

## ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СИХОТЭ-АЛИНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ СИСТЕМЫ В МЕЗОЗОЕ (ДАЛЬНИЙ ВОСТОК)

*В.Ю. Забродин*

*Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, Ким Ю Чена 65, г. Хабаровск, 680000,  
e-mail: VZabrodin@rambler.ru*

Поступила в редакцию 15 февраля 2010 г.

Для северо-западной части Сихотэ-Алинской складчатой системы построены палеогеографические схемы (поздний триас, ранняя, средняя, поздняя юра, мел). Реконструкция палеогеографической обстановки требует уточнения современных схем тектонического районирования, их следует учитывать при реконструкции позднеюрско-меловых событий на конвергентной границе плит вдоль восточной окраины Евразии.

**Ключевые слова:** палеогеография, триас, юра, мел, Сихотэ-Алинская складчатая система.

### ВВЕДЕНИЕ

Мезозойские (в диапазоне верхний триас–нижний мел) морские образования, распространенные в северо-западной части Сихотэ-Алинской складчатой системы от р. Лев. Буряя на северо-западе до р. Амур на юго-востоке (рис. 1), при тектоническом районировании на геодинамической основе на одной из последних схем относят к разным террейнам – Баджальскому (фрагмент юрской аккреционной призмы) и Журавлевско-Амурскому (фрагмент приконтинентального синсдвигового турбидитового бассейна) [3]. На последней схеме традиционного геологоструктурного районирования эта территория отнесена к Западно-Сихотэ-Алинской (Приамурская подзона) и Баджало-Горинской (Амгунская и Бокторская подзоны) структурно-формационным зонам [21]. Анализ обоснованности этих схем, а также решение задачи реконструкции позднеюрско-меловых событий на конвергентной границе плит вдоль восточной окраины Евразии требуют проведения хотя бы схематизированных палеогеографических исследований, в частности, реконструкции положения границы “континент – океан” для разных временных интервалов мезозоя. Без такого анализа невозможно описать и взаимодействие между Центрально-Азиатским и Тихоокеанским подвижными поясами [17].

Известно [2], что палеогеографические реконструкции для территорий со сложным геологическим строением (покровно-складчатые системы) сопряже-

ны с трудно преодолимыми препятствиями, в первую очередь – с необходимостью предварительного проведения палинспастических построений. Последние и для сравнительно просто дислоцированных районов далеко не однозначны. Для рассматриваемого района дополнительной трудностью является плохая оснащенность территории и скудость органических остатков, что при близкой литологии существенно затрудняет корреляцию стратонов. Геологическим исследованиям всегда была присуща неразрешимая методологическая проблема – неоднозначность восприятия натуральных наблюдений разными исследователями и принципиальная неоднозначность интерпретации (построение моделей – геологических карт) даже на стадии первичной обработки полевых материалов. При картографировании рассматриваемой территории последняя трудность проявилась в полной мере. Последние по времени региональные полевые исследования здесь проведены в конце 80-х – конце 90-х гг. прошлого века, подготовка к изданию листов Государственных геологических карт Российской Федерации велась в начале нынешнего века [5–12]. Результаты полевых работ и анализ полевых материалов предшественников привели к трем вариантам трактовки геологического строения северной части Сихотэ-Алинской складчатой системы, два из которых были реализованы в комплексах листов Государственных геологических карт РФ масштабов 1:200 000 (2-е изд.) и 1:1 000 000 (3-е поколение). Основные расхождения касались масшта-

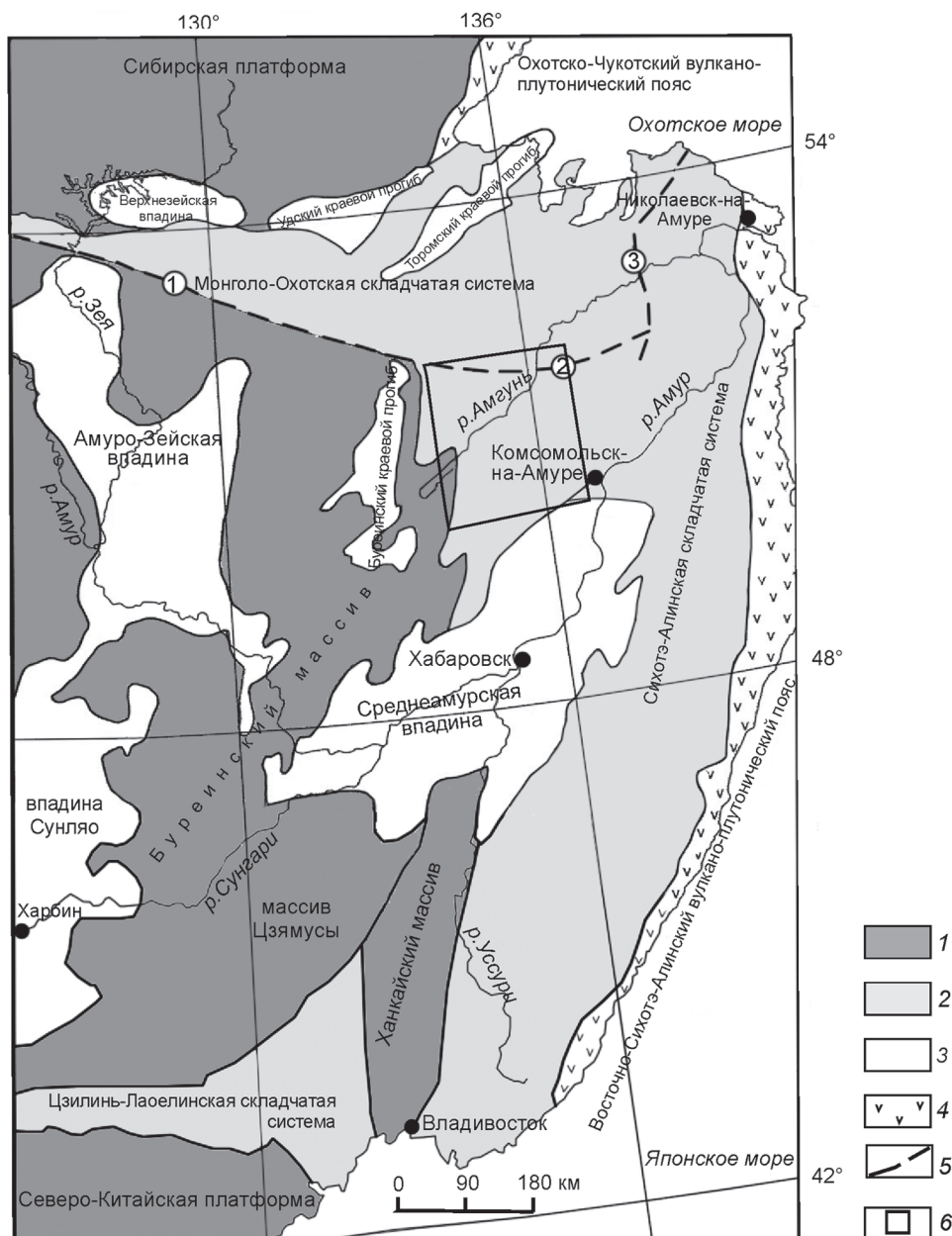


Рис. 1. Положение рассматриваемого района в общей структуре Востока Азии (по [16], с изменениями).

1 – докембрийские платформы и массивы; 2 – складчатые системы; 3 – орогенные прогибы и впадины; 4 – вулcano-плутонические пояса; 5 – дизъюнктивы, разделяющие Монголо-Охотскую и Сихотэ-Алинскую складчатые системы (1 – Южно-Тукурингрский, 2 – Пауканский, 3 – Лимурчанский глубинные разломы); 6 – рассматриваемая территория.

бов распространения микститов, в частности, олистостромовых комплексов, в наличии которых после работ Е.К. Шевелева [23] никто не сомневался. Ни один из предложенных вариантов не выглядит убедительнее других, поэтому ниже в основном используются карты масштаба 1:200 000 [5–11; 13]. Возможно, микститы в районе развиты даже шире, чем это отражено на изданных картах (хотя и не столь широко, как представляется Е.К. Шевелеву); эта точка зрения отражена на рис. 2.

### СОСТАВ МЕЗОЗОЙСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ

Ниже рассматриваются морские образования верхнего триаса (нория и рэта)–нижнего мела и континентальные образования апта–верхнего мела (рис. 2).

*Норийские отложения* различаются по составу и отнесены к двум стратонам. На северо-западе территории (бассейны рр. Лев. Бурея, Амгунь и ее притоков, район оз. Эворон) выделяется мерекская свита. В стратотипе (р. Мерек) нижняя часть ее сложе-

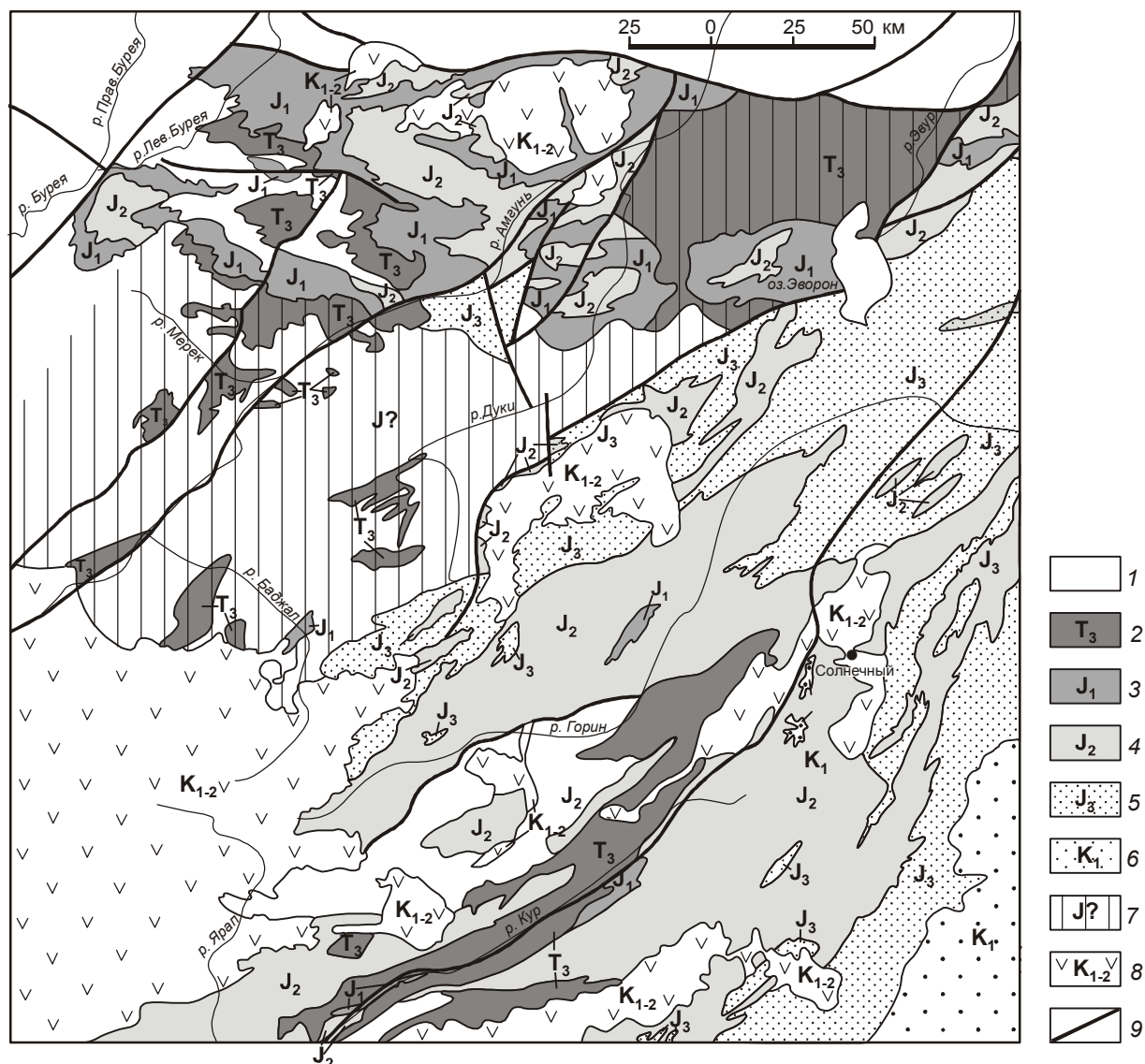


Рис. 2. Схема распространения мезозойских образований в Бурей-Амурском междуречье.

1 – доверхнетриасовые образования; 2 – верхний триас; 3 – нижняя юра; 4 – средняя юра; 5 – верхняя юра; 6 – нижний мел (берриас–валанжин); 7 – область предположительного распространения юрских (?) олистостромовых комплексов, не отраженная на современных геологических картах; 8 – вулканиты апта–верхнего мела; 9 – дизъюнктивы.

на слюдястыми полимиктовыми (иногда туфогенными) песчаниками с незначительным количеством алевролитов и переменной, иногда доминирующей долей псефитов (конгломераты, брекчии, конглобрекчии, гравелиты). Как исключение присутствуют маломощные пласты силицифицированных туфов. В верхней части преобладают слюдястые алевролиты при подчиненной роли песчаников (с которыми иногда слагают маломощные пачки переслаивания флишевого облика); изредка встречаются пласты силицифицированных туфов и туффитов. В обломочном материале псефитов присутствуют различные граниты, диорит-порфириты, туфы дацитов и риолитов,

риолиты, различные сланцы, альбит-кварцевые метасоматиты, песчаники, филлиты, известняки – породы, характерные как для подстилающих палеозойских образований Сихотэ-Алинской складчатой системы, так и для Буреинского массива и зоны Пауканского глубинного разлома. В валунах известняков базального горизонта свиты иногда встречаются остатки девонской и каменноугольной фауны [5]. Мощность свиты оценивается в 1400 м. А.И. Бухаченко [5] полагал, что триасу принадлежат лишь небольшие по размерам аллохтонные тела преимущественно псаммитового и псефитового состава с остатками норийской фауны, а все остальные отложе-

ния этой площади – ниже- и среднеюрские. Однако позднее А.Ф. Васькин с соавторами [12] пришли к выводу, что собранных А.И. Буханченко материалов недостаточно для пересмотра ранее существовавших представлений.

В бассейне р. Кур и междуречье Кур – Горин выделена курская толща [9, 10]. В составе ее ведущая роль принадлежит гетерокластическим тектоно-гравитационным микститам (олистостромовые комплексы и пачки) и турбидитам – в большинстве случаев флишу. В незначительных количествах присутствуют кремнистые, туфогенно-кремнистые породы и базальты, причем автохтонный характер залегания их тел почти всегда вызывает сомнения. Аллохтонный материал микститов представлен олистолитами, олистоплаками, иногда тектоническими пластинами донорийских пород, фрагментами слоев кремнистых пород и песчаников. Матрикс алевропелитовый или псаммоалевритовый с неясно выраженной слоистостью. Максимальная мощность толщи оценивается в 1900 м. Судя по многочисленным находкам фауны, мерекская свита и курская толща датируются средним–поздним норием и являются точными возрастными аналогами [9–11, 20].

*Рэтские образования* распространены очень ограниченно, большей частью вместе с геттангскими, и почти всегда в аллохтонном залегании в микститах. В автохтонном залегании рэтско-геттангские (верхобиранджинская толща) отложения встречаются только на левобережье р. Кур, где они слагают единый разрез с подстилающими норийскими и перекрывающими нижеюрскими отложениями (до 90-х гг. прошлого века все они включались в единый стратон). По составу – кремнистые, туфогенно-кремнистые, глинисто-кремнистые породы, базальты с линзами известняков, песчаники, алевролиты – рассматриваемые образования соответствуют фациям глубоководным и подводных гор. Мощность их до 470 м, возраст определяется по находкам конодонтов и радиолярий.

*Нижняя юра.* На севере территории нижеюрские образования, несогласно перекрывающие мерекскую свиту, распространены с последней примерно в одних и тех же местах. Они либо разделялись на 2 толщи [13], либо объединялись в денкуканскую толщу [12]. Основной объем их (70–80 %) принадлежит разнозернистым (в низах разреза чаще средне- и крупнозернистым, иногда гравелистым, в верхах – мелкозернистым) полимиктовым и кварц-полевошпатовым песчаникам, характерной особенностью которых является постоянное присутствие дресвы алевролитов. В основании разреза залегает горизонт псефитов (гравелиты, гравелито- и конглобрекчии,

брекчии), состав обломочного материала которых близок к аналогичным породам мерекской свиты, но включает также типичные для последней слюдяные песчаники. В бассейне р. Серегекта, в междуречье Эгогна–Эбкан, на левобережье р. Лев. Буря в состав рассматриваемых отложений включены алевролиты и ассоциирующие с ними кремнистые и кремнисто-глинистые породы, яшмы, базальты, линзы известняков. Автохтонный характер залегания этих пород в разрезе нижней юры или же вообще отнесение их к этому возрастному уровню вызывает очень большие сомнения. Вероятнее всего, это – фрагменты разреза палеозоя\*. Отмечается, что базальты в геохимическом отношении сходны с аналогичными породами карбона (крестовая свита), распространенными севернее, в зоне Пауканского глубинного разлома [5]. Редкие находки радиолярий позволяют датировать нижеюрские образования севера территории в диапазоне плинсбахтоар. Мощность их оценивается в 800–1500 м.

В южной части района нижеюрские отложения, слагающие единичные, небольшие по площади выходы, выделены в качестве джапталанской толщи [6–10]. Состав отложений довольно пестрый, доминируют в разрезе полимиктовые разнозернистые песчаники, псефиты (конгломераты, гравелиты, брекчии), гетерокластические тектоно-гравитационные микститы; алевролиты присутствуют в резко подчиненных количествах. Отмечены тела базальтов с прослоями кремнистых и туфогенно-кремнистых пород, перекрывающие горизонты микститов. В бассейне верхнего течения р. Горин в Верхнеэльгинском аллохтоне песчаники толщи содержат до 10 % углефицированного растительного детрита. Мощность толщи оценивается более чем в 1450 м. Возраст ее (синемюр–тоар) определяется по находкам остатков отапирий, криноидей и радиолярий.

*Средняя юра.* На севере района (от р. Буря до оз. Эворон) отложения среднего отдела выделены в ольгакскую толщу [12]. Типичными для нее являются турбидиты (флиш), в которых в качестве верхнего компонента ритма нередко выступают кремнисто-глинистые сланцы; последние иногда слагают пачки тонкого (мощность слоев до 30 см) переслаивания с зелеными сланцами. В разных частях разреза, преимущественно в его нижней части, распространены микститы, пласты и линзы (?) кремнистых пород, ба-

---

\*При подготовке к изданию листа М-53-III Госгеолкарты РФ [15] были просмотрены первичные материалы геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000, проведенных под руководством Ю.Ф. Сидорова (1981, 1985 гг.) и Е.А. Тинькова (1985 г.). Часть образований, отнесенных этими исполнителями к юре, было сочтено возможным отнести к перми.

зальтов, конглобрекчий и гравелитобрекчий. Для вулканогенно-кремнистых образований справедливо замечание, сделанное выше для нижнеюрских, о возможном более древнем их возрасте. Мощность толщи достигает 1850 м. Возраст ее обоснован редкими находками радиолярий в кремнистых, кремнисто-глинистых породах, редко в алевролитах.

Среднеюрские образования юго-восточной части района традиционно разделяются на хурбинскую и ульбинскую свиты. Первая согласно перекрывает джапталанскую толщу; ведущую роль в составе ее играют гетерокластические тектоно-гравитационные микститы и турбидиты. Микститы слагают как мощные (до 700 м) олистостромовые горизонты, сменяющие по простиранию турбидиты, так и слои и линзы в основании флишевых ритмов. В микститах кластический материал с диапазоном размерности от сантиметров до километров (по остаткам фауны датируемый палеозоем, триасом, нижней юрой) погружен в бесструктурный глинистый, алевритовый, туфоалевритовый или песчано-алевритовый матрикс, зачастую тектонизированный. Для турбидитов характерно грубое переслаивание пород. Отмечается постоянное присутствие в них вулканогенного материала; песчаники свиты нередко известковистые, наряду с преобладающими граувакками встречаются аркозовые разновидности. Мощность свиты оценивается в 1800–1900 м. В разрезе свиты нередко остатки двустворок, преимущественно митилоцерамов, раковины которых образуют «банки» в терригенных отложениях. По этим остаткам, а также радиоляриям, свита датируется первой половиной средней юры (не исключен позднеюрский возраст нижней части).

Ульбинская свита в целом имеет такой же состав, что и хурбинская, но турбидиты (песчано-алевритовый флиш, гораздо более тонкий, чем в хурбинской свите) преобладают, а микститы играют подчиненную роль. Песчаники имеют граувакковый состав; среди песчаников и алевролитов нередко туфогенные разновидности. Встречаются пласты туфогенно-кремнистых, глинисто-кремнистых и кремнистых пород; в них, а также в алевролитах и матриксе микститов встречены остатки радиолярий бата-келовея. Мощность свиты достигает 1800 м.

*Верхняя юра.* На севере района (правобережье р. Амгунь) небольшой выход верхнеюрских отложений выделен в качестве угучанской толщи [12], сложенной переслаивающимися между собой алевролитами и кварц-полевошпатовыми песчаниками с пластами кремнисто-глинистых, кремнистых пород и кремнистых туффитов в верхней части, общей мощностью до 900 м. Встречаются маломощные непротяженные тела базальтов, условия залегания которых не

установлены. По радиоляриям, собранным в алевролитах, возраст толщи определен как позднеюрский.

В юго-восточной половине района верхнеюрские отложения разделены на силинскую и падалинскую свиты. И та, и другая сложены в основном турбидитами (песчано-алевритовый, реже трехкомпонентный терригенный флиш, более грубый в силинской свите) и микститами, роль которых более существенна в силинской свите; в основаниях флишевых ритмов иногда отмечаются брекции и гравелиты. Силинская свита залегает на ульбинской в большинстве разрезов согласно, однако на востоке в основании ее фиксируются местные перерывы и несогласия, а на западе территории (западнее р. Дуки) она непосредственно налегает на пермские образования без видимого углового несогласия. Кластический материал микститов представлен кремнистыми породами, базальтами и известняками с микрофауной триаса и нижней юры, матрикс чаще псаммоалевритовый. Среди песчаников встречаются как аркозовые, так и граувакковые разновидности; часты туфогенные породы – от туфопесчаников до силицифицированных туфов и туффитов. По всему разрезу верхней юры породы содержат – иногда в значительных количествах – углефицированный растительный детрит и (редко) определяемые отпечатки растений; в песчаниках падалинской свиты встречены даже слойки каменного угля. Мощность силинской свиты около 1500 м, падалинской – 1600 м. Возраст силинской свиты по находкам остатков макро- и микрофауны определен как оксфорд-киммериджский. Падалинская свита считается титонской [11, 12, 20, 22].

*Нижний мел (берриас–валанжин).* На крайнем юго-востоке территории (левобережье р. Амур, район г. Комсомольск-на-Амуре) распространены отложения, объединяемые в комсомольскую серию (горинская, пионерская и пиванская свиты). Однако в последние годы исследования, проведенные Г.Л. Кирилловой, В.И. Анойкиным, С.В. Зябровым совместно с японскими коллегами [1, 24], подтверждают высказанные ранее (В.В. Кулаков, А.Л. Вокучев, 1970 г.) предположения о непрерывном разрезе позднеюрско-валанжинских преимущественно турбидитовых образований, с отдельными горизонтами псефитов и микститов. В.Я. Асманов с сотрудниками (1985 г.), проводившие в Комсомольском оловорудном районе детальные геологические съемки, к горинской свите отнес грубые псефиты юго-западнее п. Солнечный и на севере Мяо-Чанского вулканического прогиба, непосредственно перекрывающие верхнеюрские силинскую и падалинскую свиты. В соответствии с этим, предлагается [1] выделять 3 толщи, из которых средняя имеет ти-

тон-берриасский возраст. Этой толщей на рассматриваемой территории завершается разрез морских образований мезозоя. Мощность комсомольской серии в районе достигает 2300 м.

*Апт–верхний мел.* Готерив-барремские образования в районе отсутствуют. Апт-альбские образования представлены тремя формациями. На западе рассматриваемой территории в основании комплекса наземных вулканитов распространена угленосная верхняя моласса (урмийская свита) мощностью до 700 м, представленная песчаниками (в подавляющем большинстве случаев аркозовыми) и алевролитами, нередко ритмично переслаивающимися, с переменными количествами конгломератов и гравелитов и прослоями каменного угля. Обломочный материал псефитов сложен гранитоидами и гнейсами и происходит, по-видимому, с Буреинского массива. В существующих стратиграфических схемах возраст свиты ограничен аптом [20], однако, скорее всего, формирование ее захватывало и ранний альб [9]. В центральной части района (правобережье р. Кур в ее верхнем течении) распространена очень характерная даянская вулcano-плутоническая ассоциация. В ее составе присутствуют образования покровных (щелочные базальты, мощность не более 250 м), субвулканических и жерловых (ультраосновные фойдиты, щелочные базальты, трахиты, пикриты) и плутонических (щелочные габбро, монзониты, щелочные сиениты, щелочные сиенит-порфиры, граносиенит-порфиры) фаций. Радиологические датировки пород соответствуют апту–альбу [9, 10]. На востоке района в основании Мяо-Чанского вулканического прогиба выделена верхняя моласса (ветвистая толща), представленная преимущественно косо-слоистыми песчаниками и псефитами. Возраст отложений, не содержащих органических остатков, из общегеологических соображений принят альбским [8].

Со второй половины альба формируются вулканогенные толщи, состав которых варьирует от андезитов до риолитов, представленные покровными, субвулканическими и жерловыми фациями. Широко распространены разнообразные интрузивные массивы формации «пестрых гранитных батолитов». В конце позднего мела массовое распространение получил дайковый курунский комплекс пестрого состава (от лимбургитов до лейкогранит-порфиров) [6, 7].

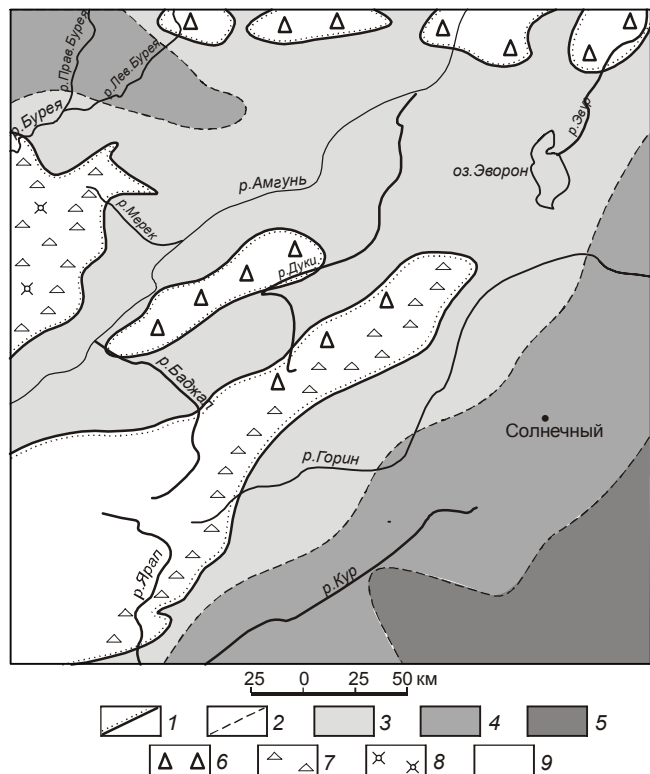
#### ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ

При построении палеогеографических схем использовалась стандартная методика [2]. Главной задачей настоящего этапа исследований являлась реконструкция положения береговой линии. При всей прилизительности выполненных построений они

позволяют получить качественные представления о распределении суши и моря в районе, а в совокупности с выполненными ранее палеогеографическими построениями для смежной с запада территории (Урмийский и Буреинский краевые прогибы) – и оценить масштабы трансгрессий и регрессий для более обширного региона, захватывающего восточную окраину Буреинского массива (рис. 1) [14, 15]. Ранее [6–11, 13] не раз отмечалось, что цифры, характеризующие мощности стратонив в условиях сложно построенных складчатых сооружений Дальнего Востока, сильно завышены. Поэтому невозможно сколько-нибудь надежно определить объем снеженного с суши материала, а это, в свою очередь, не позволяет оценить высоту гор на суше. Можно лишь, с определенной уверенностью, говорить о степени расчлененности рельефа. Обстановку накопления флишевых осадков и микститов для Большого Кавказа достаточно убедительно реконструировал М.Г. Леонов [18, 19], привлекая материалы по современному осадконакоплению Черного моря. Ниже используются и эти результаты.

*Поздний триас.* Около половины территории, видимо, занимал шельф Буреинского континента (располагавшегося западнее) и примыкающих к нему островов (рис. 3). Морские глубины возрастали в северо-западном и юго-восточном направлениях, причем крутизна континентального склона была значительна и на левобережье р. Кур уже фиксируются отложения глубоководных фаций. В зоне Пауканского глубинного разлома располагался либо крупный остров, либо, скорее, вытянутая в широтном направлении цепочка островов, откуда в бассейн осадконакопления поступал обломочный материал, в том числе с остатками палеозойской фауны. Вулканический материал в осадки, видимо, поставляли вулканы, располагавшиеся на окраине континента [15]. Резко расчлененный горный рельеф восстанавливается для островов, на остальной суше, скорее всего, горы были сглаженными. К концу поздне триасовой эпохи море уходит с большей части территории, вдаваясь в сушу крупным заливом в районе верховьев р. Кур.

*Ранняя юра.* Поздне триасовая регрессия моря, продолжавшаяся в геттанге, в плинсбахх сменяется трансгрессией, постепенно расширявшейся во второй половине раннеюрской эпохи и на западе, видимо, захватившей половину Буреинского краевого прогиба в его современных границах [14]. В это время центральную и восточную части района ненадолго занимает суша, на западе, видимо, соединявшаяся с Буреинским континентом (рис. 4). На севере по-прежнему существовал архипелаг крупных островов (возможно, вулканических, поставлявших туфовый

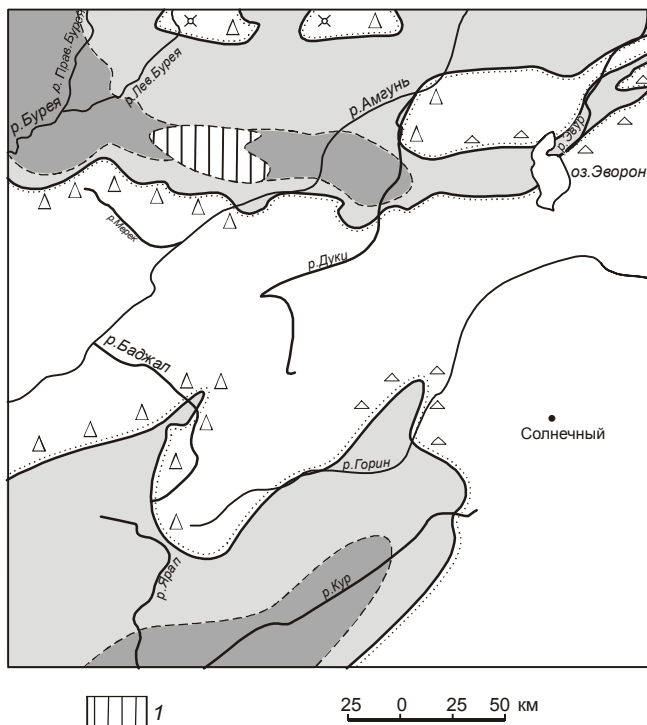


**Рис. 3.** Палеогеографическая схема позднего триаса.

1 – береговая линия, 2 – фациальные границы, 3 – шельф и прибрежно-морская зона, 4 – континентальный склон и его подножие, 5 – глубоководная котловина, 6 – резко расчлененные горы, 7 – слабо расчлененные горы, 8 – вулканы, 9 – суша.

материал в осадки), отделявший северную часть Сихотэ-Алинского бассейна от Ульбанского. Северный материковый шельф реконструируется как очень узкий; на границе его с материковым склоном, вероятно, существовало поднятие (частично или полностью подводное), сложенное вулканогенно-осадочными формациями позднего палеозоя. По-видимому, аналогичное поднятие существовало и на юго-западе территории, однако восстановить положение его затруднительно, т.к. доверхнетриасовые образования здесь находятся, скорее всего, в аллохтонном залегании. Рельеф большей части раннеюрской суши был резко расчлененным, хотя участками можно реконструировать и сплаженные горы.

*Средняя юра.* Среднеюрская трансгрессия в мезозое была максимальной, на западе выходя за пределы современных границ Буреинского массива [14, 15]. На северо-западе, в бассейне р. Буреи и в междуречье Бурея–Амгунь, вырисовываются низменные полуострова – выступы Буреинского континента (рис. 5). На юге, в долине р. Кур, возник архипелаг гористых островов, которые вместе с окружающим шельфом к кон-



**Рис. 4.** Палеогеографическая схема ранней юры.

1 – поднятие (возможно, подводное) на границе шельфа и континентального склона. Остальные обозначения – те же, что и на рис. 3.

цу эпохи образовали полуостров. В целом шельф занимал небольшую часть морского бассейна, более большую часть занимал континентальный склон, на юго-востоке сменяющийся глубоководной котловиной. На границах шельфа с континентальным склоном, возможно, существовали поднятия, аналогичные существующим сейчас в Черном море [18, 19], сложенные досреднеюрскими образованиями.

*Поздняя юра.* Позднеюрская эпоха – период постепенной полной кратонизации района. Уже с конца батского века море постепенно отступает с территории Буреинского краевого прогиба [15], а в начале поздней юры материк, видимо, занимает около 2/3 территории (рис. 6). Юго-восточная окраина материка реконструируется как невысокое плоскогорье, расчлененное реками с дельтами, выдающимися в море и продолжающимися на шельфе и континентальном склоне. На заболоченных поверхностях дельт местами шел процесс углеобразования. Неясны условия, в которых образовался небольшой выход верхнеюрских отложений, близких к глубоководным, в современной структуре представляющий собой тектонический блок. Возможно, они были шарьированы в раннем мелу (?) с юго-во-

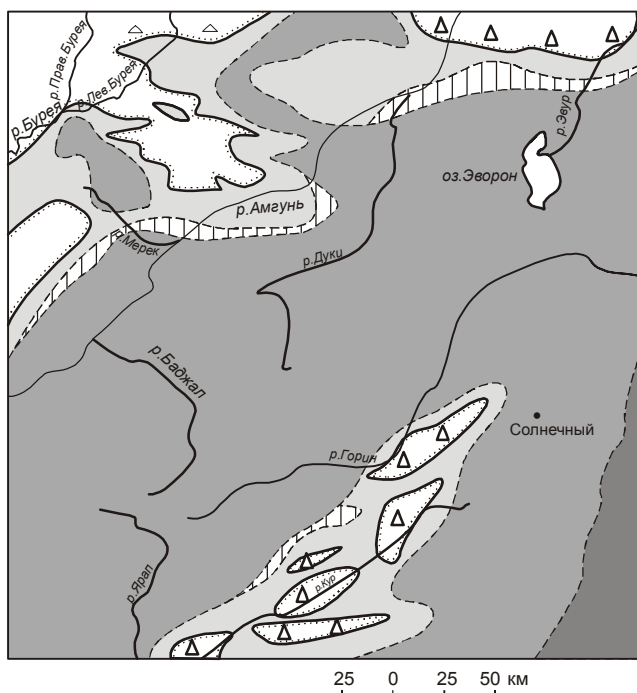


Рис. 5. Палеогеографическая схема средней юры.

Условные обозначения – те же, что и на рис. 3, 4.

стока, где соответствующие образования достаточно широко распространены [1, 16, 24].

*Беррис–валанжин.* К началу мелового периода практически вся рассматриваемая территория превратилась в сушу, хотя, видимо, небольшие остаточные бассейны и сохранялись вплоть до конца раннего мела. Достоверно морские обстановки реконструируются лишь для крайнего юго-востока территории (рис. 7). Для остальной части района какие-либо свидетельства геологических событий как этого времени, так и готеривского и барремского веков отсутствуют, и делать какие-либо обоснованные реконструкции рельефа для этого времени нет оснований. Возможно, впрочем, что грубообломочные отложения в районе хр. Мяо-Чан, условно датированные берриасом–валанжином, трассируют долину палеореки.

*Апт–поздний мел.* С апта район попадает в область развития Восточно-Азиатского континентального рифтогенеза (рис. 8). Последний начинается с заложения разномасштабных грабенов северо-восточного и меридионального, редко широтного простирания, заполнявшихся континентальной угленосной молассой. Исключение представляют небольшие грабены хр. Даяны (правобережье верхнего течения р. Горин), где происходило образование формаций щелочных базальтоидов, прервавшееся уже в альбе [9, 10, 12]. В то же время западнее района – на Буре-

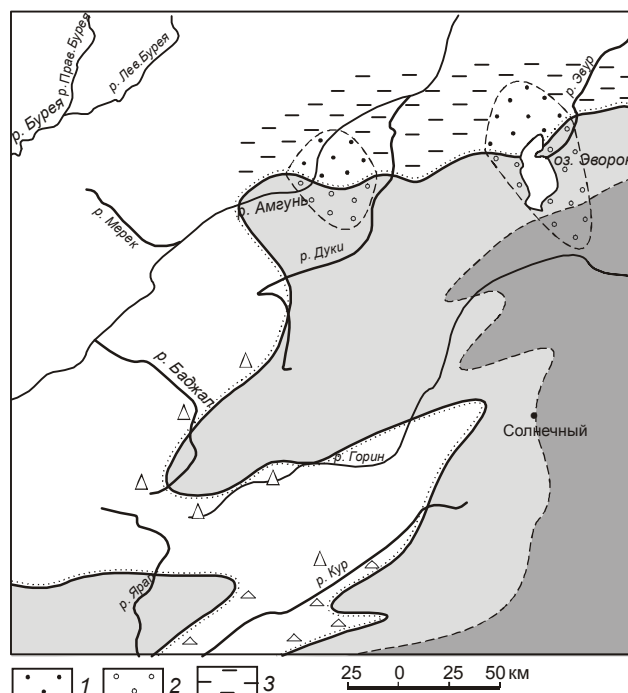


Рис. 6. Палеогеографическая схема поздней юры.

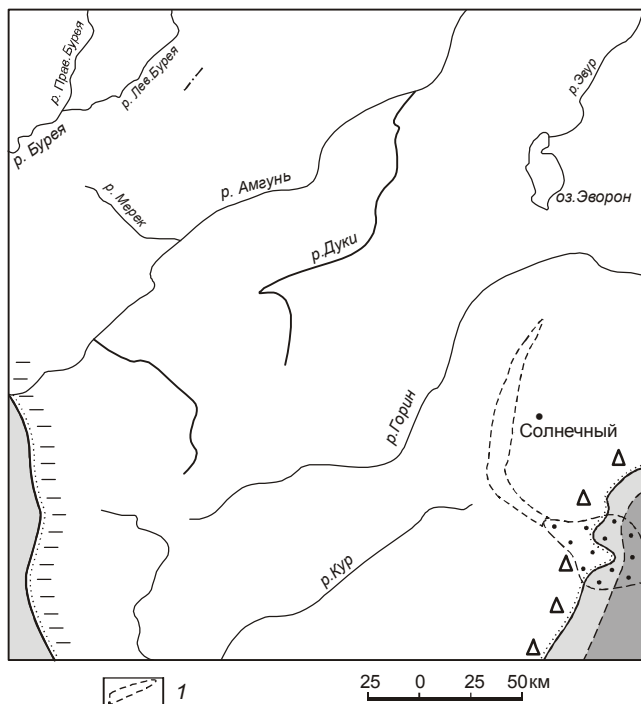
1 – дельты, 2 – их продолжение на шельфе и континентальном склоне, 3 – равнина, частично заболоченная. Остальные обозначения – те же, что и на рис. 3.

инском массиве в Кындальской впадине – известны морские отложения альба [15], хотя где-либо поблизости их аналоги отсутствуют. Очень кратковременная морская трансгрессия, похоже, осуществлялась с юга. Со второй половины альба до конца мелового периода район представляет собой вулканическое нагорье, где на склонах вулканов и в вулканических депрессиях накапливались эффузивные формации (от андезитов до риолитов) с незначительными по объему лимническими формациями.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

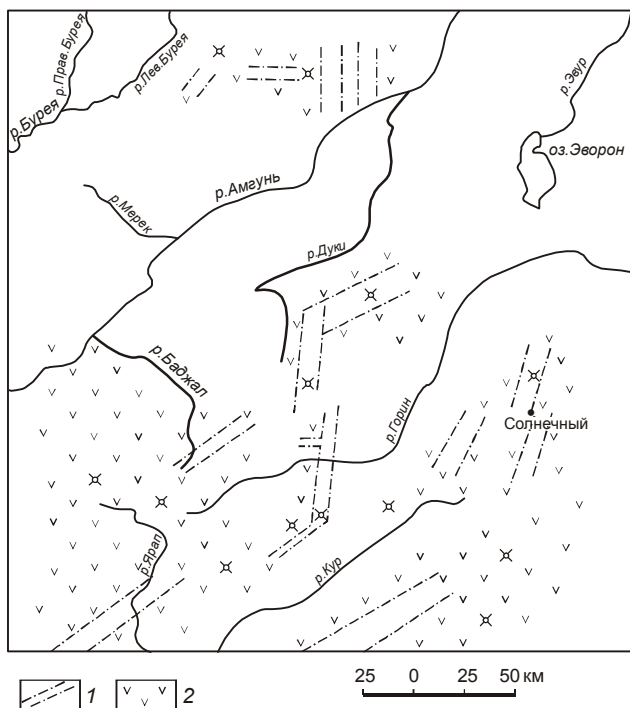
Палеогеографические реконструкции для северного Сихотэ-Алиня были бы гораздо более существенными для палеотектонических построений, если бы охватывали большие территории. К сожалению, важные в этом отношении районы, примыкающие к рассмотренной территории с востока (бассейн нижнего течения р. Горюн и его левых притоков) в региональном отношении не исследовались с 60-х гг. прошлого века. Результаты биостратиграфических и литологических работ [1, 23, 24], использованные в настоящей работе, не могут быть распространены на сколько-нибудь значительные территории без опасения вызвать долгие и малопродуктивные дискуссии. Именно этими соображениями пришлось руководствоваться при определении границ района исследования.





**Рис. 7.** Палеогеографическая схема берриаса–валанжина.

1 – предполагаемая палеодолина реки. Остальные обозначения – те же, что и на рис. 3, 6.



**Рис. 8.** Палеогеографическая схема маастрихта.

1 – грабены; 2 – вулканические прогибы и впадины. Остальные обозначения – те же, что и на рис. 3.

Недостаточная дробность имеющихся стратиграфических схем (невозможность расчленения отложений с точностью до яруса) обусловили как отмеченную в начале работы схематичность построений, так и кажущееся отсутствие унаследованности в развитии территории в конце триаса–раннем мелу. Это определяется тем, что палеогеографические схемы пришлось строить для эпох, причем для столь больших временных интервалов приходилось использовать некие усредненные литологические характеристики отложений.

Приведенные в работе материалы показывают, что представления о Баджалском и Журавлевско-Амурском террейнах, в частности, о положении и характере их границы на левобережье Амура, требуют уточнения. Сейчас эта граница проводится на юго-востоке рассмотренной территории по контакту между юрскими и меловыми отложениями. Из изложенного ясно, что в этом районе такой границы нет. Баджалский террейн если и может выделяться, то только для доверхнетриасовых образований, более поздние мезозойские образования едины для всего северного Сихотэ-Алиня.

Палеогеографический анализ, в частности, показывающий смену морских обстановок континентальными, дает дополнительные данные о возрасте складкообразовательных процессов. Изложенные в работе соображения подтверждают существующие представления о начале эпохи складкообразования в северном Сихотэ-Алине в поздней юре и завершении ее в середине раннего мела (готерив–баррем). При реконструкции позднеюрско-меловых событий на конвергентной границе плит вдоль восточной окраины Евразии необходимо также иметь в виду, что с апта (а, возможно, и с поздней юры [16]) и до конца кайнозоя рассмотренная территория практически все время располагалась в обширной области континентального рифтогенеза. При этом кайнозойские грабены наследуют простирания (но не конкретные местоположения!) меловых [4] – в течение более 100 млн лет район располагается в области господствующего растяжения, а поле напряжений сохраняло и пространственную (относительно оси вращения Земли) ориентировку, и направления главных напряжений.

Выражаю искреннюю признательность В.Н. Зелепугину, Г.Л. Кирилловой и Г.В. Роганову за обсуждение статьи и конструктивные замечания.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 09-05-00174).

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Аношкин В.И., Кириллова Г.Л., Эйхвальд Л.П. Новые представления о составе, строении и возрасте нижеамурского

- фрагмента позднеюрско-раннемеловой аккреционной призмы (Дальний Восток) // Тихоокеан. геология. 2007. Т. 26, № 6. С. 60–78.
2. Верзилин Н.Н. Методы палеогеографических исследований. Л.: Недра, 1979. 247 с.
  3. Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России / Под ред. А.И. Ханчука. В 2-х кн. / Владивосток: Дальнаука, 2006. Кн. 1. 572 с.
  4. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий. 1:2 500 000: Объясн. зап. / Л.И. Красный, А.С. Вольский, Пэн Юньбяо и др. СПб-Благовещенск-Харбин: МПР РФ; Мингео и минресурсов КНР, 1999. 135 с.
  5. Государственная геологическая карта Российской Федерации. 1:200 000. 2-ое изд. Комсомольская серия. Лист М-53-IV / А.И. Буханченко, В.Б. Григорьев, А.П. Иванов, Б.И. Романов. СПб: Изд-во картф-ки ВСЕГЕИ (в печати).
  6. Государственная геологическая карта Российской Федерации. 1:200 000. 2-ое изд. Серия Комсомольская. Лист М-53-X (верховье р. Дуки) / В.Ю. Забродин, В.Б. Григорьев, Н.А. Кременецкая и др. СПб: Изд-во картф-ки ВСЕГЕИ, 2001.
  7. Государственная геологическая карта Российской Федерации. 1:200 000. 2-ое изд. Серия Комсомольская. Лист М-53-IX / В.Ю. Забродин, В.Б. Григорьев, Н.А. Кременецкая и др. СПб: Изд-во картф-ки ВСЕГЕИ, 2002.
  8. Государственная геологическая карта Российской Федерации. 1:200 000. 2-ое изд. Серия Комсомольская. Лист М-53-XI / В.Ю. Забродин, В.Б. Григорьев, Н.А. Кременецкая и др. СПб: Изд-во картф-ки ВСЕГЕИ, 2002.
  9. Государственная геологическая карта Российской Федерации. 1:200 000. 2-ое изд. Серия Комсомольская. Лист М-53-XV (р. Ярап) / В.Ю. Забродин, В.Б. Григорьев, Н.А. Кременецкая и др. СПб: Изд-во картф-ки ВСЕГЕИ, 2004.
  10. Государственная геологическая карта Российской Федерации. 1:200 000. 2-ое изд. Серия Комсомольская. Лист М-53-XVI / В.Ю. Забродин, В.Б. Григорьев, Н.А. Кременецкая и др. СПб: Изд-во картф-ки ВСЕГЕИ (в печати).
  11. Государственная геологическая карта Российской Федерации. 1:200 000. 2-ое изд. Серия Комсомольская. Лист М-53-XVII / В.Ю. Забродин, В.Б. Григорьев, Н.А. Кременецкая и др., СПб.: Изд-во картф-ки ВСЕГЕИ (в печати).
  12. Государственная геологическая карта Российской Федерации. 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Лист М-53 – Хабаровск / А.Ф. Васькин, В.А. Дымович, А.Ф. Атрашенко и др. СПб.: Изд-во картф-ки ВСЕГЕИ, 2009.
  13. Забродин В.Ю., Турбин М.Т. Государственная геологическая карта Российской Федерации. 1:200 000. Серия Хинганно-Буреинская. Лист М-53-III (Ср. Иппата). М.: Изд-во картф-ки ВСЕГЕИ, 2000.
  14. Забродин В.Ю. Палеогеография Буреинского краевого прогиба в юрском периоде // Тихоокеан. геология. 2007. Т. 26, № 5. С. 77–87.
  15. Забродин В.Ю. Зона сочленения Буреинского массива с Сихотэ-Алинской складчатой системой // Бюл. МОИП, Отд. геол. 2010. № 2. С. 11–22.
  16. Кириллова Г.Л. Позднемезозойские-кайнозойские осадочные бассейны континентальной окраины юго-восточной России: геодинамическая эволюция, угле- и нефтегазоносность // Геотектоника. 2005. № 5. С. 62–68.
  17. Красный Л.И. О взаимодействии Центрально-Азиатского и Тихоокеанского подвижных поясов // Тихоокеан. геология. 1999. № 5. С. 3–8.
  18. Леонов М.Г. Флиш и морфоструктура некоторых палеобассейнов Кавказа // Большой Кавказ в альпийскую эпоху. М.: ГЕОС, 2007. С. 215–230.
  19. Леонов М.Г. Тектоногравитационные микститы центрального сегмента Южного склона Большого Кавказа // Большой Кавказ в альпийскую эпоху. М.: ГЕОС, 2007. С. 231–250.
  20. Решения Четвертого межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного Забайкалья (Хабаровск, 1990 г.). Хабаровск: ХГГП, 1994. 124 с.
  21. Роганов Г.В., Васькин А.Ф. Схема геолого-структурного районирования Приамурья, западного Приохотья, о. Сахалин и прилегающих участков дна Охотского и Японского морей. 1:3 000 000. Хабаровск: Дальгеофизика, 2008.
  22. Сей И.И., Окунева Т.М., Зонина Т.Д. и др. Атлас мезозойской морской фауны Дальнего Востока России. СПб: ВСЕГЕИ, 2004. 234 с.
  23. Шевелев Е.К., Кузьмин С.П. Новые данные по стратиграфии Баджальской зоны (Сев. Сихотэ-Алинь) // Новые данные по био-стратиграфии палеозоя и мезозоя юга Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. С. 72–80.
  24. Kirillova G.L., Natal'in B.A., Zybrev S.V. et al. Upper Jurassic-Cretaceous Deposits of East Asian Continental Margin along the Amur River: Field Excursion Guidebook. Khabarovsk: FEB RAS, 2002. 72 p.

*Рекомендована к печати Г.Л. Кирилловой*

*V. Yu. Zabrodin*

### **Paleogeography of the north-western part of the Sikhote-Alin fold system in the Mesozoic (Far East)**

Paleogeographic schemes (Late Triassic, Early, Middle and Late Jurassic, and Cretaceous) have been constructed for the north-western part of the Sikhote-Alin fold system. The reconstruction of the paleogeographic setting requires specification of contemporary schemes of tectonic zoning; they should be taken into account when reconstructing Late Jurassic-Cretaceous events at the plates convergence boundary along the eastern margin of Eurasia.

**Key words:** paleogeography, Triassic, Jurassic, Cretaceous, Sikhote-Alin fold system