

Глобальная палеогеография и палеобиогеография средней юры по брахиоподам*

В.С. Гриненко**, В.В. Баранов

Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск, Россия,

***grinenkovs@diamond.ysn.ru*

Аннотация. Установлено, что в средней юре (аален–келловей) палеогеография Земли была представлена двумя суперконтинентами – Пацифидой и Аразией – и четырьмя континентами – Атлантидой, Лемуридой, Гипербореей и Антарктидой, которые были разделены мелководными шельфовыми морскими бассейнами шириной около 2000–3000 км. Бореальный бассейн соединялся с Тетическим – западным и восточным проливами, и с Русским морем. Антарктический морской бассейн имел общие связи с бассейнами, которые окружали Пацифиду. С Тетическим бассейном он сообщался также морским бассейном, который протягивался вдоль восточного склона Африканского континента. На основании анализа пространственно-временного распространения среднеюрских брахиопод выделены Экваториальная, Бореальная и Нотальная надобласти. Экваториальная надобласть представлена Европейско-Меланезийско-Китайской (Тетической), Новозеландско-Новокаледонской и Западно-Южно-Американской областями (Realm), в составе первой выделяются провинции: Европейская, Северо-Африканская, Русская, Аравийская, Эфиопская, Кавказско-Крымская, Иранская, Центрально-Среднеазиатская, Памирская, Тибетская, Меланезийско-Китайско-Японская. В составе Бореальной надобласти выделена Сибирско-Северо-Американская область с четырьмя провинциями: Сибирской, Западно-Канадской, Невадской и Гренландской. В составе Нотальной надобласти установлена Антарктическая область.

Ключевые слова: палеогеография, палеобиогеография, Пацифида, Аразия, Атлантида, Лемурида, Гиперборея, Антарктида, средняя юра, аален, байос, бат, келловей, брахиоподы.

Благодарности. Работа выполнена по государственному заданию ИГАБМ СО РАН и профинансирована Минобрнауки России.

Введение

Данная работа продолжает серию публикаций по палеогеографии и палеобиогеографии среднего палеозоя–мезозоя [1–9]. Основные возражения оппонентов к нашим палеогеографическим и палеобиогеографическим реконструкциям сводятся к следующему: первое – «почему было так мало воды и откуда она появилась?» и второе – «возможно ли оконтурить границы морских бассейнов, используя лишь одну группу морской фауны, в нашем случае – брахиопод». В предлагаемых нами палеогеографических схемах мы не ставили своей целью определить, каков основной источник поступления планетарной воды в океанические бассейны – эндогенный или экзогенный. Об этом феномене можно узнать из монографий российских ученых – Е.М. Рудича [10] и В.В. Орленка [11].

Нам было важно определить положение в пространстве границы суши и моря, используя

при этом на материках границы распространения морских фаций и фаций ландшафтов суши, привлекая для решения этой задачи конодонтовую и брахиоподовую фауну. Как известно, брахиоподы с раннего по поздний палеозой доминировали в эвфотической зоне мелководных шельфовых морских бассейнов. И в настоящее время местообитание 95 % представителей родов замковых брахиопод приурочено к мелководным шельфам современных материков [12].

Палеогеографию суши, ныне скрытой под водной толщей океанов, мы реконструировали по материалам глубоководного бурения, которые были изложены в работах А.А. Пронина [13], Е.М. Рудича [14–16], В.В. Орленка [11], Б.А. Блюмана [17–19], О.В. Петрова и др. [20]. В своих построениях мы также учитывали данные по геоморфологии [21, 22] и геологическому строению дна океанов [23–31]. Несомненный интерес представляют остатки экзотических пород, таких как

* Публикуется в порядке дискуссии

галька и валуны, которые могли быть снесены только с относительно расчлененной суши, существовавшей на месте современных океанов. Такие толщи грубобломочных пород вплоть до конгломератов, по данным А.А. Пронина [13] и А. Иртли [32], существовали по обеим сторонам Северной и Южной Америки и на западе Африканского континента. Возможно, большинство таких толщ различного возраста известны в Южной Америке, Африке и Индии, генезис которых считается до сих пор ледниковым, а на самом деле они являются продуктами разрушения материковой суши, которая находилась на месте современных океанов. В последнее время появляются работы, в которых пересматривается «ледниковое» происхождение конгломератов в Южной Америке [33]. Интересно, что «ледниковая теория» подвергается критике и в анализе стратиграфии четвертичной геологии [34]. И вообще, крайне нелогично, что покровные оледенения в древней истории Земли происходили только в пределах Южного полушария.

Материал и методы исследований

Материалом для построения модели палеобиогеографии послужили американские справочники по брахиоподам «*Treatise of invertebrate paleontology*» [35, 36] и новые данные по географическому распространению среднеюрских брахиопод, которые появились после выхода этих работ [37–40], а также небольшая коллекция брахиопод авторов из среднеюрских отложений Северо-Востока Азии.

Методика и терминология, используемые в данной статье, рассматривались авторами в предыдущих работах [1, 4, 7, 8]. При сравнительном анализе связей между палеобиоохориями применялся коэффициент сходства $K = 2a/(b + c)$, где a – количество общих видов между палеобиоохориями, b и c – общее количество видов в сравниваемых палеобиоохориях.

Результаты исследований

В средней юре, по сравнению с поздним триасом и ранней юрой, наша планета была представлена уже двумя суперконтинентами – Пацифидой и Аразией, а суперконтинент Афалия разделится широким проливом на два континента: Атлантиду и Лемуриду. Этот пролив проходил вдоль восточного побережья Африки, от Аравийского полуострова до морского бассейна, окружающего континент Антарктиду. В высоких широтах продол-

жал существовать материк Гиперборея. В средней юре материк Аразия разделил на две части морской бассейн с названием Русское море (см. рисунок). Первые следы зарождения Атлантического океана и Мексиканского залива подтверждаются заложением трога Чиуауа вдоль южного обрамления Северной Америки [38]. Как видим на реконструкции палеогеографии, в это время на Земле суша преобладала над водой.

Возникает вопрос, а где же захоронены громадные объемы терригенного материала, который должен был сноситься с этих материков? У А.А. Пронина [13, с. 190] мы находим ответ: «...осадочная оболочка Земли на 95 % состоит из терригенного материала...» и, далее, «...в палеозое и докембрии образоваться 95 % сиалических терригенных пород могло только при условии наличия на поверхности Земли соответствующих по размерам континентальных площадей, чередующихся с небольшими по площади и мелководными морями эпиконтинентального и геосинклинального типов, располагающихся на континентального типа коре...».

В средней юре палеозоохории наивысшего ранга представлены Экваториальной, Бореальной и Нотальной надобластями (Superrealm). В Экваториальной надобласти выделяются **Альпийско-Меланезийско-Китайская (Тетическая)** и **Западно-Южно-Американская** области (Realm). Первая представлена 4 отрядами Rhynchonellida, Spiriferinida, Terebratulida, Thecideida, 9 надсемействами Pugnacoidea, Rhynchonelloidea, Norelloidea, Dielasmatoidea, Koninckinoidea, Suesioidea, Thecideoidea, Loboidothyridoidea, Discolioidea, 24 семействами Basiliolidae, Dimerellidae, Prionorhynchiidae, Wellerellidae, Rhynchonellidae, Norellidae, Ochotorhynchiidae, Tetrarhynchiidae, Muirwoodellidae, Koninckinidae, Bactryniidae, Thecideidae, Juvavellidae, Loboidothyrididae, Loboidothyridinae, Lectoconchidae, Boreiothyrididae, Tegulithyrididae, Hesperithyrididae, Lissajousithyrididae, Lobothyrididae, Nucleatidae, Tegulithyrididae, Postepithyrididae и 19 подсемействами Basiliolinae, Pamirorhynchiinae, Septocurrellinae, Calvirhynchiinae, Rhynchonellinae, Cirpinae, Piarorhynchiinae, Ivanoviellinae, Diholkorhynchiinae, Cyclothyridinae, Tetrarhynchiidae, Gibbirhynchiinae, Moorellinae, Davidsonellinae, Thecideinae, Lacazellinae, Lissajousithyridinae, Lobothyridinae, Karadagithirinae. Западно-Южно-Американская область по таксономическому разнообразию значительно уступает Альпийско-Меланезийско-

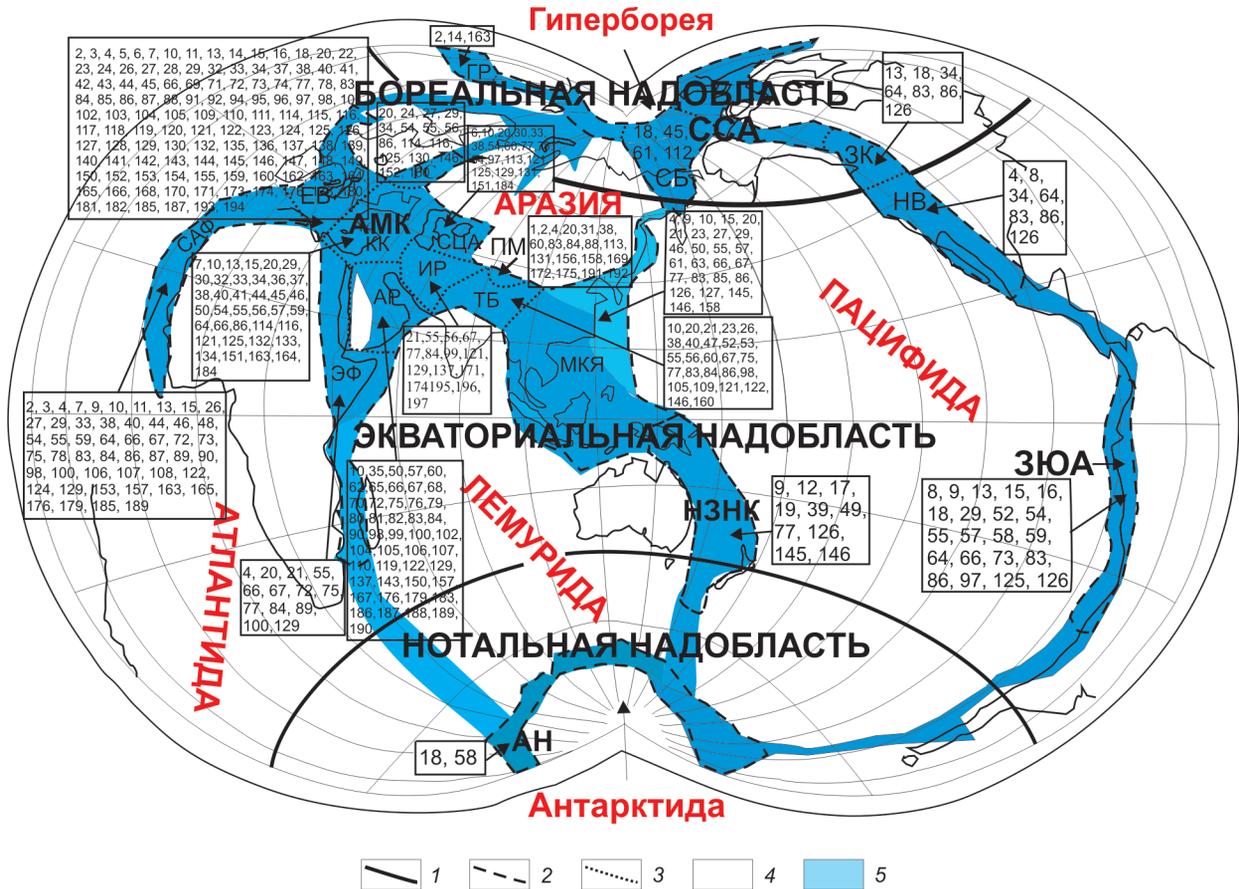


Схема палеогеографии и палеобиогеографии средней юры по брахиоподам. 1–3 – границы: 1 – надобластей, 2 – областей, 3 – провинций, 4 – суша, 5 – вода. Биогеографические области: АМК – Альпийско-Меланезийско-Китайская, АН – Антарктическая, ЗСА – Западно-Северо-Американская, ЗЮА – Западно-Южно-Американская, НКНЗ – Новокаледонско-Новозеландская, СБ – Сибирская; провинции: АР – Аравийская, ГР – Гренландская, ЕВ – Европейская, ЗК – Западно-Канадская, ИР – Иранская, КК – Кавказско-Крымская, МКЯ – Меланезийско-Китайско-Японская, НВ – Невадская, ПИМ – Памирская, РС – Русская, СА – Северо-Африканская, ТБ – Тибетская, ЦС – Центрально-Среднеазиатская, ЭФ – Эфиопская; Родовой состав брахиопод: 1 – *Almorhynchia*, 2 – *Apringia*, 3 – *?Soaesirhynchia*, 4 – *Pseudogibbirhynchia*, 5 – *Septocrurella*, 6 – *Calvirhynchia*, 7 – *Sulcirostra*, 8 – *Anarhynchia*, 9 – *Prionirhynchia*, 10 – *?Sphenorhynchia*, 11 – *?Curtirhynchia*, 12 – *Herangirhynchia*, 13 – *Homeorhynchia*, 14 – *Laevigaterhynchia*, 15 – *Rhynchonelloidea (Rhynchonelloidea)*, 16 – *Rhynchonelloidea (Aalenirhynchia)*, 17 – *Caledonirhynchia*, 18 – *Ptichorhynchia*, 19 – *?Tainuirhynchia*, 20 – *Ivanoviella*, 21 – *Bihendulirhynchia*, 22 – *?Bradfordirhynchia*, 23 – *?Himalairhynchia*, 24 – *?Microrhynchia*, 25 – *Minutulirhynchia*, 26 – *Ptyctorhynchia*, 27 – *Rhynchonelloidella*, 28 – *Sharpirhynchia*, 29 – *Thurmannella*, 30 – *Bilaminella*, 31 – *Davanirhynchia*, 32 – *Cubanirhynchia*, 33 – *Striirhynchia*, 34 – *Capillirhynchia*, 35 – *?Lirellarina*, 36 – *?Neocirpa*, 37 – *?Trichorahynchia*, 38 – *Acanthothiris*, 39 – *Kawhiarhynchia*, 40 – *?Paraacanthothyris*, 41 – *?Acanthothyropsis*, 42 – *Rectirhynchia*, 43 – *Gnathorhynchia*, 44 – *Holcorhynchia*, 45 – *Maxillirhynchia*, 47 – *Homaliarhynchia*, 48 – *Nannirhynchia*, 49 – *Aucklandirhynchia*, 50 – *Globirhynchia*, 51 – *Granulirhynchia*, 52 – *Lacunaerhynchia*, 53 – *Pararhactorhynchia*, 54 – *Septaliphoria*, 55 – *Torquirhynchia*, 56 – *Cardinirhynchia*, 57 – *Eurysites*, 58 – *Flabellirhynchia*, 59 – *Parvirhynchia*, 60 – *Indorhynchia*, 61 – *Moquellina*, 62 – *Strongyloria*, 63 – *Tanggularella*, 64 – *T. (Tetrarhynchia)*, 65 – *Baeorhynchia*, 66 – *Cymatorhynchia*, 67 – *Daghanirhynchia*, 68 – *Deltarhynchia*, 69 – *Druganirhynchia*, 70 – *Echyrosia*, 71 – *Goniorhynchia*, 72 – *Pycnorina*, 73 – *Quadratirhynchia*, 74 – *Robustirhynchia*, 75 – *Somalirhynchia*, 76 – *Amydroptychus*, 77 – *B. (Burmirhynchia)*, 78 – *B. (Hopkinsirhynchia)*, 79 – *?Colpotoria*, 80 – *Conarosia*, 81 – *Nastosia*, 82 – *?Schizoria*, 83 – *Kallirhynchia*, 84 – *Kutchirhynchia*, 85 – *Obsoletirhynchia*, 86 – *Rhactorhynchia*, 87 – *Isjuminella*, 88 – *Costirhynchia*, 89 – *Septirhynchia*, 90 – *Heteromychus*, 91 – *Lessinirhynchias*, 92 – *Rioulina*, 93 – *Stentorina*, 94 – *Moorellina*, 95 – *Mimikonstantia*, 96 – *Thecidella*, 97 – *Loboidothyris*, 98 – *Avonothyris*, 99 – *Arabatia*, 100 – *Bihenithyris*, 101 – *Charltonithyris*, 102 – *Dolichobrochus*, 103 – *Pseudoglossothyris*, 104 – *Ptyctothyris*, 105 – *Sphaeroidothyris*, 106 – *Striithyris*, 107 – *Wattonithyris*, 108 – *Bothrothyris*, 109 – *Cererithyris*, 110 – *Plectothyris*, 111 – *Rocheithyris*, 112 – *Boreiothyris*, 113 – *Pamirothyropsis*, 114 – *Cheirothyropsis*, 115 – *Cheniothyris*, 116 – *Dictyothyris*, 117 – *Dienope*, 118 – *Lissajousithyris*, 119 – *Apatecosia*, 120 – *Arcelinithyris*, 121 – *Dorsoplicathyris*, 122 – *Monsardithyris*, 123 – *Strongylobrochus*, 124 – *Stroudithyris*, 125 – *Morrisithyris*, 126 – *Lobothyris*, 127 – *Lophrothyris*, 128 – *Argovithyris*, 129 – *Tubithyris*, 130 – *Muirwoodella*, 131 – *Goniothyropsis*, 132 – *Karadagithyris*, 133 – *Karadagella*, 134 – *Negramithyris*, 135 – *Arceythyris*, 136 – *Caryona*, 137 – *Conarothyris*, 138 – *Epithyris*,

139 – *Euidothyris*, 140 – *Ferrythyris*, 141 – *Galliennithyris*, 142 – *Gigantothyris*, 143 – *Glyphisaria*, 144 – *Heimia*, 145 – *Holcothyris*, 146 – *Kutchithyris*, 147 – *Millythyris*, 148 – *Perrierithyris*, 149 – *Petalothyris*, 150 – *Plectoidothyris*, 151 – *Tchegemithyris*, 152 – *Tegulithyris*, 153 – *Prototegulithyris*, 154 – *Lazithyris*, 155 – *Goniothyris*, 156 – *Gibbithyrella*, 157 – *?Magharithyris*, 158 – *Naradanithyris*, 159 – *Neumayrithyris*, 160 – *Rugithyris*, 161 – *Trichothyris*, 162 – *Weldonithyris*, 163 – *Nucleata*, 164 – *Kubanithyris*, 165 – *Linguithyris*, 166 – *Disculina*, 167 – *Goliathyris*, 168 – *Zeilleria*, 169 – *Ajukuzella*, 170 – *Antiptychina*, 171 – *Aulacothyris*, 172 – *Bazardarella*, 173 – *Cincta*, 174 – *Digonella*, 175 – *Kuntella*, 176 – *Lazella*, 177 – *Mycerosia*, 178 – *Obovothyris*, 179 – *Parathyridina*, 180 – *Rugitela*, 181 – *Uniptychina*, 182 – *Ornithella*, 183 – *Polyplectella*, 184 – *Gusarella*, 185 – *Eudesia*, 186 – *Apothyris*, 187 – *Flabellothyris*, 188 – *Praeudesia*, 189 – *Sphriganaria*, 190 – *Xenorina*, 191 – *Coriothyris*, 192 – *Vandobiella*, 193 – *Hamptonina*, 194 – *Zellania*, 195 – *Somalithyris*, 196 – *Moiseevia*, 197 – *Moeschia*.

The scheme of paleogeography and paleobiogeography of the Middle Jurassic as derived from brachiopods. 1–3 – designations: borders: 1 – superrealms, 2 – realms, 3 – provinces, 4 – land, 5 – water. Biogeographical realms: AMK – Alpine-Melanesian-Chinese (Tethian), AH – Antarctic, 3CA – West-North-American, 3HA – West-South-American, HKH3 – New Zealand-New Caledonian, CB – Siberian; provinces: AP – Arabian, GP – Greenlandian, EB – European, 3K – West-Canadian, IP – Iranian, KK – Caucasian-Crimean, МКЯ – Thai-Chinese-Japanese, HB – Newadan, ПМ – Pamirian, PC – Russian, CA – North-African, ТБ – Tibetan, ЦС – Central-Middle-Asian, ЭФ – Ethiopian.

Generic composition of brachiopods: 1 – *Almorhynchia*, 2 – *Apringia*, 3 – *?Soaresirhynchia*, 4 – *Pseudogibbirhynchia*, 5 – *Septocrurella*, 6 – *Calvirhynchia*, 7 – *Sulcirostra*, 8 – *Anarhynchia*, 9 – *Prionirhynchia*, 10 – *?Sphenorhynchia*, 11 – *?Curtirhynchia*, 12 – *Herangirhynchia*, 13 – *Homeorhynchia*, 14 – *Laevigaterhynchia*, 15 – *Rhynchonelloidea (Rhynchonelloidea)*, 16 – *Rhynchonelloidea (Aalenirhynchia)*, 17 – *Caledonirhynchia*, 18 – *Ptichorhynchia*, 19 – *?Tainuirhynchia*, 20 – *Ivanoviella*, 21 – *Bihendulirhynchia*, 22 – *?Bradfordirhynchia*, 23 – *?Himalairhynchia*, 24 – *?Microrhynchia*, 25 – *Minutulirhynchia*, 26 – *Ptyctorhynchia*, 27 – *Rhynchonelloidella*, 28 – *Sharpirhynchia*, 29 – *Thurmannella*, 30 – *Bilaminella*, 31 – *Davanirhynchia*, 32 – *Cubanirhynchia*, 33 – *Striirhynchia*, 34 – *Capillirhynchia*, 35 – *?Lirellarina*, 36 – *?Neocirpa*, 37 – *?Trichorhynchia*, 38 – *Acanthothiris*, 39 – *Kawhiarhynchia*, 40 – *?Paraacanthothyris*, 41 – *?Acanthothyropsis*, 42 – *Rectirhynchia*, 43 – *Gnathorhynchia*, 44 – *Holcorhynchia*, 45 – *Maxillirhynchia*, 47 – *Homaliarhynchia*, 48 – *Nannirhynchia*, 49 – *Aucklandirhynchia*, 50 – *Globirhynchia*, 51 – *Granulirhynchia*, 52 – *Lacunaerhynchia*, 53 – *Pararhactorhynchia*, 54 – *Septaliphoria*, 55 – *Torquirhynchia*, 56 – *Cardinirhynchia*, 57 – *Eurysites*, 58 – *Flabellirhynchia*, 59 – *Parvirhynchia*, 60 – *Indorhynchia*, 61 – *Moquellina*, 62 – *Strongyloria*, 63 – *Tanggularella*, 64 – *T. (Tetrarhynchia)*, 65 – *Baeorhynchia*, 66 – *Cymatorhynchia*, 67 – *Daghanirhynchia*, 68 – *Deltarhynchia*, 69 – *Druganirhynchia*, 70 – *Echyrosia*, 71 – *Goniorhynchia*, 72 – *Pycnorina*, 73 – *Quadratarhynchia*, 74 – *Robustirhynchia*, 75 – *Somalirhynchia*, 76 – *Amydroptychus*, 77 – *B. (Burmirhynchia)*, 78 – *B. (Hopkinsirhynchia)*, 79 – *?Colpotoria*, 80 – *Conarosia*, 81 – *Nastosia*, 82 – *?Schizoria*, 83 – *Kallirhynchia*, 84 – *Kutchirhynchia*, 85 – *Obsoletirhynchia*, 86 – *Rhactorhynchia*, 87 – *Isjuminella*, 88 – *Costirhynchia*, 89 – *Septirhynchia*, 90 – *Heteromychus*, 91 – *Lessinirhynchias*, 92 – *Rioulina*, 93 – *Stentorina*, 94 – *Moorellina*, 95 – *Mimikonstantia*, 96 – *Thecidella*, 97 – *Loboidothyris*, 98 – *Avonothyris*, 99 – *Arabatia*, 100 – *Bihenithyris*, 101 – *Charltonithyris*, 102 – *Dolichobrochus*, 103 – *Pseudoglossothyris*, 104 – *Ptyctothyris*, 105 – *Sphaeroidothyris*, 106 – *Striithyris*, 107 – *Wattonithyris*, 108 – *Bothrothyris*, 109 – *Cererithyris*, 110 – *Plectothyris*, 111 – *Rocheithyris*, 112 – *Rocheithyris*, 113 – *Pamirothyropsis*, 114 – *Cheirothyropsis*, 115 – *Cheniothyris*, 116 – *Dictyothyris*, 117 – *Dienope*, 118 – *Lissajousithyris*, 119 – *Apatecosia*, 120 – *Arcelinithyris*, 121 – *Dorsoplicathyris*, 122 – *Monsardithyris*, 123 – *Strongylobrochus*, 124 – *Stroudithyris*, 125 – *Morrisithyris*, 126 – *Lobothyris*, 127 – *Lophrothyris*, 128 – *Argovithyris*, 129 – *Tubithyris*, 130 – *Muirwoodella*, 131 – *Goniothyropsis*, 132 – *Karadagithyris*, 133 – *Karadagella*, 134 – *Negramithyris*, 135 – *Arceythyris*, 136 – *Caryona*, 137 – *Conarothyris*, 138 – *Epithyris*, 139 – *Euidothyris*, 140 – *Ferrythyris*, 141 – *Galliennithyris*, 142 – *Gigantothyris*, 143 – *Glyphisaria*, 144 – *Heimia*, 145 – *Holcothyris*, 146 – *Kutchithyris*, 147 – *Millythyris*, 148 – *Perrierithyris*, 149 – *Petalothyris*, 150 – *Plectoidothyris*, 151 – *Tchegemithyris*, 152 – *Tegulithyris*, 153 – *Prototegulithyris*, 154 – *Lazithyris*, 155 – *Goniothyris*, 156 – *Gibbithyrella*, 157 – *?Magharithyris*, 158 – *Naradanithyris*, 159 – *Neumayrithyris*, 160 – *Rugithyris*, 161 – *Trichothyris*, 162 – *Weldonithyris*, 163 – *Nucleata*, 164 – *Kubanithyris*, 165 – *Linguithyris*, 166 – *Disculina*, 167 – *Goliathyris*, 168 – *Zeilleria*, 169 – *Ajukuzella*, 170 – *Antiptychina*, 171 – *Aulacothyris*, 172 – *Bazardarella*, 173 – *Cincta*, 174 – *Digonella*, 175 – *Kuntella*, 176 – *Lazella*, 177 – *Mycerosia*, 178 – *Obovothyris*, 179 – *Parathyridina*, 180 – *Rugitela*, 181 – *Uniptychina*, 182 – *Ornithella*, 183 – *Polyplectella*, 184 – *Gusarella*, 185 – *Eudesia*, 186 – *Apothyris*, 187 – *Flabellothyris*, 188 – *Praeudesia*, 189 – *Sphriganaria*, 190 – *Xenorina*, 191 – *Coriothyris*, 192 – *Vandobiella*, 193 – *Hamptonina*, 194 – *Zellania*, 195 – *Somalithyris*, 196 – *Moiseevia*, 197 – *Moeschia*.

Китайской области. Она характеризуется двумя отрядами Rhynchonellida, Terebratulida, четырьмя надсемействами Pugnacoidea, Rhynchonelloidea, Thecideoidea, Loboidothyridoidea, 8 семействами Wellerellidae, Prionorhynchiidae, Welleridae, Rhynchonellidae, Tetrarhynchiidae, Thecideoidea, Loboidothyrididae, Loboathyrididae и девятью подсемействами Cirpinae, Piarorhynchiinae, Ivanoviellinae, Cyclothyridinae, Tetrarhynchiidae, Gibbirhynchiinae, Ancorellinae, Loboidothyridinae и Loboathyridinae. В составе Альпийско-Меланезийско-Китайской области выделяются: Европейская,

Северо-Африканская, Русская, Аравийская, Эфиопская, Кавказско-Крымская, Иранская, Центрально-Среднеазиатская, Памирская, Тибетская и Меланезийско-Китайско-Японская провинции. **Европейская** провинция была ограничена территорией Западной Европы. Она характеризуется наивысшим родовым разнообразием из всех провинций и представлена 133 родами и под родами брахиопод (см. рисунок).

Северо-Африканская провинция занимала север Африки и была представлена 54 родами и под родами брахиопод. Она имеет 43 общих рода

с Европейской провинцией. Это: *Apringia*, *?Soaresirhynchia*, *Pseudogibbirhynchia*, *Sulcistrostra*, *Pri-onirhynchia*, *Sphenorhynchia*, *?Curtirhynchia*, *Homeorhynchia*, *Rhynchonelloidea*, *Ptyctorhynchia*, *Rhynchonelloidella*, *Thurmannella*, *Striirhynchia*, *Acanthothiris*, *?Paraacanthothyris*, *Gnathorhynchia*, *Monticlarella*, *Nannirhynchia*, *Septaliphoria*, *Torquirhynchia*, *Parvirhynchia*, *T. (Tetrarhynchia)*, *Cymatorhynchia*, *Pycnoria*, *Quadratirhynchia*, *Burm-irhynchia (Hopkinsirhynchia)*, *Kallirhynchia*, *Kutchirhynchia*, *Rhactorhynchia*, *Isjuminella*, *Avonothyris*, *Bihenithyris*, *Monsardithyris*, *Stroudithyris*, *Tubithyris*, *Prototegulithyris*, *?Magharithyris*, *Nucleata*, *Linguithyris*, *Lazella*, *Parathyridina*, *Eudesia* и *Sphri-ganaria*. Она отличается от Европейской провинции присутствием родов *Daghanirhynchia*, *Somalirhynchia*, *Septirhynchia*, *Heteromychus*, *Bihenithyris*, *Striithyris*, *Wattonithyris*, *Bothrothyris*, *?Magharithyris*, *Parathyridina*, *Sphriganaria*. Коэффициент сходства (КС) между этими провинциями составляет 0,43, что свидетельствует о стабильной биогеографической связи между ними.

Русская провинция была расположена вдоль восточной окраины Восточно-Европейской (Русской) платформы и представлена 16 родами: *Ivanoviella*, *?Microrhynchia*, *Rhynchonelloidella*, *Thurmannella*, *Capillirhynchia*, *Septaliphoria*, *Torquirhynchia*, *Cardinirhynchia*, *Rhactorhynchia*, *Cheirothyropsis*, *Dictyothyris*, *Morrisithyris*, *Muirwoodella*, *Kutchithyris*, *Tegulithyris* и *Rugithyris*. Все они встречаются и в Европейской провинции. Существование биогеографической связи между ними подтверждает и коэффициент сходства между ними, который составляет 0,21. Русская провинция имеет с Северо-Африканской провинцией 5 общих родов: *Rhynchonelloidella*, *Thurmannella*, *Septaliphoria*, *Torquirhynchia* и *Rhactorhynchia* (коэффициент сходства (КС) = 0,16), что свидетельствует о слабых биогеографических связях между ними. **Аравийская** провинция занимала территорию Аравийского полуострова (Синай, Израиль, Аравия). Она представлена 48 родами брахиопод. Общими с Европейской провинцией являются чуть больше половины родов: *Sphenorhynchia*, *Globirhynchia*, *Cymatorhynchia*, *Daghanirhynchia*, *Pycnoria*, *Somalirhynchia*, *Kallirhynchia*, *Kutchirhynchia*, *Heteromychus*, *Avonothyris*, *Bihenithyris*, *Dolichobrochus*, *Ptyctothyris*, *Sphaeroidothyris*, *Striithyris*, *Wattonithyris*, *Plectothyris*, *Apatecosia*, *Dorsoplicathyris*, *Dorsoplicathyris*, *Tubithyris*, *Conarothyris*, *Glyphisaria*, *Plectoidothyris*, *?Magharithyris*, *Lazella*, *Parathyridina*, *Flabellothyris* и *Sphriga-*

naria. Коэффициент сходства (КС) между ними составляет 0,22, что свидетельствует о существовании биогеографических связей между ними. Более стабильные связи у Аравийской провинции существовали с Северо-Африканской провинцией, с которой у нее было 17 общих родов и, соответственно, коэффициент сходства между ними был значительно выше – 0,35. **Эфиопская** провинция занимала восточные районы Африканского континента и остров Мадагаскар. Она представлена 13 родами – *Pseudogibbirhynchia*, *Ivanoviella*, *Cymatorhynchia*, *Bihendulirhynchia*, *Torquirhynchia*, *Daghanirhynchia*, *Pycnoria*, *Somalirhynchia*, *Burmirhynchia*, *Kutchirhynchia*, *Septirhynchia*, *Bihenithyris* и *Tubithyris*. Она имеет шесть общих родов с Аравийской (КС = 0,24) и 10 общих родов с Северо-Африканской провинцией (КС = 0,33), что свидетельствует о ее более тесных биогеографических связях с последней. У Эфиопской провинции с Русской один общий род *Ivanoviella* (КС = 0,07). **Кавказско-Крымская** провинция располагалась на территории Крыма, Кавказа и Турции. Она представлена 38 родами и под родами (см. рисунок). Она имеет 12 общих родов с Русской провинцией – *Sulcistrostra*, *Homeorhynchia*, *Ivanoviella*, *Thurmannella*, *Capillirhynchia*, *Septaliphoria*, *Torquirhynchia*, *Cardinirhynchia*, *Rhactorhynchia*, *Cheirothyropsis*, *Dictyothyris* и *Morrisithyris* (КС = 0,428), 28 общих родов и под родов с Европейской провинцией – *Sulcistrostra*, *?Sphenorhynchia*, *Homeorhynchia*, *R. (Rhynchonelloidea)*, *Ivanoviella*, *Thurmannella*, *Cubanirhynchia*, *Striirhynchia*, *Capillirhynchia*, *?Trichorahynchia*, *Acanthothiris*, *?Paraacanthothyris*, *?Acanthothyropsis*, *Holcorhynchia*, *Maxil-lirhynchia*, *Monticlarella*, *Septaliphoria*, *Torquirhynchia*, *Cardinirhynchia*, *Parvirhynchia*, *T. (Tetrarhynchia)*, *Rhactorhynchia*, *Cheirothyropsis*, *Dictyothyris*, *Morrisithyris*, *Karadagithyris*, *Nucleata* и *Kubanithyris* (КС = 0,33), 16 общих родов с Северо-Африканской провинцией (КС = 0,37) и шесть общих родов с Аравийской провинцией (КС = 0,14), т. е. она характеризовалась стабильными биогеографическими связями с Русской, Европейской, Северо-Африканской, а также слабыми связями с Аравийской провинцией. **Иранская** провинция занимала территорию современного Ирана. Она представлена 15 родами – *Bihendulirhynchia*, *Torquirhynchia*, *Cardinirhynchia*, *Daghanirhynchia*, *Burmirhynchia*, *Kutchirhynchia*, *Arabatia*, *Dorsoplicathyris*, *Tubithyris*, *Conarothyris*, *Aulacothyris*, *Digonella*, *Somalithyris*, *Moiseevia* и *Moeschia*. С Кавказско-Крымской провин-

цией она имеет три общих рода – *Torquirhynchia*, *Cardinirhynchia* и *Dorsoplicathyris* (КС = 0,11), с Аравийской – 6 общих родов: *Daghanirhynchia*, *Kutchirhynchia*, *Arabatia*, *Dorsoplicathyris*, *Tubithyris*, *Conarothyris* (КС = 0,19). Таким образом, с сопредельными провинциями Кавказско-Крымской и Аравийской она имела слабые биографические связи. **Центрально-Среднеазиатская** провинция располагалась на территории современных Узбекистана, Туркмении и Российского Прикаспия. Она характеризуется 19 родами. Она имеет с Иранской провинцией четыре общих рода – *Sphenorhynchia*, *Burmirhynchia*, *Kutchirhynchia* и *Dorsoplicathyris* (КС = 0,24), с Кавказско-Крымской – 9 общих родов: *Sphenorhynchia*, *Ivanoviella*, *Sharpirhynchia*, *Striirhynchia*, *Septaliphoria*, *Burmirhynchia*, *Kutchirhynchia*, *Dorsoplicathyris*, *Tubithyris* (КС = 0,35), т. е. с Кавказско-Крымской провинцией она имела более тесные биогеографические связи, чем с расположенной южнее – Иранской. **Памирская** провинция занимала территорию одноименной горной системы. Она охарактеризована 19 родами – *Almorhynchia*, *Apringia*, *Pseudogibbirhynchia*, *Ivanoviella*, *Davanirhynchia*, *Acanthothiris*, *Indorhynchia*, *Kallirhynchia*, *Kutchirhynchia*, *Costirhynchia*, *Pamirothyropsis*, *Goniothyropsis*, *Gibbithyrella*, *Naradanithyris*, *Ajukuzella*, *Bazardarella*, *Kuntella*, *Coriothyris* и *Vandobiella*. Она с Центрально-Среднеазиатской провинцией имеет шесть общих родов *Ivanoviella*, *Acanthothiris*, *Indorhynchia*, *Kutchirhynchia*, *Pamirothyropsis*, *Goniothyropsis* (КС = 0,32) и с Иранской – только один общий род (КС = 0,06). Таким образом, если с Центрально-Среднеазиатской провинцией она имела стабильные биогеографические связи, то с Иранской – такая связь, практически, отсутствовала. **Тибетская** провинция занимала территорию Афганистана, Пакистана, западной Индии, Непала, Гималаев и Тибета. Она характеризуется 25 родами – *Sphenorhynchia*, *Somalirhynchia*, *Acanthothiris*, *Ivanoviella*, *Bihendulirhynchia*, *?Himalairhynchia*, *Ptyctorhynchia*, *?Paraacanthothyris*, *Homaliarhynchia*, *Lacunaerhynchia*, *Pararhactorhynchia*, *Torquirhynchia*, *Cardinirhynchia*, *Indorhynchia*, *Daghanirhynchia*, *Burmirhynchia*, *Kallirhynchia*, *Kutchirhynchia*, *Rhactorhynchia*, *Avonothyris*, *Sphaeroidothyris*, *Cererithyris*, *Dorsoplicathyris*, *Monsardithyris* и *Kutchithyris*. Она имеет с Памирской и Центрально-Среднеазиатской провинциями по пять общих родов (КС = 0,23), с Иранской – 7 общих родов (КС = 0,38), что свидетельствует о более широких биогеографических связях между Ти-

бетской и Иранской провинциями, чем между Тибетской и Центрально-Среднеазиатской. **Меланезийско-Китайско-Японская** провинция охватывала территорию Бирмы, Таиланда, Индонезии, Китая и Японии. Она представлена 32 родами брахиопод (см. рисунок). Имеет девять общих родов – *Ivanoviella*, *Bihendulirhynchia*, *Torquirhynchia?*, *Himalairhynchia*, *Daghanirhynchia*, *Burmirhynchia*, *Kallirhynchia*, *Rhactorhynchia* и *Kutchithyris* с Тибетской провинцией (КС = 0,34) и три общих рода – *Ivanoviella*, *Kutchithyris*, *Kallirhynchia* – с Памирской (КС = 0,12). При сравнении с этими двумя провинциями мы видим, что наиболее тесные связи существовали у нее с Тибетской провинцией. Между крайне западной – Европейской и крайне восточной – Меланезийско-Китайско-Японской провинциями наблюдаются стабильные биогеографические связи (КС = 0,23). **Западно-Южно-Американская область** протягивается вдоль западной окраины Южной Америки и представлена 21 родом и подродом – *Anarhynchia*, *Prionorhynchia*, *Homoeorhynchia*, *R. (Rhynchonelloidea)*, *R. (Aalenirhynchia)*, *Ptilorhynchia*, *Thurmannella*, *Lacunaerhynchia*, *Septaliphoria*, *Torquirhynchia*, *Eurysites*, *Flabellirhynchia*, *Parvirhynchia*, *Tetrarhynchia*, *Cymatorhynchia*, *Quadratirhynchia*, *Kallirhynchia*, *Rhactorhynchia*, *Loboidothyris*, *Morrisithyris*, *Lobothyris*, из них у нее два общих рода *Prionorhynchia* и *Lobothyris* (КС = 0,13) с Новозеландско-Новокаледонской областью, что свидетельствует о слабой биогеографической связи между ними.

Бореальная надобласть представлена Сибирско-Северо-Американской областью и характеризуется 12 родами – *Pseudogibbirhynchia*, *Anarhynchia*, *Homoeorhynchia*, *Capillirhynchia*, *Gnathorhynchia*, *Globirhynchia*, *Flabellirhynchia*, *Tetrarhynchia*, *Quadratirhynchia*, *Kallirhynchia*, *Rhactorhynchia* и *Lobothyris*, из них у нее восемь общих родов (КС = 0,48) с Западно-Южно-Американской областью, что свидетельствует об очень стабильных биогеографических связях между ними. Сибирско-Северо-Американская область и Меланезийско-Китайско-Японская провинция имеют четыре общих рода – *Pseudogibbirhynchia*, *Globirhynchia*, *Kallirhynchia* и *Lobothyris* (КС = 0,18) и 12 общих родов – с Европейской провинцией Тетической области – *Pseudogibbirhynchia*, *Anarhynchia*, *Ptilorhynchia*, *Gnathorhynchia*, *Maxillirhynchia*, *Globirhynchia*, *Flabellirhynchia*, *T. (Tetrarhynchia)*, *Quadratirhynchia*, *Kallirhynchia*, *Rhactorhynchia* и *Lobothyris* (КС = 0,15), т. е. с этими палеозоохориями

у нее были слабые биогеографические связи. В состав Сибирско-Северо-Американской области входят четыре провинции: Сибирская, Канадская, Невадская и Гренландская, последние две расположены в зоне экотона между Бореальной и Экваториальной надобластями. **Сибирская** провинция занимает территорию Восточной Сибири и представлена четырьмя родами брахиопод – *Ptilorhynchia*, *Maxillirhynchia*, *Tetrorhynchia* и *Boreiothyris*. **Западно-Канадская** провинция расположена на западном обрамлении Канадского щита и характеризуется семью родами – *Homoeorhynchia*, *Ptilorhynchia*, *Capillirhynchia*, *Tetrorhynchia*, *Kallirhynchia*, *Rhactorhynchia* и *Lobothyris*. Сибирская и Канадская провинции имеют два общих рода – *Ptilorhynchia* и *Tetrorhynchia* (КС = 0,36), что свидетельствует о стабильной биогеографической связи между ними. **Невадская** провинция занимает территорию штатов Невада, Калифорнии и Юта и представлена 11 родами – *Pseudogibbirhynchia*, *Anarhynchia*, *Homoeorhynchia*, *Gnathorhynchia*, *Globirhynchia*, *Flabellirhynchia*, *Quadratirhynchia*, *Kallirhynchia*, *Rhactorhynchia*, *Stentorina* и *Lobothyris*. С Западно-Канадской провинцией она имеет четыре общих рода – *Ptilorhynchia*, *Tetrorhynchia*, *Kallirhynchia* и *Lobothyris*. Коэффициенты сходства между Канадской и Невадской провинциями относительно высок (КС = 0,46), между Невадской провинцией и Западно-Южно-Американской областью он выше (КС = 0,66), что свидетельствует о более тесных биогеографических связях у Невадской провинции с Западно-Южно-Американской областью (семь общих родов), чем с Канадской провинцией. **Гренландская** провинция расположена на восточном обрамлении Гренландского щита и представлена тремя родами – *Apringia*, *Pseudogibbirhynchia* и *Nucleata*. Все эти виды встречаются в Европейской провинции (КС = 0,02), при этом наблюдается полное отсутствие их в остальных провинциях Бореальной надобласти (КС = 0).

В составе **Нотальной надобласти** выделяется Антарктическая область, представленная двумя биполярными родами *Ptilorhynchia* и *Flabellirhynchia*.

Выводы

Таким образом, в средней юре, по сравнению с поздним триасом и ранней юрой, площадь морских бассейнов заметно увеличилась. Вдоль вос-

точного обрамления Русской платформы возник морской бассейн, который соединил Бореальный и Тетический бассейны. Морской бассейн, который заложили вдоль восточного края Африканского континента, соединился с Антарктическим бассейном и разделил ранее существующий суперконтинент Афалию на два континента – Лемуриду и Атлантиду. В средней юре, по сравнению с ранней юрой, дифференциация брахиопод между биогеографическими надобластями, областями и провинциями значительно возросла.

Литература

1. Баранов В.В. Кризис новой глобальной тектоники литосферных плит и палеобиогеография пржедольских брахиопод северных регионов Евразии и Северной Америки // Вестник Госкомгеологии. 2016. № 1(15). С. 77–90.
2. Баранов В.В., Гриненко В.С. Средний палеозой–ранний мезозой: Панталассы, Палеопацифика или Пацифида? // Геологические процессы в обстановках субдукции, коллизии и скольжения литосферных плит: Материалы IV Всероссийской конференции с международным участием. Владивосток, 17–23 сентября 2018 г. Владивосток: Дальнаука, 2018. С. 16–19.
3. Баранов В.В., Гриненко В.С. Эволюция глобальной палеогеографии среднего палеозоя и раннего–среднего мезозоя // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту): Материалы совещания. Вып. 16. Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2018. С. 28–30.
4. Гриненко В.С., Баранов В.В. 4. Палеогеография и палеобиогеография ранней юры (геттанг–плинсбах) по брахиоподам // Отечественная геология. 2018. № 1. С. 82–86.
5. Гриненко В.С., Баранов В.В. Проблемы палеогеографии, палеобиогеографии и стратиграфии терминального триаса Бореальной надобласти: бырандянский ярус // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, 5–7 апреля 2017 г. в 2 т. Якутск: Издательский дом СВФУ, 2017. С. 69–74.
6. Гриненко В.С., Баранов В.В. Глобальная палеогеография и палеобиогеография средней юры по брахиоподам // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту): Материалы совещания. Вып. 16. Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2018. С. 74–76.
7. Гриненко В.С., Баранов В.В. Палеогеография и палеобиогеография позднего триаса (карний–рэт) по

- брахиоподам // Отечественная геология. 2019. № 2. С. 66–72.
8. *Гриненко В.С., Баранов В.В.* Глобальная палеогеография и палеобиогеография тоарского века по брахиоподам // Глобальная палеогеография и палеобиогеография тоарского века (ранняя юра) по брахиоподам // Вестник Института геологии Коми НЦ УРО РАН. 2019. № 5. С. 20–26. DOI: 10.19110/2221-1381-2019-5-20-26.
9. *Baranov V.V., Grinenko V.S., Blodgett R.B.* Global Conodont Paleobiogeography of the Tournaisian Stage (Early Carboniferous) // Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting, 2017. Advances in Devonian, Carboniferous and Permian Research: Stratigraphy, Environments, Climate and Resources. Kazan, Russian Federation, 19–23 September 2017. Filodiritto International Proceedings. Kazan', 2018. P. 274–282.
10. *Рудич Е.М.* Мелководные фации Мирового океана // Океанизация Земли – альтернатива неомобилизма. Калининград, 2004. С. 218–234.
11. *Орленок В.В.* История океанизации Земли. Калининград: Янтарный сказ, 1998. 248 с.
12. *Зезина О.Н.* Экология и распространение современных брахиопод. М.: Наука, 1976. 138 с.
13. *Пронин А.А.* Геологические проблемы современных и древних океанов. Л.: Наука, 1977. 216 с.
14. *Рудич Е.М.* Основные закономерности тектонического развития Приморья, Сахалина и Японии как зоны перехода от континента к океану. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 270 с.
15. *Рудич Е.М.* Движущиеся материки и эволюция океанического ложа. М.: Недра, 1983. 272 с.
16. *Рудич Е.М.* Расширяющиеся океаны: факты и гипотезы. М.: Недра, 1984. 250 с.
17. *Блюман Б.А.* Выветривание базальтов и несогласия в коре океанов: возможные геодинамические следствия // Региональная геология и металлогения. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. № 35. С. 72–86.
18. *Блюман Б.А.* Земная кора океанов (по материалам международных программ глубоководного бурения в Мировом океане). СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2011. 344 с.
19. *Блюман Б.А.* Актуальные вопросы геологии океанов и континентов. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2013. 397 с.
20. *Петров О.В., Морозов А.Ф., Лайба А.А. и др.* Архейские граниты на Северном полюсе // Строение и развитие литосферы. М: Paulsen, 2010. С. 192–203.
21. *Ломакин И.Э.* Линеаменты дна Индийского океана // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. 2009. № 1. С. 5–15.
22. *Ломакин И.Э.* Линеаменты дна Атлантического океана // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. 2012. № 2. С. 5–24.
23. *Белоусов В.В.* Земная кора и верхняя мантия океанов. М.: Наука, 1968. 253 с.
24. *Васильев Б.И.* Основные черты геологического строения северо-западной части Тихого океана. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. 192 с.
25. *Васильев Б.И.* Основы региональной геологии Тихого океана. Ч. 1 и 2. Владивосток: Дальнаука, 1992. 176 с.
26. *Васильев Б.И.* Меланезийский тип Тихоокеанской зоны перехода // Тихоокеанская геология. 1993. № 5. С. 3–12.
27. *Васильев Б.И., Чой Д.П.* Геология глубоководных желобов и островных дуг Тихого океана. Владивосток: Дальнаука, 2001. 184 с.
28. *Резанов И.А.* История представлений о месте океанов в структуре Земли // Тихоокеанская геология. 1983. № 4. С. 79–87.
29. *Резанов И.А.* Эволюция земной коры. М.: Наука, 1985. 144 с.
30. *Удинцев Г.Б.* Рельеф и строение дна океанов. М.: Недра, 1987. 240 с.
31. *Фролов В.Т., Фролова Т.И.* Происхождение Тихого океана. М.: МАКСпресс, 2011. 50 с.
32. *Eardley A.J.* Structural geology of North America. New York, 1951.
33. *Moxness L.D., Isbella J.L., Paulsa K.N., Limarino C.O., Schencman J.* Sedimentology of the mid-Carboniferous fill of the Olta paleovalley, eastern Paganzo Basin, Argentina: Implications for glaciation and controls on diachronous deglaciation in western Gondwana during the late Paleozoic Ice Age // Journal of South American Earth Sciences. 2018. Vol. 84. P. 127–148.
34. *Жарков В.А.* К вопросу о «ледниковом переотложении» морской кайнозойской фауны // Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России. Т. II. Материалы XVII Геологического съезда Республики Коми 16-18 апреля 2019 г. Сыктывкар, 2019. С. 144–146.
35. *Treatise of invertebrate paleontology.* Pt. H. Brachiopoda. Revised. Vol. 4. Rhynchonelloformea (part). Geol. Soc. Amer., Inc. and the Univ. Kansas Boulder, Colorado, and Lawrence. Kansas, 2002. P. 921–1668.
36. *Treatise of invertebrate paleontology.* Pt. H. Brachiopoda. Revised. Vol. 5. Rhynchonelloformea (part). Geol. Soc. Amer., Inc. and the Univ. Kansas Boulder, Colorado, and Lawrence. Kansas, 2006. P. 1689–2320.
37. *Baeza-Carratalá J. F., Joral, F.G., Sandoval J.* Bajocian-Early Bathonian (Jurassic) brachiopods from the Subbetic domain (Betic Cordillera, SE Spain): Taxonomy and palaeobiogeographic implications // N. Jb. Geol. Paleont. Abh. 2014. V. 274/1. P. 1–24.
38. *Feldman H.R., Radulovic V.J., Hegab A.A., Radulovic B.V.* Taxonomy and paleobiogeography of late Ba-

thonian brachiopods from Gebel Engabashi, northern Sinai // *J. Paleontol.* 2012. Vol. 86, N 2. P. 238–252.

39. Mukherjee D., Fursich F.T. Jurassic brachiopods from east-central Iran // *Beringeria*. 2014. V. 44. P. 107–127.

40. Vörös A., Dulai A. Jurassic brachiopods of the Transdanubian Range (Hungary); stratigraphical distribution and diversity changes // *Fragmenta Palaeontologica Hungarica*, 2007. V. 24–25. P. 51–68.

Поступила в редакцию 07.11.2019

Принята к публикации 21.01.2020

Об авторах

ГРИНЕНКО Виталий Семенович, старший научный сотрудник, кандидат геолого-минералогических наук, Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Россия, 677980, Якутск, пр. Ленина, 39,

<https://orcid.org/0000-0002-5242-2200>, grinenkovs@diamond.ysn.ru;

БАРАНОВ Валерий Васильевич, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник, Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Россия, 677980, Якутск, пр. Ленина, 39,

<https://orcid.org/0000-0003-3262-7302>, baranowvalera@yandex.ru.

Информация для цитирования

Гриненко В.С., Баранов В.В. Глобальная палеогеография и палеобиогеография средней юры по брахиоподам // *Природные ресурсы Арктики и Субарктики*. 2020, Т. 25, № 1. С. 32–42. <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2020-25-1-3>

DOI 10.31242/2618-9712-2020-25-1-3

Global paleogeography and paleobiogeography of the Middle Jurassic (Aalenian-Callovian) as derived from brachiopods*

V.S. Grinenko**, V.V. Baranov

Diamond and Precious Metal Geology Institute, SB RAS, Yakutsk, Russia

**grinenkovs@diamond.ysn.ru

Abstract. *It is established that in the Middle Jurassic (Aalenian – Callovian), the paleogeography of the Earth was represented by two Supercontinents – Pacifida and Arasia, and four continents: Atlantida, Lemurida, Hyperborea and Antarctida, which were separated by shallow shelf sea basins, about 2000–3000 km wide. The Boreal basin was connected to the Alpine-Melanesian-Chinese (Tethys) by western, eastern straits, and the Russian sea. Based on the study of spatial-temporal distribution of the Early Jurassic brachiopods, Equatorial, Boreal, and Notal superrealms were differentiated. The Equatorial Superrealm is represented by the Alpine-Melanesian-Chinese (Tethian), New Zealand-New Caledonian, West-South-American realms. Within the Alpine-Melanesian-Chinese Realm, the provinces are distinguished: the European, North-African, Russian, Arabian, Ethiopian, Caucasian-Crimean, Iranian, Central-Middle-Asian, Pamirian, Tibetan, Thai-Chinese-Japanese. In the structure of Boreal Superrealm, the Siberian-North-American realm is distinguished, divided into Siberian, West-Canadian, Nevadan and Greenlandian Provinces. The Antarctic Realm is established in the composition of the Notal Superrealm.*

Key words: paleogeography, paleobiogeography, Pacifida, Arasia, Atlantida, Lemurida, Hyperborea, Antarctida, Middle Jurassic, Aalenian, Bajocian, Bathonian, Callovian, brachiopods.

Acknowledgements. *This work is done under state assignment of DMPGI SB RAS and financial support of Ministry of Science and Higher Education of Russian Federation.*

* Published as a discussion

References

1. *Baranov V.V.* Krisis novoi global'noi tektoniki plit i paleobiogeografia przhidol'skikh brachiopod severnykh regionov Evrazii i Severnoi Ameriki // *Vestnik Goskomgeologii*. 2016. № 1(15). P. 77–90.
2. *Baranov V.V., Grinenko V.S.* Srednii paleozoi–rannii mezozoi: Pantalassy, Paleopatsifika ili Patsifida? // *Geologicheskie protsessy v obstanovke sybductsii, kollizii i skol'zhenia litosfernykh plit. Materialy IV Vserossiiskoi konferentsii s mezhdynarodnym uchastiem. Vladivostok: Dal'nauka*. 2018. P. 16–19.
3. *Baranov V.V., Grinenko V.S.* Evolutsia global'noi paleogeografii – paleobiogeografii srednego paleozoya i ranego–srednego mezozoya // *Geodinamicheskaya evolutsia litosfery Tsentral'no-Aziatskogo podvizhnogo poyasa (ot okeana k kontinentu). Materialy sovschaniya. Vyp. 16. Irkutsk: Institut zemnoi kory SO RAN*, 2018. P. 28–30.
4. *Grinenko V.S., Baranov V.V.* Paleogeografia i paleobiogeografia rannei yury (gettang–plinsbakh) po brachiopodam // *Otechestvennaya geologia*. 2018. No. 1. P. 82–86.
5. *Grinenko V.S., Baranov V.V.* Problemy paleogeografii, paleobiogeografii i stratigrafii terminalnogo triasa Borealnoi nadoblasti: byrandjanskii yarus // *Geologia i mineral'no-syrjeve resursy Severo-Vostoka Rossii: materialy VII Vserossiiskoi nauchno-practicheskoi konferentsii, posvyaschennoi 60-letiyu Instituta geologii almaza i blagorodnykh metallov SO RAN, 5–7 aprelya 2017 g., v 2 t. Yakutsk: Izdatel'skii dom SVFU*. P. 69–74.
6. *Grinenko V.S., Baranov V.V.* Global'naya paleogeografia i paleobiogeografia srednei yury po brachiopodam // *Geodinamicheskaya evolutsia litosfery Tsentral'nogo podvizhnogo poyasa (ot okeana k kontinentu). Materialy soveschaniya*. 2018. Vyp. 15. Irkutsk: Institut zemnoi kory SO RAN, 2018. P. 74–76.
7. *Grinenko V.S., Baranov V.V.* Paleogeographia i paleobiogeographia pozdnego triasa (karnii-ret) po brachiopodam // *Otechestvennaya geologia*. 2019. No. 2. P. 66–72.
8. *Grinenko V.S., Baranov V.V.* Global'naya paleogeografia i paleobiogeografia toarskogo veka (rannaya yura) po brachiopodam // *Vestnik Instituta geologii Komi NTS URO RAN*. 2019. No. 5. P. 20–26. DOI: 10.19110/2221-1381-2019-5-20-26.
9. *Baranov V.V., Grinenko V.S., Blodgett R.B.* Global Conodont Paleobiogeography of the Tournaisian Stage (Early Carboniferous) // *Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting, 2017. Advances in Devonian, Carboniferous and Permian Research: Stratigraphy, Environments, Climate and Resources. Kazan, Russian Federation, 19–23 September 2017. Filodiritto International Proceedings. Kazan', 2018. P. 274–282.*
10. *Rudich E.M.* Melkovodnye fatsii Mirovogo okeana // *Okeanizatsia Zemli – alternativa neomobilizma. Kaliningrad, 2004. P. 218–234.*
11. *Orlenok V.V.* Istoria okeanizatsii Zemli. Kaliningrad: Yantarnyi skaz, 1998. 248 p.
12. *Zeina O.N.* Ekologia i rasprostranenie sovremennykh brachiopod. M.: Nauka, 1976. 138 p.
13. *Pronin A.A.* Geologicheskie problemy sovremennykh i drevnykh okeanov. L.: Nauka, 1977. 216 p.
14. *Rudich E.M.* Osnovnye zakonomernosti tektonicheskogo razvitiia Primoria, Sakhalina i Yaponii kak zony perekhoda ot kontinenta k okeanu. M.: Izdatelstvo AN SSSR, 1962. 270 p.
15. *Rudich E.M.* Dvizhuschiesya materiki i evolutsia okeanicheskogo lozha. M.: Nedra, 1983. 270 p.
16. *Rudich E.M.* Rasschiryayuschiesya okeany: fakty i gipotezy. M.: Nedra, 1984. 250 p.
17. *Bljuman B.A.* Vyvetrivanie bazaltov i nesoglasia v kore okeanov: vozmozhnye gelogicheskie sledstvia. Regional'. geolog. i metallogenia. SPb.: Izdatelstvo VSEGEI, 2008. No. 35. P. 72–86.
18. *Bljuman B.A.* Zemnaya kora okeanov (po materialam mezhdunarodnykh programm glubokovodnogo burenia v Mirovom okeane). SPb.: Izdatelstvo VSEGEI, 2011. 344 p.
19. *Bljuman B.A.* Aktual'nye voprosy geologii okeanov i kontinentov. SPb.: Izdatelstvo VSEGEI, 2011. 397 p.
20. *Petrov O.V., Morozov A.F., Laiba A.A. i dr.* Arheiskie granity na Severnom polyuse. M.: Paulsen, 2010. P. 192–203.
21. *Lomakin I.E.* Lineamenty dna Indiiskogo okeana // *Geologia i poleznye iskopaemye Mirovogo okeana*. 2009. No. 1. P. 5–15.
22. *Lomakin I.E.* Lineamenty dna Atlanticheskogo okeana // *Geologia i poleznye iskopaemye Mirovogo okeana*. 2012. No. 2. P. 5–24.
23. *Belousov V.V.* Zemnaya kora i verkhnyia mantia okeanov. M.: Nauka, 1968. 253 p.
24. *Vasil'ev B.I.* Osnovnye cherty geologicheskogo stroenia severo-zapadnoi chasti Tikhogo okeana. Vladivostok: DVO AN SSSR, 1982. 192 p.
25. *Vasil'ev B.I.* Osnovy regionalnoi geologii Tikhogo okeana. Ch. 1 i 2. Vladivostok: Dal'nauka, 1992. 176 p.
26. *Vasil'ev B.I.* Melaneziiskii tip Tikhookeanskoi zony perekhoda // *Tikhookeanskaya geologia*. 1993. No. 5. P. 3–12.
27. *Vasil'ev B.I., Choi D.R.* Geologia glubokovodnykh zhelobov i ostrovnykh dug Tikhogo okeana: Dal'nauka, 2001. 184 p.
28. *Rezanov I.A.* Istoria predstavlenii o meste okeanov v structure Zemli // *Tikhookeanskaya geologia*. 1983. No. 2. P. 79–87.
29. *Rezanov I.A.* Evolutsia zemnoi kory. M.: Nauka, 1985. 144 p.
30. *Udintsev G.B.* Rel'ef i stroenie dna okeanov. M.: Nedra, 1987. 240 p.
31. *Frolov V.T., Frolova T.I.* Proishoschdenie Tikhogo okeana. M.: MAKSpres, 2011. 50 p.
32. *Eardley A.J.* Structural geology of North America. New York, 1951.
33. *Moxnessa L.D., Isbella J.L., Paulsa K.N., Limarionob C.O., Schencman J.* Sedimentology of the mid-Car-

boniferous fill of the Olta paleovalley, eastern Paganzo Basin, Argentina: Implications for glaciation and controls on diachronous deglaciation in western Gondwana during the late Paleozoic Ice Age // *Journal of South American Earth Sciences*. 2018. Vol. 84. P. 127–148.

34. *Zharkov V.A.* K voprosy o “lednikovom pereotlozhenii” morskoi kainozoiskoi fauny // *Geologia i mineral’nye resursy Evropeiskogo Severo-Vostoka Rossii*. T. II. Materialy XVII Geologicheskogo syezda Respubliki Komi, 16-18 aprelya 2019 g. Syktyvkar: Geoprint, 2019. P. 144–146.

35. *Treatise of invertebrate paleontology*. Pt. H. Brachiopoda. Revised. Vol. 4. Rhynchonelloformea (part). Geol. Soc. Amer., Inc. and the Univ. Kansas Boulder, Colorado, and Lawrence. Kansas, 2002. P. 921–1668.

36. *Treatise of invertebrate paleontology*. Pt. H. Brachiopoda. Revised. Vol. 5. Rhynchonelloformea (part).

Geol. Soc. Amer., Inc. and the Univ. Kansas Boulder, Colorado, and Lawrence. Kansas, 2006. P. 1689–2320.

37. *Baeza-Carratalá J. F., Joral, F.G., Sandoval J.* Bajocian-Early Bathonian (Jurassic) brachiopods from the Subbetic domain (Betic Cordillera, SE Spain): Taxonomy and palaeobiogeographic implications // *N. Jb. Geol. Paleont. Abh.* 2014. V. 274/1. P. 1–24.

38. *Feldman H.R., Radulovic V.J., Hegab A.A., Radulovic B.V.* Taxonomy and paleobiogeography of late Bathonian brachiopods from Gebel Engabashi, northern Sinai // *J. Paleontol.* 2012. Vol. 86, N 2. P. 238–252.

39. *Mukherjee D., Fursich F.T.* Jurassic brachiopods from east-central Iran // *Beringeria*. 2014. V. 44. P. 107–127.

40. *Vörös A., Dulai A.* Jurassic brachiopods of the Transdanubian Range (Hungary); stratigraphical distribution and diversity changes // *Fragmenta Palaeontologica Hungarica*, 2007. V. 24–25. P. 51–68.

About the authors

GRINENKO Vitaliy Semenovich, candidate of Geological and Mineralogical Sciences, senior researcher, Diamond and Precious Metal Geology Institute, SB RAS, 39 Lenin ave., Yakutsk, 677980, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-5242-2200>, grinenkovs@diamond.ysn.ru;

BARANOV Valeryi Vasil’evich, doctor of Geological and Mineralogical Sciences, leading researcher, Diamond and Precious Metal Geology Institute SB RAS, 39 Lenin ave., Yakutsk, 677980, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-3262-7302>, baranowvalera@yandex.ru.

Citation

Grinenko V.S., Baranov V.V. Global paleogeography and paleobiogeography of the Middle Jurassic (Aalenian-Callovian) as derived from brachiopods // *Arctic and Subarctic Natural Resources*. 2020, Vol. 25, N 1. P. 32–42. <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2020-25-1-3>