

В.В. Голозубов, А.И. Ханчук, И.В. Кемкин
И.В. Панченко, В.П. Симаненко

ТАУХИНСКИЙ И ЖУРАВЛЕВСКИЙ ТЕРРЕЙНЫ (Южный Сихотэ-Алинь)



Владивосток
1992

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
FAR EAST BRANCH
FAR EAST GEOLOGICAL INSTITUTE

*В.В. Голозубов, А.И. Ханчук, И.В. Кемкин
И.В. Панченко, В.П. Симаненко*

ТАУХИНСКИЙ И ЖУРАВЛЕВСКИЙ ТЕРРЕЙНЫ
(ЮЖНЫЙ СИХОТЭ-АЛИНЬ)

*V.V. Golozubov, A.I. Khanchuk, I.V. Kemkin,
I.V. Panchenko, V.P. Simanenko*

TAUKYA AND ZHURAVLEVKA TERRANES
(SOUTH SIKHOTE-ALIN)

Проект 321 “Распад Гондваны и аккреция Азии”
Project 321 “Gondwana dispwrsion and Asian Accretion”

Редактор
Editor

А.И. Ханчук
A.I. Khanchuk

Владивосток

Vladivostok

1992

УДК 551.248.1+563.14

Голозубов В.В., Ханчук А.И., Кемкин И.В., Панченко И.В., Симаненко В.П. Таухинский и Журавлевский террейны (Плный Сихоте-Алинь) // Препринт. Владивосток: ДВО РАН, 1992. 82 с.

Раннемеловые Таухинский и Журавлевский террейны образуют юго-восточную часть хребта Сихоте-Алинь. В Таухинском террейне тектоностратиграфическая колонка включает около 13000 м раннемеловых (неокомских) терригенных, в том числе - олистостромовых толщ, содержащих глыбы и конседиментационные аллохтонные пластины терригенных пород, верхней перми, среднего и верхнего триаса и берриаса, формировавшихся на приконтинентальном шельфе, а также фрагменты материала океанического происхождения, включающего палеогайоты позднего девона - начала юры и пелагические ленточные кремни карбона - юры. Данный террейн рассматривается как часть аккреционной призмы, связанной с развитием неокомской зоны субдукции и коррелируется с террейном Плный Чичибу и террейнами островной цепи Рикю в Японии.

Журавлевский террейн образован мощным (до 15 тыс. м) непрерывным разрезом раннемеловых турбидитов, подстилаемых верхнеюрскими кремнистыми туффитами и базальтами, по-видимому, верхнего слоя океанической коры. Для берриас-валанжинской части разреза характерны горизонты эндоолистостромов. Формирование турбидитового террейна происходило в условиях латеральных перемещений вдоль окраинно-континентального левого сдвига север-северо-восточного простирания. Геодинамическая обстановка рассматриваемой части зоны перехода от Азиатского континента к Тихому океану для раннемелового времени идентифицируется с обстановками трансформных активных окраин.

Илл. 23, табл. 7, библиогр. назв. 47.

Редактор А.И. Ханчук

Рецензент В.В. Раткин

Golozubov V.V., Khanchuk A.I., Kemkin I.V., Panchenko I.V., and Simanenko V.P. Taukha and Zhuravlevka terranes (South Sikhote-Alin) // Preprint. Vladivostok: FEB RAS. 1992. 82 p.

The Early Cretaceous Taukha and Zhuravlevka terranes form the South-Eastern Sikhote-Alin Ridge. Tectonostratigraphic column of Taukha terrane (13000 metres) consist of Early Cretaceous (Neocomian) clastic rocks, including alloolistostrome containing blocks and sinsedimentational allochthonous bodies of Upper Permian, Middle-Upper Triassic and Berriasian clastic rocks formed on the continental shelf and also fragments of oceanic origin, containing Upper Devonian - Early Jurassic paleoguyots, and Carboniferous-Jurassic pelagic bedded cherts. That terrane is presumably a part of accretionary prism which is related to the Neocomian subduction zone.

The Zhuravlevka terrane consist of a thick (up to 15000 metres) continuous sequence of Early Cretaceous turbidites, underlain by Late Jurassic siliceous tuffites and basalts of, apparently, the upper layer of the oceanic crust. Endoolistostromal beds are typical of Berriasian-Valanginian part of the cross-section. Turbidite terrane was formed under conditions of movement along NNE trending marginal-continental left-lateral strike-slip faults. Geodynamic environment of the transition zone from Asian continent to the Pacific Ocean in Early Cretaceous comparable with transform active margin environment.

Ill. 23. Tabl. 7. Bibl. 47.

Editor A. I. Khanchuk

Reviewer V. V. Ratkin

Введение

В последнее десятилетие появилось много данных о том, что становление допозднемеловой структуры Сихотэ-Алиня происходило на фоне значительных горизонтальных перемещений и что он состоял из блоков пород, сформировавшихся в разное время и в различных геодинамических обстановках, первоначально удаленных друг от друга на сотни и тысячи километров. Современная складчатая система Сихотэ-Алиня, согласно новым данным, является результатом мезозойской аккреции т.е. последовательного причленения отдельных блоков к Буреинско-Ханкайскому и Сибирскому континентам. В рамках новой геотектонической концепции, предложенной североамериканскими геологами (Goney, et. al., 1980; Plafker, 1990 и др.) данные блоки соответствуют тектоностратиграфическим террейнам, представляющим, по определению, ограниченные разломами тела региональной протяженности, характеризующиеся собственной историей геологического развития, отличной от истории соседних геологических тел. Термин "террейн" применяется в генетическом (в связи с аккрецией) и описательном (как аналог структурно-формационной зоны или комплекса) смыслах. Для отложений, залегающих с угловым несогласием на подстилающих образованиях, термин "террейн" не используется и в этом отношении им определяется иной круг явлений, чем понятие "структурно-вещественный комплекс" или "зона". Террейны могут быть "экзотическими" или "аллохтонными" относительно окружающих тектонических единиц, однако многие террейны не испытали значительных горизонтальных перемещений. К последним, например, относятся молодые аккреционные призмы, расположенные вдоль современных конвергентных окраин (южное побережье Аляски и т.д.).

В пределах Южного Сихотэ-Алиня выделяются (с северо-запада на юго-восток) Самаркинский, Журавлевский и Таухинский террейны* (Ханчук и др., 1989) (рис. 1). Самаркинский террейн является аккреционной призмой сложного строения. Он образован терригенно-олистостромовым матриксом средне-позднеюрского возраста, в кото-

* Северным продолжением Самаркинского террейна являются Наданьхада-Бикинский, Ванданский и Баджалский террейны (Ханчук и др., 1990; Khanchuk et al., 1991)

ром заключены пластины - фрагменты допозднепермского сиалического субстрата, перекрытого пермскими, триасовыми и юрскими приконтинентальными терригенными породами и вулканитами (Голозубов, Мельников, 1986), а также блоки палеозойских офиолитов, кремней пермского, триасового и реже юрского возраста и терригенных пород палеозойского и мезозойского возраста (Мазарович, 1985; Ханчук и др., 1989; Волохин и др., 1990). По мнению Коджымы (1989) террейны Наданьхада и Самаркинский являются частями единой юрской аккреционной призмы, включающей террейны Мино, Тамба, Ашио и др. во внутренней Японии. Мизутани (1990) предполагает, что фрагменты этой же призмы прослеживаются и далее на юго-запад на отдельных островах дуги Рикю и Филиппинской дуги, а также на острове Борнео.

Время окончательного причленения этого террейна к матерiku с разделяется в пределах интервала валанжинский - готеривский века нижнего мела (Ханчук и др., 1989).

Расположенные юго-восточнее Журавлевский и Таухинский террейны аккрецированы несколько позднее, в конце раннего - начале позднего мела. Таухинский террейн имеет определенное сходство с Самаркинским, т.е. является аккреционной призмой сложного строения, состоящей из турбидитово-олистостромового матрикса, но несколько более молодого, неоксского возраста, в котором располагаются глыбы и пластины более древних пород. Журавлевский террейн является турбидитовым террейном, образован непрерывной последовательностью нижнемеловых терригенных, частью флишевых толщ.

В данной работе приводятся результаты исследований последних лет как авторов, так и других геологов, касающиеся строения Таухинского и Журавлевского террейнов (рис. 2), а также некоторые выводы об истории их формирования и последующей аккреции.

1 Таухинский террейн

Таухинский террейн образует фундамент для слабонарушенных покровов позднемеловых и палеоценовых вулканитов и обнажен среди последних в изолированных "окнах". Здесь широко развиты раннемеловые, берриас-валанжинские терригенные, в том числе - олистостромовые толщи, содержащие глыбы и пластины более древних пород. Материалы, свидетельствующие о формировании олистостромов данно-

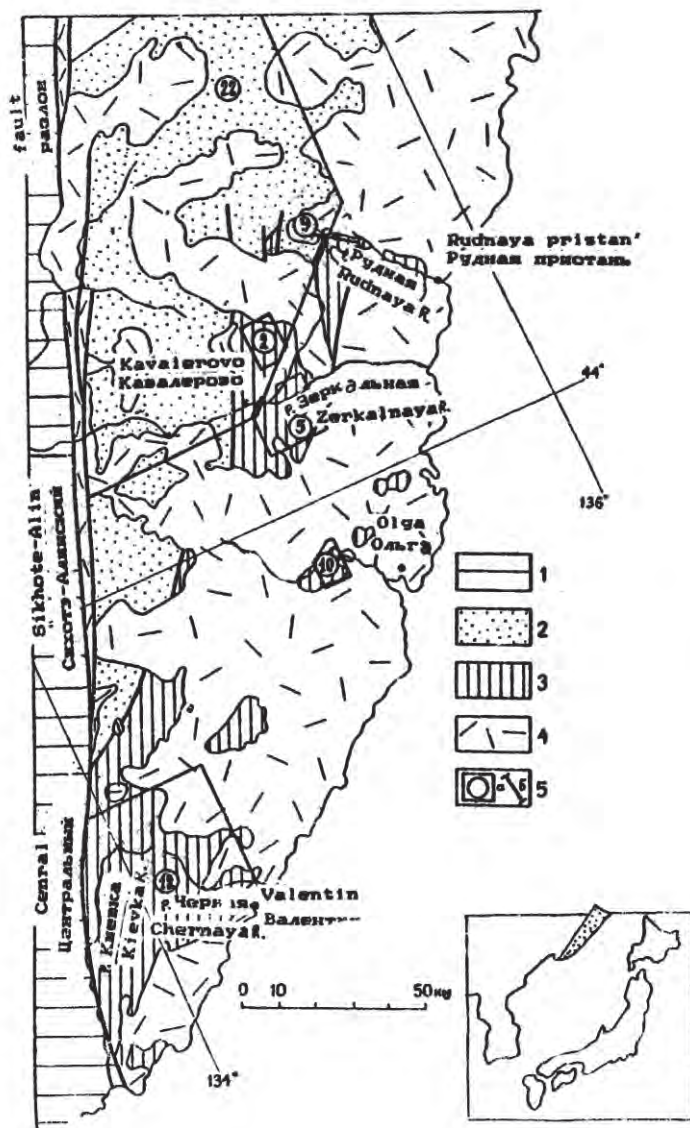


Рис.1. Таухинский и Журавлевский террейны
Fig.1. Taukha and Zhuravlevka terranes

го района одновременно и в связи с процессами гравитационного покровообразования получены относительно недавно (Кushmanov, 1988). При этом оказалось, что в некоторых случаях олистостромовые толщи разделяют покровы различного состава и генезиса, но имеющие в какой-то части одинаковый возраст. Таковыми, например, являются закартированные в Дальнегорском рудном районе пластины средне-верхнетриасовых - раннеюрских известняков, представляющих собой фрагменты палеогайотов (Ханчук и др., 1989), и залегающие "стратиграфически выше" пластины раннетриасово-позднеюрских кремней, накопившихся в пелагиали (Волохин и др., 1990). Кроме того, среди олистостромов этого же района встречаются пластины и олистолиты аркозовых песчаников норийского возраста, образовавшихся в условиях приконтинентального шельфа (Михайлик, 1978). Таким образом, имеются прямые свидетельства тектонического скучивания, происходившего до или в процессе накопления олистостромов. В связи с этим возникает задача составления общей тектоностратиграфической колонки террейна, в которой должна быть отражена последовательность чередования конседиментационных пластин и разделяющих их терригенных (большой частью олистостромовых) толщ. Такая колонка должна, с одной стороны, иллюстрировать механику конседиментационного покровообразования, то есть, в конечном счете, тектонических событий. С другой стороны, это все же нормальная стратиграфическая колонка, поскольку пластины, "запечатанные" в олистостроме, составляют определенную часть осадочной призм.

Составление тектоностратиграфической колонки сопряжено со значительными трудностями, связанными не только с плохой оснащенностью района и сложностью расшифровки наложенных складчатых и разрывных дислокаций, но и с тем, что для этого требуется ан-

К рис. 1: 1 - Самаркинский террейн; 2 - Журавлевский террейн; 3 - Таухинский террейн; 4 - вулканиды позднего мела и палеогена; 5 - районы исследований; цифрами в кружочках обозначены номера рисунков, иллюстрирующих строение этих районов далее в тексте.

1 - Samarka terrane; 2 - Zhuravlevka terrane; 3 - Taukha terrane; 4 - Late Cretaceous and Paleocene volcanic rock; 5 - areas of studies; numbers in circles indicate the numbers of figures, showing the composition of these areas in the text.

сокий уровень структурной и биостратиграфической изученности разреза.

Практически полный тектоностратиграфический разрез Таухинского террейна нам удалось детально изучить лишь в восточной части Кавалеровского района. Для сравнения приведены данные о тектоностратиграфии допозднемиловых образований Дальнегогорского и Олытинского районов, а также толщ, обнажающихся вблизи юго-западного окончания террейна, в междуречье Киевки и Черной. Описание последовательности напластования пород приводится в порядке, принятом в стратиграфии, т.е. от нижних структурных единиц к верхним.

1.1. Восточная часть Кавалеровского района

Тектоностратиграфический разрез данного района включает три перекрывающих друг друга структурные единицы, которые мы предлагаем именовать субтеррейнами: Силинский, Горбушинский и Устиновский. Поскольку зеркало складчатости, имеющей здесь северо-западную vergentность, полого погружается в юго-восточном направлении, нижние структурные уровни обнажены в северо-западной части региона, в бассейнах рек Кавалеровки и Мирной (рис. 2). Породы более высоких структурных единиц обнажены юго-восточнее, в бассейнах рек Высокогорской и Зеркальной (рис. 5).

Силинский субтеррейн образован двоянным разрезом поздней кры и берриас-валанжинина. Надвигание одного разреза на другой произошло до момента складчатости, поскольку оба структурных уровня конформно смяты в ряд опрокинутых на северо-запад складок, что хорошо видно на рис. 3. Колонки отложений, образующих оба структурных уровня, в целом идентичны - они включают нормальноослестные породы верхней кры и берриас-валанжинина, перекрытые валанжинской олистостромой. В этой связи дается обобщенное краткое описание разрезов обоих структурных уровней. Отличия заключаются в том, что олистострома нижнего структурного уровня содержит исчезающе малое количество экзотических глыб и представляет собой, по сути, эндоолистострому, в то время, как олистострома верхнего структурного уровня изобилует таковыми.

Следует отметить, что берриас-валанжинский разрез автохтона с горизонтами эндоолистостромов обнаруживает определенное литологическое сходство с породами подошвы нижнемилового разреза Жу-

равлевского террейна, где он объединен в журавлевскую свиту.

Соединя и Поздняя кры - берриас (ердагуская свита) имеет двучленное строение и состоит из базальтов (до 120 м), перекрывающихся пестроцветными плитчатыми кремнями, переслаивающимися с кремнисто-глинистыми породами, кремнистыми туфитами и пепловыми туфами (до 50 м). Из линз кремнистых пород в базальтах и из кремнистых и кремнисто-пепловых пород верхней части разреза более чем в 200 местонахождениях выделены радиолярии келловей, а также всех ярусов верхней кры (табл. I)

Берриас-валанжинские образования (силинская толща) общей мощностью до 3500 м согласно перекрывают ердагускую свиту и представлены терригенными породами - алевролитами и аркозовыми песчаниками с прослоями и линзами гравелитов, редко - кремнистых пород, расчлененными на четыре пачки. Первая пачка сложена алевролитами, содержащими пачки алевролито-песчаникового флиша и имеет мощность до 1000 м; вторая пачка преимущественно песчаниковая (до 450 м); третья (до 1000 м) сложена флишем, в котором алевролитовая составляющая растет вверх по разрезу; она охарактеризована фауной берриас-валанжинских двусторок, брахиопод и аммонитов (Микститы ..., 1988). Четвертая пачка - олистостромовая (до 1050 м). Ее состав и положение в разрезе является предметом острой дискуссии, поэтому остановимся на ней более подробно.

Олистостромовая толща сложена микститам - алевролитами, содержащими прослои песчаников мощностью обычно в десятки сантиметров редко - в черные метры, причем эти прослои в той или иной степени деформированы (в конседиментационную стадию или в стадию позднего диагенеза) и превращены в будины линзовидной, ромбовидной, каравасообразной, бочковидной, веретенообразной и даже шаровой форм. В этих породах, ранее описанных Ю.Н. Размахниным (1971) под названием "гидротектонитов", часто содержатся глыбы экзотических явно чужеродных пород - в первую очередь, карбон-пермских и средне-верхнетриасовых известняков, кремней, базальтов, а также песчаников с верхнетриасовой фауной. В целом же эта пачка из-за кажущейся аномальной дислоцированности пород (их именовали "тектонитами", "милонитами") имеет "древний" облик и неудивительно, что до недавнего времени ее считали древнейшей в районе. В 1932-1962 гг. возраст толщи считался надежно установленным после находок Г.П. Воларовичем в известняках карбон-пермских форамини-



Рис. 2. Геологическая карта бассейна р. Мирная
Положение района см. на рис. 1
Fig. 2. Geological map of Mirnaya River Basin
Position of the area see in Fig. 1



Рис. 3. Разрез к геологической карте (см. рис. 2)
Fig. 3. Cross-section to the geological map (see Fig. 2)

I - средняя и поздняя юра, ердаговская свита: базальты, кремнистые туфиты, кремни; 2-4 - берриас-валанжин, силинская толща: 2 - нижняя алевролит-песчанниковая пачка, 3 - алевролитовая пачка, 4 - пачка микститов; 5-6 - горбушинская серия: 5 - триас и юра, кремнистая толща, 6 - ранний мел, толща песчанников; 7 - позднемеловые интрузии диоритов; 8 - вулканиды позднего мела и палеоцена; 9 - граниты палеоцена; 10 - нормальные (а) и опрокинутые (б) залегания пород; 11 - границы: а - подошвы конседиментационных элюхтонов, б - надвиги, в - левые сдвиги, г - стратиграфические контакты; 12 - участок показанный на рис. 4.; 13 - точки оборов остатков фауны.

I - Late Jurassic, Erdagoy suite: basalts, siliceous tuffites, cherts; 2-4 - Berriassian-Valanginian, Silinskaya unit: 2 - lower siltstone-sandstone member, 3 - siltstone member, 4 - mixtite member; 5-6 - Gorbusha series: 5 - Triassic and Jurassic, chert unit, 6 - Early Cretaceous, sandstone unit; 7 - Late Cretaceous Diorites; 8 - Late Cretaceous Paleocene volcanic rocks; 9 - Paleocene granites; 10 - normal (a) and overturned (b) bedding of rocks; 11 - contacts: a - basement consedimentation alloctones, б - thrusts, в - left-lateral strike-slip faults, г - stratigraphic contacts; 12 - area, shown on Fig. 4; 13 - places of fauna relict discoveries.

Фер. В 1962-1966 гг. И.Бураго в песчаниках из глыб, ассоциирующихся, как правило, с глыбами карбон-пермских известняков, обнаружил фауну верхнетриасовых монотид и доказал, таким образом, экзотическую природу этих известняковых тел (Бураго, 1969). В настоящее время получены новые данные, указывающие на раннемеловой возраст микститов. В частности, установлено, что олистостромовая пачка согласно перекрывает алевролиты третьей пачки журавлевской свиты, что наблюдалось в обнажениях левого борта верхний руч. Балаганного (рис. 3,4). Несколько южнее, на левобережье руч. Лев.Силинского, верхняя часть разреза третьей пачки охарактеризована фауной *Buchia sibirica* Sok, известной из валанжана (оборы Н.А.Лосевой и О.Л.Смирновой, определение В.П. Кононова). В одной из глыб кремней среди микститов, левобережья руч. Балаганного Л.М.Олейник обнаружила и определила остатки позднетриасовых - раннемеловых радиолярий *Mirifusus bailey* Pessagno, *Alivium helenae* Shaaf, *Parvicingula cosmoconica* (?) Foreman. Таким образом, нижний возрастной предел олистостромов этой пачки определяется валанжином. Верхняя возрастная граница, по-видимому, остается в пределах неокома, поскольку в Таукинском террейне осадочные толщи более позднего возраста вообще неизвестны.

В распределении экзотических глыб и пластин в разрезе существует определенная закономерность, заключающаяся в упорядоченном положении выдержанных ассоциаций. Для микститов бассейнов р.Кавалеровки и руч. Лев.Силинского, например, характерны глыбы карбон-пермских известняков, базальтов и кремней, а также аркозовых песчаников и алевролитов с фауной норийских монотид. Наиболее крупные тела этой ассоциации обнажены в окрестностях пос.Кавалерово, где выход известняков, образующих скалу Арсеньева, имеет в плане размеры 800х250 м, известняки г. Кавалерово - I х 2,5 км. Здесь же в ядре синформной складки располагается пластина песчаников и алевролитов с фауной норийских монотид (находка А.И.Бураго, заключение Н.К.Харинковой), которая при мощности разреза около 100 м прослеживается на расстояние около 5 км при ширине 0,4-1,0 км.

Несколько иной состав глыб и пластин наблюдается в полосе микститов, прослеживающихся юго-восточнее, от левобережья р. Высокогорской, до бассейна р.Рудной. Здесь обнаружены как мелкие, так и относительно крупные тела средне-верхнетриасовых известня-

Таблица 1.

Характерные виды юрских радиолярий из пород
ердаговской свиты

Tabl. 1.

Typical species of Jurassic radiolarians from rocks of
Erdagou suite

Характерные виды Typical species	Возраст Age
1. <i>Stylocapsa oblongula</i> Kocher, <i>Cyrtocapsa mastoidea</i> Yao, <i>Stichocapsa japonica</i>	калювей Callovian
2. <i>Mirifusus guadalupensis</i> Pessagno, <i>Podobursa gelvetica</i> (Rust), <i>Obesacapsula demersa</i> Tichomirowa, <i>Tricolocapsa plicatum</i> Yao	орофард- кимеридж Oxfordian- Kimmeridgian
3. <i>Parvicingula chabacow</i> ; <i>Zhamoida</i>	верхний киме- ридж - средний титон Upper Kimmerid- gian Middle Tithonian
4. <i>Pseudodictyonitra carpatica</i> (Lozynyak), <i>Alivium helenae</i> Shaaf	верхний титон- неоком Upper Titho- nian-Neocomian

ков, базальтов, а также кремней триасово-юрского возраста. Следует отметить, что ареал распространения средне-верхнетриасовых известняков в Прибрежном террейне ограничивается Дальнегорским и Кавалеровским районами. Примечательно, что на участках развития глыб таких известняков практически отсутствуют глыбы известняков верхнепалеозойского возраста и верхнетриасовых терригенных пород.

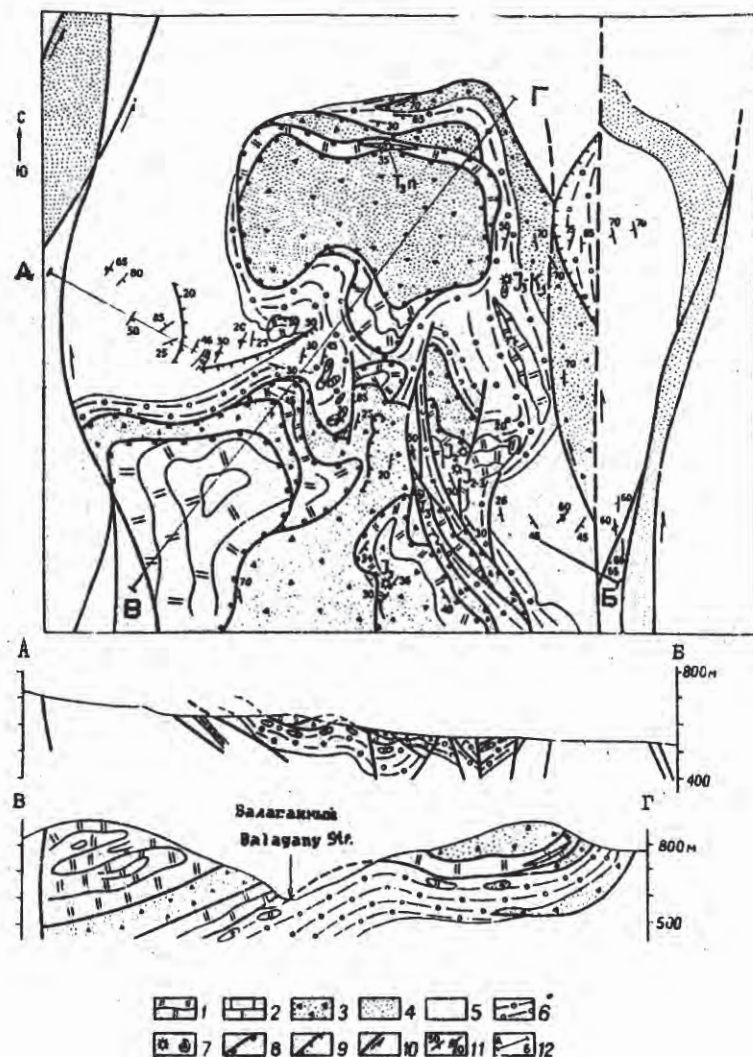


Рис. 4. Геологическая карта верховьев руч. Балаганлы.
Положение участка см. на рис. 2.

Fig. 4. Geological map of the Upper stream Basin of
Balaganly Creek.
Position of the area see in fig. 2

На левобережье р. Високогорской в бассейне руч. Карнийского и Узкого выход средне-верхнетриасовых известняков образует полого падающую на юг пластину мощностью до 300 м и протяженностью до 4 км (см. разрез Г - Г' на рис. 7). Северо-восточнее, в Дальнегорском районе, аналогичные известняки включают, в дополнение к средне-верхнетриасовой, и раннеюрскую фауну (Краснов, Пунина, 1987), образуют пластину мощностью до 700 м и протяженностью также до 4 км. В основаниях таких пластин часто обнаруживаются пористые базальты, которые имеют с известняками "холодные" контакты.

Сильский субтеррейн, таким образом, включает в себя двоякий разрез средней-поздней юры и берриас-валанжина. Можно предполагать, что здесь пространственно совмещены два разреза, каждый из которых до определенного момента формировался в сходных условиях осадконакопления. Судя по аркозному составу кластического материала, формирование осадков происходило у подножия континентального склона. Различия в условиях осадконакопления проявлены на этапе формирования олистостром - их состав, записел, вероятно, от близости или удаленности от прибрежных надвиговых структур, поставлявших в бассейн седиментации пластины и глыбы экзотических пород. Разрезы верхнего структурного уровня, насли-

Рис. 4: 1-3 горбушинская серия: 1-2 - кремни (1) с прослоями известняков (2) томиа и юры, 3 - песчаники раннего мела; 4-5 - пачка песчаников (4) в алевролитовой толще (5); 6 - микститы; 7 - точки сборов радиоларий (а) и двустворок (б) и их возраст; 8-10 - разломы; 8 - подосы конседиментационных аллохтонов, 9 - надвиги, 10 - левые сдвиги; 11 - нормальные (а) и опрокинутые (б) залегания пород; 12 - линии разрезов.

Fig. 4: 1-3 - Gorbusha series: 1 - Triassic and Jurassic cherts (1) with limestone layers (2), 3 - Early Cretaceous sandstones; 4-5 - sandstone member (4) in siltstone unit (5); 6 - mixitites; 7 - places of radiolarian (A) and bivalver (B) discoveries and their age; 8-10 - faults; 8 - basement of consedimentational allochtones, 9 - thrusts, 10 - left-lateral strike-slip faults; 11 - normal (A) and overturned (B) bedding of rocks; 12 - lines of cross-sections.

щенные такими глыбами и пластинами, накапливались скорее всего, в непосредственной близости от питающих надыгов, в то время, как разрезы нижнего структурного уровня, где экзотические глыбы почти не встречаются, формировались, очевидно, в удалении от них, ближе к пелагиали.

Горбушинский субтеррейн прослежен от верховий р. Устиновки на юго-западе до р. Рудной на северо-востоке на расстоянии около 90 км. Как и Силинский, он включает в себя нормально-слоистую часть, перекрытую олистостромовой толщей (см. разрезы I-I и II-II на рис. 5, 7).

Нормально-слоистая часть субтеррейна представляет собой пластину мощностью до 2300 м, которая состоит из нескольких (от 3 до 5) пластин, перекрывающих друг друга и имеющих мощность до 800 м, каждая из которых иногда распадается на пластины меньших размеров. Пластины сложены кремнистой и песчаниковой толщами горбушинской серии. Кремнистая толща образована серыми и белыми, редкими сургутно-красными плитчатыми кремнями и кремнисто-глинистыми сланцами и, при относительно небольшой стратиграфической мощности (50-70 м) содержит микрофауну триаса и юры (табл. 2). Она обычно сложно дислоцирована, часто многократно повторена в разрезе, чем объясняется раздвоение мощности кремней до 600-700 м. Песчаниковая толща (до 700 м) согласно перекрывает кремнистую (в толщине иногда наблюдается переходная алеволито-песчаниковая пачка) и имеет, по данным Н.А. Брагина (1991), ритмеловой, бердас-валентинский возраст. Толща состоит, главным образом, из характерных серых и светло-серых аркозовых песчаников, часто содержащих включения черных алеволитов, зеленоватых кремнисто-глинистых сланцев, реже — кремней и известняков. В верхних частях разреза толщи заметную роль играют линзы кремнекlastических дресвяников и осадочных брекчий, которые близки по облику к тектоническим и отражают, вероятно, эпизоды локального олистостромообразования.

Подосва Горбушинского субтеррейна наблюдалась в ядре синформы в лерховых руч. Балаганного (см. рис. 4). Подстилающая олистострома (в кровле Силинского субтеррейна) содержит глыбы и небольшие пластины "горбушинских" песчаников и плитчатых кремней с остатками конодонтов (по-видимому, триасовых), либо средне-поздне-юрских радиолярий (Микстити ..., 1983). Количество таких глыб вверх по разрезу увеличивается и матрикс порою виден лишь в тре-

Таблица 2

Характерные виды радиолярий, определяющих возраст кремнистой толщи горбушинской серии в ряде пластин на левобережье р. Зеркальная у с. Устиновка. Положение пластин см. на разрезе I-I рис. 7. Составила Л.М. Олейник

Tabl. 2

Typical species of radiolarians from cherts of the Gorbusha series in the left hand Zerkalnaya River near the Ustinovka village. Position of panels see in the cross-section 1-1 of the Fig. 6. Compiled by L.M. Oleynik

Номера пластин Numbers of panels	Характерные виды радиолярий Typical species of Radiolarians	Возраст Age
1	2	3
Пластина I Panel I	<i>Beturisella robusta</i> Dumitrica	T ₂ , анисий Tr ₂ , Anisian
	<i>Pseudosaturniliforma carnica</i>	T ₃ , карний Tr ₃ , Carnian
	<i>Hsuum hisuikyense</i> Jaozak	J ₁₋₂ , тоар-вален J ₁₋₂ , Toarwan- Aalenian
	<i>Gongilotorax sakawaensis</i> Matsuoka	J ₂₋₃ , верхний келловей-оксфорд J ₂₋₃ , Upper Kal- lovian-Oxfordian
	<i>Stylocapsa spiralis</i> Matsuoka, <i>Protunuma turbo</i> Matsuoka, <i>Guxella nudata</i> (Kocher), <i>Mirifusus guadalupensis</i> Pes- sagno <i>Obesacapsula rotunda</i> (Hinde)	J ₂₋₃ , келловей- оксфорд-кимеридж J ₂₋₃ , Kalliovia- Oxfordian-Kime- ridgian J ₃ , кимеридж- нижний титон J ₃ , Kimeridgian - lower Tithonian
Пластина 2	<i>Unuma typicus</i> Ichikawa et	J ₂₋₃ , Келловей-

(окончание таблицы 2
The end tabl. 2

1	2	3
Panel 2	Yao, Guexella nudata (Kocher)	окофорд J ₂₋₃ , Kalluvian-Oxfordian
	Archeadictyomitra minoensis	J ₃ , окофорд
	Mizutani	J ₃ , Oxfordian
Пластина 3	Pseudosaturniiforma carnica	T ₃ , карний
Panel 3		Tr ₃ , Carnian
	Mirifusus mediodilatatus (Rust)	J ₃ , окофорд-
	Pervicingila santabarbarensis	кимеридж-титон
	Pessagno	J ₃ , Oxfordian-Kimeridgian-Tithonian
Пластина 4	Capnodoce cristallina Pessagno, C. scipiosa Pessagno	T ₃ , карний-норий
Panel 4		Tr ₃ , Karnian-Norian
	Spongosaturnalis gracilis	T ₃ , средний и верхний норий
	Kozur et Mostler	Tr ₃ , Middle-Upper Norian
	Parahysium sp.	T ₃ , рэт-нижняя юра
		Tr ₃ , Rhaetian-Love Jurassic

угольных порах, промежутках между тесно сжатыми глыбами. В конце концов микститы перекрываются монолитной пластиной горбушинских кремней. На левом водоразделе руч. Балаганного последние содержит пропластки известняков (до 30 см мощностью), в одном из которых А.И. Бураго собрана фауна норийских моллюсков (определение Н.К. Жарниковой). Несколько выше по разрезу также в кремнях Л.М. Олейник обнаружила средне-позднеюрские радиолярии.

Таким образом на данном разрезе наличие нарушения послетриасовости напластования — триасовые кремни перекрывают ранне-

юрские олистостромы. Важно отметить "постепенность" перехода олистостромы в пластину, выразившуюся здесь в отсутствии ясно выраженного надвига, а также в увеличении размеров и количества глыб горбушинских кремней и песчаников по мере приближения к подошве субтеррейна. Эти наблюдения, а также конформное залегание пластин относительно слоистости подстилающих их олистостромов и слоистых алевролитов свидетельствует о доскладчатой, конседиментационной природе этого надвига. Такую же природу имеют, по-видимому, и разрывы, разделяющие покров на отдельные пластины.

Олистостромовая толща Горбушинского субтеррейна детально изучалась в обнажениях на правом берегу р. Устиновки, где она образует пластообразный блок, зажатый между Горбушинским и Устиновским субтеррейнами (см. разрезы II-II и III-III на рис. 5, 7). Мощность образующих олистострому микситов составляет здесь около 1050 м и как по составу матрикса, так и по составу экзотических глыб (включающих позднепермские известняки, верхнетриасовые монохитовые песчаники, кремни, редко — базальтоиды) породы здесь ничем не отличаются от микситов описанных выше районов верхний руч. Балаганного и окрестностей пос. Кавалерово.

На данном участке не установлено прямых взаимоотношений между пластиной, сложенной горбушинской серией и вышележащей олистостромой — контакт осложнен более поздними сдвиговыми перемещениями. По данным Ю.Г. Лиманова (1988), песчаники верхней пластины покрова на р. Рудной согласно перекрыты олистостромой ("валунными конгломератами") — микситами с алевролитовым матриксом, в которых присутствуют угловатые глыбы песчаников и кремней с позднепермскими радиоляриями. Эти данные, а также наличие у кровли песчаниковой толщи своеобразной разновидности олистостромы — горизонтов кремнекlastических осадочных брекчий (о чем говорилось выше), позволяют предполагать нормальный стратиграфический контакт между кровлей разреза покрова и вышележащей олистостромой.

Устиновский субтеррейн общей мощностью до 1150 м прослежен на побережье р. Устиновки на расстоянии около 12 км при ширине 2-4 км и образован устиновской толщей нормально-слоистых терригенных пород берриас-валанжина, согласно перекрытых олистостромовой толщей. Устиновская толща представляет собой крупный ритм. Нижняя часть разреза сложена пачкой грубообломочных пород — конгломератов, гравелитов, грубозернистых гравийных песчаников — мощностью до 250 м. Гальки и гравий этих пород хорошо окатаны, представле-

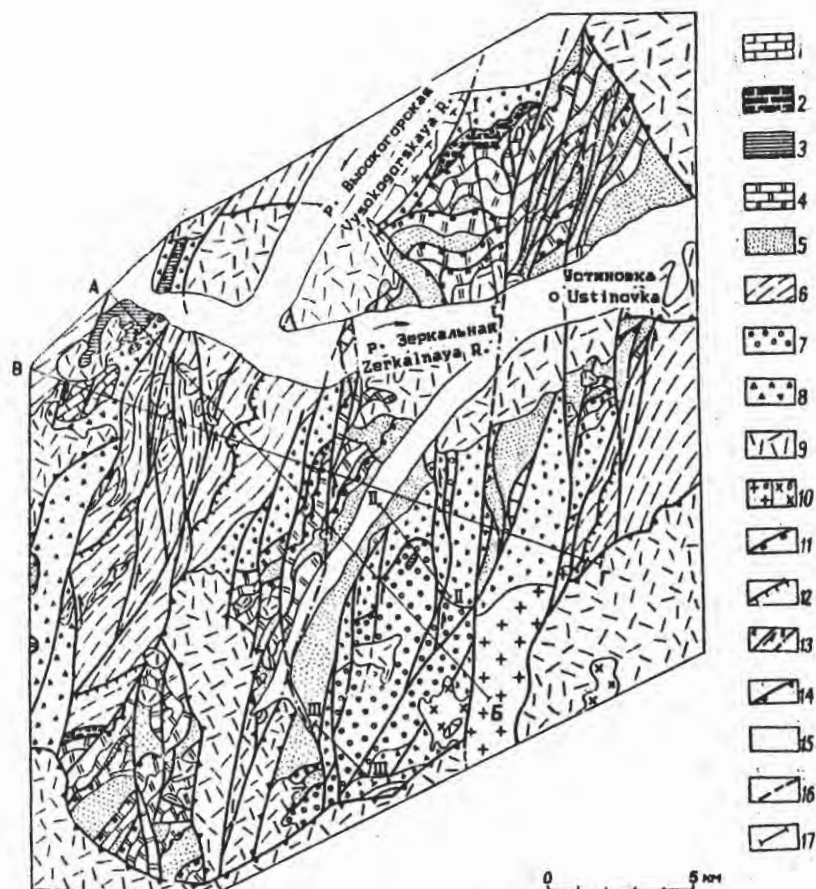


Рис. 5. Геологическая карта бассейнов рек Устиновка, Высокогорская и Зеркальная. Положение района см. на рис. 1.
Fig. 5. Geological map of Ustinovka, Vysokogorskaja and Zerkalnaja Rivers basins. Position of the area see in Fig. 1.

ны кремнями, реже песчаниками и алевролитами. Ранее считалось, что эта пачка является базальной и что она с угловым несогласием залегает на микститах, датированных верхним палеозоем или верхним триасом. На правом берегу руч. Лесопильного под грубообломочными породами нами вскрыт горизонт слоистых алевролитов с флорой берриас-валанжин (который по надвигу непосредственно контактирует с нижележащими микститами) (см. разрез П-П на рис. 6), то есть, грубообломочные породы являются внутриформационными, а не базальными а в целом толще имеет с подстилающими микститами не седиментационный (с угловым несогласием), а тектонический контакт.

Выше по разрезу располагается пачка пород, представленная переслаиванием песчаников и алевролитов мощностью до 300 м, причем в верхней ее половине алевролиты резко преобладают. Пачка охарак-

Рис. 5: 1 - известняки карбона и перми; 2 - известняки среднего и верхнего триаса; 3 - песчаники и алевролиты верхнего триаса, норийского яруса; 4-5 - горбушинская серия: 4 - триасово-юрские кремни, 5 - раннемеловые песчаники; 6-8 - берриас-валанжинские терригенные образования: 6 - нормально-слоистая часть силинской толщи, 7 - алевролиты, песчаники и конгломераты устиновской толщи, 8 - микститы; 9 - вулканиты позднего мела; 10 - поздне меловые граниты (а) и гранодиориты (б); 11-14 - разломы: 11 - подошвы конседиментационных аллохтонов, 12 - надвиги, 13 - левые сдвиги (а) и в том числе - предполагаемые (б), 14 - сбросы - ограничения вулканотектонических структур; 15 - четвертичный аллювий; 17 - линии разрезов.

Fig. 5: 1 - Carboniferous and Permian limestones; 2 - Middle and Upper Triassic limestones; 3 - Upper Triassic Norian sandstones and siltstones; 4-5 - Gorbusha series: 4 - Triassic-Jurassic cherts, 5 - Early Cretaceous sandstones; 6-8 - Beriasian-Valanginian clastic deposits; 6 - normal-bedded part of Silinka unit, 7 - siltstone, sandstones and conglomerates from Ustinovka unit, 8 - Mictites; 9 - Late Cretaceous volcanites; 10 - Late Cretaceous granites (A) and granodiorites (B); 11-14 - faults; 11 - consedimentational allochthone basements, 12 - thrusts, 13 - left-lateral strike-slip faults (A) and also-expected (B); 14 - faults - boundaries of volcano-tectonic structures; 15 - Quaternary alluvium; 17 - lines of cross-sections.

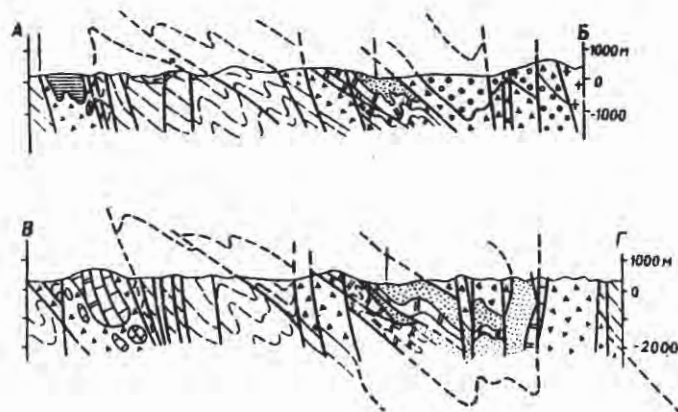


Рис. 6. Разрезы к геологической карте (см. рис. 5)

Fig. 6. Cross-section to the geological map (see Fig. 5)

теризована флорой, главным образом, папоротниками, датирующими, по мнению С.И.Неволиной, вмещающие породы берриас-валанжинским возрастом (не исключая верхних горизонтов мры). Скопления остатков флоры весьма многочисленны и это составляет характерную особенность пород рассматриваемого субтеррейна. Кроме того, в песчаниках средней части разреза Ю.Ф.Адамовским и нами найдена фауна берриас-валанжинских груборебристых брахиопод, тригоний и других двустворок.

В бассейне руч. Глубокого (правобережье р. Устиновки) нами установлено, что слоистые левролиты с остатками флоры, образующие кровлю нормально-слоистого разреза, согласно перекрыты микститами — алевролитами, содержащими мелкие включения и глыбы песчаников, кремнистых пород, реже — кремнекlastических гравелитов и конгломератов. Мощность олистостромовой толщи составляет здесь не менее 500 м (разрез III-III на рис. 7).

Таким образом, в восточной части Кавалеровского района пространственно совмещены фрагменты трех резко различных типов разрезов верхнего триаса (рис. 8). Кремнистый тип представлен нижней толщей горбушинской серии, терригенный и базальтово-известняковый тип — в крупных глыбах среди олистостром левобережья р. Бисо-

когорской и в окрестностях пос. Кавалерово. Верхняя гра представлена двумя типами разрезов. Кремнисто-вулканогенный тип представлен ердагоуской свитой, а кремнистый — верхней частью кремнистой толщи горбушинской серии. Кроме того, в восточной части Кавалеровского рудного района проявлены три фациальных разновидности берриас-валанжинского разреза: силпская толща одноименного субтеррейна, верхняя песчанниковая часть "горбушинского" разреза и устиновская толща, накапливавшаяся, соответственно, у подножия континентального склона, на самом склоне и на участке прибрежного шельфа. Все эти разрезы перекрыты олистостромой, причем в двух случаях достоверно установлено, что олистостромы согласно перекрывают нормально-слоистые разрезы. Таким образом, в Таушинском террейне совмещены разрезы слоистых берриас-валанжинских толщ различных фациальных зон, каждый из которых перекрыт одной толщей олистостромовой толщей. В результате такого совмещения получалась тектоностратиграфическая последовательность, насчитывающая около 13000 м мощности.

1.2. Дальнегорский район

Структуры центральной части Дальнегорского рудного района являются прямым продолжением на северо-восток описанных выше структур бассейнов рек Высокогорской и Зеркальной. Олистостромы и конседиментационные аллохтоны этого района выделены и описаны Ю.П.Ишмановым (1966) и В.П.Парняковым (1990). Здесь отметим только, что в данном районе выделяются следующие элементы Прибрежного террейна (рис. 9): а) нижний берриас-валанжинский флиш, согласно перекрытый олистостромой (аналог Силпского субтеррейна), б) Горбушинский субтеррейн, в кровле которого установлен маломощный (до 50 м, олистостромовый горизонт и в) верхний берриас-валанжинский флиш, который Ю.П.Ишманов относит к неоавтохтону. Не исключено, однако, что этот флиш, относимый ранее к таушинской свите, образует самостоятельную аллохтонную пластину, которая является аналогом Устиновского субтеррейна (см. рис. 6). Также вероятно, что верхний флиш является аналогом нижнего, надвинутого на олистострому в процессе более поздних складчатых-надвиговых деформаций.

Как и на р. Бисокогорской, в олистостроме, подстилающей горбушинский субтеррейн, присутствуют крупные пластины и мелкие глыбы и обломки известняков, в том числе с фауной металлоидов сред-

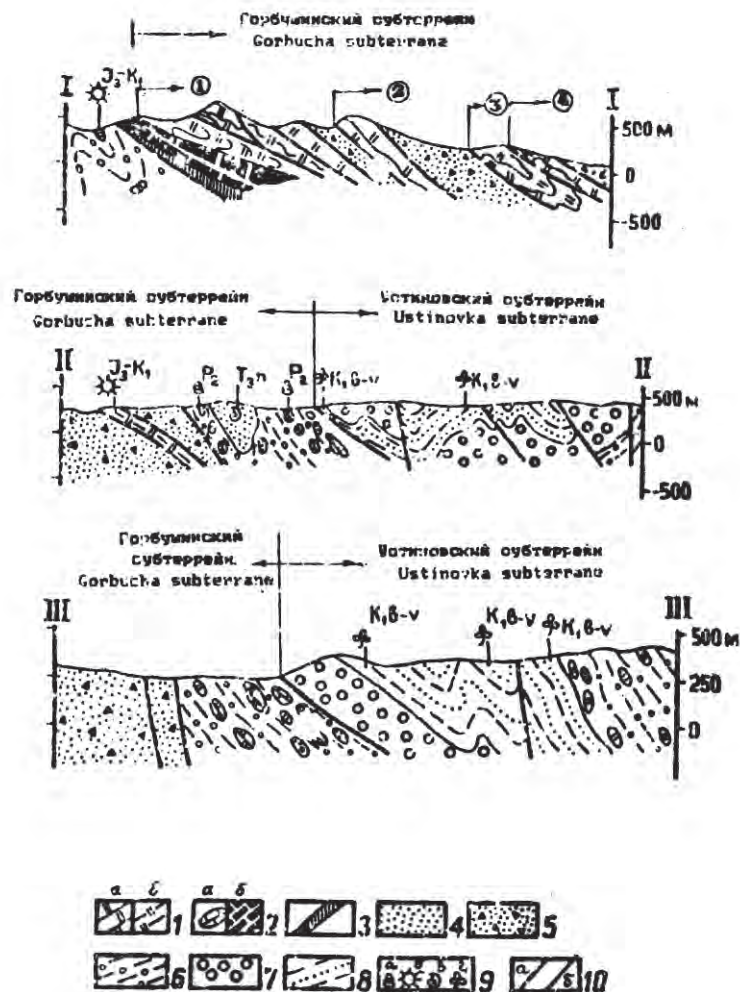


Рис. 7. Разрезы, иллюстрирующие тектоностратиграфическую последовательность в бассейнах рек Высокогорская, Зеркальная и Устиновка. Положение разрезов см. на рис. 5.

Fig. 7. Cross-section showing tectonostratigraphic sequence in Vysokogorskaja, Zerkalnaja and Ustinovka basins. Position of cross-sections see in Fig. 4.

не-поздотриасового возраста в ассоциации с флорой. Многократное повторение разреза в пределах Горбушинского субтеррейна доказано здесь наилучшим образом по комплексам микрофауны (Волонин и др., 1990; Брагин, 1991).

Перечисленные выше элементы террейна в целом повторяют последовательность, выявленную в бассейнах рек Высокогорской, Зеркальной и Устиновки. Следует только добавить, что в этом районе раннемеловой возраст олигостромовой толщи доказан находками флоры в грубозернистых песчаниках в поле развития олигостромов на северном склоне г. Сахарной (Краслов, Перняков, 1981). Остается, правда, неясным, является ли данная песчанка матриксом в олигостроме или образует в ней глыбу. Кроме того, вблизи юго-западного скончания выхода известняков г. Сахарной в известкоистых песчаниках, образующих глыбу (?) среди олигостромов, Б.П. Перняковым найден аммонит *Thurmaniceras* sp., датирующей, по мнению Э. М. Доруховской, вмещающие отложения валанжинном. Следует упомянуть

Рис. 7: 1 - кремни (а) и кремнисто-глинистые сланцы (б) кремнистой толщи горбушинской серии (триас-юра); 2 - известняки карбона и перми (а) и среднего-верхнего триаса (б); 3 - базальтоиды (средний триас); 4 - песчаники верхнего триаса норийского яруса; 5 - песчаники песчаниковой толщи горбушинской серии (ранний мел); 6 - микститы; 7-8 - устиновская толща, 7 - конгломераты, 8 - алевролиты и песчаники; 9 - точки сбора фораминифер (а), радиолярий (б), макрофауны (в) и флоры (г) с указанием возраста органики; 10 - границы тектонические (а) и стратиграфические (б). Цифрами в кружочках обозначены номера пластов в Горбушинском субтеррейне.

1 - cherts (a) and siliceous mudstone (b) of chert units Gorbushina series (Triassic and Jurassic); 2 - Carboniferous and Permian (a) and Middle-Upper Triassic (b); 3 - greenstone (Middle Triassic); 4 - Upper Triassic Norian sandstones; 5 - sandstones from Gorbushina series (Early Cretaceous); 6 - mixtites; 7-8 - Ustinovka unit; 7 - conglomerates, 8 - siltstones and sandstone; 9 - places of foraminifers (a), radiolarians (b), macrofauna (v) and flora (g) discoveries with age definition of fossils; 10 - tectonic (A) and stratigraphic (B) contacts. Figures in circles indicate panels' numbers in Gorbushina subterranean.

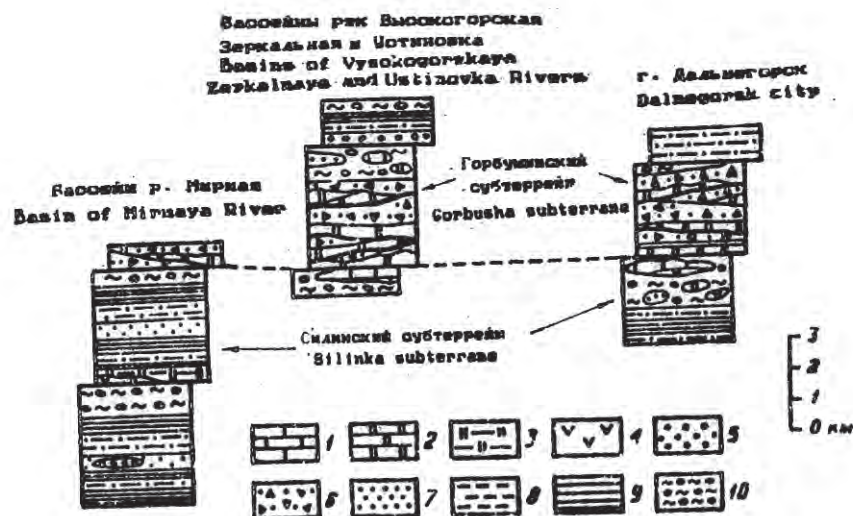


Рис. 8. Тектоностратиграфические колонки для бассейнов рек Зеркальной и Рудной

Fig. 8. Tectonostratigraphic columns of Zerkalnaya and Rudnaya Rivers basins

1 - известняки, 2 - кремни, 3 - кремнисто-пепловые туффы, кремни, 4 - базальты, 5 - конгломераты, гравелиты, 6 - песчаники разномерные, часто с угловатыми включениями алевролитов, кремнисто-глинистых сланцев и кремней, 7 - песчаники равномерно-зернистые, 8 - флиш, 9 - алевролиты с прослоями песчаников, 10 - микститы, 11 - точки сборов ископаемой фауны (А) и флоры (Б)

1 - limestones; 2 - cherts; 3 - siliceous tuffites, cherts; 4 - basalts; 5 - conglomerates, gravelstones; 6 - different-grade sandstones often with angular inclusions of siltstones, siliceous mudstones and chert; 7 - graded-grained sandstones; 8 - flysch; 9 - siltstones with sandstone layers; 10 - mixtites; 11 - the places of fossil fauna (A) and flora (B) discoveries.

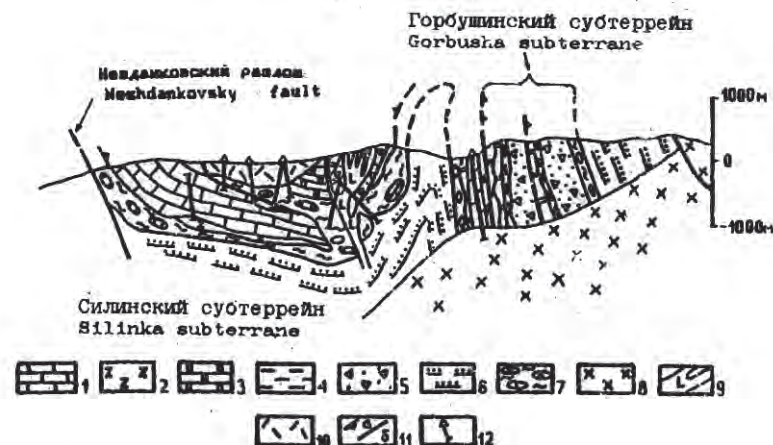


Рис. 9. Разрез по р. Рудной, г. Дальнегорск (по Ю.П. Юшманову, 1986). Положение разреза см. на рис. 1

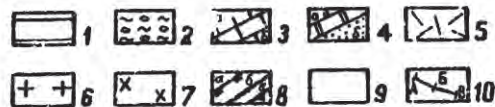
Fig. 9. Cross-section along Rudnaya River, Dalnogoorsk area (after J.P. Yushmanov, 1986). Position of cross-section see in Fig. 1

1 - известняки (T_{2-3}); 2 - базальты (T_2); 3 - кремни ($T-J$); 4-7 - раннемеловые берриас-валанжинские терригенные породы: 4 - алевролиты, 5 - песчаники, 6 - флиш, 7 - микститы; 8 - гранодиориты (K_2); 9 - диабазы (K_2); 10 - кислые вулканические породы (K_2-P); 11 - разломы; 12 - буровые скважины.

1 - Middle-Upper Triassic limestones; 2 - Middle Triassic basalt; 3 - Triassic and Jurassic cherts; 4-7 - Early Cretaceous Berriasian-Valanginian terrigenous rocks: 4 - siltstone, 5 - sandstones, 6 - flysch, 7 - mixtites; 8 - Late Cretaceous granodiorites; 9 - Late Cretaceous diabases; 10 - Late Cretaceous felsic volcanic rocks; 11 - faults; 12 - drill holes.

также находки берриас-валанжинской флоры и фауны в "горбушинских" песчаниках и алевролитах бассейна р. Тигровой (Юшманов, 1986). Однако существуют сомнения, следует ли относить вмещающую эту органику слои к горбушинской серии (Михайлов и др., 1986).

I.3. Ольгинский район



1 км

Рис. 10. Консидиментационные аллохтоны (субтеррейны) на левобережье р. Аввакумовки у г. Фудинов Камень. Положение района см. на рис. I

Fig. 10. Consedimentational allochtones (subterrane) in the left hand of Avvakumovka River near Fudiniv Kamen Mountain. Position of the area see in Fig. I

На левобережье р. Аввакумовки в бассейне Кастафунновской Пади, Пади Кабаньей и руч. Арзамазова в тектоническом блоке, окруженном со всех сторон вулканитами, обнажены сложно дислоцированные терригенные, реже – кремнистые и карбонатные породы палеозойского и мезозойского возраста (рис. 10). Среди этих образований Ф.И. Ростовским закартированы олистостромовые горизонты, сложенные микститами – рассланцованными алевритами с глинами и конгломератобрекчия с обломками кремней, известняков, базальтоидов, алевритов и песчаников. Проблема возраста пород и тектонического строения этого района во многом была решена в результате обстоятельных биостратиграфических исследований, проведенных недавно В.Н. Никифоровым и Л.М. Олейником. В частности, выяснилось, что здесь имеет место сложная система складок не стратиграфические, а тектонические "переслаивания". С учетом полученных этими исследователями данных, нами построен геологический разрез одного из наиболее изученных участков района в междуречье падей Кастафунновской и Кабаньей (рис. 11) на котором показаны точки, в которых по радиолариям или конодонтам определен возраст кремнистых пород (табл. 3).

К рис. 10: 1 – кремни и песчаники горбушинского субтеррейна (T_2-K_1); 2 – микститы ($K_1?$); 3 – известняки верхнего палеозоя; 4 – кремни (а) и терригенные породы (б) субтеррейна Пади Кабаньей ($P_2-K_1?$); 5 – позднемеловые вулканиты; 6-7 – позднемеловые интрузии гранитов (6) и гранодиоритов (7); 8 – разломы: а – подошвы консидиментационных аллохтонов, б – левые сдвиги, в – сбросы – ограничения вулканотектонических структур; 9 – четвертичный аллювий; 10 – линии разреза, показанного на рис. 11.

Fig. 10: 1 – Cherts and sandstones of Gorbushe subterrane (T_2-K_1); 2 – mixtites ($K_1?$); 3 – Upper Paleozoic limestones; 4 – cherts (A) and terrigenous rocks (B) of Pad' Kabanya subterrane ($P_2-K_1?$); 5 – Late Cretaceous volcanites; 6-7 – Late Cretaceous granites (6) and granodiorites (7); 8 – shear faults: A – base of consedimentational allochthone basements, B – left-lateral strike-slip fault, B – normal faults (limited by volcano-tectonical structures); 9 – Quaternary alluvium 10 – lines of cross-section, shown in Fig. 11.

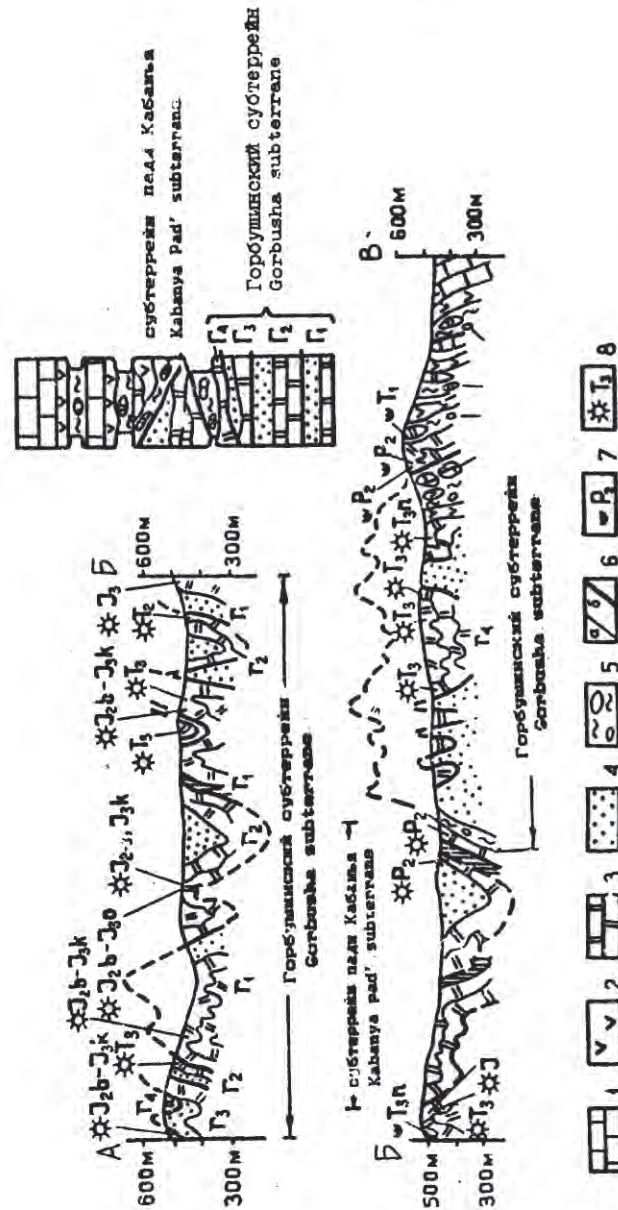


Рис. 11. 1 - известняки; 2 - базальты; 3 - кремни; 4 - песчаники; 5 - микститы; 6 - контакты стратиграфические (а) и тектонические (б); 7 - точки сбросов остатков радиоларий.

Fig. 11. 1 - limestones; 2 - basalts; 3 - cherts; 4 - sandstones, rarely siltstones; 5 - mixtites; 6 - stratigraphic A) and tectonic B) contacts; 7 - places of conodont fossil discoveries; 8 - places of radiolarian fossil discoveries.

В целом на этом разрезе нами выделяются Горбушинский субтеррейн и субтеррейн Пади Кабаньей, перекрытые олистостромой с глыбами палеовосских известняков. Данные субтеррейны перекрывают друг друга и разделены относительно маломощными (30-120 м) олистостромовыми горизонтами или 5-мя тектонического меланжа.

Горбушинский субтеррейн образует несколько полос шириной 1-4 км и видимой протяженностью 5-10 км и образован чередующимися пачками кремней и песчаников, редко - алевролитов и алевролито-песчанового флиша. Ранее данные переслаивание датировалось либо ранним и средним триасом, либо средней крой. Изучение радиоларий, проведенное Л.М.Олейник, показало, что каждый из прослоев кремней при относительно небольшой (50-100 м) мощности имеет возраст в пределах среднего триаса - верхней юры (рис. 11, табл.3), т.е. здесь ситуация аналогична наблюдаемой в Кавалеровском и Дальнегорском районах. Имеет место, таким образом, не переслаивание кремней и песчаников, а многократное повторение одного разреза кремнистых пород, перекрытых эриггенными породами, главным образом, песчаниками. Покров состоит здесь из четырех надрывнутых друг на друга такого рода пластин общей мощностью 400-450 м, которые смяты в систему тесно скатых складок с субвертикальными осевыми плоскостями. Зеркало складчатости очень полого погружается в юго-восточном направлении.

Субтеррейн Пади Кабаньей образует ядро небольшой синформы в средней части разреза, показанного на рис. 11. Юго-восточнее он захват между Горбушинским субтеррейном и толщей микститов района г.Фудинов Камень и вместе с тем образует моноклинал с падением пород на юго-восток. Рассматриваемый субтеррейн состоит из одной или двух тектонических пластин, мощность которых составляет 30-70 м, сложенных плитчатыми кремнями, в целом аналогичных кремням горбушинской серии, но содержащих остатки более древних, верхне-

Рис. 11. Разрезы, иллюстрирующие тектоностратиграфическую последовательность на левобережье р. Авакумовки и г. Фудинов Камень. Положение разреза см. на рис. 10. Г₁-Г₄ - отдельные пластины в горбушинском субтеррейне

Fig. 11. Cross-sections, showing tectonostratigraphic sequence in the left hand of Avakumovka River near the Fudinov Mountain. Position of the cross-section see in Fig. 10. Г₁-Г₄ - sample panels of the Gorbusha subterranean

Таблица 3

Характерные виды радиолярий и конодонтов из кремней Горбушинского субтеррейна и субтеррейна Пади Кабаньей на левобережье р. Аввакумовки. Составлена Л.М. Олейник

Typical species of Radiolarian and Conodonts from cherts of the Corbuzha and the Pad Kaban'ia subterraneas in the left hand Avvakumovka River. Compiled by L.M. Oleynik

Тип фауны Type of fauna Автор определения (Author of definition)	Характерные виды Typical species	Возраст Age
1	2	3
Конодонты (Рыбалка С.) Conodonts (Rybalka S.)	<i>Gondolella bitteri</i> Kozur, <i>G. prolongatus</i> (Wardlow et Collinson)	верхняя пермь Upper Permian
Радиолярии (Руденко В.С.) Radiolarian (Rudenko V.S.)	<i>Follicuculus ventricosus</i> Ormiston et Bobcock, <i>Follicuculus scholas-</i> <i>ticus</i> Ormiston et Bobcock	- " -
Конодонты (Рыбалка С.) Conodonts (Rybalka S.)	<i>Gondolella</i> aff. <i>negae</i> Bender	средний триас, анизий Middle Trias- sic, Anisian
Радиолярии (Олейник Л.М.) Radiolarian (Oleynik L.M.)	<i>Triassocampe</i> sp. indet	средний и верхний триас Middle and Upper Triassic
	<i>Capruchosphaeridae</i> gen. indet	верхний триас Upper Triassic
	<i>Tricolocapsa conexa</i> Matsuoka	средняя юра, бат-верхняя юра келловей Middle Juras- sic, Bathonian - Callovian

Окончагье таблицы 3

1	2	3
	<i>Tricolocapsa tetragona</i> Matsuoka	средняя юра, келловей Middle Juras- sic, Callovian
	<i>Dicolocapsa conoformis</i> Matsuoka <i>Guxella nudata</i> Kocher	средняя - вер- хняя юра, кел- ловей-оксфорд Middle-Upper Jurassic, Cal- lovian-Oxfor- dian

пермских радиолярий. Между этими пластинами (или в кровле пластины, если она одна) прослежена зона тектонического меланжа - рассланцованных кремнисто-глинистых пород, либо базальтов, редко - алевролитов, в которую втерты глыбы известняков или будины кремней, причем в одном случае в этих кремнях обнаружена фауна раннетриасовых конодонтов. Кроме того, в составе этого субтеррейна в одном случае установлена пластина песчаников с угловатыми включениями алевролитов и кремней, сходных с раннемеловыми песчаниками верхней толщи горбушинской серии. Таким образом, данный субтеррейн имеет сложное строение. Вероятно, верхнепермские и триасово-юрские кремни, образующие пластины на рассматриваемом разрезе, представляют собой фрагменты одного разреза, т.е. кремнистая толща горбушинской серии может быть датирована временем от поздней перми до поздней юры. Другими словами, вполне вероятно, что рассматриваемый комплекс пород является разновидностью Горбушинского субтеррейна.

Олистострома района г. Фудиноз Камень представляет собой тесно скатые глыбы и пластины известняков, реже - базальтов и кремней, разделенные небольшим количеством алевролитового матрикса. Известняки образуют здесь две однотипные пластины, более крупная из которых составляет гору Фудиноз Камень - одно тело из цепочки известняковых тел, прослеженных в северо-восточном направлении до массива г. Зарод. Отдельные массивы имеют протяженность до четы-

рех километров при ширине до 1000 м. Биостратиграфическое расчленение известняков проведено по фораминиферам. Выделены фаменинский ярус девона и все ярусы карбона, лоны и слои (Никитина, 1971; Ханчук и др., 1989).

1.4. Междуречье Киевки и Черной

Данный район является юго-западным продолжением структур Кавалеровского, Дальнегорского и Ольгинского районов. В результате анализа материалов геологической съемки, проведенной здесь в 60-е годы, и собственных полевых работ нами установлены аналоги описанных выше структурных единиц, составляющих Таухинский террейн (рис. 12), а также Соколычский субтеррейн. По-видимому, прямым продолжением Силинского субтеррейна являются выходы верхнеюрской кремнисто-вулканогенной ердагуской свиты, перекрытые нормально-слоистой терригенной, участками флишевой толщей берриас-валанжинского возраста на правом и левом бортах долины р. Киевки в районах сел Лазо и Бенеовское. Западным ограничением этих выходов является Центральный Сихотэ-Алинский разлом, а юго-восточнее, в верховьях р. Киевки в рамках этого же субтеррейна прослежена полоса микститов с алевролитом матриксом, шириной до 16 км. В этом матриксе содержатся раздавленные (в конседиментационную стадию) прослои песчаников, а также экзотические глыбы известняков с карбон-пермскими фораминиферами, кремней и базальтов и, кроме того, песчаников с фауной норийских двустворок рода *Monotis*, либо ладинских двустворок рода *Daonella*. Алевролиты и песчаники с фауной норийских монотид иногда образуют пластины шириной до 0,7 км и протяженностью до 5 км, располагающиеся среди микститов. Интересными и к настоящему времени слабо изученными являются локальные выходы среди микститов слоистых алевролитов и песчаников с пачками гравелитов и конгломератов, охарактеризованных берриас-валанжинской флорой и фауной рода *Buchia* (см.

mixtites (K_1 b-v); 4 - Gorbusha subterranean (T_1 - K_1); 5-6 - Sokolcha subterranean (K_1 b-v); 5 - siltstones, flysch, conglomerates, 6 - sandstones, rarely siltstones, mixtites; 7-8 - Late Cretaceous volcanites (7) and granites (8); 9 - Quaternary alluvium; 10 - contacts: A, B - tectonic: A - between terranes, B - others; C - stratigraphic; 11 - sections of detailed works (see Fig. 13 and 14).

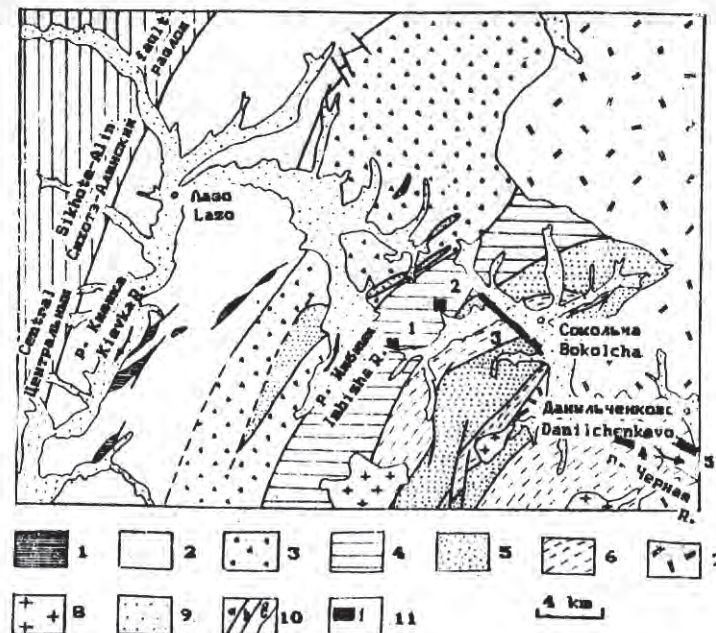


Рис. 12. Схематическая геологическая карта междуречья Киевки и Черной

Fig. 12. Schematic geological map of area between Kievka and Chernaya Rivers

1-3 - Силинский субтеррейн: 1 - базальты, кремни и кремнистые туфиты (J_3); 2 - алевролиты, флиш (K_1 b-v); 3 - микститы (K_1 b-v); 4 - Горбушинский субтеррейн (T_1 - K_1); 5-6 - Соколычский субтеррейн (K_1 b-v): 5 - алевролиты, флиш, конгломераты, 6 - песчаники, реже алевролиты, микститы; 7-8 - поздне меловые вулканиты (7) и граниты (8); 9 - четвертичный аллювий; 10 - контакты: а - тектонические, б - между террейнами, в - прочие, с - стратиграфические; 11 - участки детальных работ (см. рис. 13 и 14)

To Fig. 12. 1-3 - Silinka subterranean: 1 - basalts, cherts and siliceous tuffites (J_3), 2 - siltstone flysch (K_1 b-v), 3 -

рис. 12). В бассейне р. Имбили блок таких пород имеет ширину до 3 км и прослежен на расстоянии около 20 км; несколько меньшие по размеру выходы бергас-валанжинских пород известны на правом берегу верхний р. Киевки. Эти породы залегают в целом конформно относительно слоистости в микститах и образуют либо прослои, либо, что более вероятно, глыбы и пластины среди олистостромов.

Юго-восточнее полосы микститов в приводораздельной части между реками Киевки и Черная прослежена полоса развития кремней и песчаников, по некоторым косвенным признакам датированных ранее верхней пермью. Нами установлено, что данные кремни и песчаники литологически аналогичны описанным выше породам горбушинской серии, а в целом составляют здесь юго-западное продолжение одноименного субтеррейна. Из опробованных нами пород кремнистой толщи выделены радиолиты, отвечающие триасу и мре. Так, на левобережье руч. Корейского при движении на северо-запад вкост одного из выходов кремнистой толщи наблюдается закономерное омоложение комплексов радиолитов (рис. 13, табл. 4, 5). В русловых обнажениях руч. Корейского имеется редкая возможность наблюдать в одном обнажении переход кремнистой толщи в терригенную. Переходная пачка имеет мощность около 30 м и сложена черными алевролитами с прослоями песчаников. В основании пачки алевролиты кремнистые, зеленовато-серые, содержащие богатый комплекс радиолитов, определяющий возраст пород границей юры и мела (см. табл. 4). Соответственно, вышележащая толща песчаников может датироваться низами раннего мела. Кремнистая толща не образует здесь прослоев в терригенной, а составляет нижние части серии надрывных (в до-складчатое время) друг на друга пластин, верхние части которых сложены нижнемеловыми песчаниками, аналогично тому, как это наблюдается в Кавалеровском, Далнегорском и Ольгичском районах. Сведения о мощности перечисленных выше отдельных частей и субтеррейнов в целом, а также о взаимоотношениях между ними явно недостаточно, необходимы дополнительные исследования.

Соколышинский субтеррейн располагается юго-восточнее Горбушинского субтеррейна в бассейне р. Черной в районе сел Соколыча, Черноручье и Данильченко. В полосе шириной около 20 км обнажено два комплекса допозднемеловых терригенных пород, взаимоотношения между которыми недостаточно выяснены.

Одному из комплексов соответствует таухинская свита, стратиграфический разрез которого располагается на правом берегу руч.

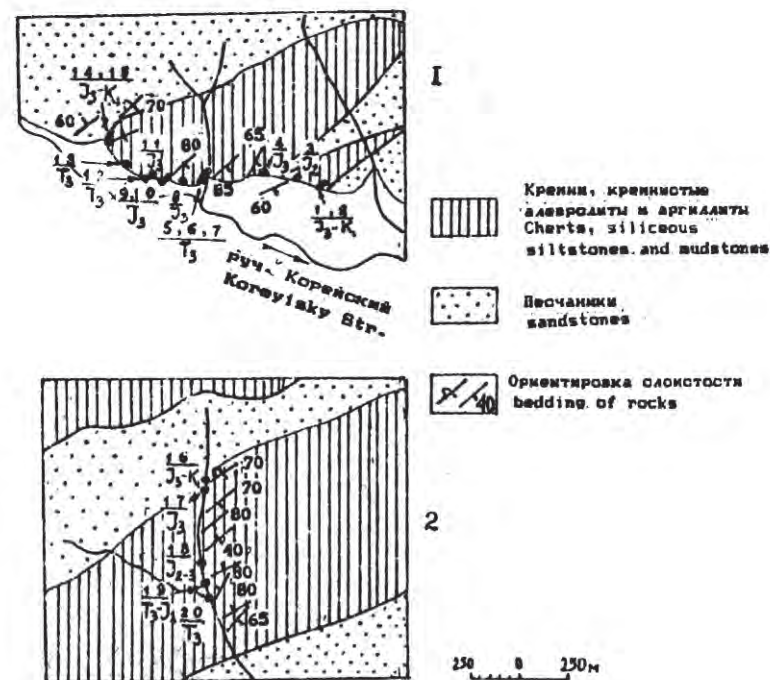


Рис. 13. Точки отбора образцов кремнистых пород с радиолариями в бассейне руч. Корейский и возраст этих пород

Fig. 13 Places of collecting samples from siliceous rocks with radiolaria in Koreysky Stream basin and the age of these rocks

Положение участков см. на рис. 12
Position of areas see Fig. 12

Таблица 4

Русские и позднеюрско-раннемиоценовые радиоларии из кремней, кремнистых алевролитов и аргиллитов Горбушинского субтарпейна в бассейне руч. Корейский. Точки отбора образцов см. на рис. 13. Составил И.В.Кемкин

Jurassic and Late Jurassic-Early Cretaceous radiolarians from cherts, siliceous siltstones and mudstones of Gorbusha subterrane in Koreisky Stream basin.

For localities of samples see in Fig. 13. Compiled by I.V.Kemkin

Species	Samples																	
	1	2	3	4	8	9	10	11	14	15	16	17	18					
<i>Thamarella conica</i> (Aliev)	*	*				*	*	*	*	*								
<i>T. pulchra</i> (Squidaboi)				*	*		*	*	*	*	*	*	*					
<i>Archaeodictyonitra rigida</i> Pessagno				*	*		*	*	*	*	*	*	*					
<i>A. apicata</i> (Rust)				*	*		*	*	*	*	*	*	*					
<i>A. vulgaris</i> Pessagno														*				
<i>A. sp.</i> Mammeli Pessagno																		*
<i>Hsuum Mammeli</i> Pessagno																		*
<i>H. sp.</i>																		*
<i>Trifarax</i>	*								*									*
<i>Stichonitra</i> sp.																		*
<i>Paronassella</i> sp.																		*
<i>Tricolocapsa rusti</i> Tan Sin Hok	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*					*
<i>Podoburea trilocantha</i> (Fiehl)									*	*	*	*	*					*
<i>Polytophia Porrean</i>									*	*	*	*	*					*
<i>P. sp.</i>																		*
<i>Sethocapsa uisculus</i> (Parona)					*		*	*	*	*	*	*	*					*
<i>S. sp.</i>					*		*	*	*	*	*	*	*					*
<i>Thamoidellus</i> sp.	*				*		*	*	*	*	*	*	*					*
<i>Xitus</i> cf. <i>plenus</i> Pessagno	*				*		*	*	*	*	*	*	*					*
<i>X. apicularis</i> (Aliev)	*				*		*	*	*	*	*	*	*					*
<i>Pseudodictyonitra praelitua</i> Matsuoka									*	*	*	*	*					*
<i>P. carpatica</i> (Lozynyak)	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*					*
<i>P. sinensis</i> Mizutani	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*					*

Окончание табл. 4

Species	Samples																	
	1	2	3	4	8	9	10	11	14	15	16	17	18					
<i>Pseudodictyonitra</i> cf. <i>pseudomacrosephala</i> (Squidaboi)									*	*								
<i>Mita</i> sp.					*	*	*	*	*	*	*	*	*					
<i>Risicola altissima</i> (Rust)	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*					
<i>Amphipindax</i> sp.					*	*	*	*	*	*	*	*	*					*
<i>Protunna fusiformis</i> Ishikawa & Yao					*	*	*	*	*	*	*	*	*					
<i>Dactylus</i> sp.	*								*	*	*	*	*					*
<i>Crucella</i> cf. <i>espartoensis</i> Pessagno									*	*	*	*	*					*
<i>Trilactona titthonianus</i> Rust									*	*	*	*	*					*
<i>Stichocampium</i> (?) <i>nauidi</i> Shao									*	*	*	*	*					*
<i>Mirifusus mediodilatatus</i> (Rust)									*	*	*	*	*					*
<i>Holocryptocanium geysersense</i> Pessagno				*				*	*	*	*	*	*					*
<i>Cinaculotaria carpatica</i> Demitric								*	*	*	*	*	*					*
<i>Eucritidium</i> cf. <i>immaculata</i> Yao								*	*	*	*	*	*					*
<i>Parvula</i> sp.								*	*	*	*	*	*					*
<i>P. boesi</i> (Parona)	*				*			*	*	*	*	*	*					*
<i>Acanotyle umbilicata</i> (Rust)								*	*	*	*	*	*					*
<i>Archaeocryptocarium tschamensis</i> Pessagno				*				*	*	*	*	*	*					*
<i>A. bipartita</i> Pessagno								*	*	*	*	*	*					*
<i>Theococcus</i> cf. <i>renzue</i> Shao				*				*	*	*	*	*	*					*

Таблица 5

Верхнетриасовые радиолярии в кремнях Горбушинского субтеррейна в бассейне реч. Корейский. Точки отбора образцов см. на рис. 13. Составил И.В.Кемкин

Tabl. 5

Upper Triassic radiolarians from cherts of Gorbusha subterrane in Korciaky Stream basin. For localities of samples see in Fig. 13. Compiled by I.V.Kemkin

Species	Samples						
	5	6	7	12	13	19	20
<i>Triassocampe</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*
<i>Saccutum</i> sp.	*	*	*			*	
<i>Carinodiscus</i> sp.	*	*		*			
<i>Tripocyclia</i> sp.				*	*		
<i>Archaeospongoprunum japonica</i> Nakaseko & Nishimura						*	

Прохладный в окрестностях с. Соколяча (см. рис. 12). В основании разреза свиты, имеющей мощность до 1600 м, залегает пачка конгломератов мощностью до 300 м (Геология ..., 1969). Выше располагается преимущественно алевролитовая толща, в которой обычно прослой и пачки песчаников, гравелитов и конгломератов и пачки часто чередующихся песчаников и алевролитов. Свита охарактеризована фауной аммонитов (*Berriasella* sp., *Neosomites* sp. и др.), тригонийид, а также находками флоры. Фауна датирует свиту временным интервалом берриас-ранний валанжин. В целом свита является аналогом описанной выше устиновской толщи.

Юго-восточнее полосы выходов таухинской свиты, в районе сел Че, Юрочье и Данильченко, обнажены преимущественно терригенные, в меньшей мере кремнистые толщи, которые ранее датировались карбоном - пермью. Детальное изучение этих толщ, проведенное нами совместно с А.В.Олейниковым в 1991 году, показало наличие сложных взаимопереходов (рис. 14). В частном разрезе вдоль левого борта долины р. Черной у с. Данильченко подолша образована горизон-

том микститов с алевролитовым матриксом и глыбами песчаников и кремней. Выше залегает толща флишсидов, часто многоспачкачковых, среди которых наблюдается несколько пластин, сложенных кремнями и кремнистыми алевролитами и аргиллитами. В ряде образцов известковистых песчаников А.В.Олейников (устное сообщение) обнаружил, а А.П.Никитина определила фораминиферы, известные из мидийского яруса верхней перми. В одном из образцов алевролитов И.В.Кемкиным обнаружены карбон-пермские радиолярии. Из кремней одной из пластин И.В.Кемкиным выделены и определены радиолярии, датирующие вмещающие породы верхней прой. Из зеленоватых кремнистых алевролитов, образующих локальный блок среди аналогичных флишсидов на правом берегу р. Черной немного выше по течению от предыдущего разреза И.В.Кемкиным и В.С.Руденко выделены и определены позднепермские (мидийские) радиолярии (табл. 7). Сами же турбидиты, точнее, их тонкообломочная, алевролит-аргиллитовая часть, как это установлено И.В.Кемкиным в целом ряде местонахождений, содержат радиолярии раннемелового, валанжин-барремского возраста (см. рис. 14, табл. 6). Таким образом, здесь присутствует раннемеловой и, судя по радиоляриевым датировкам, послеберриасовый терригенный матрикс с пластинами более древних пород. Фауна позднепермских фораминифер в песчаниках и карбон-пермских радиолярий в алевролитах является, очевидно, либо переложенной, либо данные породы являются действительно карбон-пермскими и верхнепермскими и сами образуют пластину среди раннемеловых турбидитов. Этот случай интересен тем, что матрикс представляет здесь не олистостромой, что обычно для Сихотэ-Алиня, а, главным образом, нормально-слоистыми флишсидами. В этой связи требуют проверки участки Прибрежного террейна, для которых предполагается залегание таухинской свиты с разрывом и угловым несогласием на микститовых и иных с блоками кремней и известняков толщ, относимых ранее к триасу, либо к верхнему палеозою (Геология СССР ..., 1969). Для ряда мест эти взаимоотношения нашими наблюдениями не подтвердились, т.е. на самом деле микститы либо согласно перекрывают таухинскую свиту (бассейны рек Мирная и Устиновка), либо содержат более молодую макро- и микрофауну (пос. Дальнегорск, р. Черная). Вероятно, нечто подобное следует ожидать и на участках, не обследованных нами, в том числе в бассейнах рек Маргаритовки и Аввакумовки. В целом же Соколячинский субтеррейн является, по видимому, аналогом Устиновского субтеррейна.

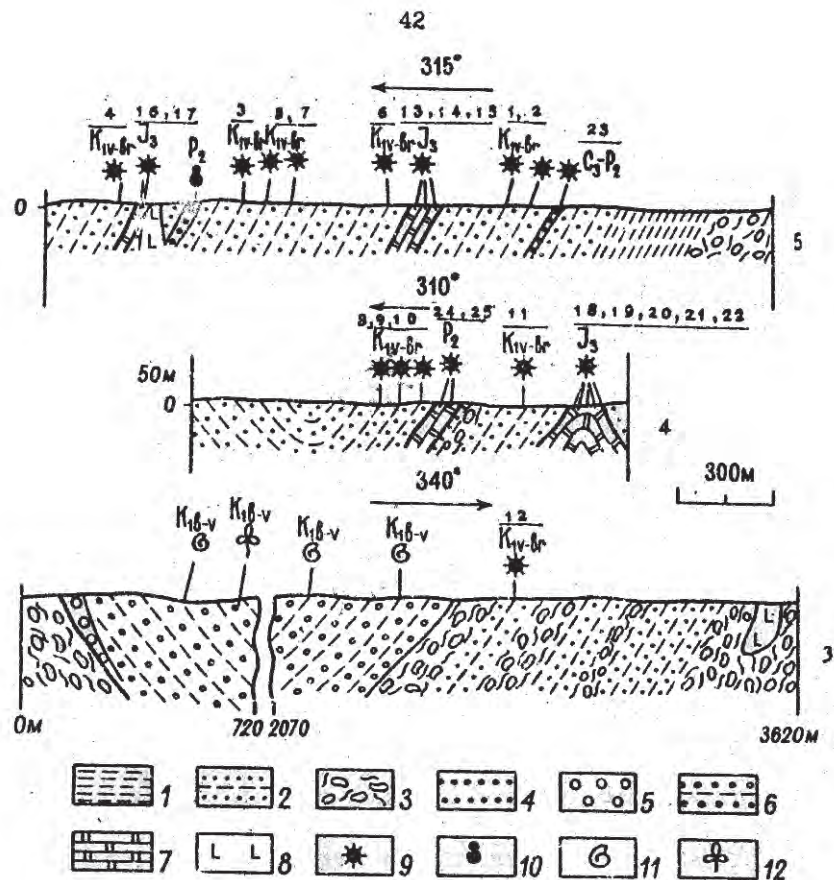


Рис. 14. Схематические разрезы аккреционного комплекса в бассейне р. Черная (Сokolчинский субтеррейн). Положение разрезов см. на рис. 12.

Fig. 14. Schematic cross-sections of accretionary complex from the Chernaya River basin (Sokolcha subterrane). Position of cross-sections see Fig. 12.

В строении Таухинского террейна при всей его кучей "хаотичности" прослеживается определенная упорядоченность, выразившаяся в закономерной смене (снизу вверх) устойчивой последовательности характерных структурных единиц – субтеррейнов. Наиболее нижнее структурное положение и, соответственно, наименее перемещен Силинский субтеррейн берриас-валанжинского возраста. Порода вышележащего Горбушинского субтеррейна можно считать "маркирующим горизонтом", определяющим начало верхней половины тектоностратиграфической последовательности, выше которого следует ожидать появления субтеррейна с флороносными, часто грубообломочными фациями того же берриас-валанжина.

1.5. Включения океанического материала в Таухинском террейне

В качестве фрагментов палеоокеанической плиты нами рассматриваются упомянутые выше глыбы и пластины рифовых известняков и ассоциирующихся с ними базальтов, а также кремнистых пород (Ханчук и др., 1989).

Для рифовых известняков характерна исключительная химическая чистота и отсутствие терригенной примеси. Преобладает фация рифового плато или банки отмели. Небольшие скопления, образованные кораллами, мшанками и двусторонками (для триаса), возможно,

К рис. 14. 1-3 – раннемеловые породы параавтохтона: 1 – алевролиты, 2 – песчаники с прослоями алевролитов, 3 – микститы; 4 – песчаники палеозоя; 5-6 – таухинская свита: 5 – конгломераты, 6 – алевролиты и песчаники; 7 – кремни, кремнистые алевролиты; 8 – базальты; 9-12 – точки сборов радиоларий с указанием номеров образцов и их возраста (9), фораминифер (10), макрофауны (11) и флоры (12).

To Fig. 14. 1-3 – Early Cretaceous rocks of paraautochthonous: 1 – siltstone, 2 – sandstone with siltstones layers, 3 – mixtites; 4-8 – Allochthonous rocks: 4 – Paleozoic sandstone; 5-6 – Taukha suite: 5 – conglomerates, 6 – siltstones and sandstones; 7 – cherts, siliceous siltstones, 8 – basalts; 9-12 – places of radiolarian (9), foraminiferas (10), makro-faunas (11) and flora (12) discoveries: showing numbers of samples with radiolarians and their age.

Таблица 6
Раннемеловые радиоларии из терригенных пород параавтохтона
(Сokolchinskii субтеррейн). Точки отбора образцов см. рис. 14.
Составил М.В.Кемкин

Early Cretaceous Radiolarians from elastic rocks of parautochthon
(Sokolcha subterrane). For localities of samples see Fig. 14.
Compiled by I.V.Kemkin

Species	Samples											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Cingulaturia carpatica Dumitrica</i>							*					
<i>C. sp.</i>												
<i>Thamaria conica</i> (Altev)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Th. pulchra</i> (Squinabel)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Archaeodictyolettra brouweri Tan Sin Hok</i>								*	*	*	*	*
<i>A. apilata</i> (Rust)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>A. puga Shao</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>A. aliteri Pessagno</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>A. vulgaris Pessagno</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>A. sp.</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Pseudodictyolettra carpatica</i> (Lazunyak)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>P. leptocnica</i> (Foreman)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>P. iliyas</i> (Tan Sin Hok)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Zhamoidellum ovum Dumitrica</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Sethocapsa simplex Tabeiant</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>S. uterculus</i> (Tarona)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>S. sp.</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>S. cf. setia Foreman</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Holorypticantum zeyersensis Pessagno</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>H. barbul Dumitrica</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Sitchumitra cf. lairai Alta</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>H. cf. manifestia</i> (Foreman)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>L. sp.</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Paruticungula aff. cosmocnica</i> (Foreman)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Окончание табл. 6

Species	Samples											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>P. aff. altissima</i> (Rust)							*					
<i>P. boesi</i> (Parona)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Obesacapsula rotunda</i> (Hinde)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Archaeopontoprium certinensis Pessagno</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>A. lehmannensis Pessagno</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Xitus spicularis</i> (Altev)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>X. altev</i> (Foreman)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>X. sp.</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Theocoris renzae Shao</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Siphocampium davidi Shao</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Dicantilocapsa sp.</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Hemiryplocapsa pseudopilula Tan Sin Hok</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>H. tuberosa Dumitrica</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Fodabursa triacantha</i> (Fischl)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>F. cf. polyicpha</i> (Foreman)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Tritaba cf. cosmaitensis Pessagno</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>T. sp.</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Prasococaryon sp.</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Amphiptidax stocki</i> (Campbell & Clark)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>A. sp.</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ristoida sp.</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Protunus sp.</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Acanthyle diaphorogona Foreman</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Eucyrtis tenuis</i> (Rust)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Vitranpora</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

sp.

Таблица 7

Радиоларии из пород аллювиона (Соколовский субтеррейн).
Точки отбора образцов см. на рис. 14. Составил И. В. Кемкин
Radiolarians from rocks of alluvion (Sokolov's subterrane).
For localities of samples see in fig. 14. Compiled by I. V. Kemkin

Species	Age Samples	J ₃															C ₃ -P ₁					P ₂				
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25												
<i>Thamaria conica</i> (Aliev)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Archaeodictyonella rigida</i> Pessagno		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>A. aptara</i> (Rust)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>A. sp.</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Hsium</i> sp.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Tritrabs aff. oomalianensis</i> (Pessagno)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>T. sp.</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Stichomitra</i> sp.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Tricolocapsa convexa</i> Yao		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>T. rusti</i> Tan Qin Hob		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Stichocapsa convexa</i> Yao		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Podobursa triacantha</i> (Yalili)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>P. torusiformis</i> Hong		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Sethocapsa uterulus</i> (Parona)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>S. cf. trachyostoma</i> Foreman		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Zhamoidellum</i> sp.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Xilia cf. plena</i> Pessagno		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>X. spicularis</i> (Aliev)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>X. sp.</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Orbiculiforma</i> sp.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Pseudodictyonella primitiva</i> Matsushita		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>P. carpatica</i> (Lozynyak)		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>P. sinensis</i> Mizutani		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Alleulium</i> sp.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Mita</i> sp.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

ОКОНЧАНИЕ ТАБЛ. 7

Species	Age Samples	J ₃										C ₃ -P ₁					P ₂			
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25						
<i>Risolia altissima</i> (Rust)							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Amphipindas</i> sp.							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Protunuma fusiformis</i> Ishikawa & Yao						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Droetus</i> sp.							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Napora deweyeri</i> Baumgartner							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Perispyridium magnitodosum</i> Qun & Jing					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Holoeptoceras geysersense</i> Pessagno						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Cirguloletia carpatica</i> Dumitrica						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Bucyridium cf. unumaensis</i> Yao						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Parvicinctula</i> sp.						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>P. boasi</i> (Parona)						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Archaeospongoprunum tehacensis</i> Pessagno						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>A. tsalay</i>						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Bostylodictya</i> sp.						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Quadrifera</i> sp.						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Folliculus porrectus</i> Rudenko						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>F. sp.</i>						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Sphaeroides</i> gen. et sp. indet.						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

располагались в краевых частях плато. Верхнепалеозойские известняки фораминиферо-водорослевые; каркасостроителями являются водоросли, изредка ругозы и кишечнополостные неясного систематического происхождения, а также строматолиты. Поставщики детрита – фораминиферы, мшанки, криноидеи и сифониковые водоросли; "гости" – редкие брахиоподы, двустворчатые моллюски и остракоды (Никитина, 1971).

В основании всех крупных известняковых массивов присутствуют выходы базальтов, имеющих с известняками "холодные" контакты. В частности, в подошвах средне-верхнетриасовых известняков района пос. Дальнегорск наблюдаются грубообломочные базальные слои с обломками базальтов и известняков; иногда среди галек отмечаются окатанные фрагменты раковин двустворок.

Базальты, подстилающие рифовые известняки, представлены фациями, типичными для палеовулканических построек. Среди них наблюдаются массивные лавы, пиллоу-лавы, лавобрекчии, гиадокластиты и эдафогенные осадки. По минералогическим и геохимическим признакам они разделяются на толеитовые и щелочные. В толеитовых базальтах фенокристы представлены оливином и авгитом, а в щелочных – оливином, титанистым авгитом, керсутитом и биотитом. По распределению гигромагматофильных элементов базальты сопоставляются либо с толеитами, либо со щелочными базальтами океанических островов и гайотов (рис. 15–18), а по высокой железистости – с базальтами гайотов западной части дна Тихого океана. Базальты, подстилающие верхнеюрские кремни и кремнистые туффиты Силинского субтеррейна (ердагуская свита), сопоставимы с толеитами гавайского типа, также характерными для дна западной части Тихого океана.

Кремни и кремнисто-глинистые породы верхнего палеозоя, триаса и юры обычно ритмично чередуются. Кремни образуют слои мощностью до 15–20 см (обычно 1–4 см), чередующиеся со слоями кремнисто-глинистых пород мощностью до 3 мм, редко – до 5 см. В пределах слоя кремни отчетливо зональные; центральная его часть обычно имеет стекловидное строение, а вблизи границы с кремнисто-глинистыми породами они содержат примесь глинистых частиц и видимые невооруженным глазом остатки радиолярий. Для кремней установлены чрезвычайно низкие скорости седimentации. Например, мощность кремневого триаса (с оленекского яруса) в Дальнегорском районе составляет всего около 50 м (Волохин и др., 1989); в районе г. Зарод сакмарский – мургабский ярусы перми установлены в

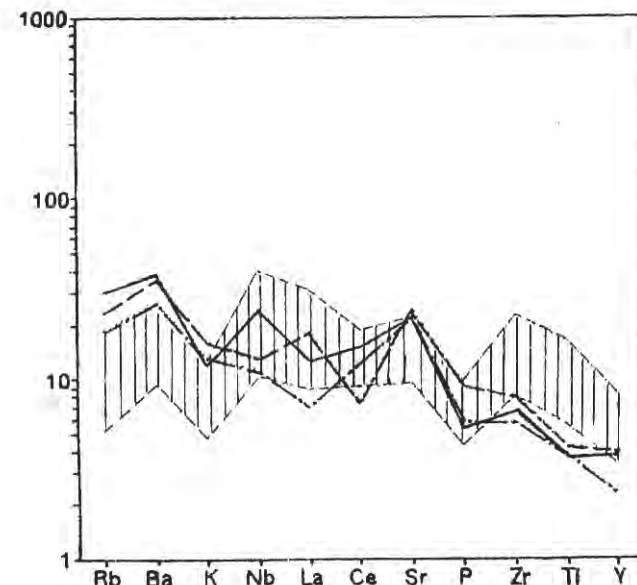


Рис. 15 Распределение элементов в базальтах фрагментов триасовых гайотов в районе месторождения Верхнее, Дальнегорск. Нормировано по первичной мантии (Wood, 1979). Показаны поля гавайских толеитов щитовой стадии (Wright & Claque, 1989)

Fig. 15 Distribution of elements in basalts of Triassic geyser fragments in the region of Verkhnee deposit, Dalnegorsk. Normalized on primary mantle (Wood, 1979). Fields of Hawaiian tholeiites from shield stage (Wright & Claque, 1989) are shown

кремневой пачке мощностью 11 м (Руденко, Панасенко, 1990). Низкая скорость седimentации кремневых разрезов, отсутствие в них терригенной примеси как континентального, так и островодужного происхождения, устойчивость фаций при чрезвычайно малых мощнос-

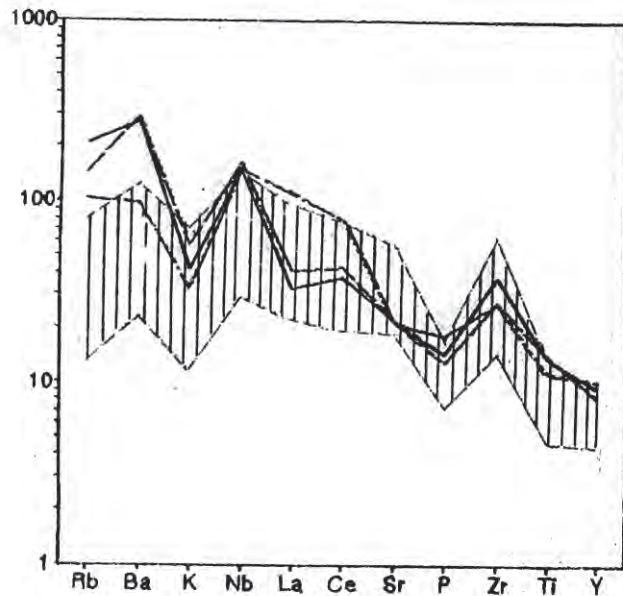


Рис. 16 Распределение элементов в базальтах фрагментов триасовых гайотов в районе месторождения Садового, Дальнегорск. Нормировано по первичной мантии (Wood, 1979). Показаны поля гавайских щелочных базальтов (Wright & Claque, 1989)

Fig. 16 Distribution of elements in basalts of Triassic guyot fragments in the region of Sadovoye deposits, Dalnegorsk. Normalized on primary mantle (Wood, 1979). Fields of Hawaiian alkali basalts (Wright & Claque, 1989) are shown.

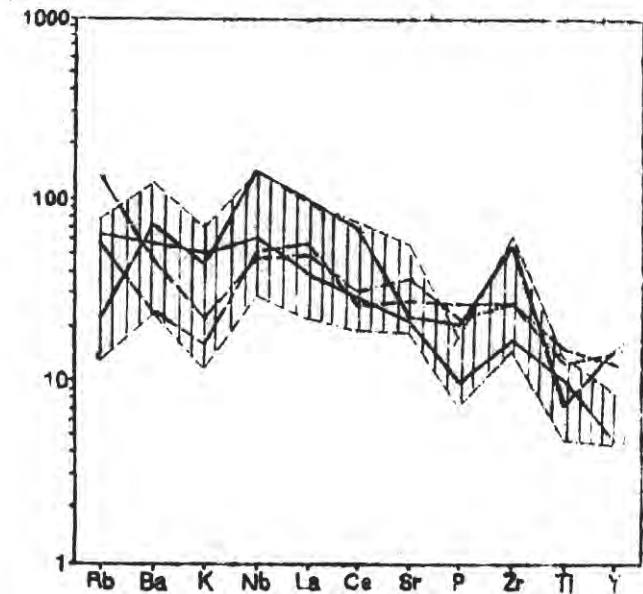


Рис. 17 Распределение элементов в базальтах из фрагментов позднедевонского гайота горы Фудинов Камень (прерывистые линии) и карбон-пермского - горы Зарод (сплошные линии). Нормировано по составу первичной мантии (Wood, 1979). Показаны поля гавайских щелочных базальтов (Wright & Claque, 1989)

Fig. 17 Distribution of elements in basalts from Late Devonian guyot fragments of Fudinov Kamen Mountain (interrupted lines) and from Carboniferous-Permian of Zared Mountain (continuous lines). Normalized on primary mantle composition (Wood, 1979). Fields of Hawaiian alkali basalts are shown (Wright & Claque, 1989)

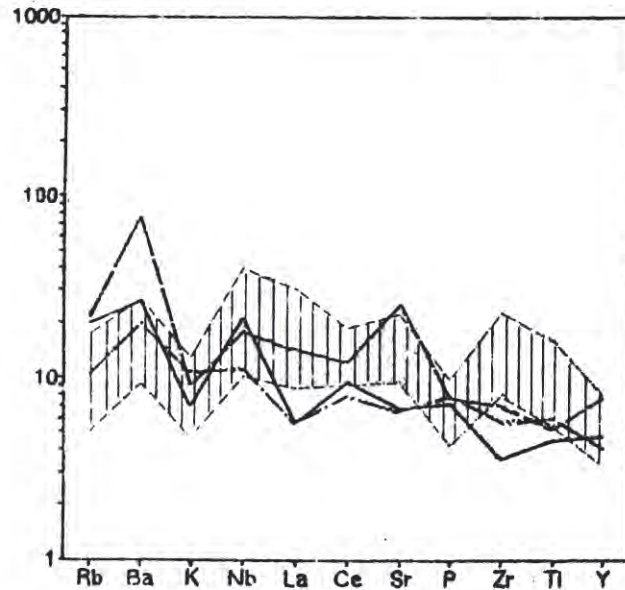


Рис. 18. Распределение элементов в базальтах из средне-верхнеюрской ердагуской свиты Силинского субтеррейна Таухинского террейна. Нормировано по составу первичной мантии (Wood, 1979). Показаны поля гавайских толеитов (Wright and Claque, 1989).

Fig. 18. Distribution of elements in basalt from Middle-Upper Jurassic Erdagou suite of Taukha terrane. Normalized on primary mantle composition (Wood, 1979). Fields of Hawaiian tholeiites are shown (Wright and Claque, 1989).

тах отдельных пачек (Волохин и др., 1989), преобладание материала биогенного происхождения свидетельствуют о формировании этих разрезов в открытом океане на участках, значительно удаленных от континентов, либо островных дуг.

1.6. Вероятные аналоги Таухинского террейна в Японии

Таухинский террейн коррелируется с позднемюрским (?) – раннемеловым террейном Южный Чичибу в юго-восточной Японии и с раннемеловым террейном центральной части островной системы Рюкю. Менее уверенна корреляция Таухинского террейна с некоторыми поясами западной части с. Хоккайдо.

Террейн Южный Чичибу располагается вдоль юго-восточной границы группы сложных террейнов средне-позднемюрского возраста (Мино, Тамба, Северный Чичибу и др.) и отделен последние от расположенного юго-восточнее позднемелового-третичного террейна Симанто (рис. 19). В составе террейна выделяются три породные ассоциации: кремнисто-терригенная, олистостромовая и грубообломочная (Matsuoka, Yano, 1990). Кремнисто-терригенная ассоциация (группа Тогано) представлена непрерывным разрезом (снизу вверх): глинистых кремней (средний триас), кремней (средний триас-юра), кремнистых аргиллитов (юра), грубозернистых песчаников и алевролитов (юра). Мощность кремневой части разреза (около 100 м) в несколько раз меньше мощности аргиллитно-песчаниковой части. Возраст подошвы горизонта грубозернистых песчаников закономерно омолаживается с севера на юг (вкост простирания террейна) от средней до поздней юры (рис. 20). Олистостромовая ассоциация (формация Самбосан) включает различного размера блоки карбон-пермских и средне-позднетриасовых гайтонов и триасовых кремней. Из олистостромового матрикса выделены радиолярии средней юры-раннего мела. Для образцов из матрикса олистостромы характерно смешение разновозрастных видов, что затрудняет точное определение их возраста. Грубообломочная ассоциация представлена конгломератами, песчаниками и алевролитами группы Ториносу, содержащими сингенетические линзы позднемюрских – раннемеловых рифовых известняков. В этой ассоциации выделяются относительно мелкозернистые и более мелкозернистые (с преобладанием алевроаргиллитов) фации.

В структурном отношении террейн Южный Чичибу разделен на два субтеррейна: Тогано и Самбосан. Субтеррейн Тогано образован

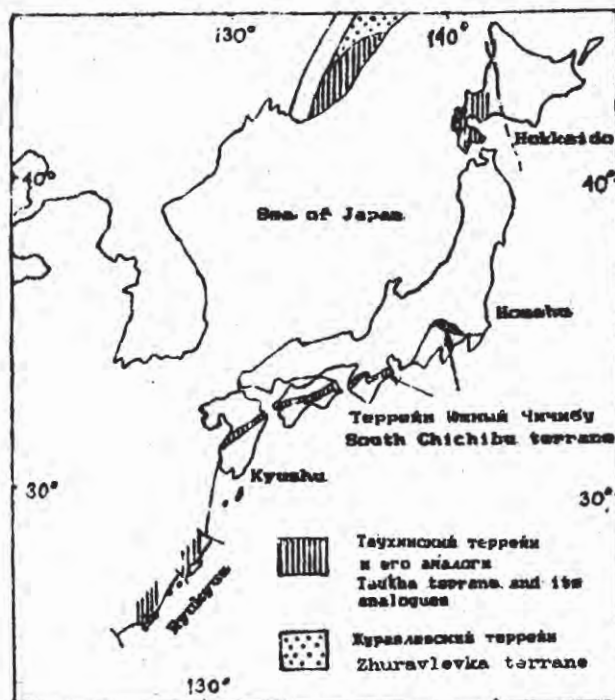


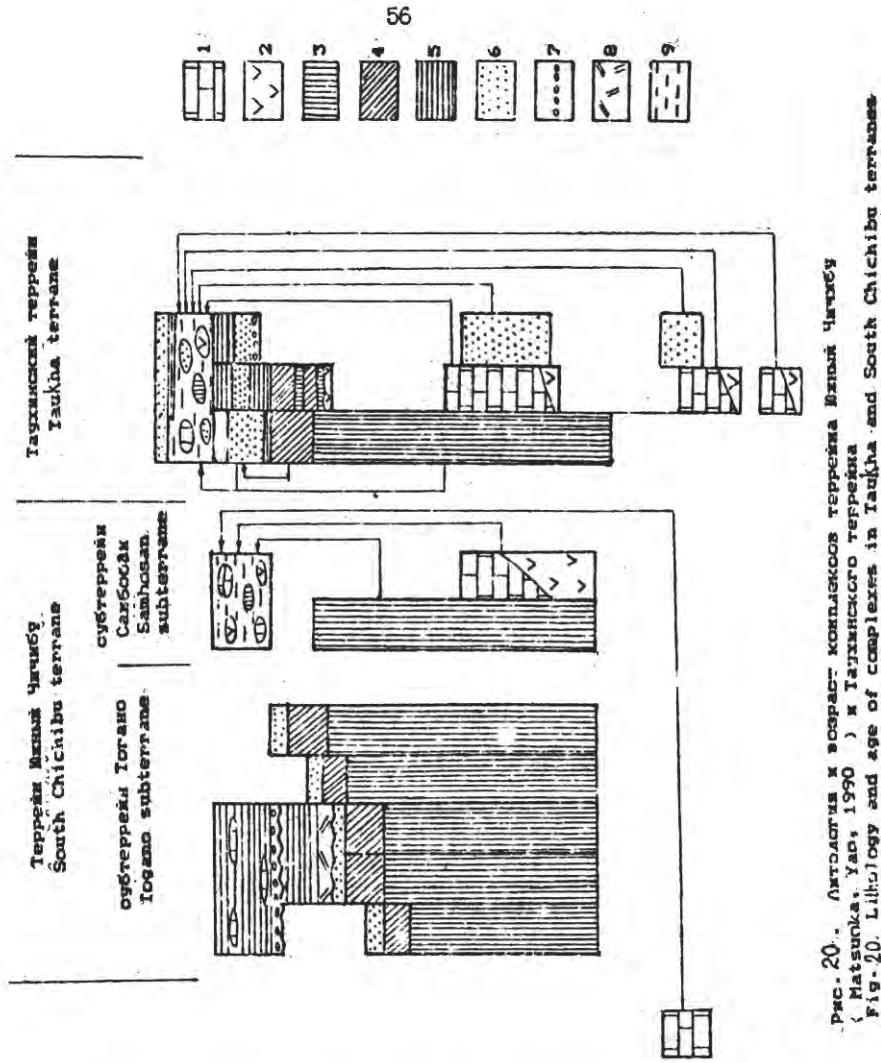
рис. 19. Таухинский террейн и его аналоги

Fig. 19. Tauchka terrane and its analogues

кремнисто-терригенной группой Тогано, перекрытой с угловым несогласием грубообломочной группой Ториносу. Субтеррейн Самбосан образован олистостромовой ассоциацией. Субтеррейн Тогано рассматривается как среднепозднеюрский, а Самбосан – позднемеловый – раннемеловой аккреционные комплексы (Matsuoka, Yao, 1990).

Обращает на себя внимание аналогия в строении кремнисто-терригенной группы Тогано и пород горбушинской серии, но в последней установлен более молодой возраст как кровли кремнистого разреза (включающего позднюю юру), так и подошвы терригенных пород (начало мела). В олистостроме субтеррейна Самбосан, как и в олистостроме района пос. Дальнегорска среди глыб раннепалеозойских и средне-верхнетриасовых известняков и базальтов, триасово-юрских кремней присутствуют глыбы характернейших карнийских мегалодоновых известняков. Отличительной чертой Таухинского субтеррейна является присутствие в нем пластин и олистолитов средне- и/или позднетриасовых шельфовых песчаников и алевролитов. Возраст олистострома Таухинского террейна в целом несколько более молодой, нежели в субтеррейне Самбосан (не древнее валанжизна). Таухинская свита (и ее аналог устиновская свита) литологически сходны с породами группы Ториносу, но также имеет относительно последней более молодой, берриас-валанжизинский возраст. Некоторые из различий в строении Таухинского террейна и террейна Южный Чичибу могут оказаться не связанными с природой явлений, а, например, со сложностью определения возраста по выделенным радиолариям как из матрикса олистостром, так и из грубообломочных пород. Серьезным отличием в трактовке строения сравниваемых террейнов является вывод японских геологов о том, что грубообломочные породы группы Ториносу (аналога "таухинских" или "устиновских" пород) залегают несогласно на кремнистых и терригенных породах группы Тогано (аналога горбушинской серии). Такие же соотношения комплексов предполагались ранее и для Таухинского террейна (Геология..., 1969), однако приведенные выше данные свидетельствуют об аляхтонной природе грубообломочных пород "таухинского" или "устиновского" типов. Продолжая аналогично, следовало бы ожидать, что и в террейне Южный Чичибу грубообломочная группа Ториносу не образует несогласно залегающий чехол, а входит в состав самостоятельного субтеррейна.

Раннемеловой террейн центральной части островной системы Рюкю обнажен в западной и юго-западной частях островов Амами-Оми



Mesozoic	Triassic			Permian			Carboniferous	Devon
	Oretaceous	late	mid, early	late	mid, early	early		

ма и Окинава и на нескольких мелких островах (Kizaki, 1990). Он представлен турбидитово-олистостромовым матриксом, охарактеризованным валанжин-барремскими радиоляриями, в которых располагаются глыбы и пластины карбон-пермских и средне-позднетриасовых известняков, базальтов, а также кремней и кремнистых сланцев пермского, триасового и юрского (включая и начало раннего мела) возраста (Fujita, 1989). В целом перечисленные породы во многом характерны и для олистостромов Таушинского террейна, включая такую деталь, как аналогию видового состава валанжин-барремских радиолярий в матрике олистостромов системы Рюкю и одновозрастных радиолярий в турбидитах Таушинского террейна.

В юго-западной части о. Хоккайдо, в поясе Оshima известны олистостромы, во многом сходные с олистостромами Таушинского субтеррейна. Олистолиты представлены также известняками верхнего палеозоя и триаса, причем, что особенно примечательно, среди последних отмечаются и мегалоносовые банки. Кроме того, отмечаются глыбы и пластины триас-раннеюрских кремнистых пород, а также кислых туфов и зеленокаменных пород неясного возраста (Kato, 1990). Однако известные радиоляриевые датировки как кремнистых, так и терригенных пород этого района не поднимаются выше средней-верхней мры (Ishiga and Ishiyama, 1986). Соответственно, этот пояс считается частью аккреционной призм юрского возраста. В целом этому району посвящено относительно мало публикаций и, вероятно, он требует дальнейшего изучения.

По-видимому, к валанжинскому времени, приурочено начало формирования, по крайней мере, части расположенного восточнее аккреционного пояса Сорачи-Иэзо. Об этом свидетельствует обнажающиеся здесь олистостромы с глыбами океанических базальтов, реже — кремней (формация Чироро), в алевролитово-туфитовом матриксе которых обнаружены радиолярии этого возраста (Kiminami et al., 1985).

Рис. 20. 1 — известняки, 2 — базальты, 3 — кремни, 4 — кремнистые алевролиты и аргиллиты, 5 — алевролиты, 6 — песчаники, 7 — конгломераты, 8 — кислые туфы, 9 — алевролиты матрикса олистостромов.

To Fig. 20. 1 — limestone, 2 — basalt, 3 — chert, 4 — siliceous siltstone and mudstone, 5 — siltstone, 6 — sandstone, 7 — conglomerate, 8 — acidic tuffs, 9 — siltstone of the matrix of the olistostromes.

2 Журавлевский террейн

Журавлевский террейн образован терригенными породами (главным образом песчаниками и алевролитами) нижнемелового возраста общей мощностью около 16 тыс. м. Древнейшими породами террейна являются, по-видимому, зеленые и сургучно-красные кремнисто-пепловые, кремнисто-глинистые породы и базальты, известные в приустьевой части р. Колумбе и включаемые ранее в колумбинскую свиту юрского возраста (Геология ..., 1969), а позднее относимые Л.Ф. Назаренко, В.А. Бажановым (1980) к нижнему мелу. В 1980 г. в шлифах из кремнисто-пепловых туффов был установлен большой комплекс позднерусских радиолярий, включающих *Theoscyra antiqua* Ried et Sheaf, *Tricolocarpa* cf. *interculus* Parona, *Dictiomitra apiarium* Rust, *Mirifusus boesii* (Parona), *M.* cf. *mediodilatatus* (Rust), *Parvicingula altissima* (Rust) (коллекция В.П. Коновалова, заключение Л.Б. Тихомировой). Взаимоотношение этих пород, являющихся вероятным аналогом ердагуской свиты, с терригенными толщами раннего мела, к сожалению, не выяснены.

Колонка раннемеловых отложений, составленная нами на примере западной части Кавалеровского района и, частично, правобережья р. Журавлевка показана на рис. 21. Однако состав и мощности разреза нижнемеловых отложений остаются в целом такими же и в более северных районах террейна, в бассейнах Бол. Уссурки и Арму (рис. 22).

Рис. 21. 1 - алевролиты; 2 - алевропесчаники; 3 - песчаники; 4 - песчаники с прослоями алевролитов; 5 - флиш; 6 - линзовидные прослои кремней (а) и конгломератов (б); 8 - пачки эндосолитостромов; 9 - участки разрезов, охарактеризованные макрофауной. Свиты: зр - журавлевская, кл - ключевская, укл - усть-колумбинская, прм - приманкинская, кт - каталевская, дв - дивинская, св - светловоднинская, лз - лужкинская.

To Fig. 21. 1 - siltstones; 2 - siltstone-sandstones; 3 - sandstones; 4 - sandstones with siltstone layers; 5 - flyash; 6 - lensing layers of cherts (a) and conglomerates (b); 8 - members of endosolostrome; 9 - places of macrofauna discoveries. Suites: zr - Zhuravlevskaya, kl - Klyuchevskaya, ucl - Ust-kolumbinskaya, prm - Primankinskaya, kt - Katalievskaya, dv - Divinskaya, sv - Svetlovodninskaya, lz - Luzhinskaya

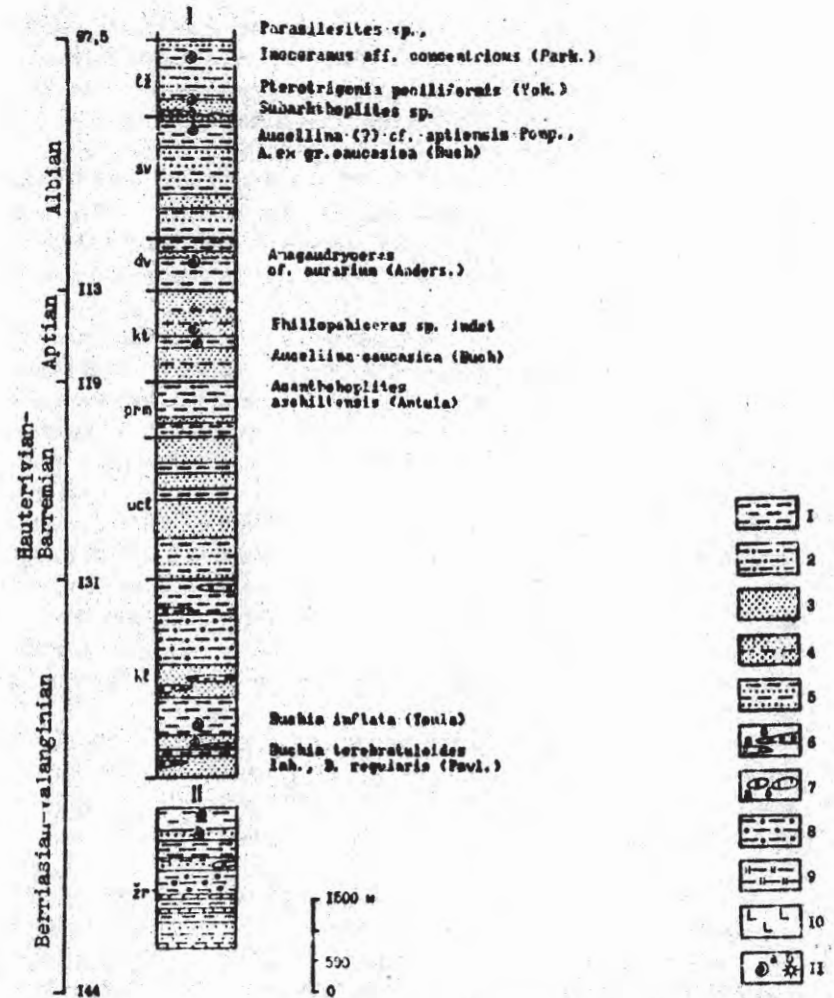


Рис. 21. Колонка нижнемеловых отложений Журавлевского террейна

Fig. 21. Column of Early Cretaceous deposits from the Zhuravlevka terrane

Сразу отметим, что мы не наблюдали в одном обнажении непрерывного разреза вследствие плохой обнаженности и сложной тектонической обстановки. Предлагаемая колонка сконструирована из многочисленных фрагментов, составленных по горным выработкам и естественным обнажениям и характеризующих обычно строение различных разрывов тектонических блоков. Вероятно, в дальнейших исследованиях строение какой-либо части колонки, а также и мощности пачек будут уточнены. Тем не менее, главные особенности разреза и порядок мощностей установлены, как нам представляется, достаточно достоверно.

Прежде всего, отчетливо разделяются берриас-валанжинская и готерив-альбская части разреза. Для нижней, берриас-валанжинской части (журавлевской и ключевской свит) характерно значительное преобладание в разрезе алевролитов и алевроаргиллитов и наличие горизонтов эндолистостромов-алевролитов с разлитизованными прослоями ("гидробудинами"), обломками и глыбами песчаников, представляющих собой результат конседиментационных оползневых явлений. Экзотические глыбы верхнепалеозойских известняков и кремней крайне редки и известны в разрезе только журавлевской свиты, например на р. Журавлевка у руч. Таймённого (Микстисты ..., 1988). На отдельных участках в журавлевской свите отмечаются потоки высокоглинистых пикритов и базальтов внутриплитного типа (Левашов и др., 1989).

Важной особенностью берриас-валанжинского разреза является высокая скорость седиментации - около 500 м/млн. лет. С учетом вероятного сокращения мощности осадка вследствие его обезвоживания при диагенезе можно предполагать, что первичная его мощность. Оцен-

Рис. 22. 1 - позднемеловые граниты (а) и монцититовиды (б), 2 - позднемеловые-палеоценовые вулканы, 3 - Таухинский террейн, 4 - разломы: а, б - сдвиги, в - надвиги, 5 - точки оседловатости берриас-ваданжинской (а), готерив-барремской (б), апт-альбской (в) и средне-позднеальбской (г) макрофауны.

Fig. 22. 1 - Late Cretaceous granites (a) and monzonites (b), 2 - Late Cretaceous-Paleocene volcanic rocks, 3 - Taukha terrane, 4 - shear faults: a, b - strike-slip faults, b - thrusts, 5 - places of Berriasian-Valanginian (a), Hauterivian-Barremian (b), Aptian-Albian (b) and middle-late Albian macrofauna fossils discoveries.

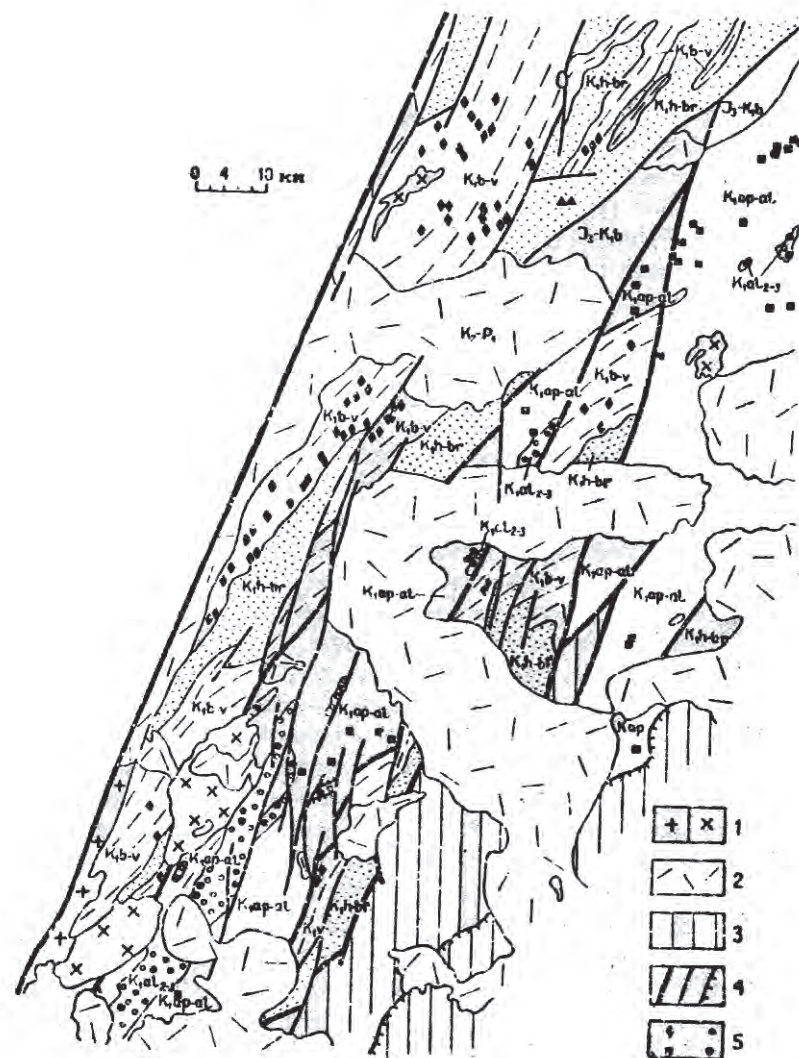


Рис. 22. Схематическая геологическая карта изг. Журавлевского
террейна

Fig. 22. Schematic geological map of South Zhuravievka terrane

ли еще большей, а в целом скорость лавинной седиментации в этот период времени соответствовала максимальной из известных в настоящее время (Мисилли, 1988). По-видимому, горизонты выдолистостромов являются прямым показателем аномально высоких скоростей лавинного осадконакопления.

Характерной особенностью готерий-альбской части разреза является значительная роль песчанниковой составляющей и наличие многочисленных горизонтов двух- и трехкомпонентного флиша. Разрез состоит из четырех мегаритмов (в основаниях которых доминируют песчаники, а в кровле — алевролиты) мощностью 1,5–3 тыс. м, состоящих из ритмов более высокого порядка. Накопление этих толщ происходило, по-видимому, скачкообразно, о чем свидетельствуют часто наблюдаемые следы внутриформационных размывов в основаниях ритмов. В частности, песчаники часто содержат включения прессы и мелкого щебня алевролитов, составляющих до 10–15% объема пород в основаниях ритмов. Эти включения представляют собой фрагменты кровли предшествовавших ритмслоев, успевших литифицироваться в степени, достаточной для дробления и попадания в породы вышележащих уровней. Вероятно, наличием таких достаточно продолжительных перерывов можно объяснить значительно меньшую (чем в беррийско-балканине) среднюю скорость седиментации, составляющую здесь около 250 м/млн. лет.

Обращает на себя внимание относительная неизменность средней скорости лавинной седиментации в этот отрезок времени. Так, мощность готерива и барреса (12 млн. лет) составляет около 3000 м, а апта (6 млн. лет) — 1500 м. В наиболее продолжительное альбское время (15,5 млн. лет) накопилась и наибольшая мощность — около 4000 м.

В северо-восточной части Журавлевского террейна турбидиты частично сменяются нпт-альбскими вулканитами островодужного типа (Коваленко, 1980; Степаненко, 1984 и др.).

По составу обломочной части нижнемеловые песчаники достаточно однородны и представляют собой аркозы, граувакковые аркозы, реже грауваки (рис. 23). Мелкозернистые разности чаще являются аркозами и на 80–100% состоят из обломков кварца и полевых шпатов

При расчетах использована шкала геологического времени, принятая в Американском Геологическом обществе и изданная в виде стартки в 1988 г.

(кислого плагиоклаза и калиевых полевых шпатов); постоянна также примесь биотита (до 5%). С увеличением зернистости песчаников все большее значение приобретают обломки пород, как осадочных (алевролитов, кремней, редко — известняков), так и изверженных и метаморфических (гранитов, риолитов, реже — базальтов, слюдяных сланцев и кварцитов). Грубообломочные породы содержат хорошо окатанную гальку почти исключительно кремней, редко — песчаников и алевролитов, а угловатые обломки сложены всегда алевролитами и алевроаргиллитами. Преимущественно аркозовый состав раннемеловой кластики указывает на то, что она является продуктом перемыва изверженных и метаморфических пород кислого состава. На это же указывает и гранит-гранодиоритовый химический состав осадочного разреза, сходный с составами гранито-гнейсового слоя (Волохин и др., 1983).

3. Син- и постааккреционные дислокации в Таухинском и Журавлевском террейнах

Перемещение террейнов к месту их аккреции и процесс собственно аккреции происходили (судя по закономерным ориентировкам образовавшихся в результате структур) в условиях сжатия, ориентированного на ССЗ (340–160°), под острым углом относительно края расположенного западнее и ранее аккретированного Самаркинского террейна. Результатом такой комбинации условий явились латеральные перемещения по сдвигам ССВ простираения, субпараллельным Центральному Сихотэ-Алинскому разлому и связанная с этим процессом складчатость и надвигообразование. На первых порах латеральные перемещения происходили, вероятно, в фундаменте и на нижних уровнях седиментационной (или тектоно-седиментационной) призм, а на более высоких уровнях отражением этих перемещений явились складчато-надвиговые дислокации и внедрение в них пород гранитоидных магм. По мере перемещения вверх сместительных сдвигов перемещался и вышележащий фронт складчатости, надвигообразования и магматизма (Уткин, 1989).

В Таухинском террейне эти процессы начались, по-видимому, в готеривское время и продолжались вплоть до конца альба. Складки этого района часто асимметричны, имеют северо-восточное (40–70°) простираение, ширину до нескольких десятков километров и обычно осложнены складчатостью более высоких порядков, син- и постскладчатыми надвигами и сдвигами. Для северного края террейна

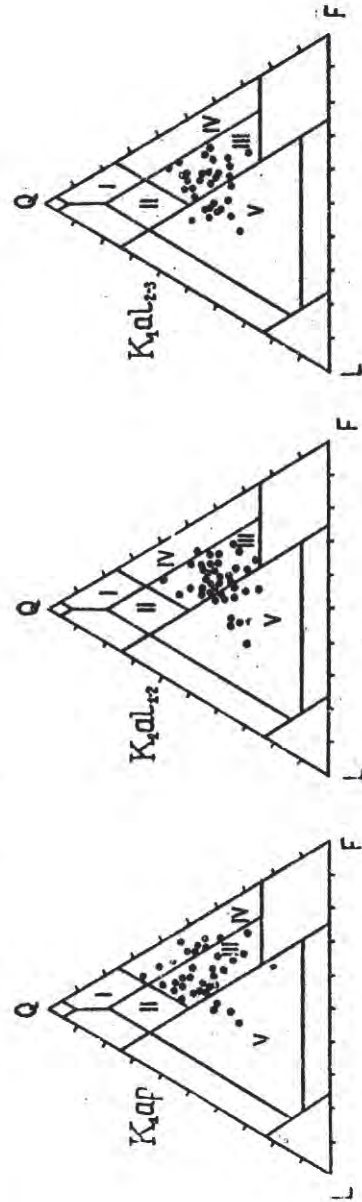
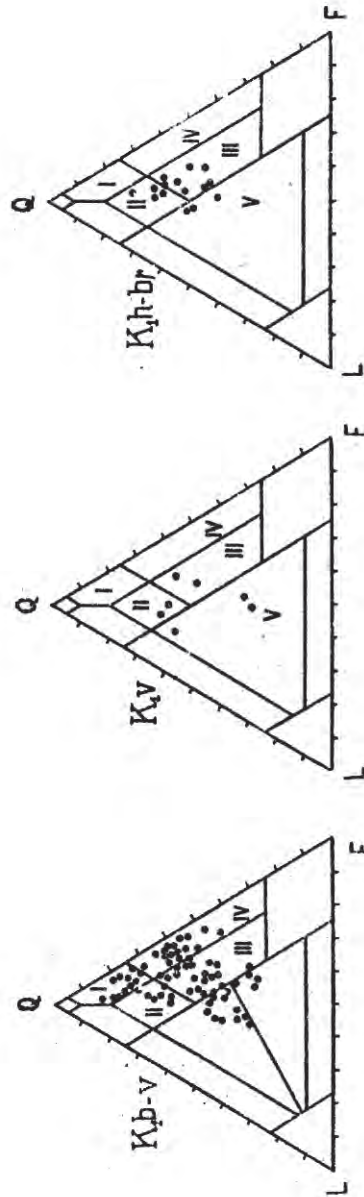


Рис. 23. Состав кластики в раннемеловых песчаниках Журавлевского террейна

Fig. 23. Composition of the clastic in Early Cretaceous sandstones from the Zhuravlevka terrane

характерны опрокинутые на северо-запад складки, сопряженные с надвигами, обычно относительно полого ($20-45^\circ$) падающими на юго-восток.

В Журавлевском террейне складчатость, а также постскладчатые сдвиговые перемещения фиксируются в относительно узком интервале времени, в рамках верхней части позднего альба. Складки этого террейна шириной обычно 1-5 км, также часто осложнены складками более высоких порядков, иногда синскладчатыми надвигами и обычно - постскладчатыми сдвигами. Они имеют крутопадающие ($60-90^\circ$) крылья и субгоризонтальные шериры, ориентированные на СВ $50-70^\circ$, обычно без отчетливо выраженной вергентности. Процесс аккреции сопровождался внедрением нескольких генераций гранитоидов и монцитонитов.

В конце позднего альба произошло, по-видимому, завершение процесса аккреции и началась общая для обоих террейнов геологическая история. Именно в это время начала формироваться петрозавская свита, залегающая в целом субгоризонтально и перекрывающая с разрывом и угловым несогласием более древние образования обоих террейнов. Эта свита, датируемая поздним альбом-сеноманом, образует подову разреза пород, принадлежащих вулканотектоническим структурам Прибрежного вулканического пояса, который формировался вплоть до конца мела и в палеоцене, и значительно менее интенсивно - в олигоцене-плиоцене (Назаренко, Бажанов, 1989).

4. Обсуждение и выводы

Тектоностратиграфическая колонка Таукинского террейна общей мощностью около 13 тыс. м. включает в себя в качестве аллохтонных элементов следующие типы пород:

- верхнепалеозойские известняки и базальты - фрагменты палеогайотов и позднекаменноугольные углеродные кремни и базальты.
- триасовые породы трех резко различных фаций. Кремнистые фа-

Рис. 23. Классификационные поля (по В.Д.Шутову, 1967): I - олигомиктовые полевошпат-кварцевые песчаники; II - мезомиктовые кварцевые песчаники; III - граувакковые аркозы; IV - аркозы; V - граувакки.

Fig. 23. Classificatory fields (after V.D.Shutov, 1967): I - oligomictic feldspar-quartz sandstones; II - mesomictic quartz sandstones; III - graywacke arkose; IV - arkose; V - graywacke.

ции (нижняя часть разреза горбушинской серии) накапливались, по-видимому, в пелагиали. Известняки и базальты являются фрагментами палеогайотов, а терригенные аркозовые породы накапливались, очевидно, на приконтинентальном шельфе.

— верхнеюрские породы океанического происхождения представлены двумя типами разрезов: кремнистым (кровля кремневой толщи горбушинской серии) и толщей кремней и туффилов, перекрывающих океанические базальты (ардагуская свита).

Параавтохтонная, турбидитовая часть разреза террейна представлена надвинутыми друг на друга тремя фаціальными разновидностями, толщ берриас-валанжинского возраста, в каждой из которых выделяется нижняя нормально-слоистая и верхняя, олистостромовая части. Эти разновидности представлены: а) силинской толщей (алевролиты, флиш, олистострома), б) песчаниковой толщей горбушинской серии, перекрытой олистостромой и в) устиновской толщей (или таухинской свитой) — алевролитами, флишем, горизонтами конгломератов и многочисленными флороносными горизонтами и также перекрытой олистостромой.

Стратиграфическая колонка Журавлевского террейна включает почти непрерывный терригенный разрез раннего мела (от берриаса до верхнего альба) общей мощностью около 15 тыс. м. Древнейшими породами террейна являются, по-видимому, кремнисто-глинистые и кремнисто-пелловые породы и базальты верхнеюрского возраста, известные в районе приустьевой части р. Колумбе.

Среди общих особенностей всех типов разрезов обоих террейнов, датирующих и определяющих переломные моменты в их тектоническом развитии, следует отметить:

1. В Таухинском и, вероятно, в Журавлевском террейнах на рубеже юры и мела произошла смена кремненакопления с чрезвычайно низкими скоростями седиментации (0,5–2,5 м/млн. лет) режимом лавинного терригенного осадкообразования со скоростью, составляющей около 500 м/млн. лет. Вероятно, в конце юры — начале мела эти толщи, как и подстилающая их океаническая кора, оказались прижатыми к краю континента в результате либо субдукции, либо латеральных перемещений по сдвигам. Прямым доказательством приконтинентального раскола данного нижнемелового края океана является аркозовый состав кластики во всех перечисленных типах разрезов.

2. К валанжинскому времени в обоих террейнах приурочено появ-

ление среди нормально-слоистых турбидитов мощных и ризомов глинисто-глибовых хаотических образований, что фиксирует возросшую интенсивность конседиментационного покрообразования либо латеральных перемещений по сдвигам.

3. После неокома Таухинский террейн стал областью разрыва, а в Журавлевском террейне с начала готеривского времени произошла заметная смена режима седиментации (см. гл. 3).

Структурные наблюдения на стыке террейнов показывают, что северо-западным ограничением Таухинского террейна является левосторонний сдвиг, а вблизи фронтальной его части на северо-востоке складчатые и надвиговые дислокации обнаруживают отчетливую северо-западную вергентность, указывающую на перемещения в процессе надвигания материала с юго-востока на северо-запад (см. рис. 2, 3, 5, 6). Из этого следует, что Журавлевский террейн испытал относительно небольшие латеральные перемещения, в то время, как для Таухинского террейна допустима значительная транспортировка с юга или юго-запада. На это, в частности, может указывать то, что ближайшие проявления субдукционного магматизма, которые могут оказаться родственными таухинской аккреционной призме, располагаются значительно юго-западнее Приморья, на Корейском полуострове и в Юго-Восточном Китае (Наталин, 1991). Об этом же свидетельствуют и некоторые палеобиогеографические данные. В частности, В.П. Коновалов неоднократно указывал на специфичность берриас-валанжинской фауны в различных разрезах Таухинского террейна. Это, в основном, представители средиземноморской палеобиогеографической области — ческомитиды, тригониды, экзогир и т.д., в то время, как в пределах Журавлевского террейна резко преобладает бореальная фауна преимущественно бузий (Коновалов, 1990). Совершенно очевидно, однако, что вопрос о масштабах как первичного разобщения, так и дальнейших перемещений сравнимых террейнов, требует соответствующих исследований, в том числе с использованием палеомагнитных методов. Тем не менее, уже сейчас можно считать, что накопление берриас-валанжинских толщ каждого из террейнов происходило на различных участках прилегающего к континенту океана, но с присутствием для каждого из участков особенностями. Ниже рассматриваются некоторые из этих особенностей.

Журавлевский участок берриас-валанжинского палеосейсмического фрагментирован в процессе последующих левосторонних перемещений по сериям разрывных сколов север-северо-восточ-

ного простирания, которые происходили, главным образом, в альб-сеноманское время и восстановить достаточно отчетливо его первичную конфигурацию не представляется возможным. Однако положение запад – северо-западной границы палеоокеана достаточно ясно, ей на значительном протяжении отвечает Центральный Сихоте-Алинский разл. и. Западные этой границы в пределах Самаркинского и Сергеевского террейнов раннемеловые терригенные отложения распространены локально и несут признаки эпиконтинентального происхождения, часто угленосны (Сучанский угольный бассейн) и относительно слабо дислоцированы. В некоторых районах раннемеловые терригенные толщи с размывом и угловым несогласием перекрывают юрские и более древние породы Самаркинского террейна (соколовская свита). Таким образом, для рассматриваемого палеобассейна этот разлом являлся, по-видимому, синседиментационным со сбросовой составляющей. В процессе седиментации вдоль разлома происходили, по-видимому, и леволатеральные перемещения, на что указывает его прямолинейность, фациальная выдержанность нижнемеловых разрезов к востоку от него при весьма значительной их мощности и практическом отсутствии переходных шельфовых фаций. Особо следует отметить, что на данном участке берриас-валанжинского палеобассейна не установлены признаки субдукции. Олистостромовые горизонты, известные в разрезах журавлевской и ключевкой свит, принадлежат к эндоолистостромам, т.е. содержат обломки, глыбы и пластины почти исключительно внутривассейнового происхождения, представленные песчаниками и алевролитами нижележащих (или "сбокулежащих") уровней разреза. Здесь практически нет фрагментов океанического материала, обычных для субдукционно-аккреционных комплексов.

Рассматриваемый участок палеобассейна являлся, по-видимому, полностью открытым в сторону океана. Об этом можно судить по факту наличия многочисленных фрагментов океанической коры в составе расположенного западнее Самаркинского террейна, которые попадали без каких-либо препятствий в субдукционно-аккреционную призму вплоть до берриаса. Вероятными фациями открытого океана, прилегающего с востока к рассматриваемому терригенному бассейну, являлись ленточные кремни валанжинского и готеривского возраста (Ханчук и др., 1990, Натальин, 1991), известные в нижнем течении р. Амур, а также во фрагментах среди аккреционно-субдукционных призм более молодого, позднемелового и третичного возраста как на Сахалине, так и в поясах внешней Японии. Таким образом, для берри-

ас-валанжинского времени нет необходимости предполагать юго-восточный борт палеобассейна с корой континентального типа, как это делалось рядом исследователей, в том числе и нами. Существование блоков континентальной коры юго-восточнее Журавлевского террейна (на которые ссылались сторонники этой концепции), вполне могут быть объяснены более поздними причинами. Эти блоки (например, массивы Абакума и Китаками на северо-востоке о. Хонсю) вполне могли быть перемещены с юга и даже юго-запада по системе окраинно-континентальных левых сдвигов в более позднее, готерив-альбское время. Соответственно, появление юго-восточного борта палеобассейна более вероятно только с готеривского времени, следствием чего, по-видимому, явилось более интенсивное поступление в палеобассейн сиалической кластики и формирование, вплоть до конца альба, многопесчаниковых и флишевых толщ.

Участок окраины океана, в котором накапливались берриас-валанжинские турбидиты и микститы Таухинского террейна, реконструируется с еще меньшей определенностью. Для нормально-слоистых пород нижней части разреза выделяется ряд фаций, в том числе – соответствующая шельфу таухинская свита и ее аналог устиновская толща и подножья континентального склона – терригенная часть горбушинской серии и силмская турбидитовая толща. Многократное чередование триасово-юрских кремней и раннемеловых песчаников, которое обычно для Горбушинского субтеррейна, а также наличие в его терригенной части продуктов тектонического разрушения нижележащих кремней может указывать на то, что в пределах подножья континентального склона происходили синседиментационные поддвижения, аналогично тому, что предполагается сейчас на внутренних склонах жемчужины.

Появление выше по разрезу мощных толщ микститов свидетельствует об усилении интенсивности этого процесса, при котором дробились и перемещались как только что образовавшиеся нормально-слоистые терригенные породы, так и аккрецированные фрагменты океанического материала, в том числе – рифовых построек и палеогенов верхнепалеозойского и раннемезозойского возраста. Нельзя, по-видимому, исключать вероятности процессов аккреционного внутриокеанического скучивания (Богданов, 1979; Пушаровский и др., 1990). Этими процессами может быть объяснен значительный размах возраста (от верхнего девона до раннего мела) аккрецированного океанического материала.

Таким образом, в берриас-валанжинских формациях Таухинского террейна отмечаются признаки субдукционной тектоники. На это указывает, в первую очередь, наличие среди приконтинентальных хаотических комплексов большого объема глыб и пластин разновозрастного и разнофациального материала океанического происхождения.

Мы считаем, что геодинамическая обстановка рассматриваемой части зоны перехода от континента к океану для берриас-валанжинского времени идентифицируется с обстановками трансформных активных окраин, современным аналогом которых считается западная окраина Северной Америки, в том числе – район Калифорнийского залива. В окраинах такого типа граница континента и океана проходит вдоль крупных сдвигов, лишь на отдельных участках прерываемых ориентированными к ним почти под прямым углом короткими отрезками, где доминируют подвиги под континент и имеют место субдукционно-аккреционные явления. "Сдвиговые" отрезкам трансформной активной окраины в нашем случае соответствует Журавлевский участок палеобассейна, а "субдукционному" – часть палеобассейна, где накапливались турбидиты и микститы Таухинского террейна. Предположение, которое на различных участках окраины оказывается тому или иному типу деформаций, связано, по-видимому, с соотношением направления движения океанической плиты и ориентировки простирания прилегающего края континента. Судя по ориентировкам сдвигов, осей складок и синскладчатых надвигов, сжатие, вызванное, вероятно, коллизией континента и океана, было ориентировано с юго-востока на северо-запад в среднем $160-340^\circ$. Соответственно, на участках, где край континентальной плиты был ориентирован под острым углом или субпараллельно направлению сжатия, должны доминировать латеральные перемещения, а на участках, ориентированных поперек этого направления можно ожидать субдукционных явлений. При такой интерпретации становится понятной локальность проявлений берриас-валанжинской субдукции – ближайший аналог Таухинского террейна располагается в 15° южнее, на островах Амами и Окинава цепи Рюкю (Fujiita, 1989). Не исключено, что аналогом Таухинского террейна окажутся террейны Южной Чили в Японии, где в терригенных породах матрикса обнаружены раннемеловые радиоларии (Matsuoka, Yae, 1990) и часть поясов западного Хоккайдо (Kato, 1990).

Выводы

1. Формирование Таухинской аккреционной призмы неокенового

возраста происходило в процессе конседиментационного покровообразования, связанного, по-видимому, с косою субдукцией. Конседиментационные аллохтоны определенного типа часто занимают строго упорядоченное структурное положение и могут быть использованы при расшифровке наложенных складчато-надвиговых структур в качестве псевдостратиграфических "маркирующих горизонтов".

2. Берриас-валанжинские турбидиты и олистостромы Журавлевского и Таухинского террейнов формировались в пределах различных участков окраины палеоокеана в различных геодинамических обстановках. Терригенные формации Журавлевского террейна накапливались на границе континент-океан, по-видимому, в условиях леволатеральных скольжений вдоль краевого сдвига, которому на значительном протяжении соответствовал Центральный Сихотэ-Алиньский разлом. Турбидиты и олистостромы Таухинского террейна образуют субдукционно-аккреционную призму, в основании которой располагаются породы, образовавшиеся у подножья континентального склона и в желобе, а на более высоких уровнях – такого же возраста отложения верхних уровней склона и шельфа. Призма содержит большое количество аккрецированного материала океанического происхождения, в том числе – пелагических кремней и палеогайотов.

3. Для рассматриваемой части зоны перехода от Азиатского континента к Тихому океану в раннемеловое время реконструируется палеообстановка активной трансформной окраины.

Discussion and conclusion

Tectonostratigraphic column of Taukha terrane of total thickness about 13 thousand meters, includes the following rock types as allochthonous elements:

- Upper Paleozoic limestones and basalts - fragments of paleoguyots and Late Carboniferous - Permian cherts and basalts.

- Triassic rocks of three sharply different facies. Siliceous facies (lower member of Gorbushinskaya series section) appeared to accumulate in pelagic zone. Limestones and basalts are the fragments of paleoguyots and terrigenous arkose rocks accumulated obviously on the continental shelf.

- Upper Jurassic rocks of the oceanic origin are represented by two types of the sections: siliceous (the roof of chert strata of Gorbushinskaya series) and siliceous - volcanogenic (Erdagouskaya suite)

The turbidite matrix of the terrane section is represented by three facial overthrust varieties of Berriasian - Valanginian series and in each of them the lower normally-bedded and upper olistostrome parts are distinguished. These varieties are represented by: a) Silinskaya series (aleurolites, flysh, olistostrome), b) sandy strata of Gorbushinskaya series overlapped by olistostrome, and c) Ustinovskaya strata (or Taukhinskaya suite) - aleurolites, flysh, conglomerate and numerous flora - bearing horizons, as well as overlapped olistostrome.

Stratigraphic column of Zhuravlesky terrane includes Early Cretaceous nearly continuous terrigenous section (Berriasian to Upper Albian) about 15 thousand meters thick. The most ancient rocks of the terrane are apparently siliceous-clay and siliceous-ash rocks and basalts of Upper Jurassic age, known from the area of Kolumba River mouth.

Of common features of all section types of both terranes, dating and defining the critic moments in their tectonic development, one should note the following ones:

1. In Taukha and, probably, Zhuravlevska terranes at the Jurassic and Cretaceous boundary, chert accumulation with extremely low rates of sedimentation (0.5-2.5 m/m.y.) was changed by a regime of avalanche terrigenous sedimentation with a rate about 500 m/m.y. Probably at the end of Jurassic - beginning of Cretaceous period these strata, like the underlying oceanic crust, were found to be pressed to the continent edge due to subduction or lateral movements along the shifts. The direct proof of near-continental location of this Lower Cretaceous ocean edge is the arkose composition of clastic rocks in all types of sections mentioned above.

2. In Valanginian time in both terranes, thick horizons of clay-block chaotic formations appeared among normally - bedded turbidites that fix the increased intensity of condensed sheet formation or lateral displacements along the shifts.

3. After Neokomian time the Taukha terrane turned into an area of washout, and in Zhuravlevsky terrane since the beginning of Hauterivian, the marked change of sedimentation regime took place.

Observations of textures at the terrane contact show that the

north-west restriction of the Taukha terrane is a sinistral shift, and near its frontal part in the north-north-east, the folded and thrust dislocations show the distinct north-west vergence indicating the displacements during the material thrusting from south-east to north-west (see figs. 2,3,5,6). It follows from this that the Zhuravlevka terrane underwent comparatively small lateral displacements, whereas the Taukha terrane show a significant transportation from south or south-west. This is, in particular, indicated by the fact, that the nearest manifestations of subduction magmatism, which may be related to the Taukha accretionary prism, are situated to the south-west of Primorye, on the Korean Peninsula and in the South-East China. Some paleobiogeographic data evidence to this fact also. For example, V.P.Konovalov often noted the specificity of Berriasian - Valanginian fauna in different sections of the Taukha terrane. Those are mostly the representatives of Mediterranean Sea paleobiogeographic area - neocomitides, trigoninids, exogiras, etc., whereas within the Zhuravlevka terrane, boreal fauna, predominantly Buchia, prevails (Konovalov, 1990). However, it is quite obviously, that the question of scales of both the initial disconnection and further displacements of the terranes, requires appropriate investigations including the use of paleomagnetic methods. Nevertheless, at present one may believe that the Berriasian- Valanginian strata of each terrane accumulated in different areas of the ocean, adjoining to the continent, with the peculiarities characteristic of each area. Below, we consider some of the peculiarities.

Zhuravlevka area of Berriasian-Valanginian paleobasin was extremely fragmented through the subsequent sinistral displacements along the newly formed shears of the north-north-east strike, which occurred mainly in Albian-Senonian time, and it is impossible to reconstruct clearly enough its initial configuration. However, the position of the west-north-west boundary of the paleoceanic is distinct, the Central Sikhote-Alin fault answers its most length. To the west of this boundary within Samarkinsky and Sergeevsky terranes, Early Cretaceous clastic deposits occur locally and have signs of epicontinental origin, they are often coal-bearing (Sucharsky coal basin) and comparatively slightly dislocated. In some regions, Early

Cretaceous strata with washout and angular unconformity overlie Jurassic Samarka accretionary terrane (Sokolovskaya suite). Thus, for the paleobasin discussed, the fault was apparently syndimentary with fault component. During sedimentation, also left - lateral displacements appeared to take place, which is indicated by its straightness and facial consistency of Lower Cretaceous sections to the east of it at a rather significant thickness of them and in the practical absence of transition shelf facies. It should be pointed out, that at this area of Berriasian-Valanginian paleobasin, no evidence of subduction were observed. Olistostrome horizons known from the sections of Zhuravlevskaya and Klyuchevskaya suites, belong to endoolistostromes, i.e. contain fragments, blocks, and beds of almost solely intra-basin origin represented by sandstones and aleutolites of underlying (or "lying at one side") levels of the section. There are practically no fragments of oceanic material common in subduction - accretionary complexes.

The reported area of the paleobasin appears to be fully opened towards the ocean. This could be inferred by the presence of numerous fragments of the oceanic crust in the composition of the Samarkinsky terrane, which were brought to the subduction - accretionary prism without any obstacles up to Berriasian. Probable facies of the open ocean adjacent to the discussed terrigenous basin in the east, are the ribbon cherts of Valanginian and Hauterivian age (Khanchuk et al., 1990; Natalyin, 1991), reported from the lower reaches of the Amur River, as well as in fragments among the accretionary - subduction prisms of younger Late Cretaceous and Tertiary age in both Sakhalin and belts of outer Japan.

Thus, there is no need to suppose the south-east board of paleobasin with crust of the continental type for Berriasian - Valanginian time. Existence of the continental crust blocks to the south-east of the Zhuravlevka terrane (the supporters of this conception referred to them) may be explained by later events. These blocks (for example, Abakuma and Kitakami massifs in the north-east Honshu) could be displaced from the south and even south-west along the system of marginal - continental sinistral shifts later, in Hauterivian-Albian time. Correspondingly, the south-east side of the paleobasin developed most probably since

Hauterivian time only, that resulted in more intense supply of siliciclastics to the paleobasin and formation of polysandstone and flysch strata.

The area of the ocean margin, where Berriasian-Valanginian turbidites and mixtites of the Taukha terrane accumulated, is reconstructed with less certainty. For the normally-layered rocks of the section lower part, some facies were distinguished, including the Taukhinskaya suite and its analogue, Ustinovskaya series answering the shelf, and the terrigenous part of Gorbushinskaya series and Silinskaya turbidite strata answering the foot of the continental slope. Repeated alternation of Triassic-Jurassic cherts and Early Cretaceous sands, characteristic of Gorbushinsky subterrane, as well as the presence of products of tectonic breakage of underlying cherts may indicate the syndimentary underthrusts to take place within the continental slope foot, like those suggested at the inner slopes of trenches at present.

Appearance of thick mixtite series upwards the section evidences to the enhanced intensity of the process through which, both the newly-formed normally-layered terrigenous rocks and accreted fragments of the oceanic material including reef buildings and paleoguyots of Upper Paleozoic and Early Mesozoic age were broken down and displaced. It seems likely that the possibility of the process of the intraoceanic clustering (Bogdanov, 1979; Pushcharovsky et al., 1990) must not be ruled out. These processes may explain a significant age interval (since Upper Devonian to Early Cretaceous) of the accreted oceanic material.

Thus, in Berriasian-Valanginian formations of the Taukha terrane, the signs of subduction tectonics are observed. This is indicated first by the presence of voluminous blocks and beds of the oceanic material of different age and facies.

We think, that the geodynamic conditions in this part of the continent-ocean transition zone in Berriasian-Valanginian time was identical to the conditions of the transform active margins, the recent analogue of which is the west margin of the North America including the region of the Gulf of California. In such type margins, the continent - ocean boundary is along the major strike-slip only in some places by transverse short

segments where the underthrust faults beneath the continent predominate and subduction - accretion events take place. In our case, the Zhuravlevka area of the paleobasin corresponds to the "strike-slip" segment of the transform active margin, and the part of the paleobasin, where turbidites and mixtites of the Taukha terrane accumulate, answers the "subduction" segment. The fact, that in different areas of the margin, one or other type of deformations is favoured, appears to relate with the direction of the oceanic plate movement and the trend of the adjacent continental edge. Judging by the orientation of shifts, axes of folds, and synfolded thrusts, the compression resulted apparently from the continent - ocean collision was directed from the south-east to the north-west, on the average $160-340^{\circ}$. So, in the areas where the continental plate edge was oriented at an acute angle or was subparallel to the compression direction, there the lateral displacements must predominate, and in the areas transverse to this direction, one may expect the subduction phenomena. Such interpretation explains the local manifestations of Berriasian - Valanginian subduction - the nearest analogue of the Taukha terrane is 15° to the south, in the Amami and Okinawa Islands, Ryukyu chain (Fujita, 1989). It is not improbable, that the South Chichibu terrane in Japan, where in the terrigenous rocks of matrix the Early Cretaceous radiolarians were found (Matsuoka, Yao, 1990), and some belts of the west Hokkaido (Kato, 1990) will prove to be the analogue of the Taukha terrane.

Conclusions

1. The Taukha accretionary prism of Neocomian age formed through the condensed sheet formation, connected apparently with the oblique subduction. Condensed allochthons of a certain type has a strongly ordered structural position and may be used when deciphering the superposed folded-thrust structures as pseudostratigraphic "markers".

2. Berriasian-Valanginian turbidites and olistostromes of the Zhuravlevka and Taukha terranes formed within different areas of the paleocean margin under different geodynamic conditions. Terrigenous formations of the Zhuravlevka terrane accumulated at the continent-ocean boundary, probably under the conditions of left-lateral slips along the marginal fault, to the significant

length of which the Central Sikhote-Alin fault corresponded. Turbidites and olistostromes of the Taukha terrane make up the subduction-accretionary prism, in the base of which, the rocks developed at the bottom of the continental slope and in the trough, and at higher levels, the rocks of the same age of upper parts of the slope and shelf, occur. Prism contains abundant accreted material of the oceanic origin, including pelagic cherts and paleoguyots.

3. For the discussed part of the transition zone from the Asia continent to the Pacific Ocean the paleoenvironment of the active transform margin in Early Cretaceous time is reconstructed.

Литература

References

- Брагин Н.В. Радиолярии и нижнемезозойские толщи Востока СССР. М.: Наука, 1991. 126 с.
- Бураго А.И. К вопросу о генезисе верхнепалеозойских известняков Юго-Восточного Приморья // Геология и геофизика. 1969, № 5. С. 55-60.
- Волохин Ю.Г., Маркевич П.В., Михайлов М.А., Химический состав осадочного слоя земной коры юга Дальнего Востока // Геохимия платформенных и геосинклинальных осадочных пород и руд. М.: Наука, 1983. С. 79-89.
- Волохин Ю.Г., Бурый Г.И., Руденко В.С., Филиппов А.Н. Триасовая кремневая формация Южного Сихотэ-Алиня // Изв. АН СССР, Сер. геол. 1990, № 4. С. 45-57.
- Геология СССР. Т. 32. Приморский край. М.: Наука, 1969. 690с.
- Голозубов В.В., Мельников Н.Г. Тектоника геосинклинальных комплексов Южного Сихотэ-Алиня. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. 126 с.
- Голозубов В.В., Ханчук А.И., Панченко И.В. О природе Сихотэ-Алинского мезозойского окраинного бассейна // Геология океанов и морей. Тез. докл. 9 Всесоюз. школы морской геологии. Т.2: М., 1990. С. 115-116.
- Коваленко С.В. Нижнемеловые вулканогенно-осадочные отложения Среднего Сихотэ-Алиня // Петрохимия магматических формаций вулканических зон Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. С. 129-133.
- Коновалов В.П. О невалидности маномановской и каменской свит в меловых отложениях Приморского края // Новые данные по биостратиграфии палеозоя и мезозоя юга Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР. С. 171-173.
- Красилов В.А., Парняков В.П. Рудоносная тетиханская свита - олистостромовый комплекс // ДАН СССР, 1984. Т. 277, № 3. С. 667-671.
- Краснов Е.В., Пунина Т.А. О первых находках ретских и геттангских кораллов на Востоке СССР // Геология Тихого океана: Тез. докл. III Тихоокеан. школы по мор. геологии, геофизике и геохимии. Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. Ч. I. С. 62-63.

- Левашов Г.Б., Рыбалко В.И., Изосов Л.А. и др. Тектоно-магматические системы аккреционной коры (Сихотэ-Алинь). Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. 340 с.
- Лисицин А.П. Лавинная седиментация и перемены в осадконакоплении в морях и океанах. М.: Наука, 1988. 310 с.
- Мазарович А.О. Тектоническое развитие Южного Приморья в палеозое и раннем мезозое. М.: Наука, 1985. 103 с.
- Маркевич П.В. Нижнемеловая флишевая формация Восточного Сихотэ-Алиня: Владивосток, 1970. 114 с.
- Микститы Сихотэ-Алинской складчатой системы / Врублевский А.А., Мельников Н.Г., Голозубов В.В. и др. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. III с.
- Михайлик Е.В. О кластическом материале триасовых отложений Кавалеровского района // Геология, магматизм и рудогенез зоны перехода от континента к океану. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1978. С. 31-34.
- Михайлов В.А., Волохин Ю.Г., Парняков В.П., Олейник Л.М. О возрасте и объеме горбушинской серии Прибрежной зоны Сихотэ-Алинской складчатой области // Тихоокеанская геология, 1989. № 4. С. 70-77.
- Назаренко Л.Ф., Бажанов В.А. Геология Приморского края. Часть I. Стратиграфия. Препринт. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. 65 с.
- Наталийн Б.А. Мезозойская аккреционная и коллизионная тектоника юга Дальнего Востока // Тихоокеанская геология, 1991. № 5. С. 3-23.
- Никитина А.И. Позднепалеозойские фузулииды Кавалеровского и Ольгинского районов и их биостратиграфическое значение: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук / ВСЕГЕМ. Владивосток, 1971. 22 с.
- Парняков В.П., Маркевич В.С. О возрасте олистостромовых толщ Дальнегорского района // Тихоокеанская геология, 1989. № 1. С. 47-52.
- Пушаровский Ю.М., Руженцев С.Б., Соколов С.Д., Разницын Ю.Н., Леонов Ю.Г., Макаров В.И. Тектоническая расслоенность литосферы и ее значение для геокартирования // Изв. АН СССР, 1991. Сер. геол. № 12. С. 22-40.
- Размахнин Ю.Н. О происхождении Сихотэ-Алинских гидротектонитов // Инф. сборник ИГГ. Владивосток, 1971. № 7. С. 61-66.

Руденко В.С., Панасенко Е.С. Пермские Albaikellaria (радиоларии) пантовой толщи Приморья // Новые данные по биостратиграфии палеозоя и мезозоя юга Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. С. 18.-193.

Симаненко В.П. Самаргинский пояс // Вулканические пояса востока Азии. Геология и Металлогения. Москва: Наука, 1984. С. 146-151.

Уткин В.П. Сдвиговые дислокации, магматизм и рудообразование. М.: Наука, 1989. 166 с.

Ханчук А.И., Кемкин И.В., Панченко И.В. Геодинамическая эволюция юга Дальнего Востока в среднем палеозое - раннем мезозое // Тихоокеанская окраина Азии: Геология. М.: Наука, 1989. С. 218-255.

Ханчук А.И., Никитина А.П., Панченко И.В., Бурый Г.И., Кемкин И.В. Палеозойские и мезозойские гайоты Сихотэ-Алиня и Сахалина // ДАН СССР. 1989. Т. 307, № 1. С. 186-190.

Шутов Б.Д. Классификация песчаников // Граувакки. М.: Наука, 1972. С. 21-29.

Ишманов Д.П. Консидиментационные тектонические покровы Прибрежной зоны восточного Сихотэ-Алиня, на примере Дальнегорского рудного района // Тихоокеанская геология, 1986. № 3. С. 99-107.

Coney P.J., Jones D.L., Monger J.W. Cordilleran suspect terranes // Nature. 1980. V. 288. P. 329-333.

Fujita H. Stratigraphy and Geologic Structure of the Pre-Mesozoic Strata in the Central Ryuky Islands // J. Sci. Hiroshima Univ. 1989. V. 9, N 1. P. 237-284.

Ichikawa K. Pre-Cretaceous terranes of Japan // Pre-Cretaceous terranes of Japan. Osaka. Publ. of IGCP Project N 224, 1990. P. 1-12.

Jones D.L., Howell D.G., Coney P.J., Monger J.W.H. Recognition, character and analysis of tectonostratigraphic terranes in western North America // Accretion tectonics in the Circum-Pacific regions. Proc. of the OJI International seminar on Accretion tectonics. Japan, 1981: Tokyo, 1983. P. 21-35.

Kato M. The Pre-Cretaceous Rocks in Hokkaido // Pre-Cretaceous terranes of Japan regions. Publ. of IGCP Project N 224. 1990. P. 281-285.

Khanchuk A.I., Ognyanov N.V., Golozubov V.V., Kemkin I.V. and Panchenko I.V. Accretion of Asia in the North-Eastern China and USSR Far East // IGCP PROJECT 321. Proc. of first intern.

symp. Gondwana dispersion and Asian accretion - geological evolution of Eastern Tethys.: Kunming, China, 1991. P. 154-161.

Khanchuk A.I., Panchenko I.V., Kemkin I.V. Geodynamic Reconstruction of the Paleozoic and Mesozoic Sikhote-Alin and Sakhalin Island // Pre-jurassic evolution of Eastern Asia: Rept. N 4 of the IGCP Project 224: Osaka, 1989. P. 169-177.

Kiminami K., Kontani Y., Miyashita S. Lower Cretaceous strata covering the abyssal tholeiite (the Hidaka Western Greenstone Belt) in the Chiroro Area, Central Hokkaido, Japan // J. of the Geol. Society of Japan, 1985. Vol. 91. N 1, P. 27-42.

Kojima S. Mesozoic terrane accretion in Northeast China, Sikhote-Alin and Japan regions // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeocol. - 1989. - 69, N 3-4. P. 213-232.

Matsuoka A., Yao A. Southern Chichibu Terrane // Pre-Cretaceous terranes of Japan, Osaka: Publ. of IGCP Project N 224, 1990. P. 203-217.

Mizutani S., Shao J., Qinglong Z. Nanhua Terrane in Relation to Mesozoic Tectonics on Continental Margins of East Asia // Acta Geologica Sinica. 1990. Vol. 3. N 1. P. 15-29.

Wood D.A. A variably veined suboceanic mantle-genetic significance for mid-ocean ridge basalts from geochemical evidence // J. Geology, 1979. V.7, N 3. P. 499-503.

Wright T.L. and Claue D.A. Petrology of Hawaiian Lava // The Geology of North America. Vol. N. The Eastern Pacific Ocean and Hawaii: The Geological Society of America, 1989. P. 218-237.

Xu J., Tong W., Zhu G., Lin S., Ma G. An outline of the pre-Jurassic tectonic framework in east Asia // J. of Southeast Asian Earth Sci. 1989. Vol. 3. N 1-4. P. 29-45.

Оглавление

Введение	4
1. Таухинский террейн	5
1.1. Восточная часть Кавалеровского района	8
1.2. Дальнегорский район	23
1.3. Ольгинский район	29
1.4. Междуречье Киевки и Черной	34
1.5. Включения океанического материала в Таухинском террейне	43
1.6. Вероятные аналоги Таухинского террейна в Японии	53
2. Журавлевский террейн	58
3. Син- и постакреционные деформации в Таухинском и Журавлевском террейнах	63
4. Обсуждение результатов и выводы	65
Литература	78

Contents:

Introduction	4
1. Taukha terrane	5
1.1. Eastern part of Kavaleroovo region	8
1.2. Da'negorsk region	23
1.3. Olga region	29
1.4. Area between Kievka and Chernaya Rivers	34
1.5. Inclusions of oceanic material in Taukha terrane	43
1.6 Probable analogues of Taukha terrane in Japan	53
2. Zhuravlevka terrane	58
3. Syn- and post-accretionary deformations in Taykha and Zhuravlevka terranes	63
4. Discussion and conclusions	71
References (cited)	78

В.В.Голозубов, А.И.Ханчук, И.В.Кемкин, И.В.Панченко,
В.П.Симаненко

ТАУХИНСКИЙ И ЖУРАВЛЕВСКИЙ ТЕРРЕЙНЫ (ЮЖНЫЙ СИХОТЭ-АЛИНЬ)

Подписано к печати 7.08.92 г. Формат 60х84/16.

Печать офсетная. Усл.п.л. 4,88. Уч.-изд.л. 4,69.

Заказ 92. Тираж 250 экз.

Отпечатано в офсетно-ротационном цехе издательства "Дальнаука"

690600, Владивосток, Ленинская, 50