

Оригинальное исследование

DOI: 10.31862/2500-2961-2023-13-4-347-365

УДК 551.763.1:568.191

С.В. Наугольных¹, М.И. Афонькин²

¹ Геологический институт Российской академии наук,
119017 г. Москва, Российская Федерация

² Северо-Кавказский федеральный университет,
355017 г. Ставрополь, Российская Федерация

Новый представитель ихнорода *Megalosauripus* (динозавры) из нижнего мела Северного Кавказа

Район Кавказских Минеральных вод – уникальное место, в котором сосредоточено большое количество обнажений отложений мелового возраста в интервале от валанжинского до маастрихтского ярусов. Эти отложения включают ископаемые остатки многочисленных и разнообразных организмов, включая следы их жизнедеятельности. Статья посвящена описанию нового ихновида следов хищных динозавров, отнесенных к ихнороду *Megalosauripus*. Следы были обнаружены в валанжинских отложениях (нижний мел) окрестностей г. Кисловодска. Из всего материала, имеющегося в распоряжении авторов и представленного серией полевых и лабораторных фотографий, детальных прорисовок как самих следов, так и фиксации их взаимного расположения на поверхностях напластования валанжинских отложений, а также гипсовых слепков, снятых с наиболее хорошо сохранившихся и представительных экземпляров, было отобрано четыре следа, отличающихся хорошей сохранностью, которые были положены в основу



подготовки настоящей работы. Подробно рассмотрена история изучения следов динозавров на Северном Кавказе. Наиболее представительный отпечаток стопы, отнесенный к новому виду *Megalosauripus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov., был избран в качестве голотипа нового ихновида. Голотип представляет собой трехпалый след с отпечатком когтевых фаланг. Наиболее выступает вперед третий палец: длина 18 см, ширина 5 см. Второй палец: длина 11 см, ширина 3 см. Четвертый палец: длина 12 см, ширина 2 см. Первый палец отпечатан слабо. Углы между пальцами: между вторым и третьим 36° , между третьим и четвертым 30° . Полная длина следа 19 см. Максимальная ширина 12 см. Глубина до 1 см. Приведено описание еще трех следов, отнесенных к этому же ихновиду. Дано сравнение нового ихновида *M. caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, sp. nov. с морфологически сходными следами мегалозаврид из других регионов мира. Описываемые следы являются самыми небольшими по размеру среди остальных известных видов ихнорода *Megalosauripus*. Они отличаются от *M. transjuranicus* Razzolini et al., *M. uzbekistanicus* Gabunyia et Kurbatov, а также от следов этого морфологического типа из Марокко и Северной Америки небольшими размерами и слабой выраженностью отпечатков фаланг пальцев.

Ключевые слова: меловая система, палеоихнология, динозавры, новые таксоны, *Megalosauripus*

Благодарности. Работа подготовлена в рамках государственного задания Геологического института Российской академии наук.

Авторы выражают свою искреннюю признательность А.В. Иванову (Музей землеведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Институт географии Российской академии наук, Москва) за ценные замечания.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Наугольных С.В., Афонькин М.И. Новый представитель ихнорода *Megalosauripus* (динозавры) из нижнего мела Северного Кавказа // Социально-экологические технологии. 2023. Т. 13. № 4. С. 347–365. DOI: 10.31862/2500-2961-2023-13-4-347-365

DOI: 10.31862/2500-2961-2023-13-4-347-365

S.V. Naugolnykh¹, M.I. Afonkin²¹ Geological Institute, Russian Academy of Sciences,
Moscow, 119017, Russian Federation² North-Caucasus Federal University,
Stavropol, 355017, Russian Federation

A new representative of the ichnogenus *Megalosauripus* (dinosaurs) from the Lower Cretaceous of Northern Caucasus

The Northern Caucasus area is a unique place, which contains numerous outcrops of the Cretaceous deposits of wide stratigraphic range from Valanginian up to Maastrichtian stages. These deposits contain taxonomically various and highly diverse fossils of many organisms, and traces of their life activity as well. The paper deals with a description of a new ichnospecies of the carnivorous dinosaurs attributed to the ichnogenus *Megalosauripus*, found in the Valanginian deposits (Lower Cretaceous) of the close vicinity of the City of Kislovodsk. Four best-preserved footprints were selected for the present study. These footprints represent a part of the collection of data including a series of field and camera photo-images, detailed line-tracing drawings of the footprints, measurements of the footprints relative position on the Valanginian depositional / sedimentary surfaces, and the plaster molds taken of/from the footprints. History of study of the dinosaur footprints in Northern Caucasus region is described in detail. The most representative footprint assigned to a new ichnospecies *M. caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov. was selected as a holotype. The holotype is a tridactyl footprint with imprints of claw phalanges. The most prominent digit is a middle one (third digit), 18 cm long and 5 cm wide. Second digit is 11 cm long and 3 cm wide. Fourth digit is 12 cm long, 2 cm wide. The first digit is weakly visible. The angles between digits are: the angle between second and third digits is 36°, the angle between third and fourth digits is 30°. Full length

of the footprint is 19 cm. Maximal width of the footprint is 12 cm. The depth of the footprint is about 1 cm. Two additional footprints attributed to the same ichnospecies are described in detail as well. A comparison of the new ichnospecies *Megalosauripus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov. and the morphologically similar megalosaurid footprints from other regions of the world is given. The footprints described in the present paper are smaller than most of the other representatives of the ichnogenus *Megalosauripus*. They are different of the similar ichnospecies *M. transjuranicus* Razzolini et al., *M. uzbekistanicus* Gabunya et Kurbatov, and the similar footprints of the same morphological type from Morocco and North America in weakly pronounced imprints of the digit phalanges.

Key words: Cretaceous, paleoichnology, dinosaurs, new taxa, *Megalosauripus*

Acknowledgments. The work was prepared within the framework of the state assignment of the Geological Institute, Russian Academy of Sciences.

The authors express their sincere gratitude to A.V. Ivanov (Museum of Geography of the Lomonosov Moscow State University; Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow) for valuable comments.

FOR CITATION: Naugolnykh S.V., Afonkin M.I. A new representative of the ichnogenus *Megalosauripus* (dinosaurs) from the Lower Cretaceous of Northern Caucasus. *Environment and Human: Ecological Studies*. 2023. Vol. 13. No. 4. Pp. 347–365. DOI: 10.31862/2500-2961-2023-13-4-347-365

Введение

В ходе исследований нижнемеловых отложений, обнажающихся в районе Кавказских Минеральных Вод (окрестности г. Кисловодска, Ставропольский край), одним из авторов (СВН) были обнаружены следы динозавров, которые могут быть отнесены к ихнороду *Megalosauripus* Lessertisseur.

Следы были оставлены хищными динозаврами подотряда Theropoda инфраотряда Carnosauria (систематика по: [Черепанов, Иванов, 2001]). В настоящее время существует несколько конкурирующих между собой, а подчас, и взаимоисключающих представлений о систематике и филогении теропод. Чтобы не углубляться в детали этой дискуссии, следует отметить, что основные источники противоречий в подходах к систематике теропод связаны с определением соотношения плезиоморфий и апоморфий при составлении филогенетических схем, что, в свою очередь, отражает предконцепцию автора той или иной схемы.

Именно поэтому в настоящей работе приняты традиционные представления о систематике теропод и динозавров в целом [Черепанов, Иванов, 2001].

В окрестностях Кисловодска обнаружены следы динозавров нескольких типов и в разной степени сохранившиеся. Наиболее известна следовая дорожка игуанодонтида из местонахождения Ольховка-1, открытая в 1980-е гг. (подробнее об истории находки см.: [Наугольных, 2010; Сенников, Наугольных, 2010]). Следы мегалозаврид были обнаружены в местонахождениях Ольховка-2 и Березовка-2 [Naugolnykh, 2018, 2020]. Также были найдены следы, морфологически близкие роду *Macropodosaurus Zakharov* (местонахождение Ольховка-2), кроме этого, каких-то небольших орнитопод, близких роду *Camptosaurus Marsh*, а также, возможно, птерозавров [Наугольных, 2021]. Высока вероятность того, что разнообразие следов наземных тетрапод, встречающихся в этом районе, перечисленными типам не исчерпывается, однако их поиск и детальное изучение – дело будущих исследований.

Большая часть кисловодских ископаемых следов наземных тетрапод приурочена к одному стратиграфическому уровню, а именно, к верхней части валанжинского яруса. Известняки, слагающие эти отложения, образуют отчетливо выраженную бронирующую поверхность с куэстовым рельефом [Мордвилко, 1960], наблюдающимся в ущельях рек Ольховки, Березовки и Аликоновки. Отдельные следы также встречены в вышележащих готеривских отложениях.

Материал и методика

Учитывая, что часть обсуждаемых в статье следов и следовых дорожек располагаются на особо охраняемой территории, входящей в состав Кисловодского национального парка (местонахождение Ольховка-2), а другая часть – в долине р. Березовки в пределах муниципального образования г. Кисловодск (местонахождение Березовка-2) попытки каким-либо образом извлечь сами следы из тех отложений, в которых они сохранились, пока не предпринимались. Теоретически рассуждая, осуществить такую процедуру можно, но только с применением специального оборудования и тяжелой техники, имея для осуществления таких действий официальное разрешение хозяйствующих субъектов. Кроме этого, можно осуществить музеефикацию плит со следами непосредственно на самих местонахождениях. Но и такое решение проблемы сохранения этих ценных геолого-палеонтологических памятников также требует больших затрат и потребует специальной защиты местонахождений от актов вандализма. Если проблему вандализма

в Кисловодском национальном парке можно решить путем установки скрытых видеокамер и организации охраны работниками частных охранных подразделений, то в Березовском ущелье защитить следы от вандалов будет сложно. Именно поэтому информация о новых находках следов динозавров и других наземных тетрапод пока практически не поступает в масс-медиа, а публикуется преимущественно в специализированных научных журналах.

Методика изготовления слепков следов, разработанная одним из авторов, подробно изложена в предыдущей работе [Naugolnykh, 2020]. Для удобства цитирования везде ниже по тексту вместо слов «слепок следа» при упоминании объектов исследования применяется слово «след».

Из всего материала, имеющегося в распоряжении авторов и представленного серией полевых и лабораторных фотографий, детальных прорисовок как самих следов, так и их взаимного расположения на поверхностях напластования, а также слепков, снятых практически со всех наиболее хорошо сохранившихся следов, было отобрано четыре экземпляра следов, отличающихся хорошей сохранностью. Эти экземпляры происходят из двух местонахождений: Ольховка-2 и Березовка-2 (подробнее о номенклатуре изученных местонахождений см. [Naugolnykh, 2020, 2022]).

Изученная коллекция следов в настоящее время хранится в Геологическом институте РАН, однако в перспективе предполагается передать ее в монографический отдел одного из профильных московских музеев.

История изучения следов динозавров на Кавказе

Первые следы динозавров на Кавказе обнаружил учитель истории, краевед Петре Чабукиани в 1933 г. На горе Сатаплия, в 6 км к северо-западу от г. Кутаиси в Грузии, были найдены более ста пятидесяти следов задних лап, в основном оставленных тероподами. Следы были обнаружены в нижнемеловых отложениях. Первые сведения о следах динозавров на г. Сатаплия были опубликованы Н.А. Канделаки и Г.С. Дзоценидзе в 1938 г.

Уже после окончания Великой Отечественной войны эти отпечатки изучил палеонтолог Леонид Калистратович Габуня, который описал следы динозавров в качестве новых рода и вида (*Satapliasaurus tschabukianii* Gabunia) в 1951 г. [Габуня, 1951]. В качестве голотипа был избран полный след задней лапы, с отпечатками всех четырех пальцев. К тому же роду *Satapliasaurus* Габуня отнес еще два вида – *Satapliasaurus kandelakii* Gabunia и *S. dsocenidzei* Gabunia. Отмечалось их сходство со следами *Columbosauripus* Sternberg [Sternberg,

1932] из верхнего мела Канады. На два метра выше уровня со следами сатаплиазавров в разрезе Сатаплиа были обнаружены следы с тремя короткими пальцами, направленными вперед. Эти следы, предположительно, принадлежат камптозаврам s.l. (Camptosauridea [Несов, 1995]).

В 1958 г. в издательстве Академии наук СССР вышла книга Л.К. Габунии «Следы динозавров (по материалам горы Сатаплиа и данным литературы)», в которой он подвел итог своим исследованиям [Габуния, 1958]. На данный момент местонахождение «Сатаплиа» – на территории охраняемого природного заповедника и доступно для посещения.

Следующая по хронологии находка следов динозавров на Кавказе произошла на территории Ставропольского края в Предгорном районе. В 1987 г. работники Кисловодского водоканала обнаружили на плите, расположенной на территории водозабора в долине р. Ольховки, странные отпечатки. В 2010 г. вышла статья, в которой было приведено первое научное описание находки [Наугольных, 2010]. В апреле–августе 2018 г. и июне–июле 2019 г. группа исследователей Северо-Кавказского федерального университета, получив доступ к плите со следами динозавра, провела изучение ее, а также прилегающей к ней территории, с использованием геофизических и геохимических методов. Итоги работы этой группы исследователей были представлены на Всероссийской научно-технической конференции «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа» (10–12 октября 2019 г., г. Ессентуки) [Результаты..., 2019]. Так как плита со следами находится на территории Кисловодского водоканала, доступ к ней ограничен. Для сохранения объекта от атмосферных осадков предприятием был сооружен навес.

В балке Ксурт на р. Ардон в Алагирском районе Республики Северная Осетия – Алания Ю.О. Гавриловым (Геологический институт РАН, г. Москва) на поверхности напластования глинистых алевролитов были обнаружены следы динозавров раннеюрского возраста [Гаврилов, 2020]. Все найденные следы, как одиночные, так и целые следовые дорожки, принадлежат хищным динозаврам – тероподам (Theropoda). Выявлено несколько морфотипов, среди которых есть отпечатки и небольших, и крупных особей.

В 2018 г. в результате повторного маршрута на местонахождение «Ольховка-1» одним из авторов настоящей статьи (СВН) были изготовлены слепки двух наиболее хорошо сохранившихся следов по оригинальной методике, специально разработанной для объектов этого типа [Naugolnykh, 2020]. Разведочные маршруты были проведены

ниже по течению р. Ольховки, а также в долинах рек Аликоновки и Берёзовки, в окрестностях Кисловодска и в самом городе (улицы Ермолова и Березовская), где выходят на поверхность породы того же возраста, что и в обнажении «Ольховка-1».

Результатом стало открытие следов не только динозавров, но и птерозавров (ихнород *Pteraichnus* Stokes). Следы сходного типа также были обнаружены на плато Бермамыт в Карачаево-Черкесии [Наугольных, 2021].

Были найдены морфотипы следов динозавров, которые принадлежат хищным тероподам мегалозавридам (ихнород *Megalosauripus*), небольшим травоядным орнитоподам камптозаврам (cf. *Camptosaurus* sp.), макроподозаврам (ихнород *Macropodosaurus*) из группы сегнозавров (семейство Therizinosauridae). Также были обнаружены предполагаемые следы сцелидозавра (*Scelidosaurus* Owen), но в вышележащих отложениях готеривского яруса.

Ниже приводится список наиболее важных ихнофоссилий мезозойских тетрапод, найденных на Кавказе; подробные библиографические ссылки см. выше, а также в контекстуальных страницах интернета.

1. Следы теропод (*Satapliasaurus tshabukianii*, *S. dsocenidzei*, *S. kandelakii*); на вышележащем уровне (два метра вверх над следами теропод) присутствуют следы небольших орнитопод (*Camptosaurus*). Гора Сатаплиа, Кутаиси, Грузия, нижний мел, берриас-валанжин.

2. Следы крупных орнитопод (*Iguanodontipus* spp.), теропод (*Megalosauripus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov.; *Megalosauripus* spp.), сегнозавров (*Macropodosaurus* sp.), мелких орнитопод (cf. *Camptosaurus* sp.) и птерозавров (*Pteraichnus* sp.) Ущелья рек Ольховки и Берёзовки, г. Кисловодск, Ставропольский край, Россия, нижний мел, валанжин. Предполагаемые следы панцирных динозавров (*Scelidosaurus*) из готеривских отложений, обнажающихся в бассейне р. Ольховки, г. Кисловодск.

3. Следы теропод (Theropoda). Балка Ксурт, река Ардон, Алагирский район, Республика Северная Осетия – Алания, Россия, нижняя юра, плинсбах.

4. Следы динозавров, среди них, возможно, орнитопод (Hadrosauroidea) и мелких теропод (Theropoda); Мартвильский каньон в Мегрелии, р. Абаша, в 20 км от города Мартвили, Грузия, верхний мел¹.

¹ URL: <http://jurassic.ucoz.ru/forum/9-1089-1> (дата посещения: 30.10.2022).

5. Следы лап и клюва птерозавра (*Pteraichnus*). Плато Бермамыт, Малокарачаевский район, Республика Карачаево-Черкесия, Россия, нижний мел, Валанжин.

Палеоихнологическое описание

Класс Eureptilia (Diapsida)

Подкласс Archosauria

Надотряд Dinosauria Owen, 1842

Отряд Saurischia Seeley, 1888

Подотряд Theropoda Marsh, 1881

Семейство Megalosauridae Huxley, 1869 (Eubrontidae Lull, 1904)

Род *Megalosauripus* Lessertisseur, 1955 emend. Lockley et al., 1998

Megalosauripus caucasicus Naugolnykh et Afonkin sp. nov.

Название вида: *caucasicus* – от «Кавказские горы» (рис. 1–4, 5 (фиг. 1), рис. 6 (фиг. 12)).

Голотип: № KF-1; см. рис. 1 (отмечен астериском), 3 (фиг. 3), 4, 5 (фиг. 1); местонахождение Ольховка-2; нижний мел, валанжинский ярус.

Diagnosis. Narrow tridactyl footprints of small to medium size, subtriangular to rhombic shape, heel is rounded, sometimes with imprint of first digit. All visible digits pointed.

Описание. Голотип представляет собой трехпалый след с отпечатком когтевых фаланг. Наиболее выделяющимся (выдвинутым вперед) является третий палец: длина 18 см, ширина 5 см. Второй палец: длина 11 см, ширина 3 см. Четвертый палец: длина 12 см, ширина 2 см. Первый палец отпечатан слабо. Углы между пальцами: между вторым и третьим 36°, между третьим и четвертым 30°. Полная длина следа 19 см. Максимальная ширина 12 см. Глубина до 1 см.

Паратип № KF-2; см. рис. 3, фиг. 4; местонахождение Березовка-2; нижний мел, валанжинский ярус. Трехпалый след с отпечатком когтевых фаланг. Наиболее выделяющимся является третий палец: длина 19 см, ширина 5 см. Второй палец: длина 13 см, ширина 4 см. Четвертый палец: длина 15 см, ширина 3 см. Первый палец отпечатан слабо, ширина 4 см. Углы между пальцами: между вторым и третьим 22°, между третьим и четвертым 22°. Полная длина следа 19 см. Максимальная ширина 14 см. Глубина следа до 1 см.

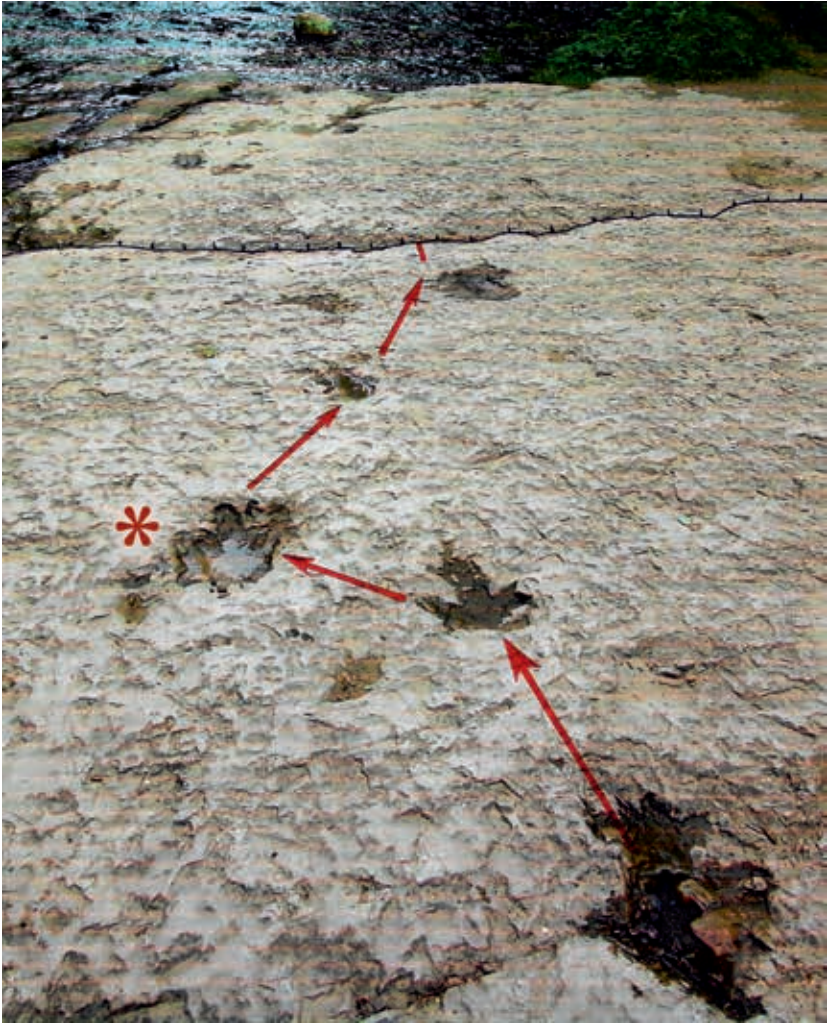


Рис. 1. Следовая дорожка *Megalosaurus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov. Кисловодский национальный парк, долина р. Ольховки, местонахождение Ольховка-2. Нижний мел, валанжинский ярус
Место взятия слепка-голотипа отмечено астериском

Fig. 1. A trackway of *Megalosaurus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov. The Kislovodsk National Park, Olkhovka River Valley, the locality Olkhovka-2. Lower Cretaceous, Valanginian
The place of taking of the holotype mold is marked by an asterisk

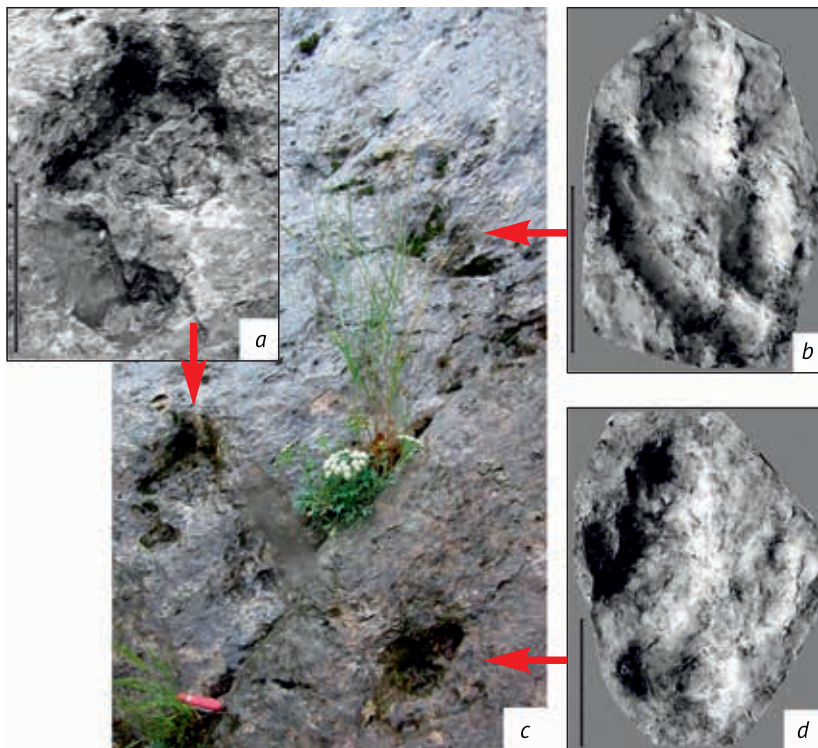


Рис. 2. Следовая дорожка *Megalosauripus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov. Долина р. Березовки, местонахождение Березовка-2. Нижний мел, валанжинский ярус
Длина масштабной линейки – 10 см

Fig. 2. A trackway of *Megalosauripus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov. The valley of Berezovka River, the locality Berezovka-2. Lower Cretaceous, Valanginian.
Scale bar is 10 cm

Паратип № KF-3; см. рис. 3, фиг. 1; местонахождение Березовка-2; нижний мел, валанжинский ярус. Трехпалый след со слабо различимыми отпечатками пальцев. Наиболее выделяющимся являются третий и четвертый пальцы. Поскольку границы этого следа не очень отчетливые, его линейные размеры здесь не указаны. В целом, общие размеры и пропорции этого следа вполне соответствуют размерам и пропорциям остальных следов, отнесенных к этому виду.

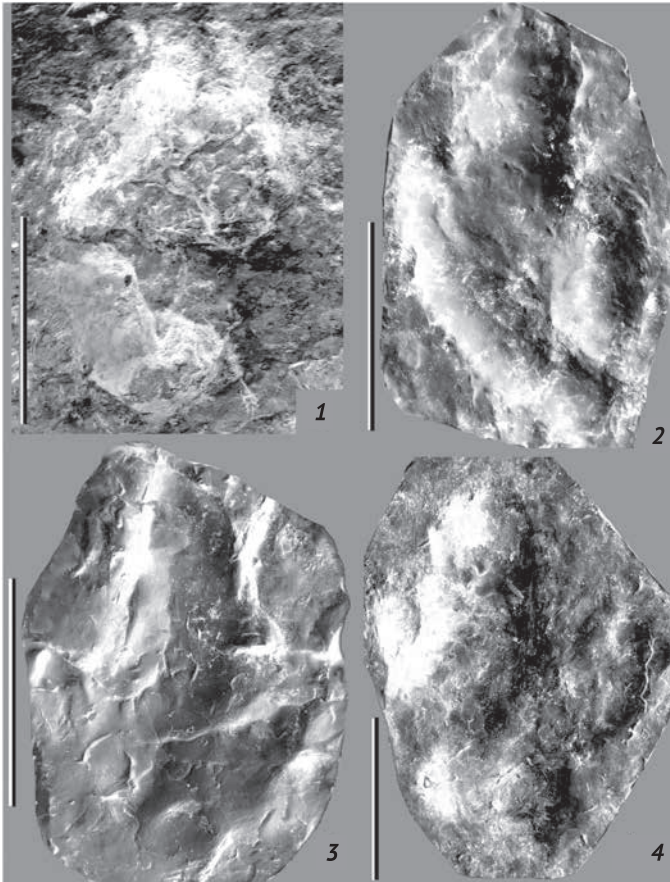


Рис. 3. Следы *Megalosauripus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov., инвертированные фотоизображения:

1 – KF-3; 2 – KF-4; 3 – голотип KF-1; 4 – KF-2

Местонахождения: долина р. Березовки, местонахождение Березовка-2 (1, 2, 4); Кисловодский национальный парк, долина р. Ольховки, местонахождение Ольховка-2 (3). Нижний мел, валанжинский ярус
Длина масштабной линейки – 10 см

Fig. 3. The footprints *Megalosauripus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov., inverted images:

1 – KF-3; 2 – KF-4; 3 – holotype № KF-1; 4 – KF-2

Localities: valley of the Berezovka River, the locality Berezovka-2 (1, 2, 4); the Kislovodsk National Park, valley of the Olkhovka River, the locality Olkhovka-2 (3). Lower Cretaceous, Valanginian
Scale bar is 10 cm

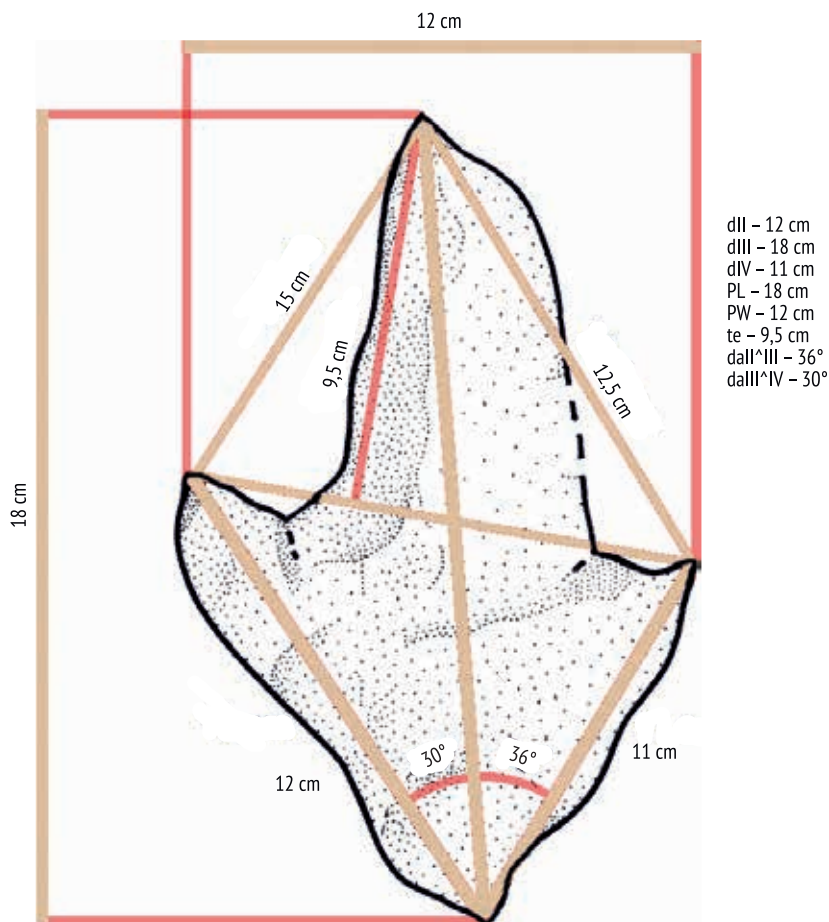


Рис. 4. Результаты измерения основных линейных параметров голотипа (KF-1) *Megalosauripus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov.

Кисловодский национальный парк, долина р. Ольховки, местонахождение Ольховка-2. Нижний мел, валанжинский ярус
 Длина масштабной линейки – 10 см

Fig. 4. Results of measurements of the basic linear parameters of the holotype (KF-1) of *Megalosauripus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov.

The Kislovodsk National Park, valley of the Olkhovka River, the locality Olkhovka-2. Lower Cretaceous, Valanginian
 Scale bar is 10 cm

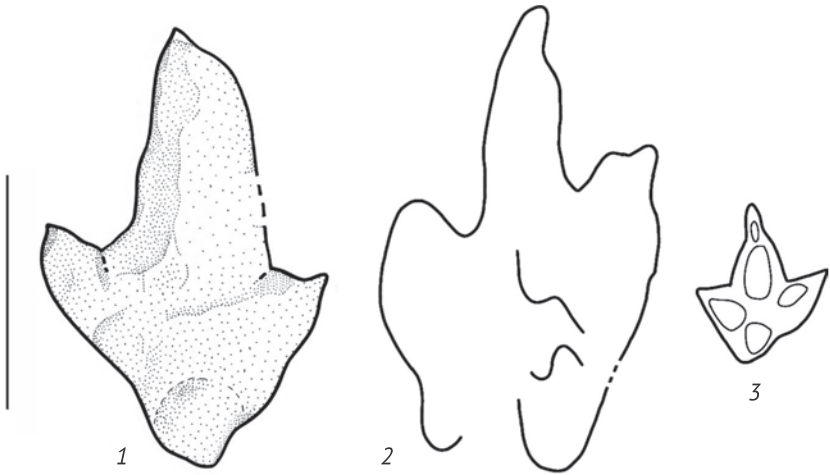


Рис. 5. Сравнительная морфология следов мегалозаврид:

1 – *Megalosauripus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov., голотип KF-1; 2 – *Satapliasaurus* (по [Габуня, 1958]; местонахождение: Сатаплиа, Грузия); 3 – неописанный морфотип следов не крупного теропода (рисунок по фото (<http://jurassic.ucoz.ru/forum/9-1089-1>, дата посещения 30.10.2022); местонахождение: каньон Мартвили, Грузия)
Длина масштабной линейки – 10 см

Fig. 5. Comparative morphology of the megalosaurid footprints:

1 – *Megalosauripus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov., holotype KF-1; 2 – *Satapliasaurus* (after: [Gabunia, 1958]; the Sataptia locality, Georgia); 3 – undescribed morphotype of the small theropod footprints (line-tracing after image published in: <http://jurassic.ucoz.ru/forum/9-1089-1>, access date: 30.10.2022; locality: the Martvili gorge, Georgia)
Scale bar is 10 cm

Рис. 6. Основные морфотипы следов мегалозаврид:

1 – *Megalosauripus/Bueckeburgichnus maximus* [Thulborn, 2001];
2 – *Megalosauripus transjuranicus* [Razzolini et al., 2017];
3 – *Megalosauripus uzbekistanicus* (a – Turkmenistan, b – Uzbekistan) [Lockley et al., 1996, 1998];
4 – *Megalosauripus teutonicus* [Razzolini et al., 2017];
5 – *Megalosauripus* sp., США, штат Юта [Haubold, 1971];
6 – *Megalosauripus brionensis* [Lockley et al., 1998];
7 – *Megalosauripus/Eubrontes glenrosensis* [Sciscio et al., 2017];
8 – *Megalosauripus/Euthynichniumlus itanicum* [Santos et al., 2008];
9 – *Megalosauripus* sp., Марокко [Belvedere et al., 2010];
10 – *Megalosauripus gomesi* [Lockley et al., 1998];
11 – “*Megalosauropus*” *broomensis* [Razzolini et al., 2017];
12 – *Megalosauripus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov.
Длина масштабной линейки – 30 см

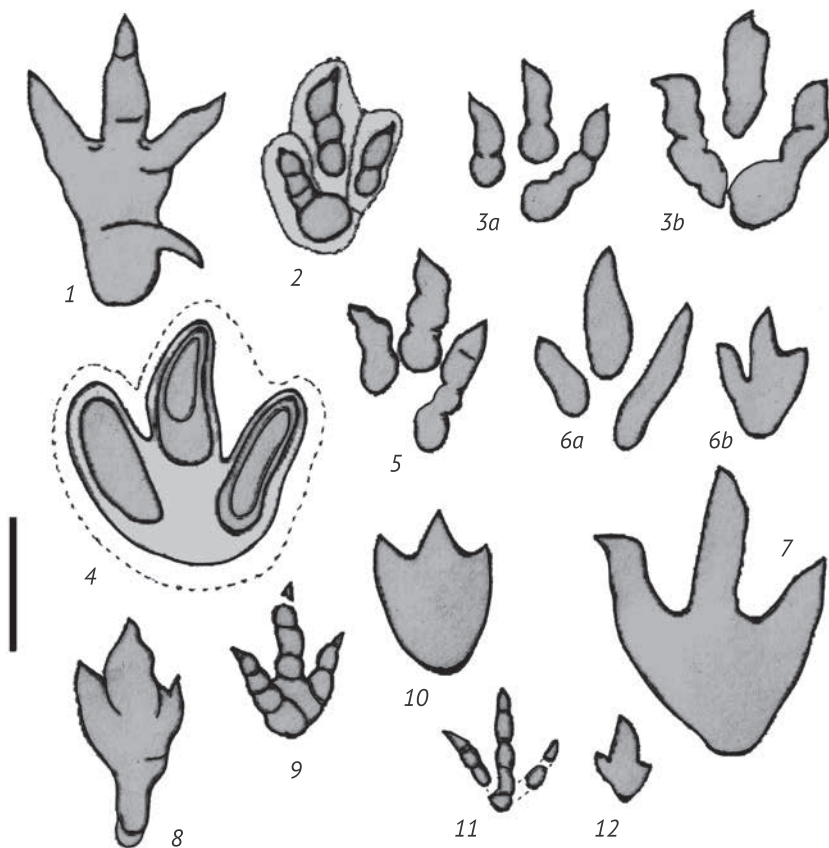


Fig. 6. The main morphotypes of the megalosaurid footprints:

- 1 – *Megalosauripus/Bueckeburgichnus maximus* [Thulborn, 2001];
 - 2 – *Megalosauripus transjuranicus* [Razzolini et al., 2017];
 - 3 – *Megalosauripus uzbekistanicus* (a – Turkmenistan, b – Uzbekistan) [Lockley et al., 1996, 1998];
 - 4 – *Megalosauripus teutonicus* [Razzolini et al., 2017];
 - 5 – *Megalosauripus* sp., USA, Utah [Haubold, 1971];
 - 6 – *Megalosauripus brionensis* [Lockley et al., 1998];
 - 7 – *Megalosauripus/Eubrontes glenrosensis* [Sciscio et al., 2017];
 - 8 – *Megalosauripus/Euthynichniumlus itanicum* [Santos et al., 2008];
 - 9 – *Megalosauripus* sp., Morocco [Belvedere et al., 2010];
 - 10 – *Megalosauripus gomesi* [Lockley et al., 1998];
 - 11 – “*Megalosauropus*” *broomensis* [Razzolini et al., 2017];
 - 12 – *Megalosauripus caucasicus* ichnosp. nov.
- Scale bar is 30 cm

Паратип № KF-4; см. рис. 3, фиг. 2; местонахождение Березовка-2; нижний мел, валанжинский ярус. Трехпалый след с отпечатком когтевых фаланг. Наиболее выделяющимся является третий палец: длина 19 см, ширина 5 см. Второй палец: длина 13 см, ширина 4 см. Четвертый палец: длина 15 см, ширина 3 см. Первый палец отпечатан слабо, ширина 4 см. Углы между пальцами: между вторым и третьим 15° , между третьим и четвертым 23° . Полная длина следа 19 см. Максимальная ширина 11 см. Глубина до 1 см.

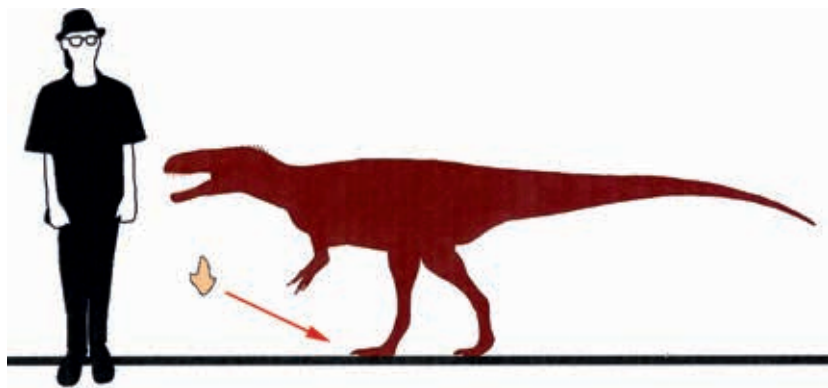


Рис. 7. Реконструкция размеров и формы тела теропода, которому принадлежат следы *Megalosauripus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov.

Fig. 7. Reconstruction of the size and body shape of the theropod that left the footprints *Megalosauripus caucasicus* Naugolnykh et Afonkin, ichnosp. nov.

С р а в н е н и е. Описываемые следы являются самыми небольшими по размеру среди остальных известных видов ихнорода *Megalosauripus* (см. рис. 5–7; обзор литературы см. [Lockley et al., 1996, 1998; Thulborn, 2001; Santos et al., 2008; Belvedere et al., 2010; Sciscio et al., 2017]). Они отличаются от *Megalosauripus transjuranicus* Razzolini et al. [Razzolini et al., 2017], *M. uzbekistanicus* Gabunia et Kurbatov, а также от следов этого морфологического типа из Марокко и Северной Америки невыраженностью отпечатков фаланг пальцев. У *M. caucasicus* Naugolnykh et Afonkin sp. nov. очертания пальцев сильно слиты, визуально слабо дифференцированы, что сближает его с некоторыми следами *M. brionensis* (Haubold) [Haubold, 1971], *M. (Euthynichnium) lusitanicum* (Norca) и *M. gomesi* Antunes. По этим же критериям новый вид отличается от большинства следов *Satapliasaurus* [Габуня, 1971] из Грузии.

Местонахождение и возраст: Джинальский хребет, долина реки Ольховки, местонахождение Ольховка-2; нижний мел, валанжинский ярус; пять следов из одной следовой дорожки, включая голотип вида (хорошо сохранились только два следа); четыре следа из одной следовой дорожки местонахождения Березовка-2. Все следы удовлетворительной сохранности.

Библиографический список / References

Габуня Л.К. О следах динозавров из нижнемеловых отложений западной Грузии // Доклады АН СССР. 1951. Т. 81. № 5. С. 917–919. [Gabunia L.K. About dinosaur tracks from the Lower Cretaceous deposits of Western Georgia. *Doklady AN SSSR*. 1951. Vol. 81. No. 5. Pp. 917–919. (In Rus.)]

Габуня Л.К. Следы динозавров. М., 1958. [Gabunia L.K. *Sledy dinozavrov* [Dinosaur tracks]. Moscow, 1958.]

Гаврилов Ю.О. Следы динозавров в терригенных отложениях раннеюрского шельфа центральной части Северного Кавказа (седиментологические и палеоэкологические обстановки) // Литология и полезные ископаемые. 2020б. № 5. С. 408–418. [Gavrilov Yu.O. Dinosaur footprints in terrigenous deposits of the Early Jurassic shelf of the central part of Northern Caucasus (sedimentologic and paleoecologic environments). *Lithology and Mineral Resources*. 2020. No. 5. Pp. 408–418. (In Rus.)]

Мордвилко Т.А. Нижнемеловые отложения Северного Кавказа и Предкавказья. М.; Л., 1960. [Mordvilko T.A. *Nizhnemelovye otlozhenija Severnogo Kavkaza i Predkavkazja* [Lower Cretaceous deposits of the North Caucasus and Ciscaucasia]. Moscow; Leningrad, 1960.]

Наугольных С.В. На поиски меловых палеопочв, или По следам игуанодона // Природа. 2010. № 4. С. 43–48. [Naugolnykh S.V. In search of Cretaceous paleosols, or In the footsteps of *Iguanodon*. *Priroda*. 2010. No. 4. Pp. 43–48. (In Rus.)]

Наугольных С.В. Взгляд на мезозойскую эру: тайны «Берега динозавров» // Природа. 2018. № 7. С. 58–63. [Naugolnykh S.V. A look at the Mesozoic era: The secrets of the “Dinosaur Beach”. *Priroda*. 2018. No. 7. Pp. 58–63. (In Rus.)]

Наугольных С.В. Геомониторинг палеонтологически значимых территорий Кавминвод и находки следов динозавров и птерозавров в этом регионе // Социально-экологические технологии. 2021. Т. 11. № 4. С. 488–507. DOI: 10.31862/2500-2961-2021-11-4-488-507 [Naugolnykh S.V. Geomonitoring of the paleontologically significant areas of the Caucasus Mineral Waters and new discoveries of the dinosaur and pterosaur footprints in this region. *Environment and Human: Ecological Studies*. 2021. Vol. 11. No. 4. Pp. 488–507. (In Rus.) DOI: 10.31862/2500-2961-2021-11-4-488-507]

Несов Л.А. Динозавры Северной Евразии: Новые данные о составе комплексов, экологии и палеобиогеографии. СПб., 1995. [Nesov L.A. *Dinozavry Severnoi Evrazii: novye dannye o sostave kompleksov, ekologii i paleobiogeografii*

[Dinosaurs of Northern Eurasia: New data on the composition of complexes, ecology and paleobiogeography]. St. Petersburg, 1995.]

Результаты обследования плиты со следами динозавра методами геофизического и геохимического анализа / Якушев В.М., Голованов К.С., Шерстюков М.П. и др. // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Т. IX / Под ред. И.А. Керимова, В.Б. Заалишвили, В.И. Черкашина. М., 2019. С. 535–539. [Yakushev V.M., Golovanov K.S., Sherstjukov M.P. et al. Results of examination of a slab with dinosaur footprints using geophysical and geochemical analysis methods. *Sovremennyye problemy geologii, geofiziki i geokologii Severnogo Kavkaza*. Т. IX. 2019. I.A. Kerimov, V.B. Zaalishvili, V.I. Cherkashin (eds.). Pp. 535–539. (In Rus.)]

Сенников А.Г., Наугольных С.В. Первая находка следов динозавров в Российской Федерации // IV Международный семинар по ихнотаксономии. М., 2010. С. 26–28. [Sennikov A.G., Naugolnykh S.V. The first discovery of dinosaur tracks in the Russian Federation. *IV International workshop on ichnotaxonomy. Moscow – St.-Petersburg, June 21–26, 2010, Abstracts*. A.V. Dronov (ed.). Moscow, 2010. Pp. 26–28. (In Rus.)]

Черепанов Г.О., Иванов А.О. Ископаемые высшие позвоночные. СПб., 2001. [Tcherpanov G.O., Ivanov A.O. *Iskopaemye vyschie pozvonochnye* [Fossils of higher vertebrates]. St. Peterburg, 2001.]

Belvedere M., Mietto P., Ishigaki S.A Late Jurassic diverse ichnocoenosis from the siliciclastic Louaridene Formation (Central High Atlas, Morocco). *Geological Quarterly*. 2010. Vol. 54. Pp. 367–380.

Haubold H. *Ichnia amphibiorum et reptiliorum fossilium*. Handbuch der Paläoherpetologie. E. Kuhn (eds.). G. Fischer, 1971.

Lockley M.G., Meyer C.A., Santos V.F. *Megalosauripus* and the problematic concept of megalosaur footprint. *Gaia*. 1998. No. 15. Pp. 313–337.

Lockley M.G., Meyer C., Schulz-Pittman R., Forney G. Late Jurassic dinosaur tracksites from Central Asia: A preliminary report on the world's longest trackways. *Continental Jurassic. Symposium Volume*. M. Morales (ed.). Flagstaff, 1996. Bulletin 60. Pp. 137–140.

Naugolnykh S.V. Dinosaur tracks from the Caucasian Mineral Waters Country in the context of the study of Lower Cretaceous paleosols of this region. *Paleontological Journal*. 2020. Vol. 54. No. 7. Pp. 87–96.

Naugolnykh S.V. Paleosols and Tetrapod tracks from the Lower Cretaceous of the Northern Caucasus. *Paleontological Journal*. 2022. Vol. 56. No. 11. Pp. 1491–1511.

Razzolini N.I., Belvedere M., Marty D. et al. *Megalosauripus transjurancicus* ichnosp. nov. A new Late Jurassic theropod from NW Switzerland and implications for tridactyl dinosaur ichnology and ichnotaxonomy. *PLoS One*. 2017. 12:e0180289. DOI: 10.1371/journal.pone.0180289.

Santos V.F., Silva C.M., Rodrigues L.A. Dinosaur track sites from Portugal: Scientific and cultural significance. *Oryctos*. 2008. Vol. 8. Pp. 77–88.

Sciscio L., Bordy E.M., Abrahams M. et al. The first megatheropod tracks from the Lower Jurassic upper Elliot Formation, Karoo Basin, Lesotho. *PLoS One*. 2017. No. 12 (10). e0185941. DOI: 10.1371/journal.pone.0185941.

Sternberg C.M. Dinosaur tracks from Peace River, British Columbia. *Annual Report, National Museum of Canada*. 1932. Pp. 59–85.

Thulborn T. History and nomenclature of the theropod dinosaur tracks *Bueckeburgichnus* and *Megalosauripus*. *Ichnos*. 2001. Vol. 8. Pp. 207–222.

Статья поступила в редакцию 23.07.2023, принята к публикации 24.08.2023
The article was received on 23.07.2023, accepted for publication 24.08.2023

Об авторах / About the authors

Наугольных Сергей Владимирович – профессор РАН, доктор геолого-минералогических наук; главный научный сотрудник лаборатории палеофлористики, Геологический институт Российской академии наук, г. Москва

Sergey V. Naugolnykh – Dr. Hab. (Geology and Mineralogy); chief scientist officer at the Laboratory of Paleofloristics, Geological Institute RAS, Moscow, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6506-7319>

E-mail: naugolnykh@list.ru

Афонькин Максим Иванович – студент медико-биологического факультета, Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь

Maxim I. Afonkin – student at the Medicine-Biologic Faculty, North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russian Federation

E-mail: afonkinmaksym@yandex.ru

Заявленный вклад авторов

Наугольных С.В. – подготовка текста и иллюстраций, общая концепция, участие в полевых работах

Афонькин М.И. – сравнительный анализ изученного материала, исторический обзор, обсуждение результатов

Contribution of the authors

S.V. Naugolnykh – preparation of the text and illustrations, general concept, participation in field work

M.I. Afonkin – comparative analysis of the material studied, historical overview, discussion of the research results

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи
All authors have read and approved the final manuscript