

Голоценовая герпетофауна из местонахождения Заречье на Вихре (Беларусь)

©2024 В. Ю. Ратников^{1✉}, Д. Л. Иванов²

¹Воронежский государственный университет,
Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Российская Федерация

²Белорусский государственный университет,
Проспект Независимости, 4, 220230, Минск, Республика Беларусь

Аннотация

Введение: Местонахождение находится на левом берегу р. Вихра в урочище Заречье у северной окраины г. Мстиславля. Ископаемые остатки мелких позвоночных отмыты из разнозернистых песков с остатками древесины и раковинами моллюсков на глубине 1.6–1.8 м.

Геологический возраст и сохранность материала: Остатки мелких млекопитающих принадлежат следующим видам: *Sorex coecutiens*, *Sorex minutus*, *Sorex araneus*, *Neomys fodiens*, *Sicista betulina*, *Apodemus agrarius*, *Apodemus silvaticus*, *Apodemus flavicollis*, *Arvicola terrestris*, *Microtus oeconomus*, *Microtus agrestis*, *Microtus arvalis*, *Microtus subterraneus*, *Clethrionomys glareolus*. Экологическая структура и видовой состав микромаммалий позволяет отнести фауну данного местонахождения к климатическому оптимуму среднего голоцена (атлантик). 117 костей, принадлежавших бесхвостым земноводным и чешуйчатым пресмыкающимся, найдено в местонахождении.

Систематическая часть: Приводится описание наиболее важных в систематическом отношении костей амфибий и рептилий: *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Zootoca vivipara*, *Natrix natrix*, Colubrinae indet., *Vipera berus*.

Обсуждение и выводы: Шесть видов из четырех семейств присутствует в ориктоценозе, из которых пять видов обитают в Беларуси в настоящее время. Четыре вида (*Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Zootoca vivipara*, *Vipera berus*) – типичные обитатели закрытых биотопов. Пятый (*Natrix natrix*) – интразональный водный вид, большая часть ареала которого располагается в пределах лесной зоны. Таким образом, состав видов свидетельствует о существовании влажной лесной обстановки.

Очень интересна находка позвонка шестого вида в этой коллекции, определенного как Colubrinae indet.. Его морфология отличается от позвонков *Coronella austriaca*, также как от позвонков других полозов, ареалы которых близки к территории Беларуси. Можно предположить, что ориктоценоз формировался в условиях более теплого или менее контрастного климата, чем существует сейчас в окрестностях местонахождения. Такая обстановка могла существовать здесь в течение атлантического периода голоцена.

Ключевые слова: голоцен, амфибии, рептилии, мелкие млекопитающие, палеогеография.

Для цитирования: Ратников В. Ю., Иванов Д. Л. Голоценовая герпетофауна из местонахождения Заречье на Вихре (Беларусь) // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. 2024. № 2. С. 19–28. DOI: <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2024/2/19–28>



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

✉ Ратников Вячеслав Юрьевич, e-mail: ratnikov@geol.vsu.ru

Введение

Местонахождение находится на левом берегу р. Вихра в урочище Заречье в пределах Горецко-Мстиславской возвышенности у северной окраины г. Мстиславля, примерно в 350 м вверх по течению от моста через реку Вихра по дороге на Пустынки. Здесь река, огибая островок, раздваивается на два рукава. Восточный рукав значительно мельче и представляет небольшую протоку, которая на месте слияния с основным руслом подмывает фрагмент левобережной гривистой поймы высокого уровня, образуя отвесный уступ высотой более 2 м.

В геологическом отношении разрез, вскрывает пойменные отложения и имеет следующее строение:

1. pdIV – песок буровато-серый мелкозернистый, гумусированный, пронизан корнями травянистых растений, контакт с нижележащим слоем нечёткий плохо выраженный (0.0–0.30 м);

2. alpIV – песок серовато-бурый, в верхней части слегка гумусированный, мелкозернистый, контакт чёткий, ровный (0.30–0.80 м);

3. alpIV – песок палевый мелко-среднезернистый с редкими пятнами и вкраплениями песка бурого ожелезненного. Контакт нечёткий размытый (0.80–1.10 м);

4. alpIV – чередование прослоек песка буровато-палевого мелкозернистого с пятнами и линзами ожелезнения и буровато-серого мелкозернистого. Контакт чёткий ровный (1.10–1.35 м);

5. alpIV – супесь серая с редкими включениями семян растений, большим содержанием раковин моллюсков. Контакт ровный, четкий (1.35–1.42 м);

6. alpIV – песок палевый разнозернистый, преобладает средне-зернистый. Контакт четкий горизонтальный (1.42–1.47 м);

7. alpIV – супесь буровато-серая плотная с редкими остатками полуразложившихся растений и кусочками древесины (1.47–1.60 м);

8. alpIV – песок серовато-бурый разнозернистый с редкими фрагментами древесины, плодов и семян растений и обилием раковин моллюсков (1.60–1.67 м);

9. alpIV – песок бурый разнозернистый с редкими фрагментами древесной органики (1.67–1.80 м);

10. alpIV – песок серовато-бурый разнозернистый с обилием раковин моллюсков (1.80–1.90 м);

11. alpIV – песок серый мелкозернистый с примесью супеси. Слой уходит под урез воды. Вскрытая мощность (0.10 м).

Ископаемые остатки мелких позвоночных отмыты из разнозернистых песков с остатками древесины и раковинами моллюсков на глубине 1.6–1.8 м. Дополнительно из слоев 8 и 10 отобраны пробы с фауной моллюсков.

Геологический возраст и сохранность материала

Ископаемые остатки мелких млекопитающих, в количестве 218 экземпляров, представлены зубами, нижечелюстными ветвями и их фрагментами. Определены следующие формы: *Soricidae* gen. – 7, *Sorex* sp. – 1, *Sorex coecutiens* Laxm. – 3, *Sorex minutus* L. – 1, *Sorex araneus*

L. – 5, *Neomys fodiens* Pen. – 1, *Sicista betulina* Pall. – 1, *Apodemus* sp. – 3, *Apodemus agrarius* Pall. – 3, *Apodemus silvaticus* L. – 2, *Apodemus flavicollis* Melch. – 15, *Arvicola terrestris* L. – 20, *Microtinae - Muridae* gen. – 50, *Microtus* sp. – 64, *Microtus oeconomus* Pall. – 2, *Microtus agrestis* L. – 1, *Microtus arvalis* Pall. – 1, *Microtus subterraneus* Sel. – Long. – 3, *Clethrionomys glareolus* Schreb. – 35.

Используя методику «условного распределения остатков» [1] была рассчитана экологическая структура ископаемой фауны мелких млекопитающих Заречья. Основной облик задают виды зональных лесных биотопов – более 72 %, интразональные виды играют подчиненную роль – 27.3 %. В составе лесного комплекса широко распространены виды южнотаежных и широколиственных лесов, представленные шестью таксонами: *Sorex coecutiens*, *Sorex minutus*, *Sorex araneus*, *Neomys fodiens*, *Apodemus silvaticus*, *Apodemus flavicollis* (всего 30.4 %). Высокий удельный вес имеет и узкоспециализированный представитель широколиственных лесов *Microtus subterraneus* – 27.7%, северная граница ареала которого на территории Беларуси в настоящее время проходит по южным регионам страны (отдельные изолированные популяции на территории Гомельской и Брестской областей). Значение представителей среднетаежных и смешанных лесов составляет 29.5 %. Удельный вес видов открытых лесо-луговых биотопов в составе лесного комплекса не значителен – 12.4 %. Подобная экологическая структура и видовой состав микромаммалей позволяет рассматривать фауну данного местонахождения как среднеголоценовую, соответствующую его климатическому оптимуму.

На атлантический возраст ископаемых позвоночных указывает и высокое значение сходства по индексу Серенсена (S) [2] видовой состава микромаммалей этого местонахождения с другими местонахождениями среднего голоцена с территории Беларуси [3, 4]. Индекс видовой сходства варьирует от 0.67 до 0.88, что подтверждает один возраст формирования местонахождений [5, 6].

Косвенно этот вывод подтверждается структурой и видовым составом фауны моллюсков из этого местонахождения (отобраны из слоев, гл. 1.6–1.9 м). Малакофауна представлена широким спектром из 68 видов. По заключению А. Ф. Санько она имеет «голоценовый облик», а с учетом значительного разнообразия теплолюбивых видов «может быть, даже атлантическая».

В местонахождении найдено 117 костей, принадлежавших бесхвостым земноводным и чешуйчатым пресмыкающимся. Все кости отличаются высокой хрупкостью, что связано с захоронением в условиях насыщенности гуминовыми кислотами, разрушающими кости [7]. Сохранность костей не одинакова: от полностью сохранившихся экземпляров до сильно побитых, что затрудняет идентификацию образцов. Кроме этого, не все кости скелета допускают видовое определение из-за сходства морфологии [8, 9]. Ниже приводится описание костей, наиболее важных в систематическом отношении. Мы используем терминологию, употреблявшуюся ранее [8, 10].

Систематическая часть

КЛАСС AMPHIBIA Linnaeus, 1758
 Отряд Anura Fischer von Waldheim, 1813
 Семейство Bufonidae Gray, 1825
 Род *Bufo* Garsault, 1764
Bufo bufo (Linnaeus, 1758)

Материал: 1 чешуйчатая кость, 1 атлас, 3 – туловищных позвонка, 2 крестцовых позвонка, 1 лопатка, 1

ключица.

Squamosum. Латеральный отросток (*pars lateralis*) у жаб образует острый угол с передним отростком (*ramus zygomaticus*). Задний отросток (*ramus retrozygomaticus*) у серых жаб сильно расширен [11]. Короткий передний отросток, слабо расходящиеся края заднего отростка с волнообразным изгибом верхнего края (рис. 1 А) свойственны виду *Bufo bufo* [12].

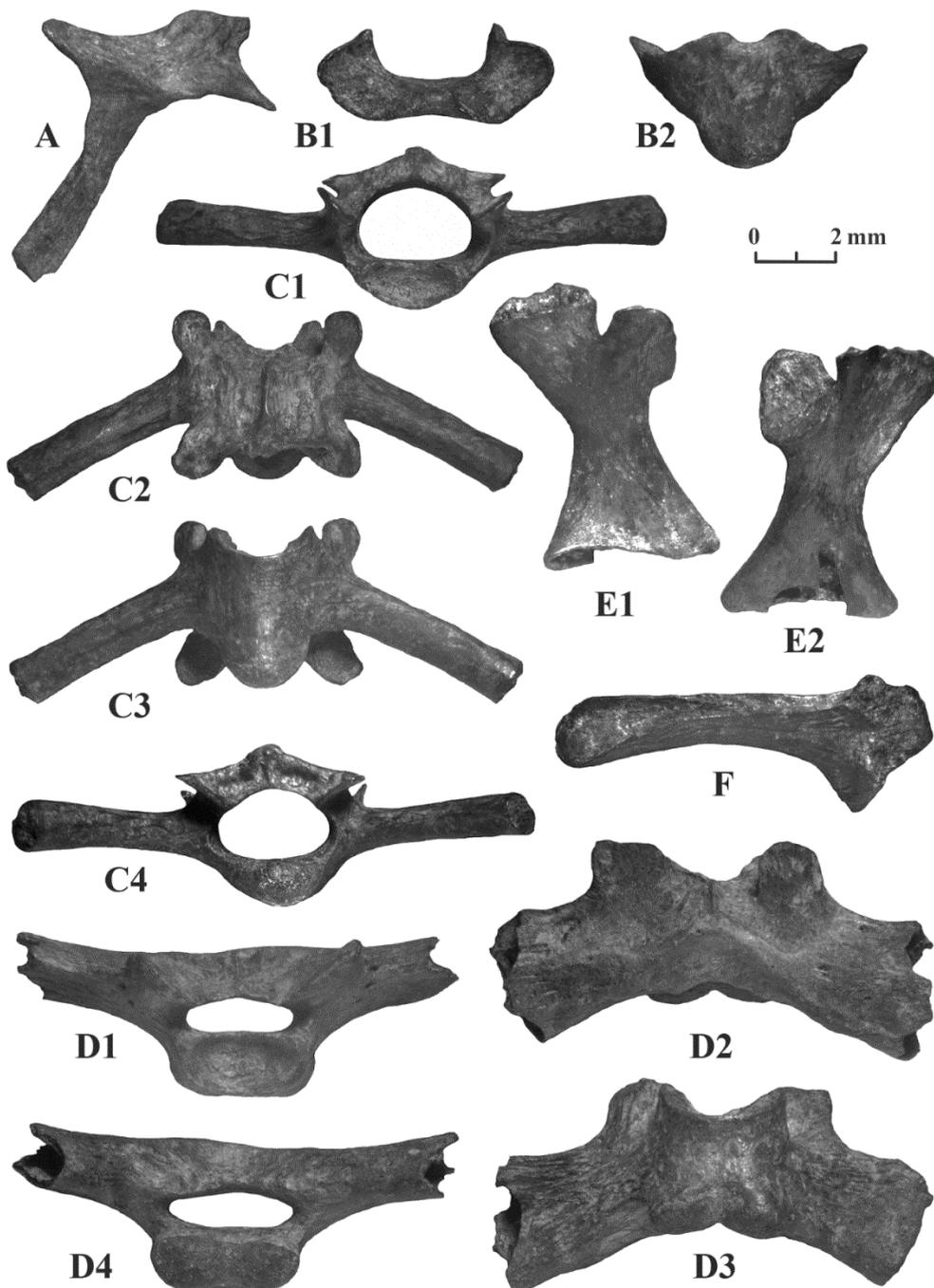


Рис. 1. Остатки *Bufo bufo*: А – левая чешуйчатая кость сбоку; В – атлас: В1 – спереди, В2 – снизу; С – грудной позвонок: С1 – спереди, С2 – сверху, С3 – снизу, С4 – сзади; D – крестцовый позвонок: D1 – спереди, D2 – сверху, D3 – снизу, D4 – сзади; E – левая лопатка: E1 – изнутри, E2 – снаружи; F – левая ключица сверху.

[Fig. 1. Remains of *Bufo bufo*: A – left squamosum, lateral view; B – atlas: B1 – anterior view, B2 – ventral view; C – thoracic vertebra: C1 – anterior view, C2 – dorsal view, C3 – ventral view, C4 – posterior view; D – sacrum: D1 – anterior view, D2 – dorsal view, D3 – ventral view, D4 posterior view; E – left scapula: E1 – inner view, E2 – outer view; F – left clavicle, dorsal view.]

Atlas. Невральная дуга у этого образца (рис. 1 В) разрушена. Однако сохранившаяся часть позвонка несет признаки жаб рода *Bufo*: межкотилярное пространство между двумя широкими котилюсами, кондилус овальной формы [12]. В Беларуси обитает единственный вид этого рода – обыкновенная жаба *Bufo bufo* [13].

Vertebrae. Полностью сохранившийся четвертый позвонок (рис. 1 С) имеет следующие характеристики: невральная дуга постепенно утолщается от переднего края к заднему; дорсальная поверхность ламин невральной дуги длиннее вентральной; котилус имеет полулунную форму; кондилус овальный. Эти признаки позволяют идентифицировать род *Bufo*, а следовательно – вид *Bufo bufo* [12, 14]. Два фрагмента позвонков имеют некоторые из указанных выше признаков и отнесены к этому же виду.

Sacrum жаб соединяется с последним брюшным позвонком котилюсом, а с уростилом – двойным кондилюсом; его диапофизы расширенные. Родовые особенности проявляются в форме дорсального гребня: у представителей *Bufo* этот гребень имеет широко Л-образную форму [11, 12], как на ископаемых образцах (рис. 1 D).

Scapula. Это полностью сохранившаяся кость (рис. 1 Е) с признаками жаб [11, 12]: pars acromialis и pars glenoidalis не перекрывают друг друга, facies lunata развернута наружу, crista longitudinalis слабо выражена. Головка лопатки сравнительно широкая, а шейка узкая, передний край кости в области головки вытянут в tenuitas acromialis. Эти признаки характеризуют вид *Bufo bufo* [12].

Clavicula. Кость довольно крупная, умеренной ширины, слегка изогнутая, со слабо расширенным латеральным концом и относительно большим медиальным расширением (рис. 1 F). Морфология кости наиболее близка *Bufo bufo*.

Семейство Ranidae Batsch, 1796

Род *Rana* Linnaeus, 1758

Rana temporaria (Linnaeus, 1758)

Материал: 1 атлас, 7 туловищных позвонков, 3 лопатки, 6 плечевых костей, 1 подвздошная кость.

Atlas. Это полностью сохранившийся позвонок (рис. 2 А) с признаками лягушек: два котилюса, соприкасающиеся между собой; condylus выпуклый, овальной формы; невральная дуга сравнительно тонкая, ее правая и левая ветви разделены по медиальной линии [11, 12]. Ламин невральной дуги довольно длинные и несут хорошо выраженные возвышенные площадки, что характерно для *Rana temporaria* [12].

Vertebrae. Туловищные позвонки бурых лягушек, в отличие от жаб и зеленых лягушек, имеют хорошо выраженное дорсальное уплощение [12, 14], как на ископаемых образцах (рис. 2 В, С). Ламин невральной дуги довольно длинные, что позволяет определить наши образцы как *Rana temporaria*.

Scapulae. Эти экземпляры разного размера несут признаки лягушек [11, 12]: pars acromialis и pars

glenoidalis перекрывают друг друга, facies lunata не развернута наружу, crista longitudinalis хорошо выражена. Головка кости значительно больше тела, шейка умеренной ширины (рис. 2 D), что сближает образцы с *Rana temporaria* [12].

Humeri. След олекранона не смещен относительно продольной оси кости (рис. 2 E), что отличает лягушек от жаб [11]. Отнесение к роду *Rana* основано на развернутых дорсально медиальном и латеральном гребнях. Медиальный гребень заметно выше и длиннее латерального, который на некоторых образцах выражен очень слабо, что является признаком *Rana temporaria* [12, 14].

Hum. Ясно выпуклый tuber superior, осложненный мелкими шишечками, возвышается над низким дорсальным гребнем (рис. 2 F), что позволяет определить образец как *Rana temporaria* [12].

КЛАСС DIAPSIDA Osborn, 1903

Надотряд Squamata Oppel, 1811

Отряд Lacertilia Owen, 1842

Семейство Lacertidae Oppel, 1811

Род *Zootoca* (Wagler, 1830)

Zootoca vivipara (Lichtenstein, 1823)

Материал: 1 эпистрофей, 1 хвостовой позвонок.

Epistropheus. Позвонок поврежден (рис. 3 А): отсутствуют презигапофизы, постзигапофизы, парадиапофизы, отросток на зубовидном отростке, а его поверхность потерта. Однако, экземпляр не принадлежал панцирным ящерицам (Anguillidae), так как кондилус округлой формы, а на теле позвонка отсутствует гипапофиз, что свидетельствует о принадлежности к настоящим ящерицам (Lacertidae). На территории Восточной Европы в настоящее время обитают три вида [15]: *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758, *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) и *Zootoca vivipara*. Неврапофиз низкий, что сближает ископаемый образец с *Zootoca vivipara*. От *Lacerta viridis* отличается более мелкими размерами, от *Lacerta agilis* – низким неврапофизом.

Vertebra. Это – передний хвостовой позвонок (рис. 3 В), так как его centrum монолитен и несет вытянутые в стороны поперечные отростки. У позвонка частично разрушена невральная дуга спереди и сзади. Но котилус округлой формы, что отличает его от позвонков Anguillidae. Из трех видов, живущих ныне в Беларуси, ископаемый образец отличается от позвонков *Lacerta viridis* и *Lacerta agilis* более мелкими размерами, соответствующими позвонкам *Zootoca vivipara*. Кроме этого, с этим же видом сближает низкий неврапофиз.

Отряд Serpentes Linnaeus, 1758

Семейство Colubridae Oppel, 1811

Подсемейство Natricinae Bonaparte, 1838

Род *Natrix* Laurenti, 1768

Natrix natrix (Linnaeus, 1758)

Материал: 7 позвонков.

Vertebrae. Позвонки демонстрируют признаки рода *Natrix* (рис. 3 С): уплощенный и сравнительно длинный centrum с небольшими котилюсом и кондилюсом,

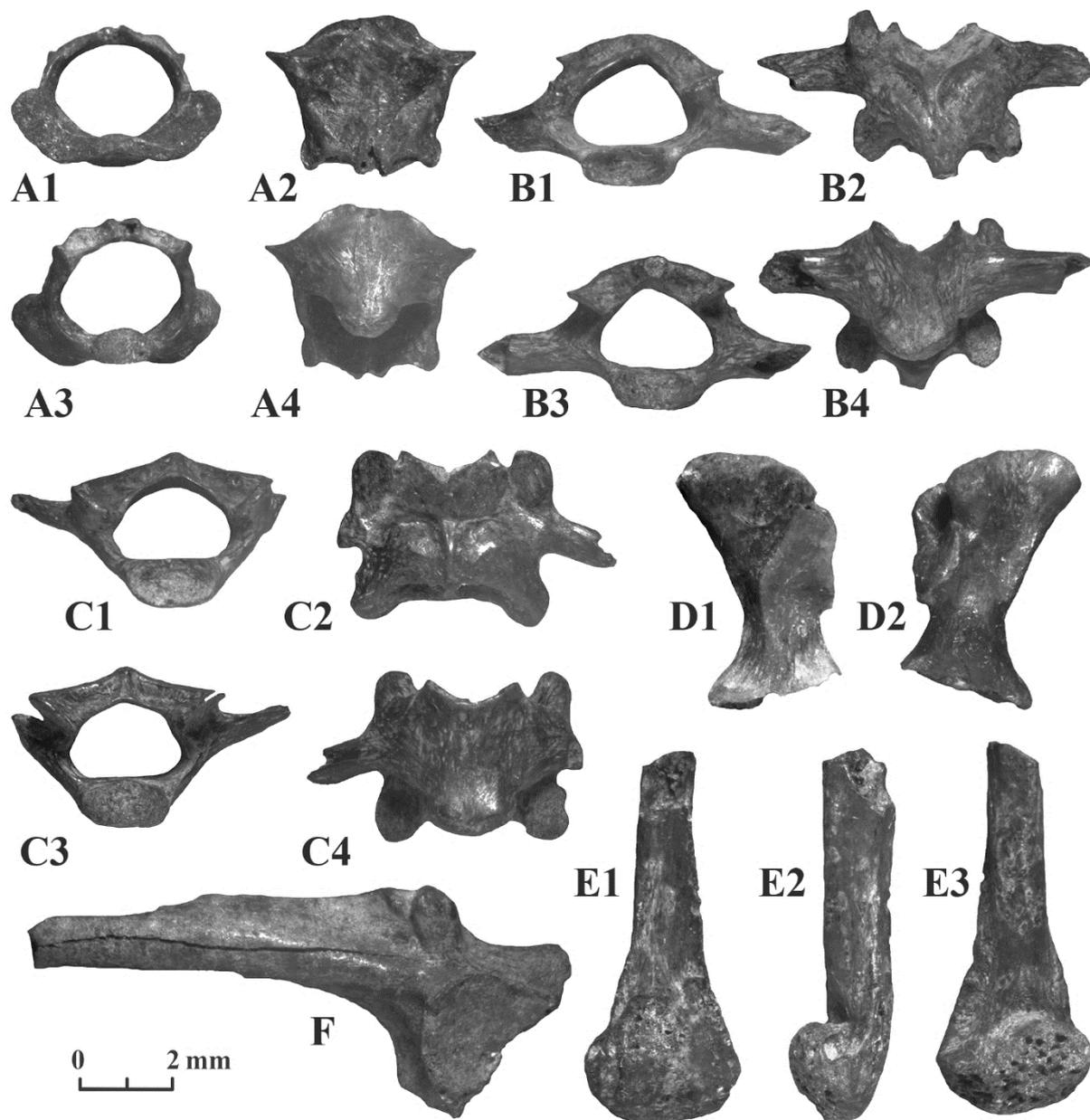


Рис. 2. Остатки *Rana temporaria*: А – атлас: А1 – спереди, А2 – сверху, А3 – сзади, А4 – снизу; В – грудной позвонок: В1 – спереди, В2 – сверху, В3 – сзади, В4 – снизу; С – брюшной позвонок: С1 – спереди, С2 – сверху, С3 – сзади, С4 – снизу; D – левая лопатка: D1 – изнутри, D2 – снаружи; E – левая плечевая кость: E1 – сверху, E2 – сбоку, E3 – снизу; F – левая подвздошная кость сбоку.

[**Fig. 2.** Remains of tailless amphibians: A–F – *Rana temporaria*: A – atlas: A1 – anterior view, A2 – dorsal view, A3 – posterior view, A4 – ventral view; B – thoracic vertebra: B1 – anterior view, B2 – dorsal view, B3 – posterior view, B4 – ventral view; C – abdominal vertebra: C1 – anterior view, C2 – dorsal view, C3 – posterior view; D – left scapula: D1 – inner view, D2 – outer view; E – left humerus: E1 – dorsal view, E2 – lateral view, E3 – ventral view; F – left ilium, lateral view.]

высокая сводчатая сзади невральная дуга, хорошо развитый гипапофиз, причем на трех позвонках он сохранился полностью и имеет сигмоидную форму. Индекс CL/NAW от 1.42 до 1.68. У обыкновенного ужа этот индекс по опубликованным данным [10, 16, 17] колеблется в интервале 1.45–2.07. Однако позвонки из Заречного с меньшим индексом имеют морфологические признаки *Natrix natrix* [10]: передний край зигосфена прямой и не возвышается над верхними краями его

сочленовных граней; тупой кончик гипапофиза.

Подсемейство Colubrinae Oppel, 1811
Colubrinae indet.

Материал: 1 позвонок.

Vertebra. Позвонок плохой сохранности (рис. 3 D): разрушены презигапофизы, постзигапофизы и паради-апофизы. Тело позвонка удлиненное, несет тонкий киль, расширяющийся спереди и закругленный на

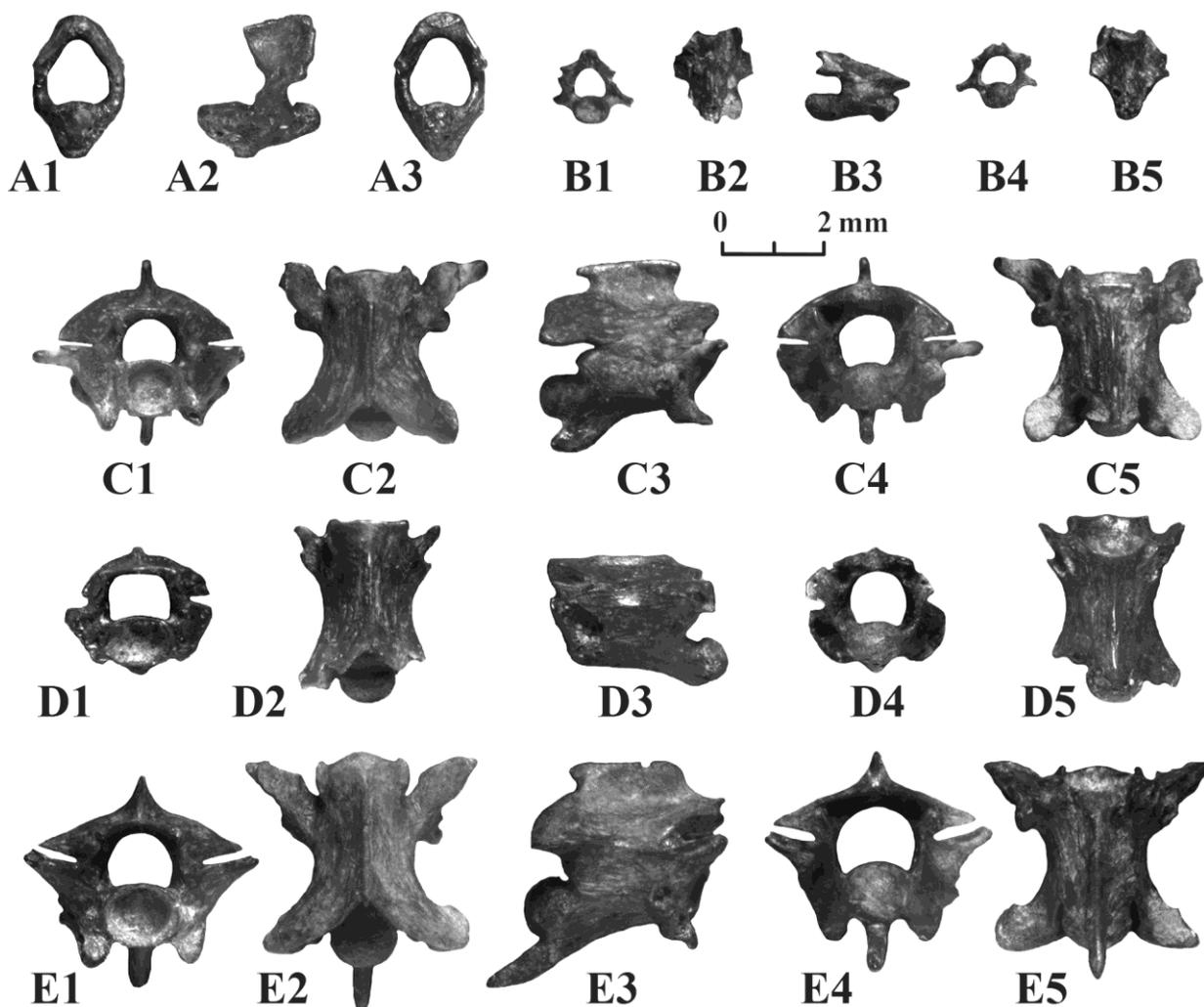


Рис. 3. Позвонки пресмыкающихся: А–В – *Zootoca vivipara*: А – эпистрофей: А1 – спереди, А2 – сбоку, А3 – сзади; В – хвостовой позвонок: В1 – спереди, В2 – сверху, В3 – сбоку, В4 – сзади, В5 – снизу; С – туловищный позвонок *Natrix natrix*: С1 – спереди, С2 – сверху, С3 – сбоку, С4 – сзади, С5 – снизу; D – туловищный позвонок *Colubrinae indet.*: D1 – спереди, D2 – сверху, D3 – сбоку, D4 – сзади, D5 – снизу; E – туловищный позвонок *Vipera berus*: E1 – спереди, E2 – сверху, E3 – сбоку, E4 – сзади, E5 – снизу.

[**Fig. 3.** Reptile vertebrae: А–В – *Zootoca vivipara*: А – epistropheus: А1 – anterior view, А2 – lateral view, А3 – posterior view; В – caudal vertebra: В1 – anterior view, В2 – dorsal view, В3 – lateral view, В4 – posterior view, В5 – ventral view; С – trunk vertebra of *Natrix natrix*: С1 – anterior view, С2 – dorsal view, С3 – lateral view, С4 – posterior view, С5 – ventral view; D – trunk vertebra of *Colubrinae indet.*: D1 – anterior view, D2 – dorsal view, D3 – lateral view, D4 – posterior view, D5 – ventral view; E – trunk vertebra of *Vipera berus*: E1 – anterior view, E2 – dorsal view, E3 – lateral view, E4 – posterior view, E5 – ventral view.]

заднем конце. Котилос крупный, горизонтальноовальной формы спереди, по ширине почти соответствует ширине неврального канала. Кондилос кажется ширине невральной дуги тонкая, аркообразная. Неврапофиз очень низкий, с передним краем, полого скошенным назад, а задним краем – вперед. Зигосфен спереди слабовыпуклый, сверху – почти прямой, со слабо выраженной широкой медиальной долей и маленькими латеральными. $CL/NAW = 1.67$.

Из представителей подсемейства в настоящее время на территории Беларуси обитает один вид – медянка *Coronella austriaca* Laurenti, 1768. Хотя описываемый образец сильно разрушен, морфология сохранившихся элементов отличается от соответствующих элементов у всех экземпляров медянки в нашей срав-

нительной коллекции, а также описанных ископаемых позвонков [9, 10, 18, 19]: неврапофиз значительно ниже, невральная дуга уже (индекс CL/NAW значительно больше), гемальный киль тоньше и одинаковой ширины по всей длине, передний край зигосфена прямой, а наклон котилоса на виде сбоку больше. Кроме этого, ископаемый образец заметно крупнее позвонков *Coronella austriaca*. Другие представители подсемейства обитают за пределами Беларуси. Наиболее близко к местонахождению располагаются ареалы *Elaphe di-one* (Pallas, 1773), *Elaphe sauromates* (Pallas, 1811), *Dolichophis caspius* (Gmelin, 1789), *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) и *Zamenis situla* (Linnaeus, 1758) [15]. Все они имеют более широкую невральную дугу (индекс CL/NAW меньше) и более высокий неврапофиз, а

кроме этого, позвонки каждого из видов отличаются дополнительно другими элементами строения [12, 19–29]. Позвонок из Заречья, таким образом, или демонстрирует аномальное развитие какого-то из современных видов, или свидетельствует о еще не найденном виде полозов, существовавшем в Беларуси в голоцене.

Семейство Viperidae Oppel, 1811
Подсемейство Viperinae Oppel, 1811
Род *Vipera* Laurenti, 1768
Vipera berus (Linnaeus, 1758)

Материал: 4 позвонка.

Vertebrae. В отличие от ужей, эти позвонки (рис. 3 Е) имеют сдавленную дорсовентрально невральную дугу, сравнительно крупные котилос и кондилос, несигмоидный гипапофиз, что является признаком Viperidae [10, 17]. На территории Беларуси в настоящее время обитает единственный вид гадюк – обыкновенная гадюка *Vipera berus*, с позвонками которой сходны наши ископаемые экземпляры. От позвонков обитающей к югу от Беларуси степной гадюки *Vipera renardi*, они отличаются формой гипапофиза, переднего края зигосфена, презигапофизальных отростков [9].

Обсуждение и выводы

Полный список найденных остатков земноводных и пресмыкающихся Заречья включает следующие формы: *Bufo bufo* – 9, Bufonidae indet. – 6, *Rana temporaria* – 18, *Rana* sp. – 5, Ranidae indet. – 18, Anura indet. – 45, *Zootoca vivipara* – 2, Lacertidae – 1, *Natrix natrix* – 7, Colubrinae indet. – 1, *Vipera berus* – 4, Serpentes indet. – 1. Из шести видов, входящих в состав четырех семейств, пять обитают в Беларуси в настоящее время. Четыре вида, *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Zootoca vivipara*, *Vipera berus*, – типичные обитатели закрытых биотопов. Пятый, *Natrix natrix*, – интразональный водный вид, большая часть ареала которого [15] располагается в пределах лесной зоны [30]. Таким образом, состав видов свидетельствует о существовании влажной лесной обстановки.

Очень интересна находка позвонка шестого вида в этой коллекции, определенного как Colubrinae indet.. Как показано выше, морфология позвонка не коррелирует с морфологией ни *Coronella austriaca*, ни других видов, обитающих сравнительно недалеко от местонахождения. Ареалы всех этих видов располагаются к югу или западу от Беларуси. Таким образом, можно предположить, что ориктоценоз формировался в условиях более теплого или менее контрастного климата, чем существует сейчас в окрестностях местонахождения. Это вполне мог быть атлантический период голоцена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Д. Л., Касач А. И. Некоторые аспекты методики подсчета ископаемых остатков голоценовой микротериофауны // *Вуsci БДПУ*. 2003. № 2 (36). С. 145–147.
2. Иванов Д. Л. О возможности использования индексов видового сходства микротериофауны в биостратиграфии голоцена. *Проблемы палеонтологии и археологии юга России и сопредельных территорий*: материалы конференции.

Ростов-на-Дону: Изд-во ООО «ЦВВР», 2005. С. 32–34.
3. Иванов Д. Л. Микротериокомплексы климатического оптимума голоцена как эталоны видового разнообразия при оценке трансформации рецентных биотопов Беларуси // *Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География»*. 2011. № 1 (61). С. 3–7.
4. Иванов Д. Л. Трансформация экосистем особо охраняемых природных территорий Беларуси по отношению к их эталонному состоянию в оптимуме голоцена // *Геология, геоэкология, эволюционная география*. СПб.: Изд-во РГПУ, 2019. Т. 18. С. 29–33.
5. Иванов Д. Л. Идентификация сообществ мелких млекопитающих временных срезов позднеледниковья- голоцена по данным видового сходства по индексу Серенсена // *Вуsci БДПУ. Серия 3. Фізика. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія*. 2008. № 3. С. 50–57.
6. Иванов Д. Л. Оценка трансформации приречных биотопов за исторический период по данным изучения видового разнообразия микромаммалий // *Вестник Белорусского государственного университета. Сер. 2, Химия. Биология. География*. 2010. № 3. С. 82–89.
7. Агаджанян А. К. Изучение истории мелких млекопитающих // *Частные методы изучения истории современных экосистем*. 1979. С. 164–193.
8. Ратников В. Ю. Бесхвостые амфибии позднего кайнозоя Восточно-Европейской платформы и их стратиграфическое и палеогеографическое значение. Воронеж: ВИНТИ, 1994. 140 с.
9. Ратников В. Ю. Позднекайнозойские земноводные и чешуйчатые пресмыкающиеся Восточно-Европейской равнины. Труды научно-исследовательского института геологии. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та. Вып. 10. 2002. 138 с.
10. Szyndlar Z. Fossil snakes from Poland // *Acta zool. cracov*. 1984. Vol. 28. No. 1. P. 1–156.
11. Ратников В. Ю. Остеологические характеристики надвидовых таксонов жаб и лягушек Восточной Европы. *Вопросы герпетологии*: материалы Герпетологического общества им. А. М. Никольского. Минск: Право и экономика, 2012. С. 269–273.
12. Ratnikov V. Yu. Osteology of Russian toads and frogs for palaeontological researches // *Acta zool. cracov*. 2001. Vol. 44. No. 1. P. 1–23.
13. Пикулик М. М. Земноводные Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1985. 191 с.
14. Ratnikov V. Yu., Blain H.-A. Holocene amphibians and reptiles from Voroncha (Belarus): Comparative osteology, paleopathology and paleobiogeography // *Historical Biology*. 2020. Vol. 32. No. 4. P. 508–527.
15. Ananjeva N. B., Orlov N. L., Khalikov R. G., Darevsky I. S., Ryabov S. A., Varabanov A. V. The reptiles of Northern Eurasia: Taxonomic diversity, distribution, conservation status. Sofia: Pensoft. 2006. 247 p.
16. Szyndlar Z. A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part II: Natricinae, Elapidae, Viperidae // *Estudios geol.* 1991a. Vol. 47. P. 237–266.
17. Ratnikov V., Mebert K. Fossil remains of *Natrix tessellata* from the Late Cenozoic deposits of the East European Plain // *Mertensiella*. 2011. No. 18. P. 337–342.
18. Ратников В. Ю. Позднеплейстоценовая герпетофауна из местонахождения Большие Тиганы на левобережье Камы // *Вестник Воронежского университета. Серия Геологическая*. 1998a. № 5. С. 229–232.
19. Szyndlar Z. A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part I: Scolecophidia, Boidae, Colubrinae // *Estudios geol.* 1991b. Vol. 47. P. 103–126.

20. Blain H. A., Villa P. Amphibians and squamate reptiles from the early Upper Pleistocene of Bois Roche Cave (Charente, south-western France) // *Acta zool. cracov.* 2006. Vol. 49A. No. 1–2. P. 1–32.
21. Delfino M., Bailon S. Early Pleistocene herpetofauna from Cava Dell'Erba and Cava Pirro (Apulia, Southern Italy) // *Herpetological Journal.* 2000. Vol. 10. No. 3. P. 95–110.
22. Holman J. A. Pleistocene Amphibians and Reptiles in Britain and Europe. New York-Oxford: Oxford University Press, 1998. 254 p.
23. Ivanov M. Old biharian reptiles from the Mala Dohoda Quarry (Moravian karst) // *Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun.* 1996. Vol. 24(1994). P. 9–26.
24. Ratnikov V. Yu. Fossil Reptiles from the Lower Pleistocene Berezovka Locality of the Nizhnii Novgorod Region // *Paleontological Journal.* 1998b. Vol. 32. No. 3. P. 288–290.
25. Ratnikov V. Yu. Identification of some Eurasian species of *Elaphe* (Colubridae, Serpentes) on the basis of vertebrae // *Russian Journal of Herpetology.* 2004. Vol. 11. No. 2. P. 91–98.
26. Ratnikov V. Yu. Comparative Osteology of Two Far Eastern Species of Ratsnakes (Serpentes: Colubridae), *Elaphe dione* (Pallas, 1773) and *E. schrenckii* (Strauch, 1873), for the Purpose of Palaeontological Studies // *Asian Herpetological Research.* 2022. Vol. 13. No. 1. P. 1–22.
27. Ratnikov V. Yu. Herpetofauna from Cherny Yar Sands of the Cherny Yar-Nizhnee Zaimische Section, Lower Povolzhye (Volga region) // *Paleontological Journal.* 2001. Vol. 35. No. 6. P. 635–640.
28. Venczel M., Sen S. Pleistocene amphibians and reptiles from Emirakaya-2, Turkey // *Herpetological Journal.* 1994. Vol. 4. P. 159–165.
29. Venczel M., Várdai G. The genus *Elaphe* in the Carpathian basin: fossil record // *Nymphaea (Folia Naturae Bihariae).* 2000. Vol. 28. P. 65–82.
30. Географический атлас СССР для сельмого класса. Под ред. А. С. Николаевой. М.: ГУГК, 1986. 32 с.

PALEONTOLOGY, LITHOLOGY, STRATIGRAPHY

UDC 567.6+568.1:551.89(47)

ISSN 1609-0691

DOI: <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2024/2/19-28>

Received: 13.05.2024

Accepted: 20.05.2024

Published online: 28.06.2024

Holocene herpetofauna from the Zarechye locality on Vikhra (Belarus)

©2024 V. Yu. Ratnikov^{1✉}, D. L. Ivanov²

¹*Voronezh State University,
1 Universitetskaya pl., 394018, Voronezh, Russian Federation*
²*Belarusian State University,
4 Independence Avenue, 220230, Minsk, Republic of Belarus*

Abstract

Introduction: The locality is situated on the left bank of the river Vihra in the Zarechye tract near the northern outskirts of Mstislavl. Fossil remains of small vertebrates were washed from mixed-grained sands with wood remains and mollusk shells at a depth of 1.6 – 1.8 m.

Geological age and preservation of the material: The remains of small mammals belong to the following species: *Sorex coecutiens*, *Sorex minutus*, *Sorex araneus*, *Neomys fodiens*, *Sicista betulina*, *Apodemus agrarius*, *Apodemus silvaticus*, *Apodemus flavicollis*, *Arvicola terrestris*, *Microtus oeconomus*, *Microtus agrestis*, *Microtus arvalis*, *Microtus subterraneus*, *Cllethrionomys glareolus*. The ecological structure and species composition of micromammals allows us to attribute the fauna of this locality to the climatic optimum of the Middle Holocene (Atlantic).

117 bones that belonged to tailless amphibians and squamated reptiles were found in the locality.

Systematic part: A description of the most systematically important bones of amphibians and reptiles is given: *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Zootoca vivipara*, *Natrix natrix*, Colubrinae indet., *Vipera berus*.



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

✉ Viatcheslav Yu. Ratnikov, e-mail: vratnik@yandex.ru

Discussion and conclusions. Six species from four families are present in the oryctocenosis, of which five species live in Belarus at present. Four species (*Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Zootoca vivipara*, *Vipera berus*) are typical inhabitants of closed biotopes. The fifth (*Natrix natrix*) is an intrazonal aquatic species, most of whose range is located within the forest zone. Thus, the species composition indicates the existence of a humid forest environment.

The discovery of a vertebra of the sixth species in this collection, identified as Colubrinae indet., is very interesting. Its morphology differs from the vertebrae of *Coronella austriaca*, as well as from the vertebrae of other snakes whose areas are close to the territory of Belarus. It can be assumed that the oryctocenosis was formed under conditions of a warmer or less contrasting climate than currently exists in the vicinity of the locality. Such a situation could have existed here during the Atlantic period of the Holocene.

Keywords: holocene, amphibians, reptiles, small mammals, paleogeography.

For citation: Ratnikov V. Yu., Ivanov D. L. Holocene herpetofauna from the Zarechye locality on Vikhra (Belarus) // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geologiya – Proceedings of Voronezh State University. Series: Geology*, 2024, no. 2, pp. 19–28. DOI: <https://doi.org/10.17308/geology/1609-0691/2024/2/19-28>

Conflict of interests: The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

REFERENCES

- Ivanov D. L., Kasach E. N. Nekotorye aspekty metodiki podscheta iakopaemykh ostatkov golotsenovoi mikroteriofauny [Some aspects of the methodology for calculating fossil remains of the Holocene microtheriofauna]. *Vusci BDPU – Vesti BDPU*, 2003, no. 2 (36), pp. 145–147 (In Russ.)
- Ivanov D. L. O vozmozhnosti ispol'zovaniya indeksov vidovogo skhodstva mikroteriofauny v biostratigrafii golotsena [On the possibility of using indices of species similarity of microtheriofauna in Holocene biostratigraphy]. *Problemy paleontologii i arkheologii v biostratigrafii golotsena: materialy konferentsii* [Problems of paleontology and archeology of the south of Russia and adjacent territories. Proceedings of the international conference]. Rostov-na-Donu: CVVR publ., 2005, pp. 32–34 (In Russ.)
- Ivanov D. L. Mikroteriokompleksy klimaticeskogo optimum golotsena kak etalony vidovogo raznoobraziya pri otsenke transformatsii retsentnykh biotopov Belarusi [Microtheriocomplexes of the Holocene climatic optimum as standards of species diversity when assessing the transformation of recent biotopes of Belarus]. *Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya «Biologiya. Meditsina. Geografiya» – Bulletin of Karaganda University. Series “Biology. Medicine. Geography”*, 2011, no. 1 (61), pp. 3–7 (In Russ.)
- Ivanov D. L. Transformatsiya ekosistem osobo okhranyemykh prirodnykh territorii Belarusi po otnosheniyu k ikh etalonnomu sostoyaniyu v optimume golotsena [Transformation of ecosystems of specially protected natural areas of Belarus in relation to their reference state in the Holocene optimum]. *Geologiya, geoekologiya, evolyutsionnaya geografiya – Geology, geoecology, evolutionary geography*, 2019, vol. 18, pp. 29–33 (In Russ.)
- Ivanov D. L. Identifikatsiya soobshchestv melkikh mlekopitayushchikh vremennykh srezov pozdnelednikovaya-golotsena po dannym vidovogo po indeksu Serensena [Identification of communities of small mammals in time slices of the Late Glacial-Holocene based on species similarity data using the Sørensen index]. *Vesti BDPU, Seriya 3. Fizika. Matematika. Informatika. Biologiya. Geografiya – News BSPU. Series. 3. Physics. Mathematics. Computer science. Biology. Geography*, 2008, no. 3, pp. 50–57 (In Russ.)
- Ivanov D. L. Otsenka transformatsii prirechnykh biotopov za istorichesky period po dannym izucheniya vidovogo raznoobraziya mikromammaly [Assessment of the transformation of riverine biotopes over the historical period based on the study of species diversity of micromammals]. *Vestnik Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. 2. Khimiya. Biologiya. Geografiya – Bulletin of the Belarusian State University. Ser. 2, Chemistry. Biology. Geography*, 2010, no. 3, pp. 82–89 (In Russ.)
- Agadzhanjan A. K. Izuchenie istorii melkih mlekopitajushchikh [Studying the history of small mammals] *Chastnye metody izucheniya istorii sovremennykh jekosistem – Chastnye metody izucheniya istorii sovremennykh ekosistem*, 1979, pp. 164–193 (In Russ.)
- Ratnikov V. Yu. *Beshvostye amfibii pozdnego kajnozoya Vostochno-Evropejskoj platformy i ih stratigraficheskoe i paleogeograficheskoe zhanenie* [Tailless Amphibians of the Late Cenozoic of the East European Platform and Their Stratigraphic and Paleogeographic Significance]. Voronezh, VINITI publ., 1994, 140 p. (In Russ.)
- Ratnikov V. Yu. Pozdnekajnozoijskie zemnovodnye i cheshuchchatye presmykajushchiesja Vostochno-Evropejskoj ravniny [Late Cenozoic amphibians and reptiles of the East-European plain]. *Trudy Nauchno-issledovatel'skogo Instituta Geologii* [The work of the Research Institute of Geology]. Voronezh, VSU publ., vol. 10, 138 p. (In Russ.)
- Szyndlar Z. Fossil snakes from Poland. *Acta zool. Cracov.*, 1984, vol. 28, no. 1, pp. 1–156.
- Ratnikov V. Yu. Osteologicheskie harakteristiki nadvidovykh taksonov zhab i ljagushek Vostochnoj Evropy [Osteological characteristics of supraspecific taxa of toads and frogs of Eastern Europe]. *Voprosy gerpetologii: materialy Gerpeto-logicheskogo obshhestva im. A.M. Nikol'skogo* [Questions of herpetology: materials of the A. M. Nikolsky Herpetological Society]. Minsk: «Law and Economics» publ., 2012, pp. 269–273 (In Russ.)
- Ratnikov V. Yu. Osteology of Russian toads and frogs for palaeontological researches. *Acta zool. cracov.* 2001, vol. 44, no. 1, pp. 1–23.
- Pikulik M. M. *Zemnovodnye Belorussii* [Amphibians of Belarus]. Minsk: Science and Technology publ., 1985, 191 p. (In Russ.)
- Ratnikov V. Yu., Blain H.-A. Holocene amphibians and reptiles from Voroncha (Belarus): Comparative osteology, paleopathology and paleobiogeography. *Historical Biology*, 2020, vol. 32, no. 4, pp. 508–527.
- Ananjeva N. B., Orlov N. L., Khalikov R. G., Darevsky I. S.,

- Ryabov S. A., Barabanov A. V. The reptiles of Northern Eurasia: Taxonomic diversity, distribution, conservation status. Sofia: Pensoft, 2006, 247 p.
16. Szyndlar Z. A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part II: Natricinae, Elapidae, Viperidae. *Estudios geol.*, 1991a, vol. 47, pp. 237–266.
17. Ratnikov V., Mebert K. Fossil remains of *Natrix tessellata* from the Late Cenozoic deposits of the East European Plain. *Mertensiella*, 2011, no. 18, pp. 337–342.
18. Ratnikov V. Yu. Pozdnepleistotsenovaya gerpetofauna iz mes-tonakhozhdeniya Bol'shie Tigany na levoberezh'e Kamy [Late Pleistocene herpetofauna from the Bolshie Tigani locality on the left bank of the Kama]. *Vestnik Voronezhskogo universiteta. Seriya Geologicheskaja – Bulletin of the Voronezh State University*. The series is Geological, 1998a, no. 5, pp. 229–232 (In Russ.)
19. Szyndlar Z. A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part I: Scolecophidia, Boidae, Colubrinae. *Estudios geol.*, 1991b, vol. 47, pp. 103–126.
20. Blain H. A., Villa P. Amphibians and squamate reptiles from the early Upper Pleistocene of Bois Roche Cave (Charente, southwestern France). *Acta zool. cracov.*, 2006, vol. 49A, no. 1–2, pp. 1–32.
21. Delfino M., Bailon S. Early Pleistocene herpetofauna from Cava Dell'Erba and Cava Pirro (Apulia, Southern Italy). *Herpetological Journal*, 2000, vol. 10, no. 3, pp. 95–110.
22. Holman J. A. Pleistocene Amphibians and Reptiles in Britain and Europe. New York-Oxford: Oxford University Press, 1998, 254 p.
23. Ivanov M. Old biharian reptiles from the Mala Dohoda Quarry (Moravian karst). *Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun.*, 1996, vol. 24(1994), pp. 9–26.
24. Ratnikov V. Yu. Fossil Reptiles from the Lower Pleistocene Berezovka Locality of the Nizhnii Novgorod Region. *Paleontological Journal*, 1998, vol. 32, no. 3, pp. 288–290.
25. Ratnikov V. Yu. Identification of some Eurasian species of *Elaphe* (Colubridae, Serpentes) on the basis of vertebrae. *Russian Journal of Herpetology*, 2004, vol. 11, no. 2, pp. 91–98.
26. Ratnikov V. Yu. Comparative Osteology of Two Far Eastern Species of Ratsnakes (Serpentes: Colubridae), *Elaphe diene* (Pallas, 1773) and *E. schrenckii* (Strauch, 1873), for the Purpose of Palaeontological Studies. *Asian Herpetological Research*, 2022, vol. 13, no. 1, pp. 1–22.
27. Ratnikov V. Yu. Herpetofauna from Cherny Yar Sands of the Cherny Yar-Nizhnee Zaimische Section, Lower Povolzhye (Volga region). *Paleontological Journal*, 2001, vol. 35, no. 6, pp. 635–640.
28. Venczel M., Sen S. Pleistocene amphibians and reptiles from Emirakaya-2, Turkey. *Herpetological Journal*, 1994, vol. 4, pp. 159–165.
29. Venczel M., Várdai G. The genus *Elaphe* in the Carpathian basin: fossil record. *Nymphaea (Folia Naturae Bihariae)*, 2000, vol. 28, pp. 65–82.
30. *Geographical atlas of the USSR for seventh grade*. Ed. A. S. Nikolaeva. Moscow, GUGK publ, 1986, 32 p. (In Russ.)

Ратников Вячеслав Юрьевич, д.г.-м.н., профессор, Воронежский государственный университет, Воронеж, Российская Федерация; e-mail: ratnikov@geol.vsu.ru; ORCID 0000-0002-7723-5356

Иванов Дмитрий Леонидович, д.г.н., доцент, Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь; e-mail: geoivanov@mail.ru; ORCID 0000-0003-3020-0970

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Viatcheslav Yu Ratnikov, Dr. habil. in Geol.-Min, Professor, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation; e-mail: ratnikov@geol.vsu.ru; ORCID 0000-0002-7723-5356

Dmitry L. Ivanov, Dr. habil. in Geography, Associate Professor, Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus; e-mail: geoivanov@mail.ru; ORCID 0000-0003-3020-0970

Authors have read and approved the final manuscript.