

УДК 551.582:551.76/571.55
DOI: 10.21209/2227-9245-2020-26-1-60-67

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ КЛИМАТА В МЕЗОЗОЕ ЗАБАЙКАЛЬЯ

LITHOLOGICAL AND PALEONTOLOGICAL CLIMATE INDICATORS IN THE MESOZOIC OF TRANSBAIKALIA



С. М. Сеница,
Институт природных ресурсов, экологии
и криологии СО РАН, г. Чита
sinitsa-sm@rambler.ru

S. Sinitsa,
Institute of Natural Resources, Ecology
and Cryology of Siberian Branch under the
Russian Academy of Sciences, Chita,



Е. А. Василенко,
Институт природных ресурсов,
экологии и криологии СО РАН, г. Чита
mr.evgeniy.vasilenko@gmail.com

E. Vasilenko,
Institute of Natural Resources, Ecology
and Cryology of Siberian Branch under
the Russian Academy of Sciences, Chita,



Ек. С. Вильмова,
Институт природных ресурсов, экологии
и криологии СО РАН, г. Чита
zvezdochka_kiss_@mail.ru

Ek. Vilmova,
Institute of Natural Resources, Ecology
and Cryology of Siberian Branch under the
Russian Academy of Sciences, Chita

Исследованы индикаторы различных климатических зон Забайкалья, определены состав и доминанты климатических областей. Цель исследования – обобщение сведений о климате для выделения гумидных, субтропических и аридных областей в Забайкалье.

Показателями климатов прошлых геологических времен являются минералогические и литологические признаки горных пород, морфологические особенности фауны и флоры. Для палеорекострукции климатов прошлого используются в основном растительные остатки, морские и пресноводные моллюски. В мезозое Забайкалья выделяются гумидные, субтропические и аридные климатические области. Гумидная область характеризуется преобладанием увлажненности, широким развитием глинообразования и растительности. Субтропическая область отличается чередованием дождливых и сухих сезонов и сокращением накопления глин. Особенностью области является высокое содержание растительных остатков. Аридная область характеризуется небогатой растительностью, в озерах накапливаются сапропелевые илы с останками временных обитателей. Для Забайкалья впервые выделяются триасовый гумидный, юрский гумидный, субтропический, юрско-меловой гумидный, субтропический и аридный климаты.

Индикаторами гумидного климата в триасе Забайкалья являются глинистые породы, конкреции, моллюски с тонкостенной раковинной и каламитовые леса.

В морях юрской и юрско-меловой гумидной и субтропической областей развиты моллюски с тонкостенной раковинной, на суше произрастали чекановские, хвойно-гинкговые и цикадофито-хвойно-гинкговые леса. В юрско-меловое время в регионе фиксируется аридизация климата и возникновение широких мелководных озер, где происходит садка битуминозных глин

Ключевые слова: Забайкалье; триас; юра; мел; гумидный климат; субтропический климат; аридный климат; чекановско-хвойно-гинкговые леса; цикадофито-хвойно-гинкговые леса; хвойные леса

The object-matter of the article is indicators of various climatic zones of Transbaikalia. The subject of the article is to define the structure, dominants of the climatic regions. The purpose of the article is to summarize climate materials to highlight humid, subtropical and arid regions in Transbaikalia.

Climatic indicators of by-gone geological times are the mineralogical and lithological features of rocks, morphological features of fauna and flora. Plant remains, marine and freshwater mollusks are mainly used for paleoreconstructions of climates of the past. Humid, subtropical and arid climatic regions are identified in the Mesozoic of Transbaikalia. The humid region is characterized by a predominance of moisture, wide expansion of clay formation and vegetation. The subtropical region is characterized by alternation of rainy and dry seasons and decrease in clay accumulation. High content of plant remains is the feature of the region. The arid region is characterized by poor vegetation; decay oozes with the remains of temporary inhabitants accumulate in the lakes. Triassic humid, Jurassic humid, subtropical, Jurassic-Cretaceous humid, subtropical and arid climates are first identified for Transbaikalia.

Clay rocks, concretions, mollusks with a thin-walled shell and calamite forests are indicators of the humid climate in the Triassic of Transbaikalia.

Mollusks with a thin-walled shell are represented in the seas of the Jurassic and Jurassic-Cretaceous humid and subtropical regions. *Czekanowskia*, coniferous-ginkgo and cycadophytes-coniferous-ginkgo forests grew on land. Aridization of climate and the origin of wide shallow lakes, where placing of bituminous clay takes place, are recorded in the Jurassic-Cretaceous time in the region

Key words: *Transbaikalia; Triassic, Jurassic, Cretaceous, humid climate, subtropical climate, arid climate, Czekanowskia, coniferous-ginkgo forest, cycadophytes-coniferous-ginkgo forest, coniferous forest*

Введение. Климат давно минувших эпох Земли, и в частности Забайкальского края, зависит от множества индикаторов: литологических и палеонтологических, позволяющих определить климатическую историю региона. Палеоклиматические реконструкции уточняют научную базу прогнозов полезных ископаемых осадочного генезиса, различного минерального сырья. Установлено, чем древнее геологическое время, тем меньше общего при сравнении климатов. Климат прошлых времен Забайкалья может изучаться по индикаторам, к которым относятся горные породы (песчаники, глинистые отложения, карбонаты, битуминозные сланцы, угли, конкреции), остатки беспозвоночных, позвоночные и растения [2; 7].

Кластические породы формируются под воздействием тектонических процессов, климата, химического выветривания; состав углей также зависит от климата; беспозвоночные представлены в основном моллюсками; растения – голосеменными.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования явились литологические разности горных пород, начиная с псефитов, псаммитов и до алевролитов, мергелей, туффитов, охарактеризованных различными мезозойскими беспозвоночными, реже позвоночными и растениями (петрографические и палеонтологические методы). Для

обоснования определенных климатических областей в Забайкалье использовались данные по современным климатическим зонам.

В мезозое Забайкалья выделяются гумидные, субтропические и аридные климатические области [7–9]. Анализируя литологические и палеонтологические индикаторы климатов в мезозое Забайкалья, можно выделить триасовый гумидный, юрский гумидный и субтропический, юрско-меловой гумидный, субтропический и аридный климаты.

Индикаторы гумидного климата в триасе Забайкалья. В триасе Забайкалья морские терригенные отложения представлены хапчерангинской серией (нижний триас) в Хапчерангинском прогибе, акша-илинской серией (верхняя пермь-нижний триас) в Средне-Ононском прогибе, могойтуйской серией (верхний триас) в Аргунской зоне (рис. 1).

В разрезах серий доминируют темно-серые глинистые породы. В средней части разреза тарбальджейской свиты хапчерангинской серии установлен горизонт алевролитов с кремнисто-глинистыми и песчаниковыми конкрециями, содержащими внутри остатки двустворок *Adomodesma*, *Pseudoclaria*, головоногих моллюсков *Discophiceras* и др., растений *Neocalamites*, *Paracalamites* [1; 3] (см. рис. 1).

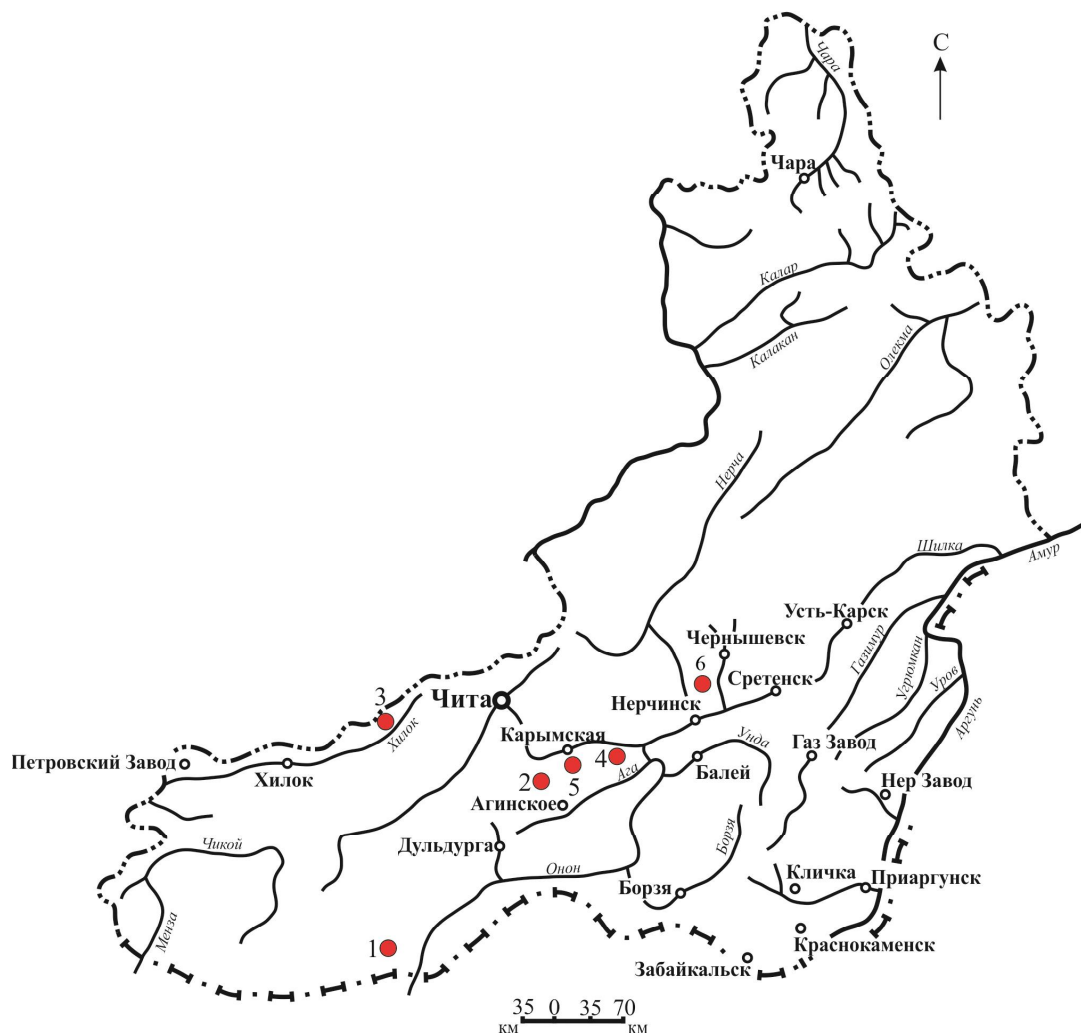


Рис. 1. Индикаторы гумидного климата в триасе Забайкалья: 1 – г. Хапчеранга, моллюски, каламитовые леса, конкреции; 2 – бассейн р. Ага (пади Хара-Шибирь, Барун-Шивия, Шазагайтуй), моллюски, каламитовые леса; 3 – бассейн р. Хилок; каламитовые леса; 4 – пос. Первомайский, моллюски., конкреции; 5 – пос. Карымский, моллюски, конкреции; 6 – бассейн рек Шилка и Ингода (пади Бичиктуй и Ареда), «монотисовое море» /
 Fig. 1. Indicators of the humid climate in the Triassic of Transbaikalia: 1 – Khapcheranga city, mollusks, calamite forests, concretions; 2 – Aga basin (Khara-Shibir, Barun-Shiviya, Shazagaytuy small river valleys), mollusks, calamite forests; 3 – Khilok basin, calamite forests; 4 – Pervomayskiy town, mollusks, concretions; 5 – Karymskiy village, mollusks, concretions; 6 – Shilka and Ingoda basins (Bichiktuy and Areda small river valleys), “monotis sea”

Подобные конкреции образуются на позднем этапе диагенеза в глинистых осадках гумидной зоны в местах скопления органического вещества (Тарбальджей, Верхний Стан). Растительные остатки отложений серии представлены каламитами, хвощами, плаунами *Paracalamites*, *Neocalamites* (Хапчеранга). Доминантами среди растений являются каламиты – деревья высотой до 30 м. Каламиты образовывали леса в теплом влажном гумидном климате Забайкалья [4; 5; 10].

В раннем триасе Агинской зоны в агинской свите, сложенной преимущественно пес-

чаниками, обнаружены остатки многочисленных каламитов – *Paracalamites*, *Neocalamites* (см. рис. 1).

Верхний триас характеризуется континентальными псефито-псаммитовыми отложениями с остатками каламитов *Neocalamites*, папоротников *Lobipholia*, *Cladophlebis*, кордаитов *Yuccites* (р. Хилок, Ортинка) [1; 3].

В ранне-средненорийских морях позднего триаса накапливались песчано-алевролитовые отложения с горизонтами кремнисто-глинистых, известково-песчанистых и алевритистых конкреций (первомайская и

карымская свита). В конкрециях обнаружены двустворки *Eomonotis*, *Otapiria* и др., аммониты *Arcestes* и наутилоидеи *Siberionautilus*. Отложения позднеюрского моря в Забайкалье в основном представлены алевролитами (тыргетуйская свита) и охарактеризованы многочисленными двустворками *Monotis* («монотисовое море») с единственным остатком одиночных кораллов ругоз *Rugosa* (падь Бичектуй) (см. рис. 1), указывающих на потепление климата и возможный переход к субтропическому.

Следовательно, индикаторами климата в триасе Забайкалья являются глинистые породы и беспозвоночная фауна [7]. Доминантами среди растительных остатков триаса За-

байкалья являются каламиты – *Neocalamites*, *Parascalamites*. В триасе Забайкалья каламиты образовывали леса в прибрежных морских пляжах.

Индикаторы гумидного и субтропического климатов в юре Забайкалья. В морях ранней юры (поздний плинсбах-тоар), развитых на территории Аргунской зоны региона, доминируют глинистые отложения (икагийская, таменгинская, государевская свиты) [1; 3]. Беспозвоночные данных морей представлены в основном тонкостенными двустворками *Oxytoma*, *Unionithes*, *Galinia* и др., аммонитами *Amaltheus*, *Tiloniceras* и др. (р. Турга, Талангуй и др.), обычно характеризующие моря с терригенной седиментацией (рис. 2).

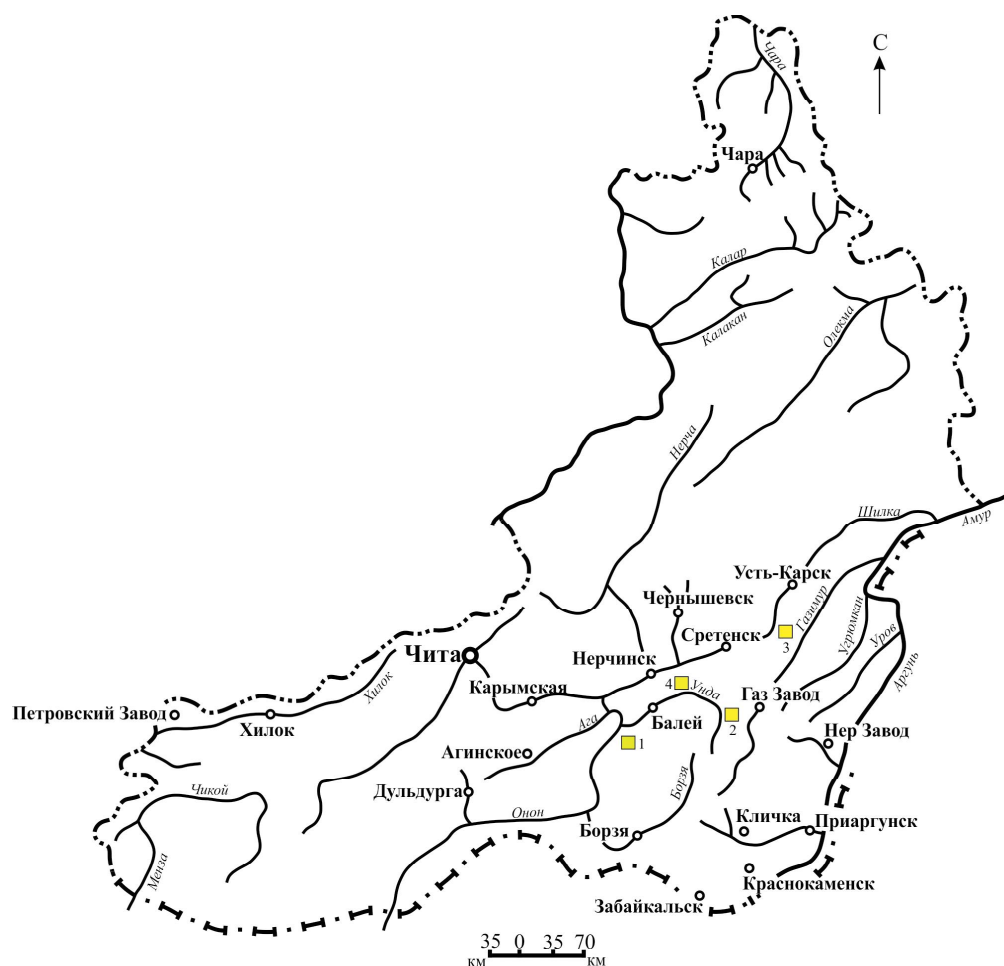


Рис. 2. Индикаторы гумидного и субтропического климатов в юре Забайкалья: 1 – р. Турга (пади Шивия, Таменге), моллюски, цикадофито-хвойно-гинкговые леса; 2 – бассейн р. Унда (пади Калангуй, Бурулятуй, Кавыкучи), моллюски, цикадофито-хвойно-гинкговые леса; 3 – бассейн р. Газимур (с. Акатуй, Алгачи, Бохто), хвойно-гинкговые леса; 4 – бассейн р. Унда (пади Шадорон, Левая, Якимовка, Такша), оазисы чекановского болотного леса с редкими цикадофитами / Fig. 2. Indicators of humid and subtropical climates in the Jurassic of Transbaikalia: 1 – Turga River (Shiviya, Tamenge small river valleys), mollusks, cycadophytes-coniferous-ginkgo forests; 2 – Unda basin (Kalanguy, Burulyatuy, Kavykuchi small river valleys), mollusks, cycadophytes-coniferous-ginkgo forests; 3 – Gazimur basin (Akatury, Algachi, Bohto village), coniferous-ginkgo forests; 4 – Unda basin (Shadoron, Levaya, Yakimovka, Taksha small river valleys), oases of *Czekanowskia* swamp forest with rare cycadophytes

Растительные остатки редки и слагают захоронения таменгинской свиты (верхний плинсбах): болотный лес чекановских *Czekanowskia*; в подножье склонов произрастали феникопсисы *Phoenicopsis*; на склонах развит хвойный лес *Pityophyllum*, *Coniferites*; водоразделы заселяли гинкговые *Ginkgoites*, *Sphenobaiera* и другие леса с остатками цикадофитов *Nilssonina*, *Heilungia* (Калангуй, Бурюлятуй) (см. рис. 2). Присутствие цикадофитов и гинкговых указывает на субтропический климат [4; 5].

В среднеюрских морях (кавыкучинская, свита) доминируют глинистые отложения с многочисленными двустворками *Aguilerella*, *Ostrea* и др., характерные для бассейнов с терригенной седиментацией (см. рис. 2). На суше фиксируется хвойный лес *Pityophyllum* с редкими цикадофитами *Nilssonina*, *Ctenis*.

Прибрежно-морские участки нижней-средней юры (акатуевская, базановская, бохтинская, верхнегазимурская свиты) [3]. Охарактеризованы остатками: болотного леса чекановских *Czekanowskia*; склонового хвойного леса с *Pityophyllum*, *Podozamites* и др., с редкими беннеттитами *Nilssonina*; водораздельный лес гинкговых с *Sphenobaiera* и цикадофитами *Nilssonina*, *Heilungia*, обычными для влажного субтропического климата (см. рис. 2).

Ранне-среднеюрские эпохи в Забайкалье являлись временем наиболее сильной гумификации климата, интенсивного развития цикадофито-хвойно-гинкговых лесов и накопления углей.

В поздней юре морской режим сохраняется только в Верхнем Амуре, где отмечается доминирование темных глинистых пород с остатками двустворок *Modiolus*, *Trigonia* и др. [6].

В отложениях шадоронской серии (средняя – верхняя юра) (Унда, Такша, Якимовка и др.) доминирует цикадофито-хвойно-гинкговый лес (см. рис. 2). Кроме цикадофито-хвойно-гинкговых лесов в юре Забайкалья обнаружены хвойно-гинкговые леса без цикадофитов (Большой Коруй, Гуран-Ундыр и др.) [5].

Таким образом, в юре Забайкалья в условиях гумидного климата развиты чекановско-хвойно-гинкговые леса, а в условиях субтропического климата – цикадофито-хвойно-гинкговые (см. рис. 2). Совместное присутствие гинкговых и цикадофитов свидетельствует о субтропическом климате [4].

Индикаторы гумидного, субтропического и аридного климатов в конце юрского и на-

чале мелового периодов Забайкалья. В конце поздней юры и начале мелового периода в Забайкалье сохраняются по-прежнему цикадофито-хвойно-гинкговые леса. Потепление климата в поздней юре сопровождается иссушением и некоторой аридизацией (рис. 3). Исчезают хвои, сокращается разнообразие папоротников и гинкговых. Лесной тип растительности, обильно обводненные ландшафты благоприятствуют угленакоплению [7]. В постоянно обводненных болотах во влажном климате накапливаются угли гелитолиты (угли Черновского и Апсатского месторождений). В периодически подсыхающих болотах при переменном влажном климате формируются фюзонолиты (угли Тигнинского и Кутинского месторождений) (см. рис. 3). Продукентами углей явились древесные чекановские, хвойные и гинкговые.

Разнообразной является растительная ассоциация Черновского угольного месторождения (см. рис. 3): болотный лес чекановских *Czekanowskia*, с редкими болотными цикадофитами-*Nilssonina*; феникопсисовый лес подножья склонов *Phoenicopsis*; склоновый лес хвойных *Pityophyllum*; водораздельный гинкговый лес *Ginkgoites*, *Baiera*. Приведенный растительный комплекс обычен в областях теплого влажного гумидного климата, возможно, переходного к субтропическому.

Близкой к рассматриваемой является растительная ассоциация безугольного разреза Елизаветинской впадины, в которой выделяются: болотный лес чекановских *Czekanowskia* с многочисленными печеночными мхами *Hepaticites*, листостебельными мхами *Muscites*; хвойный склоновый лес *Pityophyllum* с разнообразными цикадофитами *Neozamites*, *Nilssonina*, *Taeniopteris*, *Ctenis*, *Otozamites*; водораздельные гинкговые леса с *Ginkgoites*, *Baiera* с цикадофитами в подлеске *Nilssonina*, *Ctenis*, *Otozamites* (см. рис. 3) [5].

В конце юрского и начале мелового периодов в регионе в условиях периодической аридизации появляются широкие мелководные озера, где накапливаются тонко горизонтально слойчатые «бумажные битуминозные сланцы» с редкими остатками листьев *Czekanowskia*, хвойных *Pityophyllum*, цикадофитов *Otozamites*, личинок насекомых, ракообразных, рыб (Турга, Янки, Павловка, Кулинда, Торга и др.) [1; 3] (см. рис. 3).

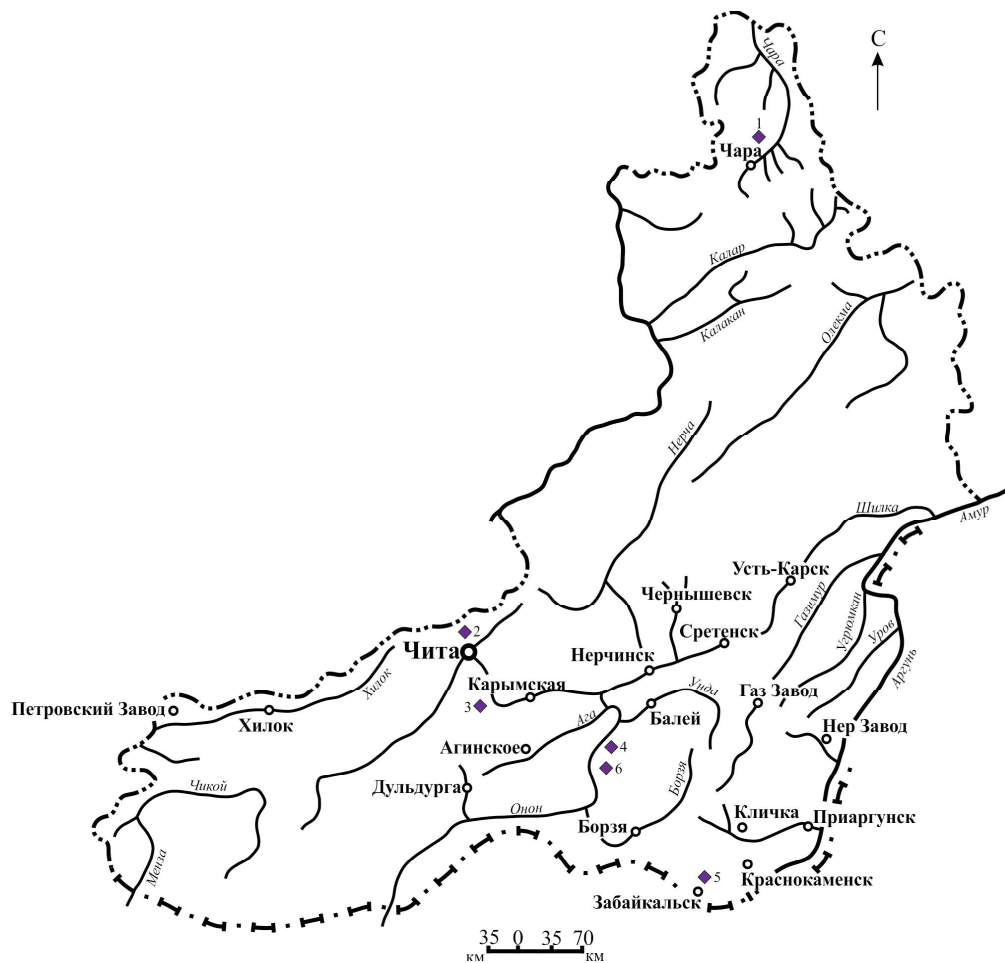


Рис. 3. Индикаторы гумидного, субтропического и аридного климатов в конце юрского и начале мелового периодов Забайкалья: 1 – Апсатское месторождение углей, цикадофито-хвойно-гинкговые леса; 2 – Черновские Копи, Красная Горка, цикадофито-хвойно-гинкговые леса; 3 – Елизаветинская впадина, падь Семен, чекановско-цикадофито-хвойно-гинкговые леса, «битуминозные глины»; 4 – Тургино-Харанорская впадина, Харанорское месторождение угля, хвойно-гинкговые леса; 5 – Южно-Аргунская впадина, Кутинское месторождение угля, хвойно-гинкговые леса; 6 – Тургино-Харанорская впадина, р. Турга, беспозвоночная биота, оазисы чекановских лесов, «битуминозные глины» / Fig. 3. Indicators of humid, subtropical and arid climates at the end of the Jurassic and the beginning of the Cretaceous periods of Transbaikalia: 1 – Apsat coal deposit, cycadophytes-coniferous-ginkgo forests; 2 – Chernovskie Kopy, Krasnaya Gorka, cycadophytes-coniferous-ginkgo forests; 3 – Elizavetinskaya depression, Semen small river valley, Czekanowskia-cycadophytes-coniferous-ginkgo forests, “bituminous clay”; 4 – Turga-Kharanorskaya depression, Kharanorskaya coal deposit, coniferous-ginkgo forests; 5 – South Argun depression, Kutya coal deposit, coniferous-ginkgo forests; 6 – Turga-Kharanorskaya depression, Turga River, invertebrate biota, oases of Czekanowskia forests, “bituminous clay”

Заключение. Литологическими индикаторами гумидного и субтропического климатов мезозоя Забайкалья являются глинистые породы, полимиктовые песчаники, конкреции, угли, к индикаторам аридного климата отнесены «бумажные битуминозные сланцы». Палеонтологические индикаторы климата в мезозое Забайкалья представлены моллюсками, членистоногими, рыбами, динозаврами и растительными остатками.

Гумидный климат определен по ассоциациям каламитовых (триас), чекановских, хвойных, хвойно-гинкговых (юра) лесов; а субтропический (юра) климат – по наличию в ассоциациях цикадофитов и гинкговых. Лимнический тип углей приурочен к юрским и раннемеловым внутриконтинентальным бассейнам гумидного климата. Продуцентами углей явились кустарниковые и древесные хвойные, чекановские, гинкговые.

В озерах аридной зоны накапливались известково-глинистые «бумажные битуминозные сланцы» с тонкой горизонтальной текстурой, биомасса которых представлена

водорослями, простейшими, конхостраками, остракодами, личинками насекомых, рыбами и растениями.

Список литературы

1. Атлас фауны и флоры палеозоя-мезозоя Забайкалья / под ред. А. Н. Олейникова. Новосибирск: Наука, 2002. 713 с.
2. Верзилин Н. Н. Методы палеогеографических исследований. Л.: Недра, 1979. 247 с.
3. Геологическое строение Читинской области. Объяснительная записка к геологической карте масштаба 1:500000 / под ред. И. Г. Рутштейна. Чита, 1997. 239 с.
4. Мезозойские растения (гинкговые и чекановские) Восточной Сибири / под ред. В. А. Вахрамеева. М.: Наука, 1972. 170 с.
5. Принада В. Д. Мезозойская флора Восточной Сибири и Забайкалья. М.: Государственное научно-техническое издательство по геологии и охране недр, 1962. 368 с.
6. Синица С. М., Вильмова Е. С., Юргенсон Г. А., Решетова С. А., Филенко Р. А. Геологические памятники Забайкалья (кадастр стратиграфических и палеонтологических геологических памятников природы). Новосибирск, 2014. 311 с.
7. Синицын В. М. Введение в палеоклиматологию. Л.: Недра, 1980. 248 с.
8. Славин В. И., Ясаманов Н. А. Методы палеогеографических исследований. М.: Недра, 1982. 256 с.
9. Ушаков С. А., Ясаманов Н. А. Дрейф материков и климаты Земли. М., 1984. 206 с.
10. Шварцбах М. Климаты прошлого. Введение в палеоклиматологию. М.: Издательство иностранной литературы, 1955. 283 с.
11. Godefroit P., Sinitza S. M., Dhoulailly D., Bolotsky Y. L., Sizov A. V., McNamara M. E., Benton M. J., Spagna P. A Jurassic ornithischian dinosaur from Siberia with both feathers and scales // *Science*. 2014. Vol. 345, No. 6195. P. 451–455.
12. Sinitza S. M. Jurassic dinosaurs of Transbaikalia and prospects of searching for them in Mongolia // *Paleontological Journal*. 2016. Vol. 50, No. 12. P. 1401–1411.

References

1. *Atlas fauny i flory paleozoya-mezozoya Zabaykaliya* (Atlas of fauna and flora of the Paleozoic-Mesozoic of Transbaikalia) / ed. A. N. Oleynikov. Novosibirsk, Nauka, 2002. 713 p.
2. Verziilin N. N. *Metody paleogeograficheskikh issledovaniy* (Paleogeographic research methods). Leningrad: Nedra Publ., 1979. 247 p.
3. *Geologicheskoe stroenie Chitinskoj oblasti. Obyasnitelnaya zapiska k geologicheskoy karte masshtaba 1:500000* (Geological structure of the Chita region. Explanatory note to the geological map of 1:500000 metric scale) / ed. I. G. Rutstein. Chita, 1997. 239 p.
4. *Mezozoyskie rasteniya (ginkgovye i chekanovskievye) Vostochnoy Sibiri* (Mesozoic plants (ginkgo and Czekanowskia) of Eastern Siberia) / ed. V. A. Vakhrameev. Moscow: Nauka Publ., 1972. 171 p.
5. Prinada V. N. *Mezozoyskaya flora Vostochnoy Sibiri i Zabaykaliya* (Mesozoic flora of Eastern Siberia and Transbaikalia). Moscow: State Scientific and Technical Publ. of Literature on Geology and Mineral Protection, 1962. 368 p.
6. Sinitza S. M., Vilmova E. S., Yurgenson G. A., Reshetova S. A., Filenko R. A. *Geologicheskije pamyatniki Zabaykaliya (kadastr stratigraficheskikh i paleontologicheskikh geologicheskikh pamyatnikov prirody)* (Geological monuments of Transbaikalia (inventory of paleontological and stratigraphic geological natural monuments)). Novosibirsk, 2014. 311 p.
7. Sinitsyn V. M. *Vvedenie v paleoklimatologiyu* (Introduction to paleoclimatology). Leningrad: Nedra Publ., 1980. 248 p.
8. Slavin V. I., Yasamanov N. A. *Metody paleogeograficheskikh issledovaniy* (Methods of paleogeographic research). Moscow: Nedra Publ., 1982. 255 p.
9. Ushakov S. A., Yasamanov N. A. *Drejf materikov i klimaty Zemli* (Continental drift and Earth climates). Moscow, 1984. 206 p.
10. Shvartsbakh M. *Klimaty proshlogo* (Climates of the past). Moscow: Inostrannaya literatura Publ., 1955. 283 p.
11. Godefroit P., Sinitza S. M., Dhoulailly D., Bolotsky Y., Sizov A., McNamara M., Benton M., Spagna P. *Science* (Science), 2014, vol. 345, no. 6195, pp. 451–455.
12. Sinitza S. M. *Paleontological Journal* (Paleontological Journal), 2016, vol. 50, no. 12, pp. 1401–1411.

Коротко об авторах

Синица Софья Михайловна, д-р геол.-минер. наук, доцент, вед. науч. сотрудник, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Россия. Сфера научных интересов: стратиграфия, палеонтология, палеоэкология мезозоя Забайкалья и Монголии, тафономия, Геологическая Красная книга Забайкалья, научный туризм, выделение геологических памятников в регионе
sinitsa-sm@rambler.ru

Василенко Евгений Александрович, аспирант, Забайкальский государственный университет; инженер, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Россия. Сфера научных интересов: геохимия мезозойских отложений Забайкалья, палеонтология, стратиграфия
mr.evgeniy.vasilenko@gmail.com

Вильмова Екатерина Сергеевна, аспирант, Забайкальский государственный университет; Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Россия. Сфера научных интересов: научный туризм, палеонтология мезозойских отложений Забайкалья, составление атласов фауны и флоры мезозоя Забайкалья, социальная политика США и России, бедность, благотворительность
zvezdochka_kiss_@mail.ru

Briefly about the authors

Sofia Sinitsa, doctor of geological and mineralogical sciences, associate professor, leading research associate, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of Siberian Branch under the Russian Academy of Sciences, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: stratigraphy, paleontology, Mesozoic paleoecology of Transbaikalia and Mongolia, taphonomy, Geological Red Book of Transbaikalia, scientific tourism, allocation of geological monuments in the region

Vasilenko Evgeniy, graduate student, Transbaikal State University; engineer, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of Siberian Branch under the Russian Academy of Sciences, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: geochemistry of Transbaikalia Mesozoic deposits, paleontology, stratigraphy

Vilmova Ekaterina, graduate student, Transbaikal State University; Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of Siberian Branch under the Russian Academy of Sciences, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: Scientific tourism, paleontology of Transbaikalia Mesozoic deposits, compilation of atlases of Transbaikalia Mesozoic fauna and flora; social policy of the USA and Russia, poverty, charity

Образец цитирования

Синица С. М., Василенко Е. А., Вильмова Ек. С. Литологические и палеонтологические индикаторы климата в мезозое Забайкалья // Вестник Забайкальского государственного университета. 2020. Т. 26, № 1. С. 60–67. DOI: 10.21209/2227-9245-2020-26-1-60-67.

Sinitsa S., Vasilenko E., Vilmova E. Lithological and paleontological climate indicators in the mesozoic of Transbaikalia // Transbaikal State University Journal, 2020, vol. 26, no. 1, pp. 60–67. DOI: 10.21209/2227-9245-2020-26-1-60-67.

Статья поступила в редакцию: 09.12.2019 г.
Статья принята к публикации: 14.01.2020 г.