

16. Тектоническая карта фундамента территории СССР, м-б: 1:5000000. АН СССР, ИГГД АН СССР, Министерство геологии СССР / Ред. В.А. Дедеев, Д.В. Наливкин. М. 1974.
17. Хаин В.Е., Божко Н.А. Историческая геотектоника. М.: Недра, 1988. 382 с.
18. Bogdanova S.V. Segments of the East European Craton // Europrobe in Jablonna. Warszawa, 1993. P. 33–38.
19. Bogdanova S.V., Gafarov R.G., Tchernook S.V. Tectonic map of the basement of the East European craton. Scale 1 : 10 000 000. Moscow: Ministers of Geology of the USSR, 1984.
20. Claesson S., Bogdanova S.V., Bibikova E.V., Gorbatschev R. Isotopic evidence for Palaeoproterozoic accretion in the basement of the East European Craton // Tectonophysics. 2001. T. 339. N 1–2. P. 1–18.
21. Gorbatschev R., Bogdanova S. Frontiers in the Baltic Shield // Precambrian Research. 1993. Vol. 64 N 1. P. 3–21.
22. Nironen M. The Svecofennian Orogen: A tectonic model // Precambrian Res. 1997. Vol. 86. P. 21–44.
23. Wernicke B. Uniform sense normal simple shear of the continental lithosphere // Canad. J. Earth Sci. 1985. V. 22. P. 789–795.

REFERENCES

1. Bogdanova S.V. *The crust of the Russian plate in the early Precambrian* (on the example of the Volga-Ural segment). (Proceedings of GIN, Academy of Sciences USSR, V. 408). M., Nauka Publ., 1986, 224 p. (In Russian).
2. Bogdanova S.V., Gareckij R.G. The project EUROBRIDGE: Paleoproterozoic accretion and collision of the crust in Fennoscandia and Sarmatia. Geology and geophysical images. *Structure and dynamics of the lithosphere of Eastern Europe*. Ed. A.F. Morozov, N.V. Mezhelovskij, N.I. Pavlenkova. M., GEOKART; GEOS Publ., 2006, Ch. 2, pp. 221–290. (In Russian).
3. Bondarenko P.M. Modeling of stress fields, prediction of dislocations in shear zones and their systematics. *Shear tectonic disturbances and their role in the formation of mineral deposits*. M., Nauka Publ., 1991, pp. 37–52. (In Russian).
4. Garetskyi R.G., Karataev G.I. Tectonogeodynamic model of Fennoscandian and Sarmatian segments of the East European platform. *Geology and Geophysics*, 2011, vol. 52, no 10, pp. 1557–1566. (In Russian)
5. Gafarov R.A. *Comparative basement tectonics and types of magnetic fields of ancient platforms*, M., Nauka Publ., 1976, 270 p. (In Russian).
6. *Deep structure, evolution and minerals of the early Precambrian basement of the East European platform: Interpretation of materials for profiles 1-EB, 4B and TATSES*. V 2. Ed. A.F. Morozov. M., GEOKART Publ., GEOS Publ., 2010, T. 2, 400 p. (In Russian).
7. Kolodjzhny S.Yu. *Structural-kinematic evolution of the South-Eastern part of the Baltic shield in the Paleoproterozoic*. (Proceedings of GIN RAS, V. 572). M., GEOS Publ., 2006, 332 p. (In Russian).
8. Kolodyazhny S. Yu. Structural and kinematic assemblies in sedimentary rocks of the Phanerozoic cover of the Mid-Russian dislocation zone. *Geotectonics*, 2010, vol. 44, no 2, pp. 139–157. (In Russian) DOI: 10.1134/S0016852110020044
9. Leonov M.G., Kopp M.L., Kolodyazhny S.Yu., Zykov D.S., Rjazancev A.V., Degtyariev K.E., Bazhenov M.L. *Lateral tectonic flows in the Earth's lithosphere* (Proceedings of GIN RAS, V. 604). M., GEOS Publ., 2013, 318 p. (In Russian).
10. *International tectonic map of Europe. Scale 1:5,000,000. Inset: map of the basement of the East European and West European platforms*. Scale 1:10 000 000. Ed. S.V. Bogdanova, R.M. Gorbachev, V.D. Brezhnev. Paris: Commission of the world geological map, 1996. (In Russian).
11. Miller Yu.V., Milkevich R.I. Nappe-folded structure of the White Sea zone and its relationship with the Karelian granite-greenstone province. *Geotectonics*, 1995, no 6, pp. 80–92. (In Russian).
12. Morozov Yu.A. The role of transpression in the formation of the svecofarelides structure of the Baltic shield. *Geotectonics*, 1999, no 4, pp. 37–50. (In Russian).
13. Orovecki Yu.P. To the problem of the genetic basis of the ancient East European platform. *Geophysical Journal*, 2010, no 3, vol. 32, pp. 106–111. (In Russian).
14. Rundkvist D.V., Mints M.V., Larin A.M., Nenahov V.M., Ryck E.Ju., Turchenko S.I., Cherny-shov N.M. *Metallogeny of the early Precambrian geodynamic setting*. M., MPR RF, RAS: GEOKART Publ., 1999, 399 p. (In Russian).
15. Slenzak O.I. *The vortex systems of the lithosphere and Precambrian structures*. Kiev: Naukova Dumka Publ., 1972, 182 p. (In Russian).
16. *Tectonic map of the USSR territory, scale 1:5000000*. IGGP Academy of Sciences USSR, Ministry of geology USSR. Ed. V.A. Dedeev, D.V. Nalivkin. M., 1974. (In Russian).
17. Hain V.E., Bozhko N.A. *Historical geotectonics*. M., Nedra Publ., 1988, 382 p. (In Russian).
18. Bogdanova S.V. *Segments of the East European Craton*. Europrobe in Jablonna. Warszawa, 1993, pp. 33–38.
19. Bogdanova S.V., Gafarov R.G., Chernook S.V. *Tectonic map of the basement of the East European craton*. Scale 1 : 10 000 000. M., Ministers of Geology of the USSR, 1984.
20. Claesson S., Bogdanova S.V., Bibikova E.V., Gorbatschev R. Isotopic evidence for Palaeoproterozoic accretion in the basement of the East European Craton. *Tectonophysics*, 2001, vol 339, no 1–2, pp. 1–18. DOI: 10.1016/S0041951(01)000312
21. Gorbatschev R., Bogdanova S. Frontiers in the Baltic Shield. *Precambrian Research*. 1993, vol. 64, no 1, pp. 3–21. DOI: 10.1016/03-019268(93)90066B
22. Nironen M. The Svecofennian Orogen: A tectonic model. *Precambrian Res*. 1997, vol. 86, pp. 21–44. DOI: 10.1016/S0301-9268(97)000399
23. Wernicke B. Uniform sense normal simple shear of the continental lithosphere. *Canad. J. Earth Sci.* 1985, vol. 22, pp. 789–795. DOI: 10.1139/e85009

УДК: 551.763.12(568.1+568.2+569.1)

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ РАННЕМЕЛОВОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ШЕСТАКОВО (КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)

А.В. ПОДЛЕСНОВ, Б.И. МОРКОВИН, Е.Н. МАЩЕНКО

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
123, Профсоюзная ул., г. Москва 117647, Россия
e-mail: apodlesnov@paleo.ru

Представлены новые данные о геологическом строении, условиях формирования и составе фауны в разрезах раннемелового местонахождения наземных позвоночных уд. Шестаково (Кемеровская область, Западная Сибирь). Приведён сводный геологический разрез по линии Шестаково-1—Шестаково-4 — Шестково-3

в котором выделены пять литологических пачек. Выполнено распределение таксонов фауны позвоночных по выделенным литологическим пачкам, слагающим шестаковскую толщу илекской свиты. Новые данные, полученные в ходе полевых работ 2017 г., позволили установить два основных костеносных уровня (пачка 3 и пачка 5), вмещающих целые скелеты рептилий. Литолого-фациальный анализ показал, что формирование местонахождений происходило в условиях аллювиально-озёрной равнины, где русловые, дельтовые и пойменные фации сменялись озёрными и озёрно-болотными фациями, образуя серию седиментационных циклов. Последние свидетельствуют об увеличении аридизации климата снизу вверх по разрезу. Приведённые данные ставят под сомнение ранее высказанную точку зрения о прибрежно-морском или лагунном генезисе шестаковской толщи.

Ключевые слова: биостратиграфия; фациальный анализ; седиментация; нижний мел; илекская свита; Кемеровская область.

THE FEATURES OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE AND SEDIMENTATION OF THE EARLY CRETACEOUS SITE OF THE TERRESTRIAL VERTEBRATES OF SHESTAKOVO (KEMEROVO REGION, RUSSIA)

A.V. PODLESNOV, B.I. MORKOVIN, E.N. MASCHENKO

*Borissiak Paleontological Institute of Russian Academy of Sciences
123, Profsoyuznaya street, Moscow 117647, Russia
e-mail: apodlesnov@paleo.ru*

A new data on the geological structure, conditions of formation and faunal composition of the Early Cretaceous site of the terrestrial vertebrates by Shestakovo village (Kemerovo Region, Western Siberia) has been presented. The consolidated geological section has been constructed along the line Shestakovo-1 — Shestakovo-4 — Shestakovo-3 in which five lithologic members have been identified. A distribution of the vertebrates fauna taxons has been carried out along the selected lithologic members composing the Shestakovo series of the Ilek formation. A new data obtained during fieldwork in 2017 has made it possible to distinguish two main bony levels (lithologic members 3 and 5), which contain whole skeletons of reptiles. Lithofacies analysis has shown that the formation of the sites occurred under the conditions of the fluvio-lacustrine plain, where the channel, delta and floodplain facies were replaced by lake and lake-marshy facies, forming a series of sedimentation cycles. The latter are the evidence of the increase in the aridization of the climate upwards along the section. The given data calls into question previously expressed point of view about the coastal-marine or lagoon genesis of the Shestakovo series.

Keywords: biostratigraphy; lithofacies analysis; sedimentation; Lower Cretaceous; Ilek formation; Kemerovo Region.

Местонахождение Шестаково открыто в 1953 г. геологом А.А. Моссаковским. Как показали дальнейшие исследования, оно является уникальным по разнообразию и степени сохранности различных групп наземных позвоночных континентальной биоты раннего мела [1, 3, 6, 9, 11—15, 19, 20, 24—30]. Несмотря на значительные успехи в изучении фауны из разных точек Шестаково, представления о генезисе и стратиграфическом положении его костеносных горизонтов до сих пор остаются предметом дискуссии [2, 4, 10]. Авторами в ходе полевых работ 2017 г., проведено описание и корреляция разрезов точек Шестаково-1 (Большой и Малый Яр) и Шестаково-3, и точки с остатками позвоночных, находящейся между этими разрезами — Шестаково-4. Главным итогом проделанной работы является схематический геологический разрез (рис. 1), который отражает основные черты геологического строения и структурные особенности местонахождения Шестаково, также проведён предварительный фациальный анализ отложений. Распределение фауны позвоночных шестаковского комплекса в исследуемом разрезе представлено в таблице.

Отложения шестаковской толщи, к которым приурочены все рассматриваемые местонахождения, относятся к верхней части разреза илекской свиты, которая широко распространена в структуре мезозойской Чулымо-Енисейской депрессии [22]. Сформированные в бериас-аптском интервале раннемеловой эпохи [18] они представляют собой сложно построенную толщу пестроцветных пород континентального генезиса, состоящую из серии песчано-глинистых ритмопачек. Илекская свита с размывом залегает на тяжинской свите позднеюрского возраста и также, с размывом, перекрывается кийской свитой, датируемой альбом [18], или кайнозойскими отложениями. Начало каждого ритма представлено в разрезе в виде перемежающихся горизонтов составленных русловыми, дельтовыми и пойменными фациями, сформированными в период регрессивной фазы седиментации. Эти фации, выше чаще с размывом кровли подстилающих пород, сменяются преимущественно озёрными (бассейновыми) фациями, соответствующими трансгрессивной фазе осадконакопления. Полная мощность илекской свиты по разрезам буровых скважин составляет от несколь-

Распределение фауны позвоночных в литологических пачках шестаковской толщи

Фауна	Пачка				
	1	2	3	4	5
Рыбы					
Sinamiidae indet		+		?	
Palaeonisciformes		+		?	
Амфибии					
Urodela: Kiyatriton leshchinskiyi		+			
Рептилии					
Pterosauria: Ornithocheiridae indet		+			
Testudines: Macrobaenidae indet		+			
Choristodera indet		+			
Crocodylomorpha: Tagarosuchus kulemzini,					+
Kyasuchus saevi,					+
Crocodylomorpha indet.		+			
Squamata: Xenosauridae,		+			?
Paramacellodus sp.,		+			?
Scincomorpha?		+			?
Tritylodontidae: Xenocretosuchus sibiricus		+			
Ornithopoda indet		+			
Ceratopsia: Psittacosaurus sibiricus,	?	+	+	+	+
Ankylosauria indet		?	+	?	
Stegosauria indet?		+			
Sauropoda: Titanosauridae indet		+		+	
Theropoda: Troodontidae indet,		+			?
Dromaeosauridae indet		+		+	+
Птицы					
Confuciusornithiformes: Evgenavis nobilis					+
Mystriornithiformes indet.		+			
Млекопитающие					
Triconodonta: Acinacodus tagaricus,				+	
Gobiconodon sp		+			
Docodonta: Sibirotherium rossicum		+			
Symmetrodonta: Yermakia domitor,		+			
Kiyatherium cardiogens		+			+

Примечание. «+» — присутствие таксона в пачке; «?» — присутствие таксона в пачке под вопросом из-за недостатка данных.

ких десятков до 300—350 м и нарастает от границы салаирско-каледонских складчатых сооружений юго-восточного обрамления Западно-Сибирской плиты в северо-западном направлении к центру котловины, где на р. Чулым, у с. Тегульдэт установлена её наибольшая мощность — 746 м [8]. Палеомагнитные исследования, проведённые, в бассейнах рек Кия, Чулым и Серта показали, что илекская свита, включая шестаковскую толщу, имеет положительную намагничённость, что, скорее всего, исключает неокомский возраст этих пород [17].

В районе работ в видимой части разреза, согласно предшествующим исследованиям [9], прослеживается до трёх песчано-глинистых ритмов общей мощностью до 36 м. Наши исследования эти данные уточняют, относительно песчаной пачки нижнего ритма, которая недоступна для изучения из-за её низкого положения относительно уреза воды в р. Кия. Таким образом, нами снизу вверх выделяются пять литологических пачек, из которых 2- и 4-я соответствуют регрессивным циклам,

а 1-, 3- и 5-я — трансгрессивным фазам осадконакопления (рис. 1). Без учёта нижнего ритма, по которому нет полных данных, доля участия существенно песчаных серий в разрезе шестаковской толщи составляет от 60 до 80%, а сам разрез имеет общую регрессивную направленность. Наиболее полный разрез шестаковской толщи представлен на обнажениях точки Шестаково-1 (Большой Яр) на правом берегу р. Кия, в 1 км северо-западнее д. Шестаково, где от уреза воды вверх обнажаются:

Пачка 1. Глины буровато-красные, неслоистые, с карбонатными стяжениями и прослоями сероцветных алевролитов (0,5 м). В видимой части разреза наблюдаются три таких прослоя, каждому из них предшествуют внутриформационные размывы, небольшой амплитуды (0,1 м). В 200 м выше по течению реки кровля глинистой толщи уходит под урез воды. Видимая мощность (В.м.) 7 м.

Пачка 2. Пески желтовато-серые и песчаники светло-серые, преимущественно средне- и мелко-

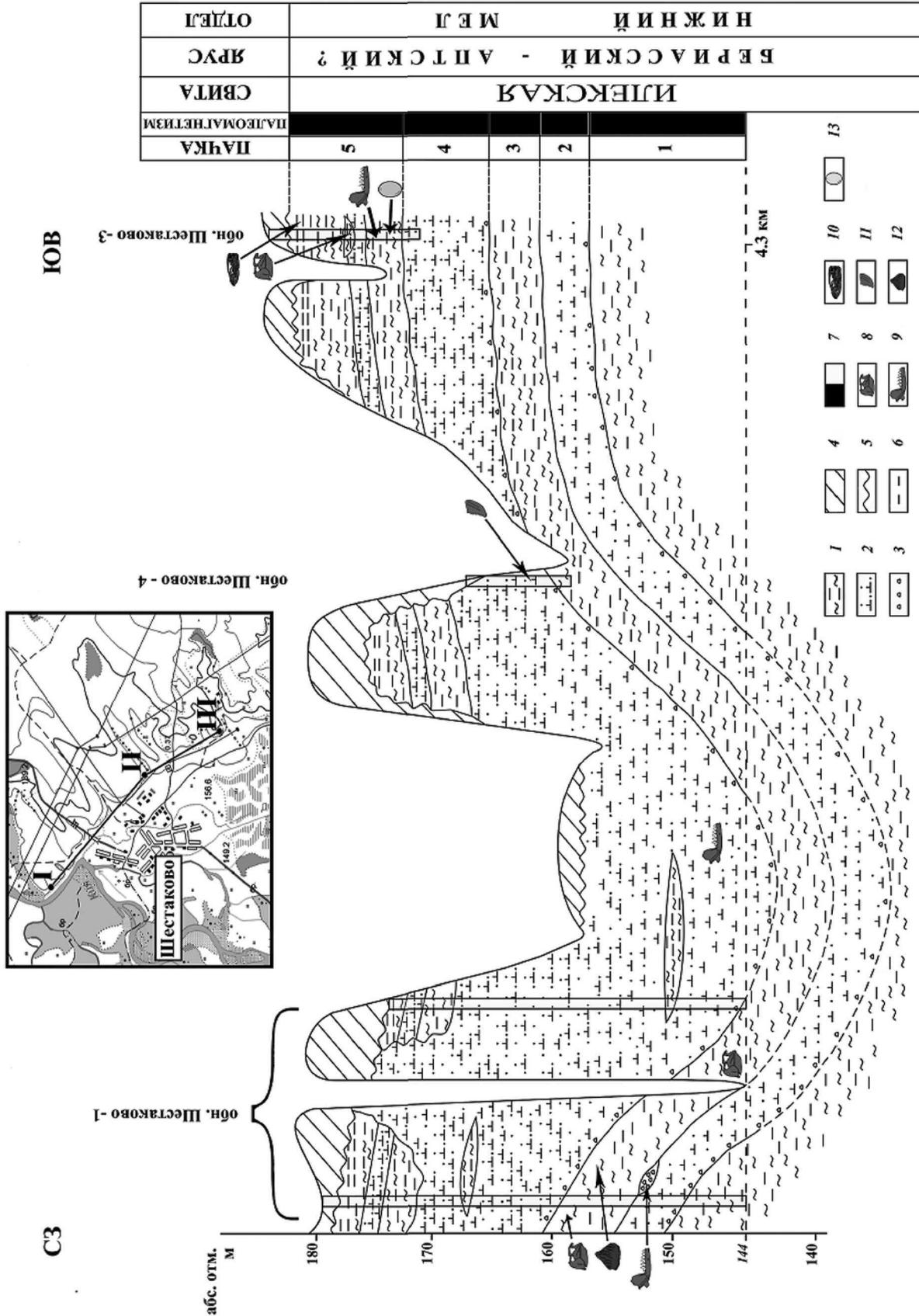


Рис. 1. Схематический геологический разрез по линии Шестаково-1 – Шестаково-3: 1 – глины; 2 – пески, песчаники, алевролиты; 3 – гравелиты и конгломераты; 4 – кайнозойские отложения; 5 – структурно-стратиграфическое несогласие; 6 – урез р. Кля; 7 – намагниченность/полюсная/отрицательная; 8 – целые скелеты и черепа Psittacosaurus sibiricus; 9 – скелетные остатки млекопитающих; 10 – целые скелеты и черепа Stosodontoformia; 11 – зубы Dromaeosauridae indet; 12 – хвостовые позвонки и остеомеры Ankylosauria indet; 13 – яйцо Prismooolithus ilekensis; 1–III – точки: I – Шестаково-1; II – Шестаково-4; III – Шестаково-3

зернистые, имеющие косую, параллельную или неясно выраженную слоистость. В подошве выделяется прослой гравелитов (0,3 м), составленный гравием осветлённых мергелей до 2 см, переходящих в плотные среднезернистые песчаники (0,4 м). Гравелитовые, линзовидные прослои также наблюдаются в кровле песчаной толщи, где наряду с гравием мергелей, катунов глинистого состава встречается галька вулканических пород. В этих образованиях найдены фрагментарные остатки позвоночных (таблица) разной степени окатанности. В. м. 4 м.

П а ч к а 3. Глины буровато-красные, с прослоями плотного голубовато-серого алевролита (до 0,7 м). В кровле слоя отмечаются следы размыва. В. м. 6 м.

П а ч к а 4. Пески зеленовато-серые, преимущественно косослоистые, в основании и на разных уровнях песчаной пачки отмечаются линзовидные прослои гравелитов, составленные перемывом нижележащих алевролитов и галькой магматических пород (от 0,1—0,5 м). В средней части отмечается небольшая линза, состоящая из кирпично-красных глин, переслаивающихся с серыми алевролитами и песчаниками (до 0,7 м). Мощность линзы до 2 м, простирается — несколько десятков метров. Ниже по течению, на этом же уровне отмечаются песчаные конкреции вытянутой формы размером до 3×0,5 м. Общая зернистость песчаных горизонтов уменьшается от крупной у подошвы до мелкой у кровли. В. м. 10 м.

П а ч к а 5. Глины буровато-красные с прослоями голубовато-серых алевролитов. В средней части песчаной пачки отмечен прослой плотных алевролитов (до 2 м), выше которого залегают буровато-красные глины со следами значительной денудации в кровле (до 3 м). В. м. до 6 м.

Верхние слои (пачки 4 и 5) шестаковской толщи также обнажаются в 500 м выше по течению р. Кия на Шестаково-1 (на участке Малый Яр), где базальная часть её верхнего седиментационного ритма (пачка 4) достигает уровня уреза и заполняет палеоруло древнего водотока (рис. 1). Здесь в составе нижней пачки обнажаются конгломераты мощностью от 0,1 до 1 м, которые выше по разрезу сменяются серовато-зелёными песчаниками, содержащими большое количество мелкой гальки [21]. В нижней части разреза наблюдается переслаивание конгломератов и песчаников, при этом вышележащие слои эродированы нижележащими. Выше песчано-конгломератовые слои перекрываются сначала плотными крупнозернистыми песками, которые сменяются рыхлыми мелкозернистыми песками, подстилающими верхнюю пачку. В. м. 9 м. Верхняя пачка (пачка 5) сложена пёстрыми алевролитами с однородной текстурой и невыдержанной слоистостью. В её основании преимущественно зеленоватые алевролиты с редкими прослоями красно-бурых алевролитов (до 1 м), выше по разрезу находятся ко-

ричнито-красные алевролиты (до 2 м), чередующиеся с зеленоватыми (до 1 м). В. м. 10 м.

Л.П. Татаринев и Е.Н. Машенко, приводящие описание разреза Шестаково-1 (Малый Яр) [21], отождествляли нижнюю песчано-конгломератовую пачку этого разреза с пачкой 2, которая по новым данным на этом участке занимает более высокое стратиграфическое положение (рис. 1). В свою очередь мы связываем залегание этого уровня с нижней частью пачки 4, к которой также относятся и большая часть «верхней алевролитовой пачки» обнажения Малый Яр, до коричнево-красных глин, чередующихся с зеленоватыми, алевролитами (эти образования синхронны нижней части пачки 5). Небольшую глинисто-алевролитовую линзу, встреченную ближе к основанию описанного выше разреза (рис. 2, а), вероятно, следует трактовать как внутриформационное образование пачки 4, сложившееся в результате возникновения небольших озёр на пониженных участках поймы, на переломе обстановок седиментации от русловых к пойменным. Этот рубеж отчетливо прослеживается на описываемом обнажении при переходе от «нижней пачки» к «верхней», в интерпретации представленной ранее [21].

Юго-восточнее от точки Шестаково-1 по линии намеченного профиля, в 900 м от восточной окраины д. Шестаково, в устье оврага находится точка Шестаково-4 (рис. 2, б), где снизу вверх обнажаются:

П а ч к а 3. Глины буровато-красные, известковистые, плотные, неслоистые. Верхняя часть глинистой пачки размыва, амплитуда размыва более 1 м. В. м. 2 м.

П а ч к а 4. Пески серые, с зеленоватым оттенком, мелкозернистые, полимиктовые, с неясно выраженной косой слоистостью. В нижней части отмечаются прослой некрепкого среднезернистого песчаника, цементированного известковистым цементом (0,2 м), а также линзовидные прослои гравелита, преимущественно составленного мелким гравием местных пород (базальная часть пачки 4). В пачке обнаружены зубы *Dromaeosauridae* indet (таблица). В. м. 2,5 м. Выше цоколь оврага перекрыт склоновыми отложениями.

Крайняя точка представленного в данной статье схематического разреза Шестаково-3 (рис. 1, рис. 2, в, г) расположена в 2 км юго-восточнее окраины с. Шестаково, где снизу-вверх по разрезу обнажаются:

П а ч к а 4. Пески зеленовато-серые, мелкозернистые, полимиктовые, косослоистые (0,3 м) с прослоями зеленоватых, слабо цементированных песчаников (до 1 м) и плотных гравелитов (0,4 м), расположенных в кровле пачки 4, где наблюдается размыв. В. м. до 1,7 м.

П а ч к а 5. Глины буровато-красные, переслаивающиеся с прослоями пестроцветных алевролитов (0,4 м), выше кирпично-красные слоистые гли-

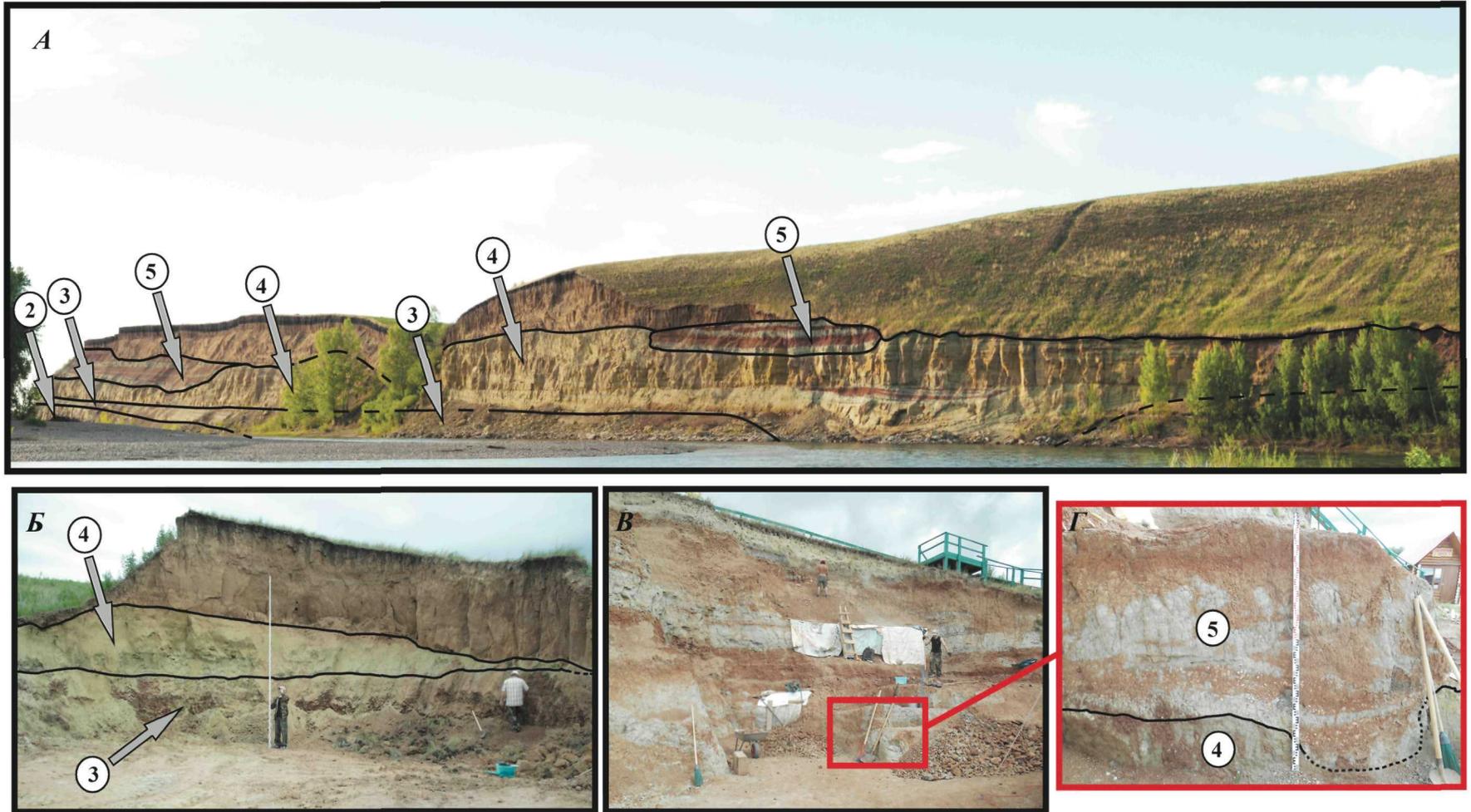


Рис. 2. Основные обнажения шестаковской толщи: *A* – общий вид точки Шестаково-1: нижняя пачка (1) глин из-за ракурса на фотографии не видна, *B* – общий вид точки Шестаково-4, *B'* – общий вид точки Шестаково-3, *Г* – участок разреза Шестаково-3; 2 – пачка желтовато-серых песков и песчаников; 3 – пачка буровато-красных глин; 4 – пачка зеленовато-серых песков и песчаников; 5 – пачка буровато-красных глин

ны (основание пачки 5). В основании глинистой пачки было найдено яйцо *Prismatoolithus ilekensis* [30] (таблица).

Выше глинистую пачку 5 перекрывает слой плотного светло-серого мелкозернистого песчаника с параллельной слоистостью мощностью до 1,5 м. Этот характерный слой (маркирующий горизонт) разделяет глинистую пачку 5 на верхнюю и нижнюю составляющие, простираясь в толще глинистых отложений по исследованному разрезу. В верхней части глинистой пачки со следами размыва залегают кирпично-красные глины (1,8 м), с прослоями пестроцветных алевролитов (до 0,4 м), выше — кирпично-красные слоистые глины (0,5 м). Завершает разрез слой, состоящий из перемытых нижележащих красноцветных глин, мощностью более 1 м. В. м. до 10 м.

Из приведённых данных следует, что строение шестаковской толщи во многом определялось унаследованными формами рельефа. В пониженном участке разреза, в районе обнажения Малый Яр (Шестаково-1) располагалось основное русло палеодолины, имеющее северо-западное простирание. На это указывает наиболее низкое положение и значительные мощности в этой части структуры песчаных пачек 2 и 4. В этом же направлении осуществлялся и основной снос терригенного материала с его наибольшей аккумуляцией. Линзовидный характер залегания песчаников и гравелитов пачки 2 и в нижней части пачки 4, выклинивание их к бортам палеодолины свидетельствуют о речном происхождении данных отложений.

В составе пачки 4 присутствуют серии косослоистых песчаников и гравелитов. Их первичные углы наклона составляют более 20°. Выше косослоистые серии перекрываются с резким угловым несогласием песчаниками и алевролитами более горизонтального наслонения [21]. Такой тип взаимоотношений слоистости типичен для дельтовых отложений. Эти данные позволяют предполагать расширение границ седиментационного бассейна в юго-восточном направлении (по разрезу), происходившее в период формирования пачки 4 и, как следствие этого, изменение условий осадконакопления от русловых к субаквально-дельтовым. На террасах и повышенных междуречных участках образовывались пойменные озера, что характерно для активно меандрирующих рек, которым в разрезе соответствуют небольшие по мощности и простиранию внутриформационные линзы, встреченные в разрезе точки Шестаково-1 (рис. 2, а), составленные преимущественно глинистым материалом. В промежуточных зонах между речными и озёрными (старичными) фациями формировались переходные или смешанные фации, представленные пойменным пролювием, а также русловыми образованиями дельтовых рукавов и временных потоков. Число и размеры песчаных и песча-

но-гравелитовых линз, расположенных в пределах палеодолины, существенно различаются. Это объясняется как миграцией основного русла, так и различием силы потоков на разных этапах формирования пачек 2 и 4. Так, основная песчаная линза, заполняющая своими отложениями всю палеодолину (пачка 4), имеет горизонтальное простирание свыше 3 км и максимальную мощность более 20 м. При этом она составлена сериями линзообразных циклитов более мелких рангов, отвечающих промежуточным этапам её формирования. Например, костеносными песчано-гравелитовыми линзами её базальной части (основание прогиба у уреза воды, точка Малый Яр), имеющими простирание несколько десятков метров и мощности от 0,1 до 1 м.

Пески, песчаники и гравелиты, как по разрезу, так и по простиранию в целом, не характеризуются переменной зернистостью: от крупнозернистой до алевроитовых разностей в пределах одной пачки или даже линзы. Для песчаников палеодолины в русловой части типично увеличение количества более крупных фракций. Очевидно, течение протекавшей здесь реки было более сильным, на что указывает более глубокий эрозионный врез её русла.

В составе песчано-алевроитовой фракции отложений присутствуют обломки кристаллических сланцев, кварца, полевых шпатов, имеющих разную степень окатанности, и устойчивые минеральные ассоциации, минералы группы эпидота (27—73%), ильменит (15—42%), сфен (2—21%), циркон (3—25%) [17]. Отмечены неизменённые полевые шпаты [8], что наряду со значительным количеством в составе пород мало окатанных зёрен предполагает близость источника сноса. Такими источниками могли являться продукты разрушения выходящих на дневную поверхность, расположенных неподалеку плутогенных массивов сарриид и каледонид юго-восточного складчатого обрамления Западно-Сибирской плиты, а также перемываемые синхронные отложения более высоких гипсометрических положений залегания.

Основное направление гидрографической сети рек раннемелового времени контролировалось тектоническим строением Чулымо-Енисейской котловины [7]. В её формировании основную роль играли унаследованные линейные отрицательные структуры северо-западного простирания. Гидрологический режим зависел главным образом от климатического фактора, который в условиях субаридного климата [23] преимущественно имел сезонный характер. Этим объясняется значительное число наблюдаемых небольших внутриформационных размывов, когда вышележащие слои в той или иной степени размывают нижележащие. Такие взаимоотношения слоёв наблюдаются по всему разрезу и простиранию профиля, за исключением контактов между песчаной пачкой 4 и глинистой

пачкой 5 и вышележащими кайнозойскими отложениями. Здесь при размыве значительной амплитуды кровли (более 10 м) основной причиной выступал тектонический фактор. Вследствие такого воздействия пачка 4 подверглась длительной экспозиции в аэральных условиях. Связь с питающими областями в результате изменения положения и базиса эрозии транспортирующих терригенный материал потоков была ослаблена. Сформированный в этот период палеорельеф в разрезе точки Шестаково-1 представляет собой чередование пологих, иногда с уступчатыми краями впадин и плоских платообразных возвышенностей. При последующем оживлении тектонической активности, повлекшей за собой прогибание территории в зоне седиментации, во впадинах сформировался обширный (не менее 4,5 км в поперечнике) озёрный бассейн, конфигурация которого, вероятно, была осложнена присутствием островов, в которые преобразовались некоторые платообразные возвышенности. Предположительно структура подобного генезиса прослеживается в районе крупного оврага, разделяющего Большой и Малый Яр (рис. 1).

Завершающие крупные седиментационные ритмы шестаковской толщи — существенно глинистые пачки 1, 3 и 5 — трансгрессивно залегают на размытой в разной степени поверхности нижележащих песчаных образований. Начало формирования этих отложений, как правило, отображается в разрезах присутствием в основании небольших по мощности (менее 1 м) песчано-гравелитовых отложений дельтовых и пойменных фаций. Так, установленные в разрезе точки Шестаково-1 (основание пачки 3) желтовато-серые, хорошо отсортированные, слоистые, мелкозернистые пески и песчаники, вероятно, характеризуют пляжную, мелководную зону озёрного бассейна. Костеносные, песчано-гравелитовые линзовидные прослои, врезающиеся в кровлю подстилающей песчаной пачки 2, формировались в прибрежной дельтово-озёрной зоне.

Ослабление силы питающих потоков, приводило к образованию переслаивающихся красноцветных глин и тёмно-серых алевролитов, составляющих основной литологический массив озёрных отложений. В пачке 1 на разных уровнях авторами выделены три прослоя алевролито-песчаников, отложению каждого из которых предшествовал внутриформационный перемыв кровли подстилающих красноцветных глин. Это свидетельствует о периодическом обмелении озёрного бассейна до полного пересыхания некоторых площадей его акватории. В сходной обстановке осадконакопления в верхней части пачки 3, на контакте между слоями сильно карбонатных с известковистыми стяжениями кирпично-красных глин и тёмно-серых мелкозернистых алевролито-песчаников, в точке Шестаково-1, в 2017 г. были обнаружены скелет *Psitta-*

cosaurus sp. в анатомическом сочленении (череп и некоторые другие части скелета разрушены в результате воздействия современных склоновых процессов) и разрозненный фрагмент скелета (хвостовые позвонки и остеодермы) *Ankylosauria indet* (таблица). Эти находки располагались на расстоянии 200 м одна от другой, приблизительно на одном гипсометрическом уровне. Они позволяют предположить, что и ранее сделанные находки скелетов *Psittacosaurus* (таблица) в этом местонахождении [5, 19] соответствуют этапу формирования костеносного уровня в разрезе пачки 3.

Отложения глинистой пачки 5, завершающей формирование шестаковской толщи, обнажены на северо-западном фланге точки Шестаково-1, а также вскрыты на полную мощность многолетними раскопными работами в юго-восточной части точки Шестаково-3. Отложения трансгрессивно залегают на сильно денудированной поверхности песчаной пачки 4. Их формирование происходило в условиях крупного озёрного водоёма, в строении профиля которого присутствовала вертикальная зональность. Так, доля песчаных фаций прибрежных зон, отмечаемых в основании разреза, закономерно сокращается с флангов к наиболее прогнутой его части, замещаясь фациями относительно глубоководных участков, составленных более тонким материалом. Вероятно, в период их формирования вся территория постепенно прогибалась, и акватория водоёма разрасталась от своего первоначального размера. При этом песчаные прибрежные фации перекрывались глинисто-алевролитовыми и глинистыми образованиями с горизонтальными текстурами более глубоководных обстановок формирования.

Стратиграфически выше глинистые отложения перекрываются песчано-алевролитовым слоем, который простирается по всему обсуждаемому разрезу. Мощность этого слоя составляет от 1,5 до 2 м, что более чем в три раза превышает мощность всех встреченных нами в нижележащих глинистых пачках песчано-алевролитовых образований подобного типа. В Шестаково-3 отмечена параллельная слоистость, общая мелкозернистость материала, тонкие прослои (0,1 м) красноцветных глин и волноприбойные знаки. К контакту его эродированной кровли и вышележащих песчаных кирпично-красных глин приурочены находки полных скелетов *Psittacosaurus* [16].

Представленные данные позволяют предполагать, что отложения мощного песчано-алевролитового слоя формировались в течение значительного внутриформационного регрессивного эпизода осадконакопления, происходившего на фоне общей трансгрессивной направленности образования разреза нижней части пачки 5. Усиление динамики водных потоков в это время, вероятно, привело к формированию в прибрежной зоне озера

единого обширного конуса выноса (не менее 4,5 км по фронту), передовая часть которого располагалась в субаквальной зоне. Сезонные изменения климата приводили к частому перемещению положения береговой линии. Поэтому в периоды обмеления осадки оказывались в зоне действия прибрежных волн, формирующих знаки ряби или выступали на аэральную поверхность в виде вытянутых субпараллельно береговой линии намытых кос, составленных тонкозернистым перемытым материалом. При замедлении силы потоков эти вновь образованные структуры препятствовали перемещению смываемого с побережий пелитового материала в глубоководные зоны, что приводило к заболачиванию прибрежной озёрной зоны. Это способствовало возникновению, в условиях относительного мелководья, кирпично-красных плитчатых глин, степень песчаности которых снижалась снизу-вверх по разрезу, подчеркивая застойный характер сложившегося здесь водоёма к окончанию шестаковского времени. На некоторое усиление аридизации климата в период образования пачки 5 также указывает обнаружение гипсовых примазок среди глин её нижних горизонтов [16]. Очевидно, такие условия оказались благоприятными для представителей *Crocodylomorpha* в большом количестве встречаемых на этом стратиграфическом уровне (таблица). В постшестаковское время кровля обсуждаемых отложений подверглась значительной денудации.

Формирование местонахождений, приуроченных к шестаковской толще, вероятно, происходило в условиях аловияльно-озёрной равнины, в пределах которой из-за нарастающей аридизации климата широкое распространение получили полупустынные ландшафты. Об этом свидетельствуют как редкость находок палеофлоры и красноцветность пород, так и фиксируемое в разрезах частое пересыхание транспортирующих терригенный материал потоков и самих аккумулирующих водоёмов. На рассматриваемом временном интервале палеозёра, скорее всего, имели замкнутый бессточный характер. Так, при анализе разреза пачки 4, можно заметить, что водоём, заполняющий палеодолину, к концу её формирования полностью засыпается песчано-алевролитовым материалом и прекращает своё существование. Признаки постепенной деградации водоёма отмечаются и в разрезе верхней части пачки 5, где дельтовые и озёрные фации сменяются красноцветными озёрно-болотными фациями мелководных застойных водоёмов. Подобная аргументация не позволяет согласиться с ранее высказанным мнением [9] о прибрежно-морском или лагунном генезисе шестаковской толщи.

Авторы благодарят сотрудников Кемеровского областного краеведческого музея за помощь в раскопках в полевом сезоне 2017 г.

Исследование выполнено при финансовой поддержке программы ПФНИ ПРАН «Эволюция» и гранта РФФИ № 16-05-00408.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянов А.О., Файнгерц А.В. Ящерицы раннего мела Западной Сибири // Вопросы герпетологии. Материалы первого съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского, Пушкин. М., 2001. С. 6–8.
2. Аверьянов А.О., Лещинский С.В., Файнгерц А.В. Предварительные данные о черепахах Шестаковского комплекса раннемеловых позвоночных // Вестник Томского государственного университета. Томск, 2003. С. 22–25.
3. Алифанов В.Р., Ефимов М.Б., Новиков И.В., Моралес М. Новый пситтакозавровый комплекс тетрапод из нижнемелового местонахождения Шестаково (Южная Сибирь) // Докл. РАН. 1999. Т. 369. № 4. С. 491–493.
4. Алифанов В.Р. Подотряд *Ornithischia*. Ископаемые рептилии и птицы. Часть 2 / Ред. Е.Н. Курочкин и А.В. Лопатин. М.: ГЕОС, 2012а. С. 241–309.
5. Воронкевич А.В. Тафономические особенности захоронения остатков позвоночных в отложениях илекской свиты // Материалы региональной геологической конференции Сибири, Дальнего Востока, и Северо-Восточной России / Ред. А.В. Комаров. Томск: Гала пресс, 2000. С. 359–361.
6. Ефимов М.Б., Лещинский С.В. Первая находка ископаемого крокодила в Сибири // Материалы региональной геологической конференции Сибири, Дальнего Востока, и северо-восточной России / Ред. А. В. Комаров. Томск: Гала пресс, 2000. С. 361–363.
7. Казаринов В.П., Фомичев В.Д. Западная Сибирь. Геология СССР. М.: Недра, 1967. Т. 14. С. 349–351.
8. Лебедев И.В. Меловые отложения Чулымо-Енисейской впадины // Известия Томского Политехнического ин-та. 1958. Т. 90. С. 3–11.
9. Лещинский С.В., Воронкевич А.В., Файнгерц А.В., Шиховцева Л.Г. Некоторые аспекты тафономии и стратиграфического положения местонахождений шестаковского комплекса раннемеловых позвоночных // Вопросы геологии и палеонтологии Сибири. Тр. Научно-практич. Конф. / Ред. В.М. Подобина. Томск, 1997. С. 83–90.
10. Лещинский С.В., Файнгерц А.В., Воронкевич А.В., Машенко Е.Н., Аверьянов А.О. Предварительные результаты изучения местонахождений шестаковского комплекса раннемеловых позвоночных // Материалы региональной геологической конференции Сибири, Дальнего Востока, и северо-восточной России / Ред. А.В. Комаров. Томск: Гала пресс, 2000. С. 363–366.
11. Лопатин А.В., Машенко Е.Н., Аверьянов А.О., Резвый А.С., Скучас П.П., Лещинский С.В. Раннемеловые млекопитающие Западной Сибири 1. *Tinodontidae* // Палеонтол. журн. 2005. № 5. С. 62–72.
12. Лопатин А.В., Аверьянов А.О., Машенко Е.Н., Лещинский С.В. Раннемеловые млекопитающие Западной Сибири 2. *Tegotheriidae* // Палеонтол. журн. 2009. № 4. С. 92–100. DOI: 10.1134/S0031030109040157.
13. Лопатин А.В., Аверьянов А.О., Машенко Е.Н., Лещинский С.В. Раннемеловые млекопитающие Западной Сибири. 3. *Zhangtheotheriidae* // Палеонтол. журн. 2010. № 5. С. 90–98. DOI: 10.1134/S0031030110050138.
14. Лопатин А.В., Машенко Е.Н., Тарасенко К.К., Подлеснов А.В., Демиденко Н.В., Кузьмина Е.А. Уникальное захоронение раннемеловых позвоночных в Западной Сибири (местонахождение Шестаково-3, Кемеровская область) // Докл. РАН. 2015. Т. 462. № 5. С. 1–4. DOI: 10.1134/S0012496615030102.
15. Машенко Е.Н., Лопатин А.В., Воронкевич А.В. Новое раннемеловое млекопитающее из Западной Сибири // Докл. РАН. 2002. Т. 386. № 5. С. 1–3.
16. Машенко Е.Н., Тарасенко К.К., Подлеснов А.В. Почему погибли сибирские динозавры // Наука и жизнь. 2015. № 12. С. 48–51.
17. Поспелова Г.А., Ларионова Г.Я. Палеомагнитные исследования осадочных пород илекской свиты Чулымо-Ени-

- сейской впадины // Земная кора складчатых областей. Вып. 2. Ч. II / Ред. Э.Э. Фотиади. Novosibirsk: Ротапринт Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1971. С. 96–116.
18. Решение 5-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1991. 53 с.
 19. Рождественский А.К. Местонахождение нижнемеловых динозавров в Кузбассе // Палеонтол. журн. 1960. № 2. С. 165.
 20. Скучас П.П., Витенко Д.Д. О находке хористодер (Diapsida, Choristodera) в нижнем мелу Западной Сибири // Палеонтол. журн. 2015. № 5. С. 55–59. DOI: 10.7868/S0031031X1505013X.
 21. Татаринов Л.П., Масченко Е.Н. Находка aberrантного трилодонта (Reptilia, Synodontia) в нижнем мелу Кемеровской области // Палеонтол. журн. 1999. № 4. С. 85–92.
 22. Файнер Ю.Б., Пономарёв В.А., Курмей А.Е. Геологическая карта 1:20000, N-45-V Л.: ВСЕГЕИ 1975.
 23. Ясманов Н.А. Древние климаты Земли. Л.: Гидрометеоздат, 1985. 305 с.
 24. Averianov A.O., Voronkevich A.V. A new crown-group salamander from the Early Cretaceous of Western Siberia. *Russian Journal of Herpetology*, 2002, V. 9, no 3. P. 209–214.
 25. Averianov A.O., Voronkevich A.V., Leshchinskiy S.V., Faingertz, A.V. A Ceratopsian dinosaur *Psittacosaurus sibiricus* from the Early Cretaceous of West Siberia, Russia and its phylogenetic relationships // *J. Syst. Palaeontol.* 2006. V. 4, P. 359–395. DOI:10.1017/S1477201906001933.
 26. Kurochkin E.N., Zelenkov N.V., Averianov A.O., Leshchinskiy S.V. A new taxon of birds (Aves) from the Early Cretaceous of Western Siberia, Russia // *J. Syst. Palaeontol.* 2010. V. 9, P. 109–117. DOI: 10.1080/14772019.2010.522202.
 27. Lopatin A.V., Maschenko E.N., Podlesnov A.V., Tarasenko K.K. The Early Cretaceous terrestrial vertebrates from the Shestakovo locality (Kemerovo Oblast Russia) // The Fourth International Symposium of IGCP Project 608, Novosibirsk, 2016, pp. 1–4.
 28. Maschenko E.N., Lopatin A.V. First record of an Early Cretaceous triconodont mammal in Siberia // *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique Sciences de la Terre*. 1998. V. 68. P. 233–236.
 29. O'Connor J.K., Averianov A.O., Zelenkov N.V. A confuciosornithiform (Aves, Pygostylia)-like tarsometatarsus from the Early Cretaceous of Siberia and a discussion of the evolution of avian hind limb musculature // *J. Vert. Palaeontol.* 2014. V. 34, no 3. P. 647–656. DOI: 10.1080/02724634.2013.828734.
 30. Skutschas P.P., Markova V.D., Boitsova E.A., Leshchinskiy S.V., Ivantsova S.V., Maschenko E.N., Averianov A.O. The first dinosaur egg from the Lower Cretaceous of Western Siberia, Russia // *Histor. Biol.* 2017. P. 1–9. DOI: 10.1080/08912963.2017.1396322.

REFERENCES

1. Averianov A.O., Fayngertz A.V. Lizards of the Early Cretaceous of Western Siberia. *Questions of Herpetology. Materials of the first Congress of the A.M. Nikol'skii Herpetological Society*. Pushchino-Moskva, MSU (Publ.), 2001, pp. 6–8. (In Russian).
2. Averianov A.O., Leshchinskiy, S.V., Fayngertz A.V. Preliminary data on turtles of the Shestakovo complex of Early Cretaceous vertebrates. *Materials of the Scientific Conference «Problems of Geology and Geography of Siberia»*. Tomsk, 2003, pp. 22–25. (In Russian).
3. Alifanov V.R., Efimov M.B., Novikov I.V., Morales M. A new psittacosaurian complex of tetrapods from the Lower Cretaceous Shestakovo locality (Southern Siberia). *Doklady Earth Sciences*, 1999, vol. 369, no 4, pp. 491–493. (In Russian).
4. Alifanov V.R. *Suborder Ornithischia. Fossil Vertebrates of Russia and Adjacent Countries. Fossil Reptiles and Birds*. Part 2. M., GEOS (Publ.), 2012, pp. 241–309. (In Russian).
5. Voronkevich A.V. Taphonomic features of burial of vertebrate remains in sediments of the Ilek formation. *Materials of the Regional Conference of Geologists of Siberia, Far East and North East of Russia*. Tomsk, Gala Press Publ., 2000, pp 359–361. (In Russian).
6. Efimov M.B., Leshchinskiy, S.V. First finding of the fossil crocodile skull in Siberia. *Materials of the Regional Conference of Geologists of Siberia, Far East and North East of Russia*. Tomsk, Gala Press Publ., 2000, pp. 361–363. (In Russian).
7. Kazarinov V.P., Fomichev V.D. *Western Siberia. Geology of the USSR*. M., Nedra Publ., 1967, vol. 14, pp. 349–351. (In Russian).
8. Lebedev I.V. Cretaceous deposits of the Chulym–Yenisei Depression. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic Institute*, 1958, vol. 90, pp. 3–11. (In Russian).
9. Leshchinskiy S.V., Voronkevich A.V., Faingertz A.V., Shihovceva L.G. Some aspects of taphonomy and stratigraphic position of the localities of the Shestakovo complex of Early Cretaceous. *Questions of Geology and Paleontology of Siberia*. Tomsk, 1997, pp. 83–90. (In Russian).
10. Leshchinskiy S.V., Faingertz A.V., Voronkevich A.V., Maschenko E.N., Averianov A.O. Study of the Early Cretaceous Vertebrate Assemblage from the Shestakovo Locality. *Materials of the Regional Conference of Geologists of Siberia, Far East and North East of Russia*. Tomsk, Gala Press Publ., 2000, pp. 363–366. (In Russian).
11. Lopatin A.V., Maschenko E.N., Averianov A.O., Rezyvi A.S., Skutschas P.P., Leshchinskiy S.V. Early Cretaceous mammals from Western Siberia 1. Tinodontidae. *Paleontological Journal*, 2005, no 5, pp. 62–72. (In Russian).
12. Lopatin A.V., Averianov A.O., Maschenko E.N., Leshchinskiy S.V. Early Cretaceous mammals from Western Siberia 2. Tegotheriidae. *Paleontological Journal*, 2009, no 4. pp. 92–100. (In Russian). DOI: 10.1134/S0031030109040157.
13. Lopatin A.V., Averianov A.O., Maschenko E.N., Leshchinskiy S.V. Early Cretaceous mammals from Western Siberia 3. Zhangtheotheriidae. *Paleontological Journal*, 2010, no 5, pp. 90–98. (In Russian). DOI: 10.1134/S0031030110050138.
14. Lopatin A.V., Maschenko E.N., Tarasenko K.K., Podlesnov A.V., Demidenko N.V., Kuzmina E.A. A unique burial site of Early Cretaceous vertebrates in Western Siberia (the Shestakovo 3 locality, Kemerovo Province, Russia). *Reports of Academy of Earth Sciences*, 2015, vol. 462, no 5, pp. 1–4. (In Russian). DOI: 10.1134/S0012496615030102.
15. Maschenko E.N., Lopatin A.V., Voronkevich A.V. A New Early Cretaceous Mammal from Western Siberia. *Reports of Academy of Earth Sciences*, 2002, vol. 386, no 5, pp. 1–3. (In Russian).
16. Maschenko E.N., Tarasenko K.K., Podlesnov A.V. Why did the Siberian dinosaurs die? *Science and life*, 2015, no 12, pp. 48–51. (In Russian).
17. Pospelova G.A., Larionova G.Ja. Paleomagnetic study of sedimentary rocks of the Ilek Formation of the Chulym–Yenisei depression. *The Earth's Crust of Folded Domains in Siberia*. Issue 2. Novosibirsk, Rotaprint, 1971, pp. 96–116. (In Russian).
18. *Decision of the 5th Interdepartmental regional stratigraphic conference on Mesozoic sediments of West-Siberian Plain, Tjumen'*, ZapSibNIGNI (Publ.), 1991, 53 p. (In Russian).
19. Rozhdestvenskij A.K. Locality of Lower Cretaceous dinosaurs in Kuzbass. *Paleontological Journal*, 1960, no 2, pp. 165. (In Russian).
20. Skutschas P.P., Vitenko D.D. On a Record of Choristoderes (Diapsida, Choristodera) from the Lower Cretaceous of Western Siberia. *Paleontological Journal*, 2015, no 5, pp. 55–59. (In Russian). DOI: 10.7868/S0031031X1505013X.
21. Tatarinov L.P., Maschenko E.N. A Find of an Aberrant Tritylodont (Reptilia, Cynodontia) in the Lower Cretaceous of the Kemerovo Region. *Paleontological Journal*, 1999, no 4, pp. 85–92. (In Russian).
22. Fajner Ju.B., Ponomarjov V.A., Kurmej A.E. *Geological map 1:20000, N-45-V, L., VSEGEI (Publ.)*, 1975. (In Russian)
23. Jasmanov N.A. *Ancient climates of Earth*. L., Gidrometeoizdat (Publ.), 1985, 305 p. (In Russian).
24. Averianov A.O., Voronkevich A.V. A new crown-group salamander from the Early Cretaceous of Western Siberia. *Russian Journal of Herpetology*, 2002, vol. 9, no 3, pp. 209–214.
25. Averianov A.O., Voronkevich A.V., Leshchinskiy S.V., Faingertz A.V. A Ceratopsian dinosaur *Psittacosaurus sibiricus* from the Early Cretaceous of West Siberia, Russia and its phylogenetic relationships. *J. Syst. Palaeontol.* 2006, vol. 4, pp. 359–395. DOI: 10.1017/S1477201906001933.
26. Kurochkin E.N., Zelenkov N.V., Averianov A.O., Leshchinskiy S.V. A new taxon of birds (Aves) from the Early

- Cretaceous of Western Siberia, Russia. *J. Syst. Palaeontol.*, 2010, vol. 9, pp. 109–117. DOI: 10.1080/14772019.2010.522202.
27. Lopatin A.V., Maschenko E.N., Podlesnov A.V., Tarasenko K.K. The Early Cretaceous terrestrial vertebrates from the Shestakovo locality (Kemerovo Oblast Russia). *The Fourth International Symposium of IGCP Project 608*, Novosibirsk, 2016, pp. 1–4.
28. Maschenko E.N., Lopatin A.V. First record of an Early Cretaceous triconodont mammal in Siberia. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique Sciences de la Terre*, 1998, vol. 68, pp. 233–236.
29. O'Connor J.K., Averianov A.O., Zelenkov N.V. A confuciusornithiform (Aves, Pygostylia)-like tarsometatarsus from the Early Cretaceous of Siberia and a discussion of the evolution of avian hind limb musculature. *J. Vert. Palaeontol.*, 2014, vol. 34, no 3, pp. 647–656. DOI: 10.1080/02724634.2013.828734.
30. Skutschas P.P., Markova V.D., Boitsova E.A., Leshchinskiy S.V., Ivantsov S.V., Maschenko E.N., Averianov A.O. The first dinosaur egg from the Lower Cretaceous of Western Siberia, Russia. *Histor. Biol.*, 2017, pp. 1–9. DOI: 10.1080/08912963.2017.1396322.
-