

НОВЫЕ ДАННЫЕ О МОЛЛЮСКАХ САРТАНСКОГО ГОРИЗОНТА ВЕРХНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА РАЗРЕЗА БОХАН (ПРИБАЙКАЛЬЕ, РОССИЯ)

© 2018 г. Е. М. Осипова, Г. А. Данукалова, Ф. И. Хензыхенова

Реферат. В статье приведена малакологическая характеристика сартанского горизонта верхнего неоплейстоцена разреза Бохан (Прибайкалье). Возраст моллюсков установлен по стратиграфическому положению в разрезе под голоценовой почвой и радиоуглеродным датам. Делювиальные осадки сартанского горизонта мощностью 2.5 м описаны в интервале глубин 0.5–3 м. Сартанское время было холодным периодом.

Ключевые слова: Прибайкалье, верхний неоплейстоцен, сартанский горизонт, моллюски

NEW DATA ON THE MOLLUSCS OF THE SARTAN HORIZON (THE UPPER NEOPLEISTOCENE) FROM THE BOKHAN SECTION (FORE-BAIKAL AREA, RUSSIA)

E. M. Osipova, G. A. Danukalova, F. I. Khenzykhenova

Abstract. The article presents the malacological characteristics of the Sartan horizon of the Upper Neopleistocene of the Bokhan section (Fore-Baikal area). The age of the molluscs is determined by the stratigraphic position in the section under Holocene soil and radiocarbon dates. The deluvial deposits of the Sartan horizon with a thickness of 2.5 m are described in the depth interval 0.5–3 m. Sartan time was a period of cold environment.

Keywords: Fore-Baikal area, Upper Neopleistocene, Sartanian Horizon, molluscs

Введение

Разрез Бохан (N 53° 10' 7.08", E 103° 48' 23.88", абсолютная отметка 490 м над уровнем моря) находится на р. Ида (правый приток р. Ангары) в окрестностях одноименного поселка в Боханском районе Иркутской области, в 105.4 км к северо-северо-западу от города Иркутска и на расстоянии 166.4 км от озера Байкал (рис. 1). Разрез расположен на территории прибайкальского (южного) сектора Средне-Сибирского плато в пределах Иркутско-Черемховской холмистой равнины. Территорию исследований слагают бордовые и красновато-коричневые доломиты и известняки ангарской

свиты нижнего кембрия, по которым формировалась мел-неогеновая кора выветривания. Четвертичные отложения образуются главным образом в долинах рек или на склонах холмов. Современная речная сеть прорезает равнину и образует ряды речных террас и широких вытянутых междуречий, в верхней части которых преобладают реликты мел-палеогеновой поверхности выветривания.

Разрез Бохан был впервые открыт и опробован в рамках российско-японского сотрудничества в 2012–2017 гг.

Цель нашего исследования состояла в изучении раковин моллюсков для того, чтобы дополнить реконструкцию обстановок осадконакопления

Для цитирования: Осипова Е.М., Данукалова Г.А., Хензыхенова Ф.И. Новые данные о моллюсках сартанского горизонта верхнего неоплейстоцена разреза Бохан (Прибайкалье, Россия) // Геологический вестник. 2018. №3. С. 70–78. DOI: <http://doi.org/10.31084/2619-0087/2018-3-5>.

For citation: Osipova E.M., Danukalova G.A., Khenzykhenova F.I. New data on the molluscs of the Sartan Horizon (the Upper Neopleistocene) from the Bokhan section (Fore-Baikal area, Russia) // Geologicheskii vestnik. 2018. No.3. P. 70–78. DOI: <http://doi.org/10.31084/2619-0087/2018-3-5>.



Рис. 1. Обзорная карта-схема территории исследований с указанием местоположения разреза Бохан

Fig. 1. A General Map showing the Bokhan section location

в окрестностях разреза Бохан в сартанское время позднего неоплейстоцена (MIS 2), уточненное радиоуглеродным датированием.

Материал и методы

Отложения, расчищены на глубину 3 м, описаны и опробованы во время экспедиционных исследований в 2012–2017 гг. 15 образцов для фаунистических исследований были отобраны из сартанских отложений с интервалом 20 см и промыты в полевых условиях через сито диаметром 1–3 мм. Остатки раковин моллюсков немногочисленны — встречены всего 145 целых раковин и их фрагменты (табл. 1).

Видовые определения выполнены по работам М.Р. Kerney, R.A.D. Cameron [1999], И.И. Лихарев,

Е.С. Раммельмейер [1952], А. Sysoev, А. Shileyko [2009] и G. Falkner et al. [2002].

Фотографирование раковин моллюсков выполнено на стереомикроскопе Motic SMZ-171 TLED с цифровой камерой Moticam 10+.

Коллекция раковин моллюсков хранится в Институте геологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН (г. Уфа).

Строение разреза Бохан

Описание отложений разреза Бохан приведено снизу вверх:

Слой 1. Коричневый суглинок, похожий на суглинок слоя 3, отличается от вышележащих присутствием линз и прослоев гравелистого ожелезненного песка. Вскрытая мощность 1.0 м.

Таблица 1

Состав видов моллюсков из отложений сартанского горизонта разреза Бохан

Table 1

The association of mollusc species from the Sartan Horizon deposits of the Bokhan section

Таксоны	Интервал глубин отбора проб, м												Всего
	0.5–0.7	0.7–0.9	0.9–1.1	1.1–1.3	1.3	1.3–1.5	1.5–1.7	1.9–2.1	2.1–2.3	2.3–2.5	2.7–2.9	0.9–2.0	
	сл. 3		сл. 2					сл. 2-1		сл. 1		сл. 2	
	2017											2012	
1. <i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud)		2	3	3	3	6	22	5	4	1	2	25	76
2. Succineidae												1	1
3. <i>Vallonia tenuilabris</i> (A. Braun)	1	4	1			3	14	3	4	1		26	57
4. <i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus)							4					1	5
5. <i>Pupilla</i> sp.												1	1
6. <i>Gyraulus laevis</i> (Alder)												1	1
Обломки раковин	3					1			+				4
Всего	4	6	4	3	3	10	40	8	8	2	2	55	145

Примечание: сл. 3 — номер слоя; + — количество обломков раковин не подсчитано.

Legend: сл. 3 — layer number; + — quantity of the shell fragments was not calculated.

Слой 2. Коричневый плотный суглинок со слабо выраженной плитчатой отдельностью с многочисленными кротовинами, заполненными породами слоя 1. В верхней части слоя найдены костные остатки лошади. Нижняя граница постепенная, четко не выражена. Мощность 1.1 м.

Слой 3. Светло-коричневый (бурый) суглинок мелкопористый с карбонатным мицелием и кротовинами. Нижняя граница постепенная, четко не выражена. Мощность 0.4 м.

Слой 4. Темно-серый песчаный суглинок (современная почва) неслоистый с резкой нижней границей. Мощность 0.5 м.

Две AMS даты 20221 ± 52 BP (ТКА-17724) и 20066 ± 52 BP (ТКА-17725) получены профессором Кунью Яшида (Kunio Yoshida) в геохронологической лаборатории Музея университета Токио по костным остаткам *Dicrostonyx* sp. На основании этих находок отложения слоя 2 сопоставлены с сартанским горизонтом верхнего неоплейстоцена (MIS 2).

Результаты малакологических исследований

Были проанализированы материалы из двух раскопов, которые изучались в разные годы. В раскопе 2012 г. малакофауна была собрана из слоя 2 (см. табл. 1). А в раскопе 2017 г. раковины моллюсков отбирались по всей глубине и присутствуют в следующих интервалах (0.5–0.7 м; 0.7–0.9 м; 0.9–1.1 м; 1.1–1.3 м; 1.3 м; 1.3–1.5 м; 1.5–1.7 м; 1.9–2.1 м; 2.1–2.3 м; 2.3–2.5 м; 2.7–2.9 м). Раковины моллюсков распределяются по разрезу неравно-

мерно. Наибольшее количество раковин сконцентрировано на глубине 1.5–1.7 м. В нижней части разреза на глубине 2.3–2.9 м наблюдается меньшее количество раковин моллюсков.

Определенные раковины принадлежат одному классу Gastropoda. Исследования показали, что в пробах присутствуют раковины наземных моллюсков (3 вида, 3 рода) и одна раковина пресноводного моллюска (1 вид, 1 род), а также единичный детрит раковин. Количество определенных раковин по отдельным видам моллюсков из всех проб показано в таблице 1.

Succinella oblonga (Draparnaud, 1801) и *Vallonia tenuilabris* (A. Braun, 1843) являются наиболее многочисленными видами.

Род *Succinella* (рис. 2) представлен видом *S. oblonga* (Drap.), раковины которого имеют хорошую сохранность. Раковина высоко-коническая (высота раковины 7.5–5.0 мм; ширина — 2.0–4.0 мм), тонкостенная. Оборотов 3–3.5, верхние обороты выпуклые, последний оборот менее выпуклый, чем предпоследний, тонко исчерчены, завиток удлинен. Шов глубокий. Устье овально-удлиненное сверху заостренное, края устья острые. Пупок закрыт внутренним краем устья.

Род *Vallonia* (см. рис. 2) представлен видом *V. tenuilabris* (A. Braun), раковины которого также имеют хорошую степень сохранности. Раковина низко-коническая (высота раковины 2.0–1.5 мм, ширина раковины 3.0–2.2 мм) тонко исчерчена,



Рис. 2. Моллюски, найденные в отложениях разреза Бохан (Прибайкалье, Россия)

Условные обозначения: *Succinella oblonga* (Drap.): 1 — ИГ 345/5319/15, глубина 0.9–1.1 м; 2 — ИГ 345/5320/16, глубина 1.1–1.3 м; 3 — ИГ 345/5323/21, глубина 1.5–1.7 м; 4 — ИГ 345/5324/24, глубина 2.1–2.3 м; 5 — ИГ 345/5327/29, глубина 2.7–2.9 м; *Pupilla muscorum* (L.): 6 — ИГ 345/5323/22, глубина 1.5–1.7 м; *Vallonia tenuilabris* (A. Braun): 7 — ИГ 345/5317/11, глубина 0.5–0.7 м; 8 — ИГ 345/5318/12, глубина 0.7–0.9 м; 9 — ИГ 345/5323/20, глубина 1.5–1.7 м; 10 — ИГ 345/5324/23, глубина 2.1–2.3 м; 11 — ИГ 345/5325/25, глубина 2.1–2.3 м; 12 — ИГ 345/5326/28, глубина 2.3–2.5 м; *Gyraulus laevis* (Alder): 13 — ИГ 344/5316/7, слой 2; а — вид со стороны устья; б — вид сзади (вид со стороны противоположной устью); с — вид сбоку (справа от макушки); д — вид со стороны пупка; е — вид со стороны макушки.

Fig. 2. Molluscs found in the deposits of the Bokhan section (Fore-Baikal region, Russia)

Legend: *Succinella oblonga* (Drap.): 1 — IG 345/5319/15, depth is 0.9–1.1 m; 2 — IG 345/5320/16, depth is 1.1–1.3 m; 3 — IG 345/5323/21, depth is 1.5–1.7 m; 4 — IG 345/5324/24, depth is 2.1–2.3 m; 5 — IG 345/5327/29, depth is 2.7–2.9 m; *Pupilla muscorum* (L.): 6 — IG 345/5323/22, depth is 1.5–1.7 m; *Vallonia tenuilabris* (A. Braun): 7 — IG 345/5317/11, depth is 0.5–0.7 m; 8 — IG 345/5318/12, depth is 0.7–0.9 m; 9 — IG 345/5323/20, depth is 1.5–1.7 m; 10 — IG 345/5324/23, depth is 2.1–2.3 m; 11 — IG 345/5325/25, depth is 2.1–2.3 m; 12 — IG 345/5326/28, depth is 2.3–2.5 m; *Gyraulus laevis* (Alder): 13 — IG 344/5316/7, layer 2; a — apertural view; b — abapertural view (view from the opposite side of the aperture); c — lateral view (top right); d — umbilical view; e — apical view.

с низким завитком. Оборотов 3.5 выпуклых, разделенных глубоким швом. Последний оборот у устья расширен и опущен. Устье округлое, края устья тонкие, немного отвернуты наружу, сближены, без губы. Пупок широкий и открытый.

Род *Pupilla* (см. рис. 2) представлен видом *P. muscorum* (Linnaeus, 1758), раковины которого имеют плохую сохранность. Раковина спирально-винтовая (высота раковины 3.0 мм, ширина — 1.8 мм) с округлой, тупой верхушкой. Оборотов 6–6.5 слабо выпуклых, разделенных почти горизонтальным, неглубоким швом. Тонко и неравномерно исчерчена. Последний оборот с затылочным утолщением, которое продолжается и на нижнюю сторону оборота. Между затылочным утолщением, ближе к устью, присутствует «кольцевая перетяжка». Устье округло-усеченное, внешние края слабо отогнуты, и внутри устья наблюдается белая губа. У всех определенных экземпляров отсутствуют зубы.

Род *Gyraulus* (см. рис. 2) представлен видом *G. laevis* (Alder, 1838), который встречен в единственном экземпляре хорошей сохранности. Раковина спирально-плоскостная (высота раковины 0.7 мм, ширина — 2.9 мм) тонкостенная, гладкая, с нижней стороны немного вогнутая. Оборотов 3.5 быстро нарастающих и покрытых тонкой штриховкой. Последний оборот в два раза шире предпоследнего, у устья немного расширен, киля нет. Шов глубокий. Устье округлое, косое, верхний край вытянут вперед.

Виды наземных моллюсков широко распространены и хорошо приспособляются к прохладным условиям. В основном они населяли биотопы с повышенной влажностью, но в то же время могли жить в относительно сухих местах. Они обитали в пойме или на заливаемом луговом водоеме. Вид *Succinella oblonga* (Drap.) является гидрофилом, и поэтому мог встречаться непосредственно около воды на растительности. Моллюски *Pupilla muscorum* (L.) и *Vallonia tenuilabris* (A. Braun) жили в листовенной подстилке, во мху и древесной трухе, что свидетельствует о наличии древесной растительности и густого травостоя. Пресноводный моллюск *Gyraulus laevis* (Alder) обитал в старицах или в небольших водоемах на глубине 0.20–1.50 м.

Опираясь на малакологические данные можно предположить, что во время формирования отложений сартанского горизонта существовала река, кустарники и лес, вероятно, росли на берегах реки, а открытые ландшафты господствовали на водоразделах.

Обзор находок моллюсков из отложений MIS 2

Моллюски местонахождения Бохан, так же как и изученного ранее авторами местонахождения Мальта [Khenzykhenova et al., 2018 (in press)], в сравнении с комплексами моллюсков из европейских разрезов отличаются бедностью видового состава.

При сравнении данных о находках моллюсков из отложений, соответствующих стадии MIS 2, различных территорий видно, что основными видами, которые встречаются практически везде являются *Succinella oblonga* (Drap.), *Pupilla muscorum* (L.), *Vallonia tenuilabris* (A. Braun). В зависимости от территориальной принадлежности, в комплексе могут появляться теплолюбивые виды.

Примеры подобных комплексов моллюсков из отложений, коррелируемых с MIS 2, приведены ниже.

Южноуральский регион, Россия. В местонахождении Горново в водносклоновых перигляциальных суглинках, залегающих непосредственно выше датированных озерных осадков, преобладают *Succinella oblonga* (Drap.), *Pupilla muscorum* (L.), *Vallonia tenuilabris* (A. Braun) и некоторые пресноводные виды [Яхимович и др., 1987; Danukalova et al., 2002].

Восточная Европа. На территории Украины в отложениях встречаются раковины широко распространенных холодолюбивых аркто-бореально-альпийских видов — *Vertigo parcedentata* (A. Braun, 1847), *Columella columella* (Martens, 1830), *Vallonia tenuilabris* (A. Braun), *Gyraulus acronicus* (Férussac, 1807), ксерофилов — *Chondrula tridens* (Müller, 1774), *Helicopsis striata* (Müller, 1774), *Xerolenta obvia* (Menke, 1828) и *Pupilla sterri* (Forster, 1840), моллюсков долинных лесов — *Pseudotrichia rubiginosa* (Rossmässler, 1838), *Euconulus fulvus* (Müller, 1774), *Trochulus hispidus* (Linnaeus, 1758), Clausiliidae [Куница, 2007]. А отложения верхнего вейхзеля Карпатского бассейна и территории Венгрии характеризуются малакофауной, где присутствуют мезофильные, ксерофильные и холодолюбивые виды — *Succinella oblonga* (Drap.), *Columella columella* (Martens), *Vertigo alpestris* Alder, 1838, *V. parcedentata* (A. Braun), *Pupilla muscorum* (L.), *P. triplicata* (Studer, 1820), *P. sterri* (Forster), *P. loessica* (Ložek, 1954), *Vallonia costata* (Müller, 1774), *V. tenuilabris* (A. Braun), *Chondrula tridens* (Müll.), *Clausilia dubia* (Draparnaud, 1805), *Vestia turgida* (Rossmässler, 1836), *Punctum pygmaeum* (Draparnaud, 1801), *Semilimax kotulai* (Westerlund,

1883), *Cecilioides acicula* (Müller, 1774), *Vitrea crystallina* (Müller, 1774), Limacidae, *Euconulus fulvus* (Müller, 1774), *Fruticicola fruticum* (Müller, 1774), *Trochulus hispidus* (L.), *Arianta arbustorum* (Linnaeus, 1758), а также многочисленные пресноводные виды родов — *Pisidium*, *Valvata*, *Gyraulus*, *Bithynia*, *Planorbis*, *Armiger* [Sümegei, Krolopp, 2002, Sümegei et al., 2011].

Центральная Европа. На территории Польши в местонахождениях присутствуют в основном наземные моллюски, среди которых преобладают холодолюбивые виды, типичные для ледниковых отложений — *Vertigo genesii* (Gredler, 1856) и *V. geyeri* Lindholm, 1925, а также гидрофильные и мезофильные широко распространенные виды — *Succinea putris* (Linnaeus, 1758), *Nesovitrea hammonis* (Ström, 1765), *Euconulus fulvus* (Müll.). Из пресноводных видов присутствуют *Galba truncatula* (Müller, 1774) и холодолюбивый вид *Pisidium obtusale* (Lamarck, 1818) [Dobrowolski et al., 2012].

В лессовых отложениях местонахождений Машкув (Maszków), Одонув (Odonów), Сенна (Sienna), Пиньчув (Pińczów), Скварж (Skowarcz) (North Poland), Остридж Хилл (Ostrysz Hill) (South Poland) были выделены малакозоны с характерными видами, которые отражают те или иные климатические особенности периода. Здесь были найдены *Pupilla muscorum loessica* (Ložek, 1954), *Pupilla muscorum densegyrata* (Ložek, 1954), *Pupilla muscorum* (L.), *Vallonia tenuilabris* (A. Braun), *Succinella oblonga* (Drap.), *Semilimax kotulai* (Westerlund), *Arianta arbustorum* (L.), *Nesovitrea hammonis* (Ström), *Vertigo genesii* (Gredler), *V. parcedentata* (A. Braun), *V. geyeri* Lindholm, *Columella columella* (Martens) [S. Alexandrowicz, 1986; W. Alexandrowicz, 1999, 2001, 2002, 2009; S. Alexandrowicz, W. Alexandrowicz, 1995a, 1995b; Cieszkowski et al., 2010].

По данным [Marković et al., 2004, 2006, 2007, 2008], в местонахождениях Рума, Муселюк, Ириг, Сусек (Сербия) описаны: *Cochlicopa lubrica* (Müller, 1774), *Nesovitrea hammonis* (Ström), *Petronella* sp., *Punctum pygmaeum* (Drap.), *Arianta arbustorum* (L.), *Arianta* sp., *Discus rudertatus* (Hartmann, 1821), *Aegopinella minor* (Stabile, 1864), *A. ressmanni* (Westerlund, 1883), *Fruticicola fruticum* (Müll.), *Succinella oblonga* (Drap.), *Columella columella* (Martens), *Vertigo alpestris* Alder, *V. parcedentata* (A. Braun), *V. pygmaea* (Drap.), *Pupilla muscorum* (L.), *P. triplicata* (Studer, 1820), *P. sterri* (Forster), *P. cf. loessica* Ložek, *Vallonia costata* (Müll.), *V. tenuilabris* (A. Braun), *Chondrula tridens* (Müll.), *Clausilia dubia* Draparnaud, 1805, *Vestia turgida* (Rossm.), *Semilimax kotulai* (Westerlund), *Cecilioides acicula* (Müll.), *Vitrea crystallina* (Müll.), Limacidae,

Euconulus fulvus (Müll.), *Trochulus hispidus* (L.), *T. striolata* (Pfeif.), *Helicopsis striata* (Müll.), *Oxychilus inopinatus* (Uličny, 1887), *Cepaea vindobonensis* (Férussac, 1821), *Orcula dolium* (Draparnaud, 1801), *Granaria frumentum* (Draparnaud, 1801), *Euconulus fulvus* (Müll.), *Cochlodina laminata* (Montagu, 1803), *Ena montana* (Draparnaud, 1801), *Semilimax semilimax* (Férussac, 1802).

Западная Европа. В отложениях верхнего вейхзеля, местонахождение Нюслох (Nussloch) (Германия), описаны моллюски, среди которых доминируют виды *Pupilla muscorum* (L.), *Succinella oblonga* (Drap.), *Trochulus hispidus* (L.) и *Clausilia parvula* (Férussac, 1802) (= *Clausilia rugosa* (Draparnaud, 1801)) [Moine et al., 2005]. В комплексе присутствуют другие менее многочисленные виды, такие как *Trochulus striolatus* (Pfeiffer, 1828), *Punctum pygmaeum* (Drap.), *Vitrea crystallina* (Müll.), *Arianta arbustorum* (L.), *Discus rotundatus* (Müller, 1774), *Fruticicola fruticum* (Müll.), *Vertigo genesii* (Gredler), *Cochlicopa lubrica* (Müll.), *Columella columella* (Martens), *Orcula dolium* (Drap.) и *Neostyriaca corynodes* (Held, 1836). Вмещающие отложения имеют OSL даты 18.2 ± 3.7 — 24.8 ± 4.7 тыс. лет и ^{14}C даты от 14.7 до 24–25 тыс. лет [Hatté et al., 2001; Lang et al., 2003].

На территории Бретани (Франция) в местонахождениях Лаутвиль (La Haute Ville), Бреа (Bréhat) и Нантуа (Nantois) в формации Сабль д'Ор ле Пе (Sables d'Or les Pins) (MIS 2) комплекс моллюсков представлен доминирующим видом *Pupilla muscorum* (L.), а также менее многочисленными *Vallonia costata* (Müll.), *Succinella oblonga* (Drap.), *Columella columella* (Martens, 1830) и Clausilidae [Monnier, 1980; Danukalova et al., 2013, 2017].

Заключение

В результате исследований были выделены делювиальные осадки сартанского горизонта в интервале глубин 3–0.5 м, мощностью 2.5 м.

Малакологические данные свидетельствуют о том, что в это время существовала долина реки, по берегам которой произрастала кустарниковая и древесная растительность, а открытые ландшафты покрывали междуречья. Незначительное количество видов моллюсков в разрезе Бохан, скорее всего, связано с суровыми климатическими условиями Байкальского региона в сартанское время (MIS 2).

Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ 16-05-01096. Работа выполнена частично

в рамках государственных бюджетных тем № 0252-2014-0006, № 0252-2016-0006, № 0340-2016-0003 и государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского (Приволжского) федерального университета среди ведущих мировых научно-образовательных центров. Благодарим М.А. Ербаеву за ценные замечания, которые помогли улучшить рукопись.

This research was supported by following grants: RFBR 16-05-01096. This work was partly achieved thanks to the State programmes N-0340-2016-0003, N-0252-2014-0006, N-0252-2016-0006 and the Russian Government Program of Competitive Growth of Kazan Federal University. The authors are thankful to M.A. Erbaeva for the valuable comments that helped to improve the manuscript.

Список литературы:

- Куница Н.А. Природа Украины в плейстоцене (по данным малакофаунистического состава). — Черновцы: Рута, 2007. — 240 с.
- Лихарев И.М., Раммельмейер Е.С. Наземные моллюски фауны СССР. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. — 512 с. — (Определители по фауне СССР, издаваемые зоологическим институтом АН СССР; Т. 43).
- Яхимович В.Л., Немкова В.К., Сиднев А.В., Сулейманова Ф.И., Хабибуллина Г.А., Шербакова Т.И., Яковлев А.Г. Разрез плейстоцена у археологического памятника Горнова // Плейстоцен Предуралья. — М.: Наука, 1987. — С. 22–50.
- Alexandrowicz S.W. Molluscan assemblages from a loess profile at Odonów (Małopolska Upland) // Biuletyn Peryglacjalny. — 1986. — V. 31. — P. 7–15.
- Alexandrowicz W.P. Elolution of the malacological assemblages in North Poland during the Late Glacial and Early Holocene // Folia Quaternaria. — 1999. — V. 70. — P. 39–69.
- Alexandrowicz W.P. Late Vistulian and Holocene molluscs assemblages calcareous tufa at the Ostrysz Hill (Podhale basin, S. Poland) // Folia Malacologica. — 2001. — V. 9(3). — P. 159–169. — doi.org/10.12657/folmal.009.019.
- Alexandrowicz W.P. Mollusc assemblages of an ancient lake in Rózyne near Skowarcz (Zuławy Wiślane, N. Poland) // Folia Malacologica. — 2002. — V. 10(4). — P. 215–224. — doi.org/10.12657/folmal.010.013.
- Alexandrowicz W.P. Malacostratigraphy of Vistulian and Holocene in Poland // Studia Quaternary. — 2009. — V. 26. — P. 55–63.
- Alexandrowicz S., Alexandrowicz W. Molluscan fauna of the Upper Vistulian and Early Holocene sediments of South Poland // Biuletyn Peryglacjalny. — 1995a. — V. 34. — P. 5–18.
- Alexandrowicz S., Alexandrowicz W. Quaternary molluscan assemblages of the Polish Carpathian // Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica. — 1995b. — V. 29. — P. 41–54.
- Cieszkowski M., Zuchiewicz W., Alexandrowicz W., Wojtal P. A new find of mammoth tusk in loess-like sediments of the Zakliczyn basin (Outer Western Carpathians, Poland) // Annales Societatis Geologorum Poloniae. — 2010. — V. 80. — P. 89–99.
- Danukalova G.A., Yakovlev A.G., Puchkov V.N., Danukalov K.N., Agadjanian A.K., Van Kolfschoten Th., Morozova E.M., Eremeev A.A. Excursion Guide of the INQUA SEQS—2002 conference, 30 June—7 July 2002, Ufa, Russia (INQUA SEQS—2002 conference “The Upper Pliocene—Pleistocene of the Southern Urals region and its significance for correlation of eastern and western parts of Europe”). — Ufa: Dauria Press., 2002. — 139 p.
- Danukalova G., Lefort J.-P., Osipova E., Monnier J.-L. Recent advances in the stratigraphy of the Upper Pleistocene of Westernmost Europe: La Haute Ville and Bréhat Cliffs (Northern Brittany, France) // Quaternary International. — 2013. — V. 284. — P. 30–44. — doi.org/10.1016/j.quaint.2011.10.027.
- Danukalova G.A., Lefort J.P., Monnier J.L., Osipova E.M., Pustoc'h F., Le Bannier J.-Ch. Sedimentological and malacological comparisons between the Upper Saalian and Upper Weichselian loess superimposed in the Nantois cliff (Brittany, France): Reconstruction of their environments south of the British Ice Sheet // ArcheoSciences. Revue d'Archeometrie. — 2017. — V. 41-2. — P. 63–84. — doi: 10.4000/archeosciences.5001.
- Dobrowolski R., Pidek I., Alexandrowicz W., Halas S., Pazdur A., Piotrowska N., Buczek A., Urban D., Melke J. Interdisciplinary studies of spring mire deposits from Radzików (South Podlasie Lowland, East Poland) and their significance for palaeoenvironmental reconstruction // Geochronometria. — 2012. — V. 39(1). — P. 10–29. — doi.org/10.2478/s13386-011-0052-3.
- Falkner G., Ripken T.E.J., Falkner M. Mollusques continentaux de France. Liste des references annotées et Bibliographie. Patrimoines naturels 52. — Paris: Publications Scientifiques du M.N.H.N., 2002. — 350 p. — (Museum National d' Histoire Naturelle, Paris, France).
- Hatté C., Pessenda L.-C., Lang A., Paterne M. Development of accurate and reliable ¹⁴C chronologies for loess deposits: application to the loess sequence of Nussloch (Rhine valley, Germany) // Radiocarbon. — 2001. — V. 43. — P. 611–618. — doi.org/10.1017/s0033822200041266.
- Kerney M.P., Cameron R.A.D. Guide des Escargots et limaces d' Europe. Delachaux et Niestle S.A. 3. — Lausanne, 1999. — 70 p.
- Khenzykhenova F.I., Lipnina E.A., Danukalova G.A., Shchetnikov A., Osipova E.M., Semenei E.Y., Tumurov E.G., Lokhov D.N. The area of world famous geoarchaeological site Mal'ta (Baikal Siberia): chronology, archaeology and fauna (new data) // Quaternary International, 2018. doi.org/10.1016/j.quaint.2018.02.026. (In press).
- Lang A., Hatté C., Rousseau D.-D., Antoine P., Fontugne M., Zöller L., Hambach U. High resolutions chronologies for loess: comparing AMS-¹⁴C and optical dating results // Quaternary Science Reviews. — 2003. — V. 22. — P. 953–959.
- Marković S.B., Oches E.A., Gaudenyi T., Jovanović M., Hambach U., Zöller L., Sümeği P. Paleoclimate record in the Late Pleistocene loess-paleosol sequence at Miseluk (Vojvodina, Serbia) // Quaternaire. — 2004. — V. 15. — P. 361–368. — doi.org/10.3406/quate.2004.1781.
- Marković S.B., Oches E., Sümeği P., Jovanović M., Gaudenyi T. An introduction to the Upper and Middle Pleistocene loess-paleosol sequences of Ruma brickyard, Vojvodina, Serbia // Quaternary International. — 2006. — V. 149. — P. 80–86. — doi.org/10.1016/j.quaint.2005.11.020.

Marković S.B., Oches E.A., McCoy W.D., Gaudenyi T., Frechen M. Malacological and sedimentological evidence for “warm” climate from the Irig loess sequence (Vojvodina, Serbia) // *Geophysics, Geochemistry and Geosystems*. – 2007. – V. 8 (9). – P. 1–12. – doi.org/10.1029/2006gc001565.

Marković S.B., Bokhorst M., Vandenberghe J., Oches E.A., Zöller L., McCoy W.D., Gaudenyi T., Jovanović M., Hambach U., Machalett B. Late Pleistocene loess-paleosol sequences in the Vojvodina region, North Serbia // *Journal of Quaternary Science*. – 2008. – V. 23 – P. 73–84. – doi.org/10.1002/jqs.1124.

Moine O., Rousseau D.-D., Antoine P. Terrestrial molluscan records of Weichselian Lower to Middle Pleniglacial climatic changes from the Nussloch loess series (Rhine Valley, Germany): the impact of local factors // *Boreas*. – 2005. – V. 34. – P. 363–380. – doi.org/10.1080/03009480510013060.

Monnier J.L. Le paleolithique de la Bretagne dans son cadre géologique. Travaux du Laboratoire d'Anthropologie e Préhistoire e Protohistoire et Quaternaire Armoricains. Serie C. No. 27. Thèse. – Université de Rennes 1, 1980. – 607 p.

Sümege P., Krolopp E. Quaternary malacological analyses for modeling of the Upper Weichselian palaeoenvironmental changes in the Carpathian Basin // *Quaternary International*. – 2002. – V. 91. – P. 53–63. – doi.org/10.1016/s1040-6182(01)00102-1.

Sümege P., Gulyás S., Persaits G., Gergely Páll D., Molnar D. The loess-paleosol sequence of Basaharc (Hungary) revisited: Mollusc-based paleoecological results for the Middle and Upper Pleistocene // *Quaternary International*. – 2011. – V. 240. – P. 181–192. – doi.org/10.1016/j.quaint.2011.05.005.

Sysoev A., Shileyko A. Land Snails and Slugs of Russia and adjacent countries. Sofia – Moscow: Pensoft Publishers, 2009. – 312 p.

References:

Alexandrowicz S.W. Molluscan assemblages from a loess profile at Odonów (Małopolska Upland) // *Biuletyn Peryglacjalny*. – 1986. – V. 31. – P. 7–15.

Alexandrowicz W.P. Elolution of the malacological assemblages in North Poland during the Late Glacial and Early Holocene // *Folia Quaternaria*. 1999. V. 70. P. 39–69.

Alexandrowicz W.P. Late Vistulian and Holocene molluscs assemblages calcareous tufa at the Ostrysz Hill (Podhale basin, S. Poland) // *Folia Malacologica*. 2001. V. 9 (3). P. 159–169. doi.org/10.12657/folmal.009.019.

Alexandrowicz W.P. Mollusc assemblages of an ancient lake in Rózniny near Skowarcz (Zuławy Wiślane, N. Poland) // *Folia Malacologica*. – 2002. – V. 10 (4). – P. 215–224. – doi.org/10.12657/folmal.010.013.

Alexandrowicz W.P. Malacostratigraphy of Vistulian and Holocene in Poland // *Studia Quaternary*. – 2009. – V. 26. – P. 55–63.

Alexandrowicz S., Alexandrowicz W. Molluscan fauna of the Upper Vistulian and Early Holocene sediments of South Poland // *Biuletyn Peryglacjalny*. – 1995a. – V. 34. – P. 5–18.

Alexandrowicz S., Alexandrowicz W. Quaternary molluscan assemblages of the Polish Carpathian // *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*. – 1995b. – V. 29. – P. 41–54.

Cieszkowski M., Zuchiewicz W., Alexandrowicz W., Wojtal P. A new find of mammoth tusk in loess-like sediments of

the Zakliczyn basin (Outer Western Carpathians, Poland) // *Annales Societatis Geologorum Poloniae*. – 2010. – V. 80. – P. 89–99.

Danukalova G.A., Yakovlev A.G., Puchkov V.N., Danukalov K.N., Agadjanian A.K., Van Kolfschoten Th., Morozova E.M., Ereemeev A.A. Excursion Guide of the INQUA SEQS – 2002 conference, 30 June – 7 July 2002, Ufa, Russia (INQUA SEQS – 2002 conference “The Upper Pliocene – Pleistocene of the Southern Urals region and its significance for correlation of eastern and western parts of Europe”). – Ufa: Dauria Press., 2002. – 139 p.

Danukalova G., Lefort J.-P., Osipova E., Monnier J.-L. Recent advances in the stratigraphy of the Upper Pleistocene of Westernmost Europe: La Haute Ville and Bréhat Cliffs (Northern Brittany, France) // *Quaternary International*. – 2013. – V. 284. – P. 30–44. – doi.org/10.1016/j.quaint.2011.10.027.

Danukalova G.A., Lefort J.P., Monnier J.L., Osipova E.M., Pustoch F., Le Bannier J.-Ch. Sedimentological and malacological comparisons between the Upper Saalian and Upper Weichselian loess superimposed in the Nantois cliff (Brittany, France): Reconstruction of their environments south of the British Ice Sheet // *ArcheoSciences. Revue d'Archeometrie*. – 2017. – V. 41-2. – P. 63–84. – doi: 10.4000/archeosciences.5001.

Dobrowolski R., Pidek I., Alexandrowicz W., Halas S., Pazdur A., Piotrowska N., Buczek A., Urban D., Melke J. Interdisciplinary studies of spring mire deposits from Radzików (South Podlasie Lowland, East Poland) and their significance for palaeoenvironmental reconstruction // *Geochronometria*. – 2012. – V. 39(1). – P. 10–29. – doi.org/10.2478/s13386-011-0052-3.

Falkner G., Ripken T.E.J., Falkner M. Mollusques continentaux de France. Liste du references annotées et Bibliographie. Patrimoines naturels 52. – Paris: Publications Scientifiques du M.N.H.N., 2002. – 350 p. – (Museum National d' Histoire Naturelle, Paris, France).

Hatté C., Pessenda L.-C., Lang A., Paterne M. Development of accurate and reliable ¹⁴C chronologies for loess deposits: application to the loess sequence of Nussloch (Rhine valley, Germany) // *Radiocarbon*. – 2001. – V. 43. – P. 611–618. – doi.org/10.1017/s0033822200041266.

Kerney M.P., Cameron R.A.D. Guide des Escargots et limaces d' Europe. Delachaux et Niestle S.A. 3. – Lausanne, 1999. – 70 p.

Khenzykhenova F.I., Lipnina E.A., Danukalova G.A., Shchetnikov A., Osipova E.M., Semenei E.Y., Tumurov E.G., Lokhov D.N. The area of world famous geoarchaeological site Mal'ta (Baikal Siberia): chronology, archaeology and fauna (new data) // *Quaternary International*, 2018. doi.org/10.1016/j.quaint.2018.02.026. (In press).

Kunitsa N.A. Priroda Ukraini v Pleistocene (soglasno malakologiceskomu analizu) [Nature of Ukraine during Pleistocene (according to malacological analysis)]. Chernovcy: Ruta Press, 2007. 240 p. (in Russian).

Lang A., Hatté C., Rousseau D.-D., Antoine P., Fontugne M., Zöller L., Hambach U. High resolutions chronologies for loess: comparing AMS-¹⁴C and optical dating results // *Quaternary Science Reviews*. – 2003. – V. 22. – P. 953–959.

Likharev I.M., Rammelmeier E.S. Nazemnye mollyuski fauny SSSR [Land molluscs of the Fauna of the USSR]. Moscow,

Leningrad: Academy of Sciences of USSR Press., 1952. 512 p. (Opredeliteli po faune SSSR, izdavaemye zoologicheskimi institutami AN SSSR; T. 43) (in Russian).

Marković S.B., Oches E.A., Gaudenyi T., Jovanović M., Hambach U., Zöller L., Sümegi P. Paleoclimate record in the Late Pleistocene loess-paleosol sequence at Miseluk (Vojvodina, Serbia) // *Quaternaire*. — 2004. — V. 15. — P. 361–368. — doi.org/10.3406/quate.2004.1781.

Marković S.B., Oches E., Sümegi P., Jovanović M., Gaudenyi T. An introduction to the Upper and Middle Pleistocene loess-paleosol sequences of Ruma brickyard, Vojvodina, Serbia // *Quaternary International*. — 2006. — V. 149. — P. 80–86. — doi.org/10.1016/j.quaint.2005.11.020.

Marković S.B., Oches E.A., McCoy W.D., Gaudenyi T., Frechen M. Malacological and sedimentological evidence for “warm” climate from the Irig loess sequence (Vojvodina, Serbia) // *Geophysics, Geochemistry and Geosystems*. — 2007. — V. 8 (9). — P. 1–12. — doi.org/10.1029/2006gc001565.

Marković S.B., Bokhorst M., Vandenberghe J., Oches E.A., Zöller L., McCoy W.D., Gaudenyi T., Jovanović M., Hambach U., Machalet B. Late Pleistocene loess-paleosol sequences in the Vojvodina region, North Serbia // *Journal of Quaternary Science*. — 2008. — V. 23 — P. 73–84. — doi.org/10.1002/jqs.1124.

Moine O., Rousseau D.-D., Antoine P. Terrestrial molluscan records of Weichselian Lower to Middle Pleniglacial climatic

changes from the Nussloch loess series (Rhine Valley, Germany): the impact of local factors // *Boreas*. — 2005. — V. 34. — P. 363–380. — doi.org/10.1080/03009480510013060.

Monnier J.L. Le paleolithique de la Bretagne dans son cadre géologique. Travaux du Laboratoire d'Anthropologie e Préhistoire e Protohistoire et Quaternaire Armoricains. Serie C. No. 27. Thèse. — Université de Rennes 1, 1980. — 607 p.

Sümegi P., Krolopp E. Quartermalacological analyses for modeling of the Upper Weichselian palaeoenvironmental changes in the Carpathian Basin // *Quaternary International*. — 2002. — V. 91. — P. 53–63. — doi.org/10.1016/s1040-6182(01)00102-1.

Sümegi P., Gulyás S., Persaits G., GergelyPáll D., Molnar D. The loess-paleosol sequence of Basaharc (Hungary) revisited: Mollusc-based paleoecological results for the Middle and Upper Pleistocene // *Quaternary International*. — 2011. — V. 240. — P. 181–192. — doi.org/10.1016/j.quaint.2011.05.005.

Sysoev A., Shileyko A. Land Snails and Slugs of Russia and adjacent countries. Sofia – Moscow: Pensoft Publishers, 2009. — 312 p.

Yakhemovich V.L., Nemkova V.K., Sydnev A.V., Suleimanova F.I., Khabibullina G.A., Sherbakova T.I., Yakovlev A.G. Razrez pleistotsena y archeologicheskogo pamyatnitsa Gornova [Pleistocene section of the archaerological monument Gornovo] // *Pleistocen Preduralya (Pleistocene of the Fore-Urals)*. M.: Nauka Press, 1987. P. 22–50 (in Russian).

Сведения об авторах:

Осипова Евгения Михайловна, канд. геол.-мин. наук, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа. E-mail: myrte@mail.ru

Данукалова Гузель Анваровна, канд. геол.-мин. наук, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), г. Уфа. E-mail: danukalova@ufaras.ru

Хензыхенова Федора Ирдемевна, канд. геол.-мин. наук, Геологический Институт, Сибирское отделение Российской академии наук (ГИН СО РАН), г. Улан-Удэ. E-mail: khenzy@mail.ru

About the authors:

Osipova Evgeniya, candidate of geological and mineralogical sciences, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa. E-mail: myrte@mail.ru

Danukalova Guzel, candidate of geological and mineralogical sciences, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences (IG UFRC RAS), Ufa. E-mail: danukalova@ufaras.ru

Khenzykhenova Fedora, candidate of geological and mineralogical sciences, Geological Institute of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (GIN SB RAS), Ulan-Ude. E-mail: khenzy@mail.ru