



RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
FAR EASTERN BRANCH
Far East Geological Institute

RUSSIAN DEPARTMENT OF EDUCATION
Far East State Technical University

RUSSIAN MINISTRY OF NATURAL RESOURCES
PRIMGEOLCOM

Federal State Unitary Geological Enterprise
«Primorskaya Prospecting And Survey Expedition»

TRIASSIC AND JURASSIC OF THE SIKHOTE-ALIN

BOOK I TERRIGENOUS ASSEMBLAGE

Edited by P.V. Markevich and Y.D. Zakharov



Vladivostok
Dalnauka
2004

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Дальневосточный геологический институт

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Дальневосточный государственный технический университет

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РФ
ПРИМГЕОЛКОМ

Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие
«Приморская поисково-съёмочная экспедиция»

ТРИАС И ЮРА СИХОТЭ-АЛИНЯ

**Книга I
ТЕРРИГЕННЫЙ КОМПЛЕКС**

Под редакцией П.В. Маркевича и Ю.Д. Захарова



Владивосток
Дальнаука
2004

Триас и юра Сихотэ-Алиня. Книга 1. Терригенный комплекс. Владивосток: Дальнаука, 2004. 417 с. + 0,5 п. л. цв. вкл. ISBN 5-8044-0397-4.

В монографии систематизированы основные результаты 40-летнего биостратиграфического и седиментологического изучения триасово-юрского эпиplatformенного терригенного комплекса Сихотэ-Алиня, развитого в основном в Приморском крае. Приведена современная региональная стратиграфическая схема триаса и юры, обоснованная многочисленными ископаемыми органическими остатками, а также послонные описания основных геологических разрезов, сведения о литологическом и минеральном составе пород и об условиях накопления морских и континентальных отложений. Большинство материалов публикуется впервые, и они могут служить основанием для дальнейших общегеологических, седиментологических, тектонических, металлогенических и других исследований.

Для специалистов в области общей, региональной геологии и седиментологии Тихоокеанского подвижного пояса.

Ил. 92, табл. 3, фототабл. 24, библи. 702.

Книга написана в рамках проекта «Обстановки накопления мезозойских отложений Востока Азии» международной программы «Глобальная осадочная геология» под эгидой Международного союза геологических наук и при финансовой поддержке гранта РФФИ № 02-05-65222.

Triassic and Jurassic of the Sikhote-Alin. Book 1. Terrigenous assemblage. Vladivostok : Dalnauka, 2004. 417 p. + 0,5 quiers color inset.

The main results of the forth year investigations of the Sikhote-Alin's Triassic and Jurassic epiplatform terrigenous assemblage, expanding mainly in the Primorye region, have been systematized. Current regional Triassic and Jurassic stratigraphical scheme, grounded on the numerous organic remains, detailed layering (bed-by-bed description) of the main geological sections, also information on the rock lithology and on the mineral composition and deposit sedimentary environments have been adduced. Most materials have been published for the first time, and they can serve as a base for the further general geological, tectonic, metallogenic and other investigations. The book is illustrated by the schemes of the geological section location, their stratigraphical columns and fototables.

It is intended for specialists in general, regional geology and sedimentology of the Pacific mobile belt

Ill. 92, table 3, fototabl. 24, bibl. 702.

The book has been written in the framework of the project «Sedimentary environments of the East Asia Mesozoic deposits» of the «Global sedimentary geology program» under the aegis of the International Union of geological sciences (SEAMD GSGP IUGS) and with financial support of the RFBR Project 02-05-65222.

Рецензент Ф.Р. Лихт

Утверждено к печати Ученым советом ДВГИ ДВО РАН

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

(перечислены от древних образований к молодым)

ABBREVIATIONS

(enumerated from ancient to young formations)

- PR₂** – верхний протерозой нерасчлененный (Upper Proterozoic undivided)
PZ₂ – верхний палеозой нерасчлененный (Upper Paleozoic)
P₁ dn – нижняя пермь, дунайская свита (Lower Permian, Dunay suite)
P₂ ug – верхняя пермь, угодинзинская свита (Upper Permian, Ugodinza suite)
P₂ br – верхняя пермь, барабашская свита (Upper Permian, Barabash suite)
P₂ ld – верхняя пермь, людянзинская свита (Upper Permian, Lyudyanza suite)
P₂ sl – верхняя пермь, сольдинская толща (Upper Permian, Sol'dinskaya suite)
P₂ js₂ – верхняя пермь, ястребовская свита, верхняя подсвита (Upper Permian, Yastrebovka suite, Upper subsuits)
P₂ – верхняя пермь нерасчлененная (Upper Permian undivided)
T₁ – нижний триас нерасчлененный (Lower Triassic undivided)
T₁₋₂ – нижний–средний триас нерасчлененный ((Lower–Middle Triassic undivided)
T₂ a – средний триас, анизийский ярус (Middle Triassic, Anisian stage)
T₂ sp – средний триас, спутниковая свита (Middle Triassic, Sputnik suite)
T₂ tr – средний триас, тракторная свита (Middle Triassic, Traktorny suite)
T₂ tr₁ – средний триас, нижняя подсвита тракторной свиты (Middle Triassic, lower Traktorny suite)
T₂ tr₂ – средний триас, верхняя подсвита тракторной свиты (Middle Triassic, upper Traktorny suite)
T₃ k – верхний триас, карнийский ярус (Upper Triassic, Carnian stage)
T₃ kp – верхний триас, кипарисовская свита (Upper Triassic, Kiparisovo suite)
T₃ kp₁ – верхний триас, кипарисовская свита, пачка кварцевых песчаников (Upper Triassic, Kiparisovo suite, quartz sandstones)
T₃ kp₂ – верхний триас, кипарисовская свита, толща плитчатых песчаников и алевролитов (Upper Triassic, Kiparisovo suite, sandstones and siltstones)
T₃ sg – верхний триас, садгородская свита (Upper Triassic, Sadgorod stage)
T₃ n – верхний триас, норийский ярус (Upper Triassic, Norian stage)
T₃ ps – верхний триас, песчанкинская свита (Upper Triassic, Peschanka stage)
T₃ am – верхний триас, амбинская свита (Upper Triassic, Amba suite)
T₃ pr – перевознинская свита (Upper Triassic, Perevoznaya suite)
T₃ – верхний триас нерасчлененный (Upper Triassic unbroken)
J₁ km – нижняя юра, комаровская свита (Lower Jurassic, Komarovo suite)
J₁ sh – нижняя юра, шитухинская свита (Lower Jurassic, Shitukhe suite)
J₁ pt – нижняя юра, петровская толща (Lower Jurassic, Petrovka suite)
J₁₋₂ bn – средняя юра, бонивуровская свита (Lower and Middle Jurassic, Bonivurovo suite)
J₁₋₂ bn₁ – нижняя–средняя юра, бонивуровская свита, нижняя подсвита (Lower and Middle Jurassic, lower Bonivurovo suite)
J₁₋₂ ok – нижняя–средняя юра, окраинская свита (Lower and Middle Jurassic, Okrainka suite)
J₂ rk – средняя юра, раковская толща (Middle Jurassic, Rakovka unit)
J₂ bn₃ – средняя юра, бонивуровская свита, верхняя подсвита
J₂ bn₂ – средняя юра, бонивуровская свита, средняя подсвита (Middle Jurassic, middle Bonivurovo suite)
J₂ pp – средняя юра, поповская толща (Middle Jurassic, Popovka unit)
J₂ – средняя юра нерасчлененная (Middle Jurassic unbroken)

- J₃ ch** – верхняя юра, чигановская свита (Upper Jurassic, Chiganov suite)
- J₃ pg** – верхняя юра, погская свита (Upper Jurassic, Poga suite)
- J₃** – верхняя юра нерасчлененная (Upper Jurassic undivided)
- J** – юра нерасчлененная (Jurassic unbroken)
- K₁ al** – нижний мел, алчанская свита (Lower Cretaceous, Alchan suite)
- K₁ as** – нижний мел, ассикаевская свита (Lower Cretaceous, Assikaevka suite)
- K₁ sch** – нижний мел, сучанская свита (Lower Cretaceous, Suchan suite)
- K₁ ssch** – нижний мел, северо-сучанская свита (Lower Cretaceous, Severo-Suchan suite)
- K₁** – нижний мел нерасчлененный (Lower Cretaceous undivided)
- P₂₋₃ cr** – палеоген, чернореченская свита (Paleogene, Chernaya Rechka suite)
- Psm** – палеоген, самаргинская свита (Paleogene, Samarga suite)
- N₁** – нижний неоген (Lower Neogene)
- Q** – кайнозой (Cenozoic)

ДВГТИ (FESYU) – Дальневосточный государственный технический университет (Far Eastern state technical university)

ПИН РАН (PIN RAN) – Палеонтологический институт Российской академии наук (Paleontological institute, Russian Academy of Sciences)

ЦНИГР музей (TSNIRI Museum) – Центральный научно-исследовательский геологоразведочный музей (Central scientific geological museum)

ВВЕДЕНИЕ

Книга входит в серию монографий, посвященных лито- и биостратиграфии вулканогенно-осадочных образований Сихотэ-Алиня, условиям их накопления и механизмам поэтапного формирования структуры этого горно-складчатого сооружения от триаса до его окончательного становления в конце раннего и начале позднего мела. Серия была задумана, как часть проекта «Условия накопления мезозойских отложений Востока Азии» («Sedimentary environments of East Asia Mesozoic deposits») в рамках «Программы глобальной осадочной геологии» Международного союза геологических наук (Global sedimentary geology program of the International union of geological sciences) SEAMD GSGP IUGS), руководитель которого П.В. Маркевич – один из ответственных редакторов настоящей монографии и всей серии. Однако по разным причинам руководство IUGS решило закончить в 2003 г. работы по Программе, куда входит проект. Тем не менее работы велись в рамках Программы¹.

Первой в планировавшейся серии была монография «Нижнемеловые отложения Сихотэ-Алиня» (Маркевич и др., 2000). Таким образом, мы пошли вниз по стратиграфической колонке – от молодых образований к более древним, поскольку в этом направлении палеореконструкции усложняются. Логично было бы ожидать, что следующей после меловой будет книга, посвященная юре, затем триасу и т. д. Однако триасовые и юрские отложения пришлось описать в одной монографии, поскольку на геологических картах большей части Сихотэ-Алиня триас и юра объединены. Причина этого не только и не столько в том, что для их разделения нет палеонтологических и литологических критериев, а в том, что обе системы либо составляют единый седиментационный цикл, либо триасовые и более древние фрагменты размещены в юрских или раннемеловых олистостромах и тектоническом меланже. По мощности и площади распространения триасовые и юрские отложения уступают нижнемеловым. В отличие от нижнего мела собственно Сихотэ-Алиня, представленного почти исключительно терригенными обломочными толщами с суммарной мощностью до 15 км, занимающими огромные площади, в его триасе и юре много кремнево-вулканогенных и кремнево-карбонатных толщ, которые на геологической карте занимают меньшие площади при сравнительно малой мощности. Это обстоятельство вынудило разделить монографию «Триас и юра Сихотэ-Алиня» на две книги.

Предлагаемая читателю книга 1 посвящена триасово-юрскому терригенному комплексу, слагающему предгорья Сихотэ-Алиня и развитому главным образом в Приморском крае, и подводит итог более чем 40-летним седиментологическим исследованиям этого комплекса на основе новейших палеонтологически обоснованных стратиграфических схем. В ней несколько разделов, соответствующих 1) нижнему и среднему триасу, 2) верхнему триасу и 3) юре, в которых дано литолого-стратиграфическое описание наиболее представительных разрезов, включая стратотипы и парастратотипы свит, насыщенное палеонтологическим материалом. В заключении

¹ Поэтому, чтобы сделать книгу понятной не только русскоязычным читателям, все надписи на рисунках выполнены на английском языке.

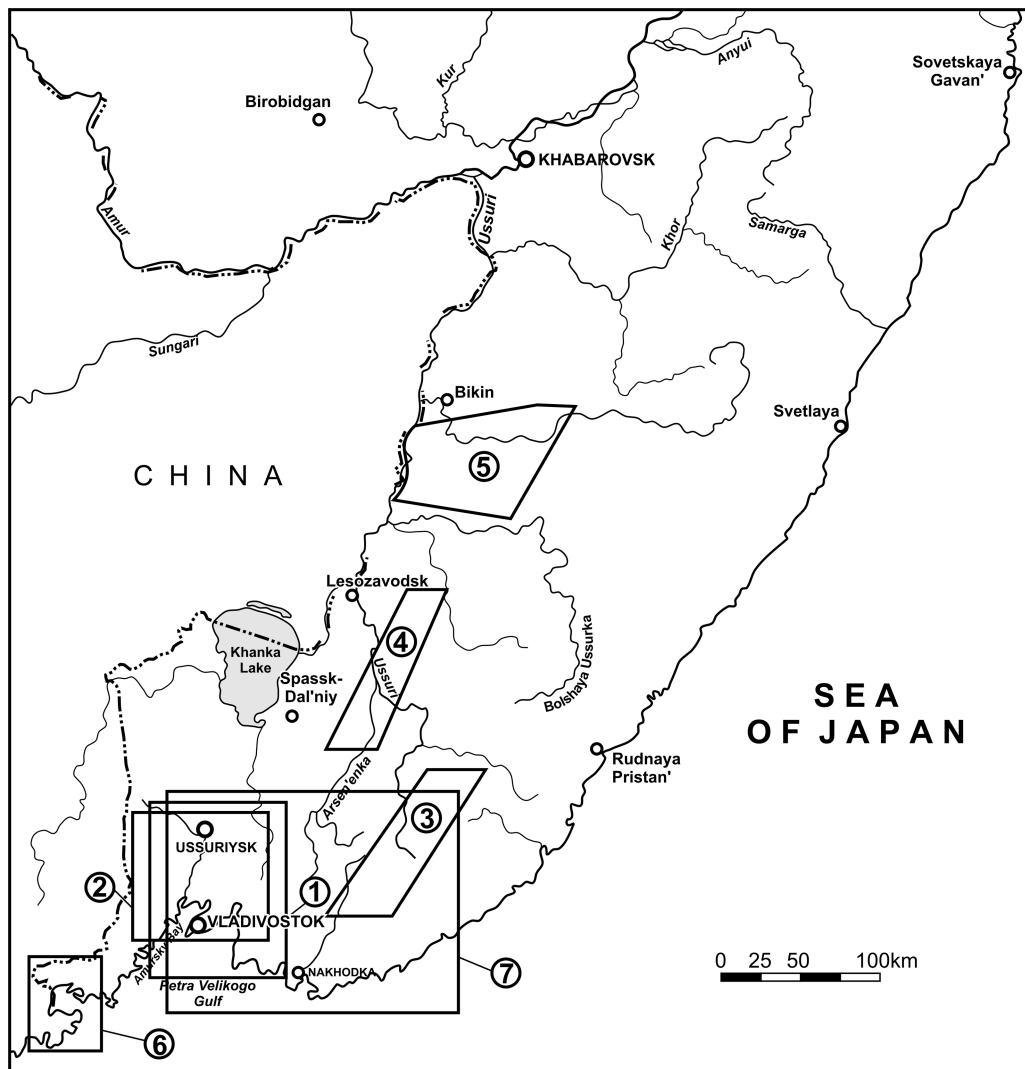


Рис. 1. Расположение геологических объектов (в скобках указаны авторы материалов).

Места расположения описанных участков и их номера 1 – *нижний и средний триас* Юго-Западного Приморья (Ю.Д. Захаров, С.А. Шорохова и др.); 2–6 – *верхний триас*: 2 – Юго-Западного Приморья (С.А. Шорохова и др.), 3 – Юго-Восточного Приморья – бассейны рек Лазовка, Уссури и Антоновка (С.А. Шорохова и др.); 4 – Центрального Приморья – бассейн р. Арсеньевка и правобережья р. Уссури, р. Малиновка (С.А. Шорохова и др.), 5 – Северо-Западного Приморья – бассейна р. Бикин (А.Н. Филиппов и др.); 6 – крайнего юго-запада Приморья – района оз. Птичь и горы Тигриния (Т.К. Кутуб-Заде); 7 – *юра* Южного Приморья (И.В. Коновалова, П.В. Маркевич)

Fig. 1. Location of the objects (in brackets – material's authors).

1 – *Lower and Middle Triassic* of the South-Western Primorye (Y.D. Zakharov, S.A. Shorokhova et al.); 2–6 – *Upper Triassic*: 2 – South-Western Primorye (S.A. Shorokhova et al.), 3 – South-Eastern Primorye – Lazovka, Ussuri and Antonovka rivers (S.A. Shorokhova et al.), 4 – Central Primorye – Arsen'evka River, Ussuri River right bank and Malinovka River (S.A. Shorokhova et al.), 5 – North-Western Primorye – Bikin River (A.N. Philippov et al.), 6 – extreme South-Western Primorye – Ptich'e Lake and Tigrinaya Hill (T.K. Kutub-Zade); 7 – *Jurassic* of the Southern Primorye (I.V. Konovalova, P.V. Markevich)

освещены литологические, седиментологические, палеогеографические и исторические аспекты триасово-юрского терригенного комплекса, а также его полезные ископаемые.

Книга написана большим числом авторов (рис. 1). Это сделано для того, чтобы все стороны триасово-юрской седиментации были освещены специалистами, выводы которых основаны главным образом на собственном материале и личных многолетних наблюдениях. Эти выводы обязательно включают новейшие данные авторов и базируются на тщательном сравнительном изучении публикаций по сопредельным российским и зарубежным территориям Дальнего Востока. Однако это же привело к тому, что материал изложен авторами разделов несколько по-разному в зависимости от характера объектов, полноты, мощности и количества основных разрезов и, конечно, от особенностей взглядов каждого автора на описываемые вопросы². Например, в доладинской части описания нижнего и среднего триаса, написанной Ю.Д. Захаровым, в отличие от остальной части книги охарактеризованы только разрезы, представляющие стратиграфический интерес с точки зрения автора. Остальные разрезы использованы в заключительной главе, посвященной различным седиментологическим аспектам этого стратиграфического интервала.

Кроме того, некоторые термины в разное время означали несколько разные понятия (например, в ряду тонкозернистые песчаники–алевритовые песчаники–песчанистые алевролиты, алевролит–алевроаргиллит–аргиллиты–глинистые сланцы), а значение части из них трудно даже точно установить, или же в лучшем случае они многозначны (например, взмученная текстура, слоистый, фукоидный и др.). Это приводит иногда к неточному пониманию, о каких именно породах и процессах идет речь, хотя самый общий смысл, как правило, понятен.

Большая часть материала, включенного в монографию, публикуется впервые. До недавнего времени он был доступен лишь ограниченному кругу специалистов Советского Союза, а после его распада – Российской Федерации, имевшим доступ в архивы, где эти материалы хранились. Немногочисленные публикации по седиментации и различным аспектам триасово-юрской геологической истории этого региона были написаны ранее с позиций учения о геосинклиналях. Поэтому естественны некоторые взгляды авторов книги на геологические объекты и события региона с точки зрения положений плитовой тектоники.

Триасово-юрский терригенный комплекс развит между Сихотэ-Алинской складчатой ситемой и Китайским кратоном (большей частью представленным Ханкайским массивом). Тектонически это своеобразный передовой прогиб (Пушаровский, 1959; Мирошников, 1971), или бордерленд, или форланд (Тектоника континентов..., 1976; Markevich, 2002). Только здесь триас и юра четко отделяются друг от друга, юра залегает на триасе, и обе системы либо их части залегают на палеозое или на более древнем кристаллическом фундаменте Ханкайского массива и сложены шельфовыми фациями, богатыми остатками ископаемой фауны и флоры. Здесь описаны и некоторые стратотипы региональных стратонов триаса и юры, а часть их предложена в

² Из стратиграфических (геохронологических) терминов при описании юрской системы использован термин «лейас», долгое время являвшийся синонимом нижней (ранней) юры. Хотя лейас не входит в современную геохронологическую шкалу, он по-прежнему популярен и часто употребляется в геологической литературе.

качестве кандидатов в стратотипы международных стратонов (Zakharov, 1996, 1997; Zakharov et al., 2000; Захаров и др., 2002).

Кроме собственно терригенного комплекса, в конце триасового и юрском разделе книги описаны локальные вулканогенные разрезы, которые занимают то же структурное положение, что и терригенный, но отличаются от него по составу. Один из них, верхнетриасовый, развит лишь на крайнем юго-западе Приморья и намного масштабнее распространен западнее, в Китае.

Проект SEAMD получил финансовую поддержку гранта «Обстановки накопления мезозойских отложений Востока Азии» в рамках конкурса «Финансовая поддержка научных программ Дальневосточного отделения РАН в 2002 г.». Работы по составлению книги проведены также при финансовой поддержке РФФИ (грант № 02-05-65222 «Природа мезозойских мелкоритмичных вулканогенно-осадочных отложений Сихотэ-Алиня» (руководитель П.В. Маркевич).

Мы выражаем всем авторам огромную благодарность за участие в составлении книги. Полнота фактических материалов книги, особенно новых, неопубликованных, стала возможной благодаря работе авторов в ФГУ «Приморский территориальный фонд геологической информации», руководителям которого мы признательны за содействие.

Мы выражаем глубокую благодарность главному геологу Приморской поисково-съемочной экспедиции С.В. Коваленко, геологам Г.С. Белянскому, Т.К. Кутуб-Заде и А.Н. Сясько за ценные советы и помощь в работе, а также биостратиграфу Е.Б. Волынец за консультации в определении некоторых коллекций ископаемой триасовой флоры и редактировании списков флоры этого возраста. Мы также признательны инженеру ДВГИ Т.М. Михайлик за компьютерное исполнение многочисленных иллюстраций.

SUMMARY

This book has been planned as a part of the Project GSGP IUGS implementation. The abbreviation of this project «SEAMD» means «Sedimentary Environments of South East Asia Mesozoic Deposits». This allowed us to place the GSGP emblem on the book cover. But unfortunately, from the very beginning, this project had been cancelled because the GSGP and IUGS Commission itself finished its activity after the IUGS government decision at the end of 2002 (see A. Baud's report – «Episodes», 2003, N3). Nevertheless, as far as by that time the book had been already written, we decided to publish it, because it contains an invaluable material for numerous geologists dealing with Far East sedimentary objects including the Russian ones. Most of these materials had not been published yet, and they were available only for the very restricted number of Russian specialists able to visit depository institutions, usually closed for the foreigners.

To compile the book we draw a lot of people, which are very familiar with described objects, and sometime devoted them all their life. Moreover, they know from the inside every possible details of the investigation history of one or another stratigraphic unit or event, because they had been constantly involved in these processes.

Triassic and Jurassic of the Sikhote-Alin consist of two sharply different parts. The first is situated between the Chinese craton and Sikhote-Alin orogen. The second constitutes the Sikhote-Alin orogen proper eastward up to the coast of the Sea of Japan. Each part is composed of its own deposit assemblage, structure and depositional history, and requires individual scientific approach.

The first assemblage is the object of this Book I. It is essentially terrigenous, consists of relatively simply structures and can be studied using traditional “classic” geological and sedimentological techniques and approaches; the second is much more intricate. It consists of cherts, limestones, claystones and volcanics, which usually form a sedimentary mélange, strongly complicated by postsedimentary tectonic movements. This assemblage requires a distinctive – tectonic-sedimentary approach, and peculiar techniques, and it will be examined in the next Book II, which is to be published during the 2004.

The most important characteristics of the terrigenous assemblage are as follows.

1. Thanks to quiet bedding conditions with the average dip of beds about 10°, their relationship are clear: all above is always younger, all below is older.

2. Good exposures allow us to describe directly the layering bed-by-bed, what is especially important if studying the stratotypes. The latter should be emphasized, taking into account that some international Triassic stratotypes are well known in South Sikhote-Alin area.

3. The fossil abundance makes possible to divide stratigraphical column into rather thin units of quite short deposition time, up to stages, substages, fauna horizons, zones etc.

All these peculiarities lead to conclusion that the terrigenous assemblage accumulated in subplatform conditions of the borderland, quite different from the conditions of mobile belt characterizing sedimentary environments of the second assemblage.

Terrigenous assemblage includes all stages of Triassic and Jurassic consisting of both marine and continental sedimentary and volcano-sedimentary deposits.

The areas and objects of certain age have been described by different geologists see fig.1. The materials on each Triassic and Jurassic stratigraphic unit (most of figures) consist essentially of column pictures, accompanied by bed-by-bed rock description containing lists of macro- and micro- fauna and flora. Besides that the history of the unit name foundation and its changes as time passes, rock composition, paleontological basing of the layer age and sequence correlation have been done. Some new species of fauna and plant fossils have been described in detail and shown on the phototables (I–XXIV).

Among other issues paleomagnetic description of the Induan-Olenekian boundary beds, conclusions on the stratigraphy of the Lower and Middle Triassic, global correlation of Induan, Olenekian and Anisian marine deposits of South Primorye after paleontological and paleomagnetic data, Permian-Triassic boundary problem on the North-East Asia have been discussed (fig. 30–32).

The Lower Triassic in South Primorye area is well developed, yielding rich fossils and relatively complete biostratigraphical sequence. It is one of the classic Lower Triassic sequences in the world. Therefore it is believed that the Abrek Bay and Tri Kamnya Cape sections are quite suitable as candidates for GSSP of the Induan – Olenekian boundary (Zakharov et al., 2002) in Russian; and the Russian Island sections located at the Ajax and Tchernyshev Bays seem to be also suitable stratotypes for the Olenekian Substages – Ajaxian and Russian.

The results of the ecological study of the Jurassic Komarovo and Bonivurovo suites are of particular interests. They are based on numerous benthic remains and provide insight into sedimentary environment (tables XIV–XXI.). Rather original are also the description of Paleozoic and Mesozoic paleoshelf on the geographical boundary between two mentioned assemblages, and it, perhaps, marked the transition from the subplatforme terrigenous sedimentation on the west to essentially chert-volcanic one of mobile environments on the east.

In conclusion several sedimentological aspects have been discussed. First of all, we chose and determined the main large and thick lithological units (fig. 88), whose volumes and age boundaries do not coincide with these of stratigraphic units, which are, as a rule, much smaller in thickness and duration. These units are as follows: 1) coarse clastic, 2) sandstones with lenses of calcareous sandstone-coquina, 3) claystones and siltstones with carbonaceous nodules, 4) fine grained fucoid sandstones with carbonaceous nodules. Each of them has a uniform rock composition and reflect certain geological time of common sedimentation stile and accompanying geodynamic background. Boundaries of these units are sliding in time, showing transgressive and regressive tendencies of sedimentation. Some peculiarities and details of these large units – rock-forming components, clastic and clay minerals, microelements, different kind of nodules and geochemical environment of sedimentation, also peat-coal phosphorus accumulation and oil-gas prospecting have been clarified.

Final conclusion with the detailed analysis of both assemblages and their relation to one another will be presented at the end of Book II. There different aspects of Triassic and Jurassic sedimentation, geography, climate, geological history, fauna and flora development, geodynamic background of sedimentation, and formation of the Sikhote-Alin structure will be discussed.

In conclusion we also have emphasized that at present there are a few paleoreconstructions of Triassic and Jurassic events and environments. All of them, except for details, come to the next principal propositions adding some comments of editors.

During all this geological time terrigenous assemblage accumulated, in all, on the different depth of the continental shelf of intracontinental seas, their gulfs and streets, directly connected with Tethys Ocean. The shoreline of these basins was very sinuous, and in all its configuration and sedimentary environments resembled these of present day in the southern Primorye. The presence of Triassic basal conglomerates on the base of the south Primorye Triassic and lack of sequences, representing only Induan sediments without overlying Middle Triassic suggest the idea that the Triassic sea was much larger, then the present spreading surface of the Triassic deposits.

At least from the end of Paleozoic these seas were separated by the Central Sikhotealin elevation, morphologically expressed as a meridional mountain range, from situated eastward Pacific Ocean margin (or its marginal sea), where essentially another sediments accumulated forming the second deep-water - cherty, limestone, clay and volcanic rock assemblage.

Terrigenous assemblage accumulated in continental (non-marine), coastal and marine environments, which not infrequently alternated, though during this long geological time one or another settings dominated, leading to a transgressive or regressive stile of sedimentation. After pronounced sea transgression at the Triassic very beginning, mainly marine sedimentation continued till the end of Olenekian.

Ladinian time was marked by often alterations of continental and marine conditions, and by the Late Triassic the sea retreated till the beginning of the Jurassic, when a new relatively strong transgression begun. Because of this in the Late Triassic almost all Western Primorye was an area of continental sedimentation, accompanied by peat-coal accumulation in lakes, swamps, sea lagoons, which from time to time were inundated by sea.

By this means, notwithstanding enough sediment variety of Triassic and Jurassic terrigenous assemblage, sedimentary conditions were restricted to continental, coastal and marine shelf of different depth. Besides dominant clastic sediments mainly organic limestones and volcanic rocks accumulated.

Mentioned large geological bodies of sedimentary and volkano-sedimentary rocks accumulated during the Early- and Middle Triassic transgression, after which, at the end of Triassic, a regression of short duration and a draining of the most part of Southern Primorye followed. Then at the Early Jurassic a new transgression invaded large areas in South Primorye untill the end of Jurassic.

If we will take into account the plate tectonic ideas and assume large enough lateral movements, Triassic and Jurassic geological events could be essentially reconsidered. In particular the supposition about the Early-, Middle Triassic and Jurassic transgressions from the southern situated Tethys as opposed to Late Triassic, Boreal from the North East, which united both basins through the Daubiche strait. The reason for this supposition was that sediments containing southern thermophylic fossil fauna and flora could accumulate much southward then on the latitude of South Primorye and latter were transported to the current position.

Of interest is also the view, that between 45° and 55° of N the Mesozoic latitudinal region existed, where the organisms of Boreal and Tethyan basins coexisted. Therefore it is not necessary to resort to Earth crust fragment movement for the explanation of the current position of Tethyan fossils.

There are also a number of opinions on the nature of the Triassic and Jurassic sedimentary depressions. Some people consider that they are grabens or rifts, another people suggest

so called pull-apart structures. Analysing all existing opinions we lead to the conclusion, that Triassic and Jurassic terrigenous assemblage developed between China craton and Sikhote-Alin orogen, represented here mostly by Khanka massive, most probably existed as borderland or forland on the boundary between PaleoEurasia and PaleoPacific on the sunk craton area. As a guide for this statement serve the abundance of shelf sediments and absolute absence of deep- water turbidites.

References include more than seven hundred titles, and the most significant is that among them there are a lot of unpublished geological reports, which can be used as may be required.

All inscriptions on the illustrations have been accomplished, and captions also duplicated entirely in English, so that every English-speaking people could understand the main positions of the book without any translation.