



RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
FAR EASTERN BRANCH

---

Institute of Biology and Soil Science FEBRAS  
Far East Geological Institute FEBRAS

**THE FIELD GUIDE-BOOK  
OF SURVEY GEOLOGICAL EXCURSION  
ALONG COAST OF USSURI BAY**



Владивосток  
Дальнаука  
2014

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

---

Биолого-почвенный институт ДВО РАН  
Дальневосточный геологический институт ДВО РАН

**ПУТЕВОДИТЕЛЬ ОБЗОРНОЙ  
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСКУРСИИ  
ПО ПОБЕРЕЖЬЮ УССУРИЙСКОГО ЗАЛИВА**



Владивосток  
Дальнаука  
2014

УДК 551.736+551.76(571.63)

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ОБЗОРНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСКУРСИИ ПО ПОБЕРЕЖЬЮ УССУРИЙСКОГО ЗАЛИВА / Бугдаева Е.В., Волынец Е.Б., Голозубов В.В., Маркевич В.С. Владивосток: Дальнаука, 2014. 26 с.

Дается краткий обзор географического положения и истории Приморья и, в частности, острова Русский. Приводятся данные по геологии и стратиграфии восточного побережья Уссурийского залива. Текст сопровождается картами, фотографиями местонахождений и фаунистических остатков.

Путеводитель предназначен для студентов и специалистов в области геологии, стратиграфии и палеонтологии.

Илл. 19, библи. 8.

**THE FIELD GUIDE-BOOK OF SURVEY GEOLOGICAL EXCURSION ALONG COAST OF USSURI BAY / Bugdaeva E.V., Volynets E.B., Golozubov V.V., Markevich V.S. Institute of Biology and Soil Sciences FEBRAS, Far East Geological Institute FEBRAS, 159 Prospect 100-letiya, Vladivostok, 690022. Vladivostok: Dalnauka, 2014. 26 p.**

The brief survey of geographical location and history of Primorye region, particularly of Russky Island, is given. The data on geology and stratigraphy of the eastern coast of Ussuri Bay are given. The text is accompanied with maps, pictures of localities and faunistic remains.

The field guide-book is intended for students and specialists in geology, stratigraphy, paleontology.

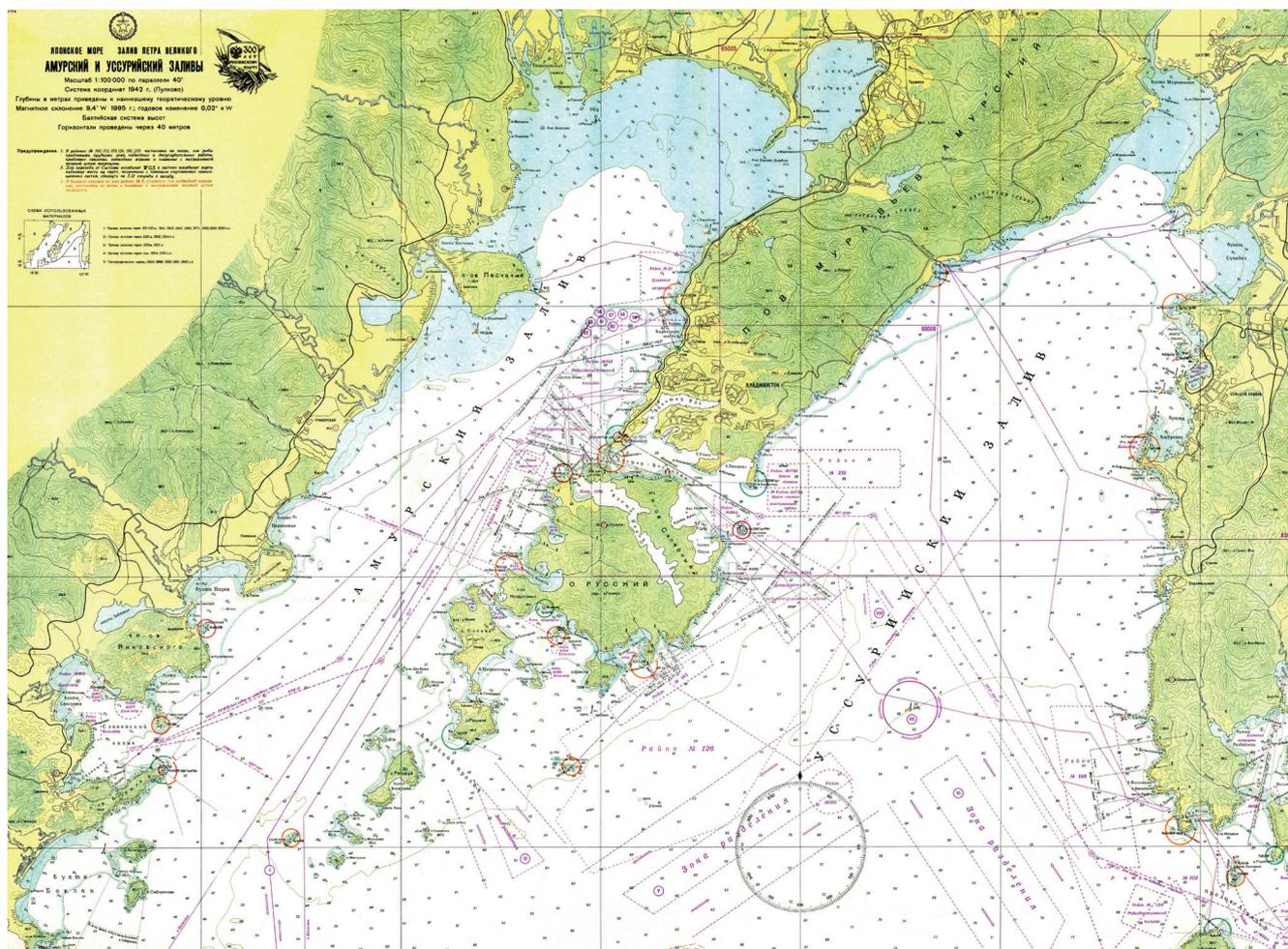
Ill. 19, bibl. 8.

Путеводитель опубликован при поддержке Российского Фонда Фундаментальных исследований (грант № 14-05-20057)

ISBN 978-5-8044-1481-9

© БПИ ДВО РАН, 2014

© ДВГИ ДВО РАН, 2014



**Рис. 1.** Архипелаг Императрицы Евгении в заливе Петра Великого

Залив Петра Великого – самый обширный и живописный залив Японского моря. Полуостровом Муравьева-Амурского он делится на Амурский и Уссурийский заливы (рис. 1). Продолжением самого полуострова являются крупные острова залива Петра Великого, образующие архипелаг императрицы Евгении: Русский, Рейнеке, Попова, Рикорда, архипелаг Римского-Корсакова. Из других крупных островов: на западе – о. Фуругельма, на востоке – о-ва Путятина и Аскольд. В залив Петра Великого впадают крупные реки (Туманная, Раздольная), а также множество мелких рек и ручьев. В недалеком геологическом прошлом устья многих рек были затоплены морем, что привело к образованию нескольких заливов второго порядка – Амурского, Уссурийского, Восток, Америка, Посьет. Очень разнообразны ландшафты побережья залива Петра Великого. Здесь встречаются ровные заболоченные пространства с реликтовыми озерами и лагунами, скалистые мысы, многочисленные острова, песчаные пляжи, косы и пересыпи.

### ОСТРОВ РУССКИЙ

Удивительно красивый, самый большой остров залива Петра Великого, в длину 18 км, в ширину 13 км, отделен от полуострова Муравьева-Амурского, где расположен Владивосток, проливом Босфор Восточный. Внутри острова 12-километровая извилистая бухта Новик отделяет от основной части острова полуостров Саперный. Богата и разнообразна природа острова, есть зоны парковых лесов с мощными старыми дорогами. В них можно встретить маньчжурский орех и дикий абрикос, дикую грушу и амурский бархат, элеутерококк, аралию, лимонник

и множество других деревьев и растений, а в начале лета расцветают белые маки. Встречаются лисы и дикие козы, завезенные сюда Арсеньевым для разведения краснокнижные утки-мандаринки.

Археологические находки свидетельствуют о проживании людей на острове еще в эпоху неолита. Как и на территории всего Приморья, на нем находят следы жизни народов древности: развалины древних бохайских храмов, есть предположение, что здесь находилась одна из семи манчжурских крепостей – крепость Лунного света и шедевр зодчества древних мастеров – прекрасная пагода.

На европейских картах остров появился в начале XVIII века, благодаря исследованиям французских миссионеров. Современная русская история острова берет начало в 1858 г., когда экспедиция Е.В. Путятин, возвращаясь в Россию после переговоров с Китаем и Японией, исследовала побережье Амурского залива, в том числе и острова Русский.

На следующий год северные и западные берега острова были описаны и появились на русских картах. В честь России, русских первопроходцев и исследователей, Муравьев-Амурский назвал этот остров Русский, также как и самую высокую гору острова – гора Русских.

Уникальность географического расположения острова и рельефа, созданного самой природой как неприступная крепость, сделали его подходящим местом для постройки первой линии обороны Владивостокской крепости – шедевра русской военно-инженерной мысли тех времен, которая по праву считалась одной из сильнейших морских крепостей мира. Крупномасштабные работы по ее возведению начались в 1877-1878 гг. по инициативе заведующего инженерной частью Восточно-Сибирского военного округа полковника П.Ф. Унтербергера. Такие мощные оборонительные сооружения предотвратили в 1904-1905 гг. захват Владивостока японской армией.

На острове Русский проходил службу генерал Л.Г. Корнилов и создатель замечательного вальса «Амурские волны» Макс Кюсс, здесь нашли приют 800 петроградских детей, волею судьбы совершивших кругосветное путешествие через Сибирь, Приморье и Америку в годы Гражданской войны.

#### *История знаменитого вальса*

*Это удивительно красивое, лирическое произведение имеет свою романтическую историю. Написано оно было во Владивостоке и первоначально называлось “Амурского залива волны”. Его автором является капельмейстер (дирижер военного оркестра) II-го Восточно-Сибирского стрелкового полка Макс Кюсс, который был безнадежно влюблен в жену полковника Генерального штаба Александра Кирилленко, Веру Яковлевну.*

*Познакомились они в поезде по пути во Владивосток, он добирался к месту службы, она ехала к своему мужу. Шансов на взаимность у него не было, т.к. обворожительная гречанка и её красавец муж были счастливы в браке.*

*Очень красивая, умная и обаятельна Вера Яковлевна была душой и организатором всевозможных благотворительных балов в городе, собирая пожертвования для помощи пострадавшим в Русско-японской войне и их семьям.*

*Желая произвести впечатление на даму сердца, Макс Кюсс выступил на благотворительном вечере в Офицерском собрании с новым произведением, посвятив его Вере Яковлевне Кирилленко. Успех был невероятный. Вальс буквально очаровал жителей Владивостока, его исполняли на всех вечерах и во всех домах, переписывая ноты друг у друга; в исполнении военного оркестра он звучал и на парадах, и в скверах, и на площади.*

*Прошли годы. В 1944 году ноты случайно попались в руки руководителя ансамбля песни и пляски Дальневосточного фронта композитора и дирижера Владимира Румянцева, который не знал ничего об истории написания вальса. Красивая мелодия, название, конечно же, ассоциировалось с рекой Амур. Солист ансамбля Серафим Попов написал стихи, и мелодия получила новую жизнь.*

Первые палеонтологические исследования на острове Русском были проведены в конце XIX века, когда Д.Л. Иванов, используя определения К. Динера (1895) по цефалоподам, установил раннетриасовый возраст отложений, развитых в районе бухты Аякс. Остров в основном сложен пермо-триасовыми прибрежно-морскими отложениями, содержащими остатки растений и животных (аммониты, двустворки, гастроподы, брахиоподы, конодонты) и перекрывающими палеозойские гранитоиды (рис. 2).

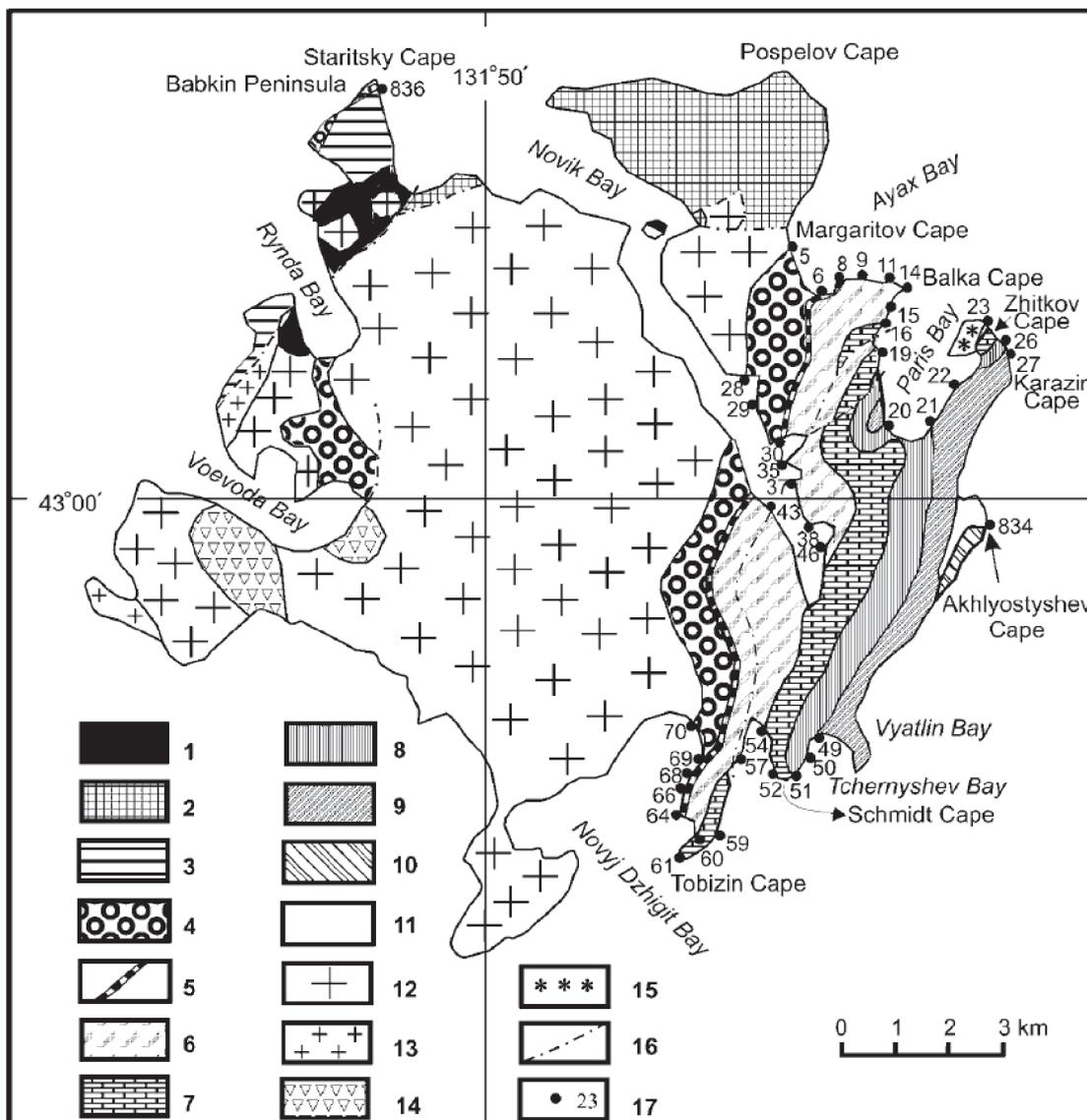


Рис. 1. Геологическая схема острова Русский с основными точками наблюдения (по: Триас и юра Сихотэ-Алиня, 2004).

1-10 – свита и их возраст: предположительно докембрийская путятинская, 2 – кунгурско-роадская поспеловская, 3 – нижняя подсвита владивостокской (вордский ярус), 4 – нижняя часть лазурнинской (индский ярус), 5 – верхняя часть лазурнинской (базальные слои оленекского яруса), 6 – тобизинская (нижняя часть аякского подъяруса оленекского яруса), 7 – шмидтовская (верхняя часть аякского подъяруса оленекского яруса), 8 – житковская (русский подъярус оленекского яруса), 9 – каразинская (анизийский ярус), 10 – ахлестышевская (ладинский ? ярус); 11 – четвертичные отложения; 12 – предположительно раннепалеозойские гранитоиды; 13 – позднепермские гранит-порфиры; 14 – позднепермские андезиты; 15 – меловые фельзит-порфиры; 16 – разрывное нарушение; 17 – точка наблюдения и ее номер.

## ОСТРОВ РЕЙНЕКЕ

Расположен в 25 км к югу от центра Владивостока. Был обследован в 1862-1863 годах экспедицией подполковника корпуса флотских штурманов В.М. Бабкина. Тогда же назван по фамилии директора Гидрографического департамента Морского министерства вице-адмирала М. Ф. Рейнеке. Площадь острова 4,6 км<sup>2</sup>, протяжённость с запада на восток 3,5 км, с севера на юг — 3 км. От ближайшего более крупного острова Попова отделён проливом Ликандера, шириной 0,5 км в самой узкой части.

Рельеф острова преимущественно низкогорный (предельные высоты 100—140 м над уровнем моря), характерны крутые обрывы к морю, встречаются участки низменных берегов с лагунами и лагунными озёрами. Береговая линия слабо изрезана, её протяжённость составляет 11,8 км. На острове относительно широко распространена луговая растительность. Широколиственным лесом покрыта западная, обращённая к Амурскому заливу, половина острова. На восточной стороне лес встречается лишь небольшими рощами. На острове есть возможность увидеть поляны жёлтых цветов, красные скалы, грот «Морской кордебалет». Остров интересен причудливым рельефом, богатым растительным миром, экзотикой береговых скал и кекуров, разнообразием пляжей.

## ИСТОРИЯ ПРИМОРЬЯ

История региона ведёт свой отсчет с эпохи палеолита, когда возникли первые поселения собирателей и охотников на мамонтов, бизонов, носорогов, медведей, лосей. К концу каменного века на территорию Приморья начинает проникать примитивное земледелие, и уже ближе к началу I тысячелетия до нашей эры местное население овладело бронзовыми орудиями труда и оружием.

В начале железного века — примерно в 800-е годы до нашей эры — прибрежную зону занимало население янковской культуры. В это время появляются крупные поселки, в которых люди жили круглый год. Основным видом деятельности было рыболовство, собирание растений, а также земледелие. На побережье выращивали преимущественно просо, а в континентальной зоне — ячмень.

Во второй половине I тысячелетия до нашей эры в западных районах Приморья появляются племена воцзюй — носители кроуновской культуры. В середине I тысячелетия нашей эры Приморье было заселено племенами сумо мозх.

На территории Приморья в средние века существовало три империи, последовательно сменявшие друга друга: Бохай (первое государство тунгусо-маньчжуров, располагавшееся на территории Маньчжурии, Приморского края и северной части Корейского полуострова с 698 по 926 гг.), Цзинь (с 1115 по 1234 гг. было самой могущественной державой Восточной Азии), Восточное Ся (выделилось в самостоятельное чжурчжэньское государство Золотая империя в 1215 г., в 1233 г монгольские войска разгромили его, после чего территория пришла в запустение). Этот период истории края характеризуется появлением неравенства и сословий. Экономика характеризуется качественными преобразованиями хозяйства (в первую очередь, таких как земледелие), развитием ремесла, торговли. Рост экономики приводит к появлению первых городов. Захватив территорию киданьской империи Ляо, а затем и две пятых части китайской империи Сун, чжурчжэни стали обладателями огромного технико-экономического, научного и культурного потенциала этих государств, что позволило им за сравнительно короткий срок войти в число наиболее развитых стран Восточной Азии того времени. Они создали собственную морфемно-слоговую письменность, благоприятно сказавшуюся на развитии не только собственной поэзии и литературы, но и различных отраслей науки, в частности астрономии, математики, медицины и т.п. Они разработали также оригинальную денежную систему. Раскопки же чжурчжэньских памятников в Приморье, наряду с находками атрибутов буддистского и даосского

культов, демонстрируют большое количество предметов, относящихся к первобытной религии чжурчжэней — шаманизму. Археологические раскопки свидетельствуют о высоком развитии декоративно-изобразительного искусства. Прекрасной иллюстрацией этому могут служить бронзовые зеркала, на тыльной стороне которых имеются исполненные с большим реализмом барельефные изображения цветов, рыб, животных, а также рисунки на бытовые и мифологические темы. Нельзя не восхищаться мастерством, тонкой наблюдательностью и знанием окружающей природы чжурчжэньских резчиков по камню, из-под резца которых выходили настоящие шедевры декоративно-изобразительного искусства. Наиболее выдающиеся из них — нэцкэ — небольшие брелки из камня или металла в виде скульптурок животных, рыб и цветов. Заметных успехов достигли чжурчжэни в области монументальной скульптуры и дворцово-храмовой архитектуры. Культура чжурчжэней впитала и развила дальше многие достижения других народов, вошедших в состав Золотой империи, сохранив при этом свои самобытные черты.

После XIII века из-за споров между маньчжурами и ханьцами южное Приморье обезлюдело и практически не упоминалось в источниках вплоть до XIX века.

Нерчинский договор 1689 года разграничил земли России и империи Цин только до Большого Хингана, а все остальные земли, простирающиеся к востоку, оставил неразграниченными. В XIX веке, после подписания в 1858 г. между Россией и Китаем Айгуньского договора, земли, занимаемые сегодня всем Приморским краем, были определены как территория совместного использования. На ней и был заложен Владивосток летом 1860 года. В ноябре 1860 г., после подписания Пекинского договора край полностью перешел под юрисдикцию Российской империи.

Залив Петра Великого, на побережье которого расположен Владивосток, стал известен в Европе только в 1852 г., благодаря членам экипажа французского китобойного судна, случайно совершивших зимовку в бухте Посъет.

В 1856 г. английское судно «Винчестер» из состава англо-французской эскадры, искавшей российскую эскадру во время Крымской войны, посетило бухту Золотой Рог. Англичане назвали её Порт Мэй.

В 1859 г. генерал-губернатор Восточной Сибири Николай Николаевич Муравьев-Амурский, обходя на корабле берега залива Петра Великого, обратил особое внимание на хорошо укрытую бухту. Она напоминала бухту Золотой Рог в Константинополе, и генерал-губернатор предложил назвать её так же, а на ее берегах приказал основать военный пост, который он же поименовал Владивостоком.

20 июня (2 июля по новому стилю) 1860 г. военный транспорт «Маньчжур» под командованием капитан-лейтенанта А.К. Шефнера основал военный пост, который теперь уже официально получил название Владивосток. Этот день официально считается днём основания города.

Через месяц после первой высадки на берег в бухту Золотой Рог пришёл винтовой корвет «Гридень» под командованием капитан-лейтенанта Г. Х. Эгершельда. Ему была поставлена задача нести охрану поста Владивосток и обеспечивать гарнизон необходимыми припасами.

В 1862 г. военный пост был переименован в порт, а для увеличения объёмов внешней торговли ему был присвоен статус порто-франко (свободного порта)

В 1893 г. открылось железнодорожное движение между Владивостоком и Никольском (Уссурийск), в 1897 г. — построена железная дорога Хабаровск-Владивосток, а в 1903 г. открылось прямое железнодорожное сообщение с Москвой по Транссибирской магистрали.

Приморский край был образован 20 октября 1938 года указом Президиума Верховного Совета СССР «О разделении Дальневосточного края на Хабаровский и Приморский край».

## ГЕОЛОГИЯ ПРИМОРЬЯ

Наш регион крайне интересен в геологическом плане. Он составляет часть континентального обрамления на северо-западе Тихого океана, которое сформировалось в процессе среднеюрско-меловой аккреции к Сибирскому кратону различных по происхождению и возрасту террейнов.

Меловая система представлена здесь почти всеми ярусами; выходы ее пород наиболее обширны, а сами породы многообразны по составу и генезису. Меловые осадки формировались как в континентальных, так и в морских и прибрежно-морских обстановках и включают в себя различные месторождения рудных и угольных полезных ископаемых; они также перспективны в отношении углеводородов.

К наиболее значимым событиям мелового периода, несомненно, относятся такие, как консолидация и гранитизация Тихоокеанского подвижного пояса, самое обширное за всю геологическую историю формирование покровных систем с офиолитовыми, в том числе и крупнейшими, блоками, образование новых планетарных структур, таких как Тихоокеанский наземный вулканический пояс, островодужные системы обрамления Пацифики, система океанических хребтов и плато, крупнейшие базальтовые провинции океанов и континентов. В течение мелового периода, благодаря процессам тектонической аккреции, по всему периметру Тихого океана намного увеличилась площадь континентов, к которым присоединились новые порции коры.

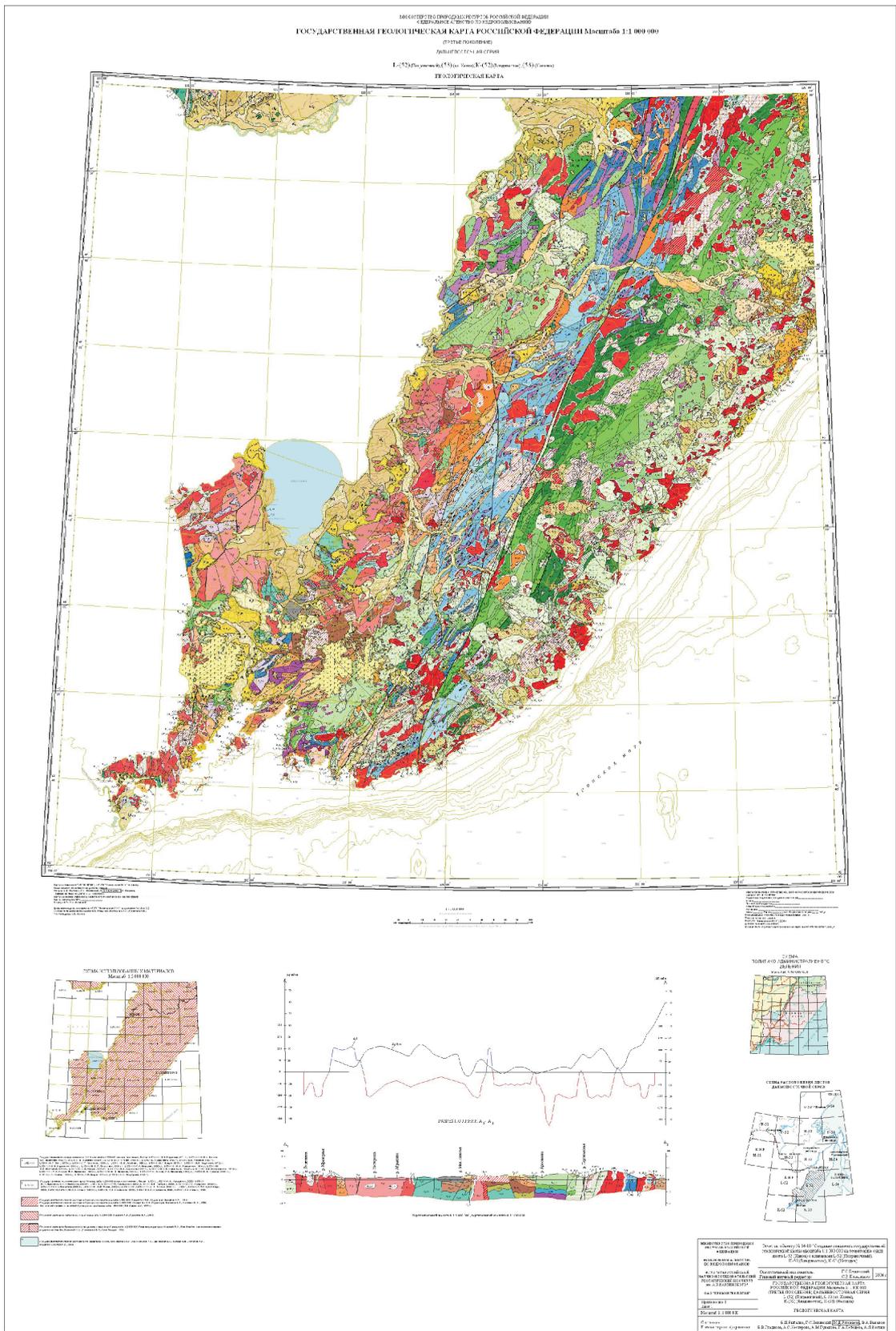
Нижнемеловые отложения Сихотэ-Алиня вправе претендовать на особое место в геологическом строении и истории геологического развития Приморья, поскольку занимают более половины его площади (рис. 3), имеют суммарную мощность около 12 тыс. м и вместе с самыми нижними слоями верхнего мела слагают значительную часть складчатой структуры Сихотэ-Алиня, включая ее верхний структурный “этаж”. Кроме того, на границе раннего и позднего мела произошло одно из главных тектонических событий геологической истории Сихотэ-Алиня — становление палеозойско-мезозойского жесткого каркаса этой складчатой системы, который в дальнейшем лишь видоизменялся и усложнялся, благодаря образованию Восточно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса и кайнозойских впадин, а также движениям по разрывам, особенно по сдвигам. Среди нижнемеловых отложений Сихотэ-Алиня много фрагментов палеоостроводужных систем.

Одними из самых важных и практически значимых являются угли раннемелового возраста. По качеству угли подразделяются на каменные и бурые. Угленосные структуры широко распространены на юге и юго-западе Приморья. Угленакопление этого возраста локализовано преимущественно в Раздольненском (рис. 4, 5) и Партизанском бассейнах.

### ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ПАМЯТНИК: «ВОСТОЧНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ УССУРИЙСКОГО ЗАЛИВА»

В живописных береговых утесах восточного побережья Уссурийского залива обнажены отложения, которые накапливались в различных обстановках позднего палеозоя и мезозоя. Фундамент этих отложений — нижнепалеозойские габброиды, гранитоиды и метаморфические породы — образуют южную оконечность полуострова Дунай. Севернее вдоль побережья на протяжении 35 километров обнажены последовательно сменяющие друг друга отложения перми, триаса, юры и мела (рис. 6).

Н и ж н я я п е р м ь. Представлена **дунайской свитой**, обнажения которой располагаются между бухтами Дунай и Безымянная. Она имеет мощность более 1500 м и состоит из вулканических пород — лав андезитов, базальтов и риолитов, часто содержащих относительно крупные угловатые включения пород как фундамента (габброидов, гранитоидов), так и лав различного состава и структуры.



**Рис. 3.** Геологическая карта Приморского края м-ба 1 : 100000

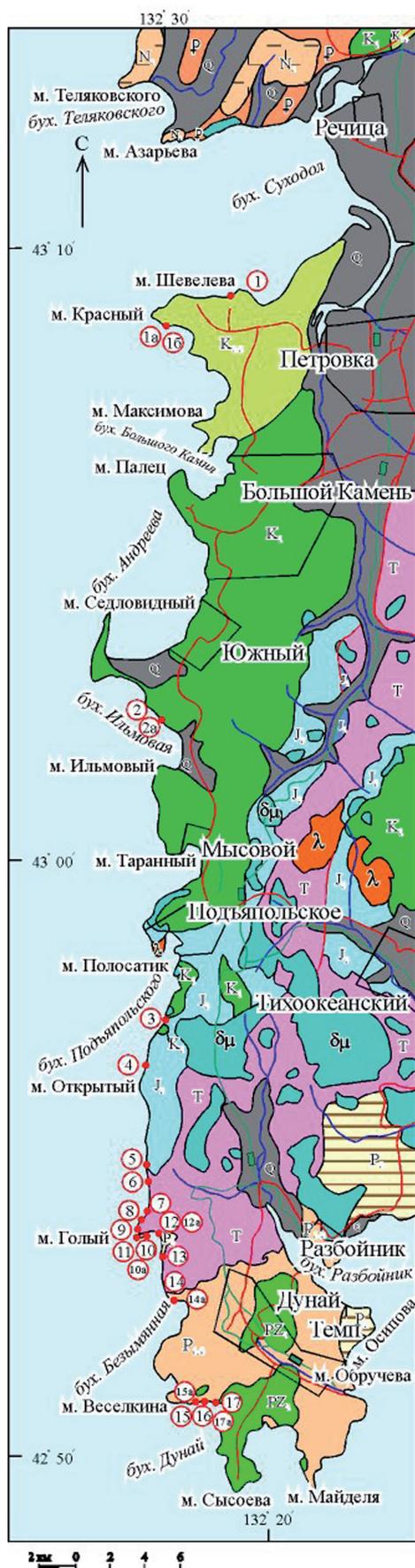


**Рис. 4.** Липовецкое месторождение рабдописситовых углей (Раздольненский бассейн, Южное Приморье).



**Рис. 5.** Пореченское месторождение угля (Раздольненский бассейн, Южное Приморье).

Кроме того, в составе свиты, в особенности, в верхней части ее разреза, значительную роль играют различного рода туфы (от брекчиевых до пепловых), а также осадочные породы, накапливавшиеся на некотором удалении от вулканических построек - туфопесчаники, туфоконгломераты и кремнистые туффиты. В целом разрез образован на участках, не слишком удаленных от жерловины вулкана, который извергался как в наземных, так и подводно-морских условиях. В нижней части палеовулкана, обнаженной на северном краю бухты Дунай, можно наблюдать остатки пород его основания (габброидов), пронизанных многочисленными дайками и жилами базальтов, андезитов и гранитов, которые являются подводящими каналами при извержениях.



На этом участке побережья особенно эффектны многочисленные дайки и жилы розовых мелкозернистых гранитов, прорывающих базальты.

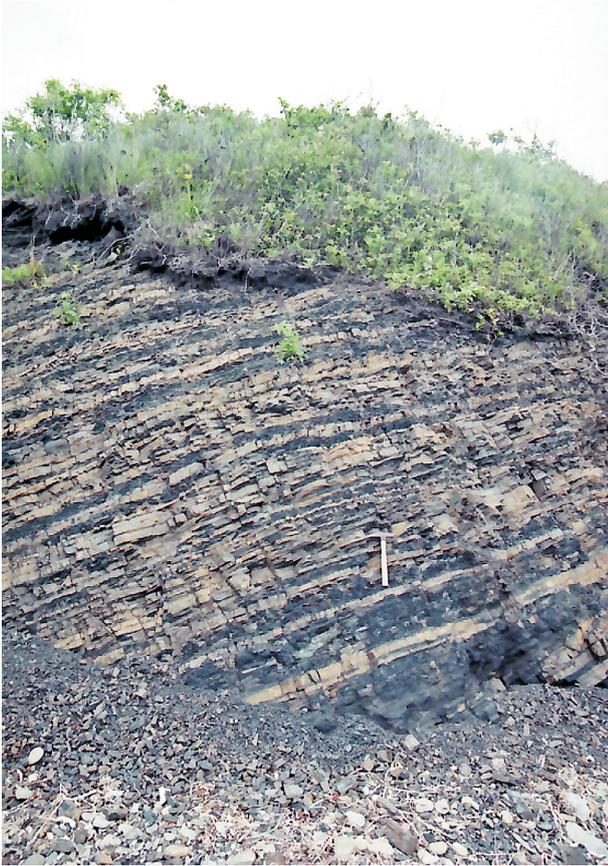
Из нескольких местонахождений дунайской свиты собраны ископаемые растения, по которым определен ее возраст. Кремнистые алевролиты мыса Голый содержат плохо сохранившиеся остатки морских микроорганизмов (радиолярий).

Нижняя и верхняя пермь. **Абрекская свита**, образованная прибрежно-морскими отложениями (конгломератами, песчаниками и алевролитами) мощностью более 1500 метров, обнажена несколько восточнее района разреза, между мысами Обручева и Осипова. Севернее, на восточном берегу бухты у мыса Голый, часто чередующиеся алевролиты и песчаники этой свиты образуют скалу протяженностью около 150 м. Породы отличаются хорошо выраженной горизонтальной слоистостью (рис. 7); по плоскостям наложения часто можно видеть обильный растительный детрит, а иногда и хорошо сохранившиеся остатки листьев.

Триас (индский – анизийский ярусы) широко распространен в окрестностях Владивостока. Прибрежно-морские и континентальные отложения этого возраста залегают с размывом на ниже-верхнепермских песчаниках и алевролитах **поспеловской свиты** (западное побережье Уссурийского залива между бухтами Горностай и Лазурная), либо на верхнепермских вулканических и осадочных породах (западное и восточное побережья Амурского залива), либо на палеозойских гранитах (бухта Воевода на о. Русском, район пос. Вольно-Надеждинское и г. Артем). На восточном побережье Уссурийского залива триасовые отложения образуют полого наклоненную на север и северо-запад последовательность слоев мощностью около 600 метров, которую можно наблюдать непрерывно в береговых обрывах от мыса Голый на север на протяжении около 2 километров. Нижняя часть разреза образована пачкой конгломератов (30 м), перекрытых толщей песчаников и гравелитов (205 м). Остальная часть разреза представляет собой толщу тонкообломочных пород – алевролитов с прослоями песчаников.

На западном берегу бухты у мыса Голый прекрасно обнажена подошва триаса. Здесь конгломераты с резким угловым несогласием перекрывают пачку слоистых туффилов дунайской свиты (рис. 8). Последние довольно круто (40-50° относительно горизонта) падают на север.

**Рис. 6.** Схематичная геологическая карта восточного побережья Уссурийского залива.



**Рис. 7.** Обнажение абрекской свиты.

Конгломераты залегают значительно положе (до  $15^\circ$ ), поверхность контакта неровная и срезает слоистость нижележащих туффитов. Эти наблюдения позволяют судить о том, что пермские и более древние породы были значительно деформированы, а триасовые отложения перекрывали после перерыва уже размытую их поверхность. Конгломераты накапливались в волноприбойной зоне, они во многом сходны с современными галечно-песчано-валунными отложениями морского побережья. В составе галек конгломератов довольно часты известняки, в том числе содержащие остатки позднепермских морских лилий, брахиопод и микрофоссилий (фораминифер). Можно говорить, таким образом, что конгломераты накапливались благодаря перемыву пород, которые непосредственно под триасом в этом районе отсутствуют.

В песчаниках, образующих линзовидные прослой среди конгломератов, а также прослой в



**Рис. 8.** Граница перми и триаса на мысе Голый.

вышележащей толще песчаников и гравелитов, обнаружены прослои ракушняка, образованные двустворчатыми моллюсками. Значительно реже встречаются аммониты (рис. 9). В целом остатки прибрежно-морской фауны встречаются почти по всему разрезу триаса на восточном побережье Уссурийского залива.



**Рис. 9.** Аммониты *Anakenespis* и *Prosphingitoides* (определения Ю.Д. Захарова) из прослоев песчаников толщи алевролитов. Оленекский ярус нижнего триаса. Восточное побережье Уссурийского залива в 1 км севернее мыса Голый.

Верхняя юра образована также прибрежно-морскими отложениями **чигановской свиты** мощностью до 620 м, которые после значительного перерыва с размывом перекрывают триас. Эта свита распространена только в этом районе на расстоянии не более 40 км восточнее морского побережья. Свиту можно наблюдать в береговых утесах от района мыса Открытый (Чиган) почти до пос. Подъяпольск. В ее основании мощный (до 160 м) комплекс валунно-галечных конгломератов и грубозернистых песчаников. Основная часть разреза сложена мелкозернистыми часто глинистыми слоистыми песчаниками с плитчатой и комковатой отдельностью (рис. 10). Среди этих песчаников встречаются прослои (мощностью до нескольких метров) крупнозернистых песчаников, алевролитов и углисто-глинистых пород, включающих тонкие прослои и линзочки угля.

В 80-х годах юрские отложения юга Приморья изучали И.И. Сей и Е.Д. Калачева (1990а, 1990б, 1995). В верхней части чигановской свиты они обнаружили раннеберриасские тетические аммониты вместе с бореальными бухиями. Из-за неправильно составленного разреза стратотипа чигановской свиты был сделан вывод, что она вся относится к раннему берриасу, хотя нижняя треть разреза не содержит фауны, позволяющей определить возраст. На том основании, что в свите не обнаружены позднеитонские аммониты, эти же авторы заключили, что отложений этого возраста в Приморье нет. Важным их достижением было обнаружение тетических аммонитов



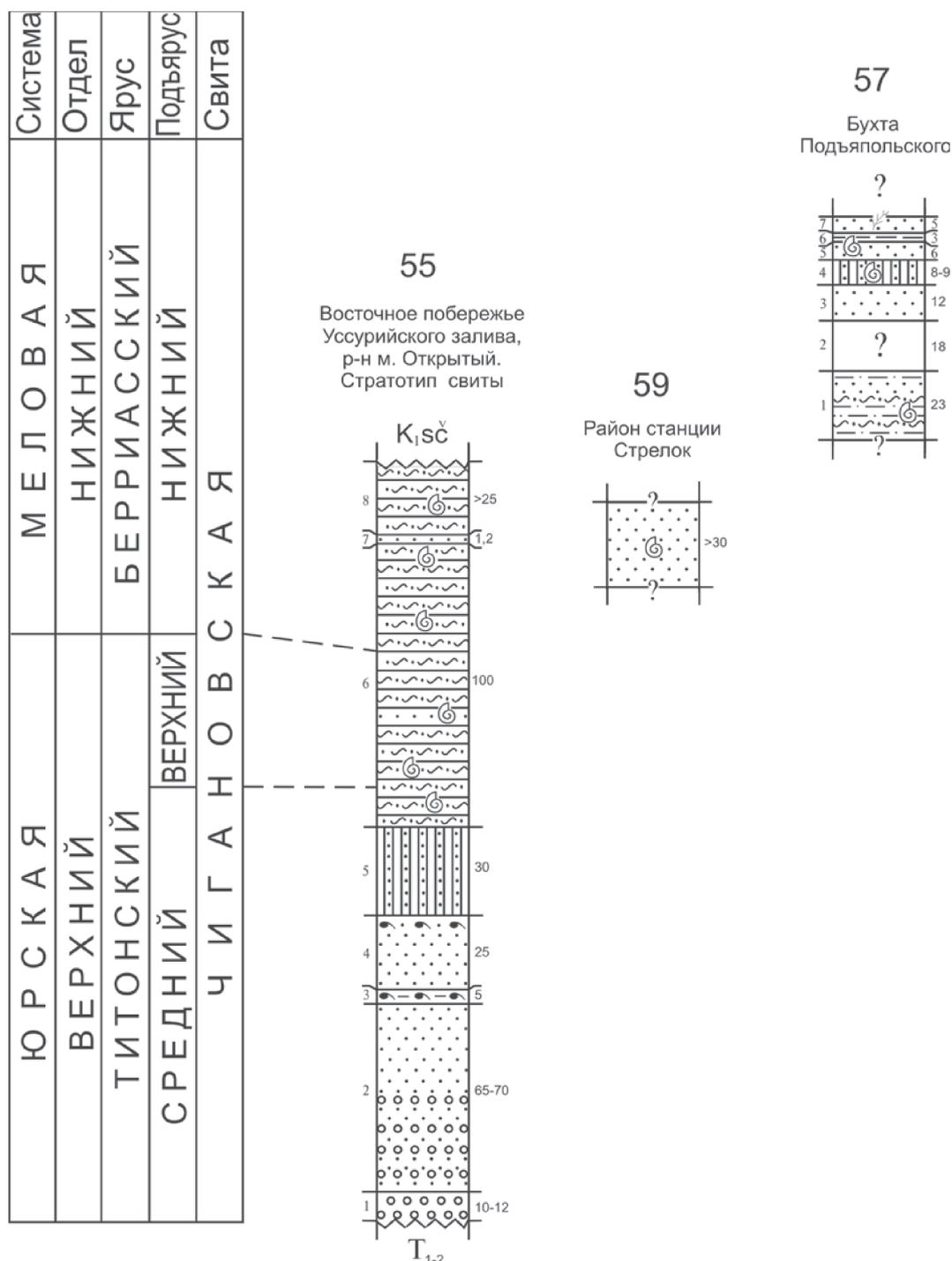
**Рис. 10.** Обнажение чигановской свиты.

совместно с бореальными бухиями, позволившее обозначить границу юра-мел для большинства регионов северного полушария (Сей, Калачева, 1993).

С 1992 г. изучение этих отложений продолжили приморские палеонтологи И.В. и В.П. Коноваловы. Ими на восточном побережье Уссурийского залива заново составлен стратотипический разрез чигановской свиты, и из него собраны большие коллекции ископаемой фауны (Коновалов, Коновалова, 1997). Они же подтвердили сонахождение раннеберриасских тетических аммонитов и бухий, но результаты их исследований во многом не совпали с выводами И.И. Сей и Е.Д. Калачевой (1990а, 1990б, 1995), которые не учли при составлении разреза чигановской свиты два обстоятельства. Первое – благодаря блоковому строению разреза, одни и те же слои повторяются в нем четыре раза; второе – сползшие с верхней бровки берегового обрыва крупные глыбы они принимали за обнажения *in situ* и учитывали собранную из них фауну. Это привело к тому, что мощность составленного ими разреза чигановской свиты была преувеличена в 2,5 раза, а раннеберриасская ассоциация фауны — распространена на верхние две трети мощности разреза. Исследования же приморских палеонтологов показали, что эта фауна характеризует только верхние 56 м чигановской свиты при общей ее мощности 266 м. На основании последовательности комплексов бухий был выделен непрерывный разрез верхнететонских отложений (Коновалов, Коновалова, 1997).

Таким образом, в настоящее время в Партизанской впадине выделяются нижнеберриасские отложения. Они развиты на восточном побережье Уссурийского залива в районе мыса Открытый (бывший Чиган) и в районе ст. Стрелок (бывшая Линда). Вполне вероятно, что к ним относятся и отложения, развитые в бухте Подъяпольского, которые большинство исследователей рассматривает как верхнюю часть чигановской свиты. Нижнеберриасские отложения слагают

верхнюю часть чигановской свиты. Их соотношения с верхнетитонскими видны в стратотипе свиты (рис. 11, разрез 55), где в непрерывном разрезе фукоидных песчаников слоя 6 они согласно залегают на таких же песчаниках с юрскими двустворками *Buchia fischeriana* (Orb.) и *B. piochii* (Gabb), которые характеризуют интервал 20-50 м от подошвы слоя. Ниже приводится подробный разрез чигановской свиты, где показана и смена фауны в нем. По мнению В.П. Коновалова и И.В. Коноваловой, типично раннеберриасская фауна начинается в 70 м выше основания слоя 6, поэтому границу юра - мел они проводили в интервале между 50 и 70 м.



**Рис. 11.** Корреляция разрезов нижеберриасских отложений Партизанской впадины по В.П. Коновалову и И.В. Коноваловой (1997).  $K_{1sc}$  - сучанская серия,  $T_{1,2}$  - ниже-среднетриасовые отложения.

Описание стратотипа чигановской свиты (по: Коновалов, Коновалова, 1997):

1. Конгломераты разногалечниковые. Галька от мелкой до крупной, хорошо- и полу-окатана, состоит из кварцитов, гранитов, андезитов, габброидов, песчаников, алевролитов. Наполнитель песчаниковый, который составляет до 20% общего объема конгломератов. Мощность 10-15 м.
2. Песчаники светло-серые, крупно-среднезернистые, часто гравелистые с прослоями гравелитов (20, реже 80 см). Эти прослои характерны для нижней половины пачки (рис. 12). Песчаники горизонтально- или косослоистые, содержат небольшие линзочки (до 5 см) угля, относятся к классу граувакковых аркозов и состоят из зерен кварца (55-60%), плагиоклаза, калишпата, обломков пород (по 10-15%). Песчаники карбонатизированные. Мощность 65-70 м.



**Рис. 12.** Песчаники нижней половины разреза чигановской свиты.

3. Пачка переслаивания песчаников от алевролитовых до среднезернистых, относятся к классу граувакковых аркозов и состоят из зерен кварца (60%), плагиоклаза кислого состава (15%), калишпата (10%), обломков пород (15%). Мощность 5 м.
4. Песчаники крупно-среднезернистые, розовато-серые, массивные и грубо косослоистые с хорошо отсортированным материалом. В кровле прослой ракушняка до 25 см мощностью, состоящего преимущественно из раковин *Liostraea* sp., в меньшей степени – *Modiolus* sp. indet. Песчаники относятся к классу аркозов и граувакковых аркозов. Первые состоят из зерен кварца (70%), плагиоклаза кислого состава (15%), калишпата и обломков пород (по 10). Вторые сложены зернами кварца (50-55%), плагиоклаза кислого состава (10-15%), полевых шпатов серитизированных (10%), калишпатов (5-10%), обломками пород (10-15%), вторичным карбонатом (до 5%).
5. Пачка переслаивания песчаников темно-серых от алевролитовых до среднезернистых. Песчаники относятся к классу граувакковых аркозов и состоят из зерен кварца (50%), плагиоклаза, калишпата, обломков пород (по 10-15%). Песчаники карбонатизированные. Мощность 30-32 м.
6. Песчаники аркозовые темно-серые, мелко-среднезернистые с плохой сортировкой материала, горизонтальнослоистые с шаровидными включениями 2-3 см карбона-

тизированного песчаника, многочисленными фукоидами. Состав песчаников: кварц (50-70%), плагиоклазы кислого состава (5-15%), калиевый полевой шпат (10-30%), обломки пород (5-10%). По всему разрезу этой пачки встречаются *Buchia piochii* (Gabb) и *B. ex gr. fischeriana*. Наиболее богатый и разнообразный комплекс фауны собран в самом верху пачки, примерно 0-7 м от кровли: *Phylloceras* cf. *knoxvillensis* Stant., *Ph. sp. indet.*, *Pseudosubplanites* cf. *grandis* (Maz.), *Ps. sp. indet.*, *Berriasella* sp., “*Belemnites*” sp., *Buchia piochii* (резко преобладает), *B. tenuicollis* (Pavl.), *B. unshensis* (Pavl.), *B. terebratuloides* (Lah.), *B. ex gr. terebratuloides*, *B. fischeriana*, *B. trigonoides*, *Oxytoma* sp., *Pinna subradiata* Pcel., *P. sp.*, *Myophorella* cf. *orientalis* Kob. et Mori, *Liostrea* sp., *Mytilus* sp., членики криноидей (рис. 13-14). По-видимому, из этого горизонта происходят находки *Dalmasiceras* sp., *Berriasella* ex gr. *jacobi* Maz найденные И.И. Сей и Е.Д. Калачевой, а также *Mytiloceramus* cf. *tongusensis* Lah., обнаруженный И.В. Коноваловой. Мощность слоя – около 100 м.



**Рис. 13.** Аммониты чигановской свиты (из коллекции И.В. Коноваловой)

7. Песчаники серые с бежевым оттенком, плотные, массивные, мелкозернистые, хорошо отсортированные, полевошпатово-кварцевые. Состав: кварц – 80%, кислых плагиоклазов и полевых шпатов – по 10%. Это очень яркий маркирующий горизонт, выделяющийся на фоне темно-серых фукоидных песчаников. Мощность 1,2 м.



**Рис. 14.** Двустворки чигановской свиты (из коллекции И.В. Коноваловой)

8. Песчаники темно-серые, мелко-среднезернистые, плохосортированные, горизонтально-слоистые с шаровидными стяжениями карбонатных песчаников, с большим количеством детрита, многочисленными фукоидами и ходами червей и илоедов (известковистые трубочки) (рис. 15). Песчаники аркозовые и граувакково-аркозовые. В этой пачке обнаружены редкие *Buchia piochii*, *Oxytoma* sp., *Pinna* sp. indet. Мощность более 25 м.



**Рис. 15.** Ходы червей в песчаниках чигановской свиты.

Нижнеберриасские отложения, как и верхнетитонские, представлены в стратотипе темно-серыми аркозовыми песчаниками от мелко- до среднезернистых с плохосортированной кластикой, горизонтальнослоистыми с шаровидными включениями 2-3 см карбонатизированного песчаника, с обильным растительным детритом и многочисленными фукоидами. Мощность этой части слоя 6 около 40 м. В интервале 70-75 м выше подошвы слоя или в 10 м выше условной границы юрамел собраны двустворки *Buchia piochii* (резко преобладает), *B. unshensis*, *B. fischeriana*, *B. ex gr. fischeriana* и *B. terebratuloides*. Наиболее богатый и разнообразный комплекс фауны собран из интервала 93-100 м. Это аммониты *Philloceras* cf. *knoxvillensis*, *Ph. sp. indet.*, *Pseudosubplanites* cf. *grandis*, *Ps. (?) sp.*, *Berriasella* sp., “*Belemnites*” sp.; двустворки *Buchia piochii* (резко преобладают), *B. cf. piochii*, *B. tenuicollis*, *B. unshensis*, *B. terebratuloides*, *B. ex gr. terebratuloides*, *B. fischeriana*, *B. cf. fischeriana*, *B. trigonoides*, *Mytiloceramus* cf. *tongusensis*, *Oxytoma* sp., *Pinna subradiata*, *P. sp.*, *Myophorella* cf. *orientalis*, *M. sp. indet.* и устричники (*Liostrea* sp., *Mytilus* sp., *Modiolus* sp. и др.); членики криноидей. Из этого же стратоевровня И.И. Сей и Е.Д. Калачева приводят *Berriasella* ex gr. *jacobi* и, по-видимому, сюда же нужно отнести их *Dalmasiceras* sp., хотя он найден не вместе с вышеприведенной фауной. Выше согласно залегают плотные массивные мелкозернистые полевошпатово-кварцевые песчаники мощностью 1,2 м (слой 7). Это очень яркий маркирующий горизонт, выделяющийся на фоне темно-серых фукоидных песчаников (рис. 16). Далее (слой 8 мощностью более 25 м) согласно залегают такие же песчаники, как в слое 6. В них собраны единичные *Buchia piochii* (Gabb), *Oxytoma* sp. и *Pinna* sp. indet. На песчаниках резко несогласно залегают континентальная сучанская серия. Раннеберриасские *Pseudosubplanites* cf. *grandis* и *Berriasella* ex gr. *jacobi* позволяют определить возраст верхней части фукоидных песчаников слоя 6 как раннеберриасский. Следовательно, комплекс бухий, обнаруженный вместе с ними: *Buchia piochii*, *B. tenuicollis*, *B. unshensis*, *B. terebratuloides*, *B. fischeriana* и *B. trigonoides*, нужно также рассматривать как раннеберриасский, а не позднетитонский (поздневожский), как это делалось ранее (Коновалов, Коновалова, 1997; Маркевич и др., 2000).



**Рис. 16.** Слой 7, выделяющийся на фоне темно-серых фукоидных песчаников.

Примерно в 7 км северо-западнее м. Открытый, в районе ст. Стрелок, в железнодорожных выемках обнажен фрагмент нижнеберриасского разреза (рис. 11, разрез 59) мощностью более 30 м., представленный песчаниками от мелко- до среднезернистых. Встречаются прослой с включениями (0,5-1,5 см) темно-серых аргиллитов, часто лепешковидных. Примерно в средней части разреза содержится богатый комплекс двустворок: *Buchia piochii*, *B. tenuicollis*, *B. fischeriana*, *B. terebratuloides* и *B. unschensis*, то есть тот же комплекс бухий, который характерен для верхних горизонтов стратотипа чигановской свиты (ранний берриас).

В 5 км севернее м. Открытый, в бухте Подъяпольского (рис. 11, разрез 57) обнажен фрагмент разреза, сложенный песчаниками (внизу фукоидными) и алевроаргиллитами общей мощностью более 75 м. В слое 1 в 1948 г. обнаружены аммониты плохой сохранности, из которых Н.А. Беляевский определил *Peltoceratoides* sp., что позволило отнести эти отложения к верхней юре. В 1957 г. Ю.Г. Миролубов собрал из слоев 4 и 5 коллекцию двустворок: *Exogyra* sp., "*Ostrea*" ex gr. *yoshimoensis* Kob. et Suz., "*O.*" sp., *Mytilus* sp., *Gervillia* cf. *shinanoensis* Yabe et Nagao, *Isognomon* sp., "*Pecten*" sp., *Buchia* (?) sp., "*Trigonia*" sp. indet., *Astarte* cf. *sakawana* Kob. et Suz., *A.* sp. и сопоставил их с вельдскими отложениями провинции Нагато Японии. В этом же году К.М. Худoley обнаружил здесь ядро двустворки, похожей на *Buchia lindstroemi* (Sok.) (оксфорд – киммеридж).

В оценке возраста вышеприведенной фауны есть явные противоречия. К сожалению, коллекции Н.А. Беляевского и К.М. Худoley не сохранились, и проверить эти определения невозможно. Можно лишь предполагать, что при плохой сохранности аммонит, определенный Н.А. Беляевским как *Peltoceratoides* sp., может оказаться представителем семейства Berriasellidae, а бухия, сопоставленная К.М. Худoleyем с *Buchia lindstroemi* (Sok.), может оказаться *B.* ex gr. *fischeriana* (Коновалов, Коновалова, 1997; Маркевич и др., 2000).

Таким образом, нижнеберриасские отложения входят в состав чигановской свиты, являясь ее верхней частью. Из-за фрагментарности разрезов точно подсчитать их мощность невозможно. Можно только предположить, что она составляет не менее 150 м. Резко несогласно они перекрываются сучанской серией раннемелового возраста.

Нижний мел (аптский и альбский ярусы) включает континентальные, частью прибрежно-морские угленосные отложения **сучанской серии**, мощностью до 900 м и занимающие значительную часть побережья от пос. Мысовой до северной окраины г. Большой Камень. Далее на север сучанская серия погружается под безугольную **коркинскую серию** (ранний и поздний мел). В целом сучанская серия представляет собой почти полностью сохранившуюся речную палеодолину шириной 35-45 км, которая протягивается от побережья Уссурийского залива в восток-северо-восточном направлении на расстояние не менее 80 км до района г. Партизанск. В пределах этой палеодолины накапливались русловые конгломераты, гравелиты, песчаники, которые как по вертикали, так и по латерали сменялись озерно-болотными тонкозернистыми песчаниками, алевролитами, углистыми аргиллитами и углями.

Палеорека текла на северо-восток, а устье этой реки располагалось в районе г. Партизанск, где происходило массовое захоронение прибрежных торфяников и формирование мощных залежей высококачественного каменного угля. Слои углистых аргиллитов и углей, не имеющие, правда, промышленного значения, есть и юго-западнее г. Партизанск, где они накапливались в заболоченных старичных озерах. Палеодолина сучанского времени периодически погружалась ниже уровня моря, о чем свидетельствуют прослой с остатками морских моллюсков. Подобные события происходят и сейчас - Уссурийский залив, в частности, представляет собой затопленные морем приустьевые части рек Артемовка и Суходол.



**Рис. 17.** обнажение сучанской серии на восточном побережье Уссурийского залива.

Сучанская серия залегает с размывом как на породах нижнепалеозойского фундамента, так и на различных комплексах перми, триаса и юры. Разрез сучанской серии хорошо обнажен на мысах Таранный и Седловидный, а также вдоль берегов бухт Ильмовой, Андреева и Большого Камня. Здесь он представляет собой ритмично чередующиеся пачки серых и светло-серых песчаников (от грубозернистых с прослоями гравелитов) мощностью 5-25 м, плавно переходящих вверх по разрезу в пачки чередования песчаников и темно-серых алевролитов приблизительно такой же мощности.

В кровлях пластов песчаников часты прослои углистых аргиллитов и каменного угля. Песчаники обычно слоистые, по плоскостям наслоения часто наблюдаются скопления углефицированного растительного детрита. Кроме параллельной, очень характерна косая слоистость, по которой можно определять направление транспортировки обломочного материала.

Породы залегают довольно полого (под углами до 30°); на северо-восточном берегу бухты Ильмовая видно ядро горбовидной антиклинальной складки шириной в несколько км.

Подосва серии в этом районе не обнажена, однако она установлена по отдельным скважинам бурения. Для нижних уровней разреза характерны пачки конгломератов мощностью до нескольких сотен метров. В плане эти пачки образуют полосы шириной до двух километров, соответствующие положению русла палеореки. Между этими полосами мощность конгломератовых пачек сокращается и есть случаи, когда пласты каменного угля залегают непосредственно на породах домелового фундамента.

Нижний и верхний мел (альбский и сеноманский ярусы). Отложения этого возраста распространены на полуострове между бухтами Большой Камень и Суходол и включают также континентальные отложения мощностью до 1600 м, объединенные

**в коркинскую серию.** В отличие от нижележащей сучанской серии, которую коркинская перекрывает с размывом, она лишена прослоев каменного угля. Это также отложения речных русел (песчаники, гравелиты, конгломераты), пойм и старичных озер (алевролиты, тонкозернистые песчаники), однако есть некоторые признаки, отличающие коркинскую серию от сучанской. Коркинской серии свойственны относительно мощные (до 15 м) пачки грубо-среднезернистых песчаников, имеющих в целом зеленовато-серую пятнистую окраску благодаря мелким включениям вулканического материала, который выветривается в первую очередь. Кроме того, тонкообломочные породы коркинской серии (преимущественно алевролиты) обычно пестро окрашены в сургучно-красный, фиолетовый, желтый и салатно-зеленый цвета. Такая окраска связана с формированием этих пород в условиях засушливого климата.

Для грубо- и среднезернистых отложений речных русел чрезвычайно характерна грубая косая слоистость. Косые серии слоев, образующиеся при перемещении масс обломочного материала течениями, часто сложены более грубым по сравнению с окружающими слоями материалом, вплоть до гравийного.

По косым сериям установлено, что снос обломочного материала происходил, так же как и в сучанское время, с запада-юго-запада на восток-северо-восток, вдоль палеобассейна.

Меловые магматические образования в этом районе пользуются также значительным распространением. Большая их часть связана с вулканизмом заключительной стадии коркинского времени (95-97 млн.л.) и в позднемеловое время. Крупные массивы диоритовых порфиритов располагаются несколько восточнее морского побережья (например, массив г. Большой Иосиф), а на берегу нередко можно видеть межпластовые залежи (силлы) диоритовых и андезитовых порфиритов, диабазов, габбро, реже андезитов и дацитов. Эти породы внедрялись, по-видимому, когда закупоривались жерловины палеовулканов и часть магм проникала в трещины на границах слоев, в том числе – триасовых (рис. 18). Однако больше всего таких залежей встречается на границе юры и мела и в сучанской серии в районе пос. Подъяпольск (рис. 19).



**Рис. 18.** Конгломераты в основании триаса. В нижней части фото видна также межпластовая залежь (силл) меловых диабазов (бурое). Восточный берег бухты у мыса Голый.



**Рис. 19.** Песчаники сучанской серии (белое), содержащие пластообразное тело диоритовых порфиритов (коричневый “пласт” в нижней половине снимка). В верхней части обнажения виден выход бурых диоритовых порфиритов, подошва которого ориентирована параллельно слоистости. Морское побережье в 2 км южнее пос. Подъяпольск.

## Литература

Динер К. Триасовые фауны цефалопод Приморской области и Восточной Сибири // Тр. Геол. ком. 1895. Т. 14, № 13. С. 1-59.

Коновалов В.П., Коновалова И.В. К вопросу о юрско-меловой границе на Сихотэ-Алине // Тихоокеан. геол., 1997, № 6. С. 125-134.

Маркевич П.В., Коновалов В.П., Малиновский А.И., Филиппов А.Н. Нижнемеловые отложения Сихотэ-Алиня. Владивосток: Дальнаука, 2000. 200 с.

Сей И.И., Калачева Е.Д. Зональная стратиграфия верхней юры и низов мела Дальнего Востока // Новые данные по биостратиграфии палеозоя и мезозоя юга Дальнего Востока. Владивосток, 1990а. С. 162-170.

Сей И.И., Калачева Е.Д. Нижнеберриасские отложения Южного Приморья и положение границы юры и мела на Дальнем Востоке СССР // Граница юры и мела. М.: Наука, 1990б. С. 178-187.

Сей И.И., Калачева Е.Д. Биостратиграфические критерии границы юрской и меловой систем для территории России. Служебно-информационная записка. // С-Пб: ВСЕГЕИ, 1993. 60 с.

Сей И.И., Калачева Е.Д. Биостратиграфия и фауна верхней юры и низов мела Южного Приморья (Дальний Восток России) // Тихоокеан. геология, 1995. № 2. С. 75-88.

Триас и юра Сихотэ-Алиня. Книга 1. Терригенный комплекс. (Ред. П.В. Маркевич, Ю.Д. Захаров). Владивосток: Дальнаука, 2004. 417 с.

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ОБЗОРНОЙ  
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСКУРСИИ  
ПО ПОБЕРЕЖЬЮ УССУРИЙСКОГО ЗАЛИВА

Отпечатано с оригинал-макета,  
представленного заказчиком,  
минуя редподготовку в «Дальнауке» ДВО РАН

Подписано к печати 18.08.2014 г.  
Формат 60x84/8. Печать офсетная Усл.п.л. 3,5. Уч.-изд.л. 2,09.  
Тираж 100 экз. Заказ 76

---

Издательство «Дальнаука» ДВО РАН  
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7

Отпечатано в Информационно-полиграфическом хозрасчетном центре  
ТИГ ДВО РАН  
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7