

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА ИЗМЕНЕНИЯ РЕЧНОЙ СЕТИ ИНСАРО-СИВИНЬСКОГО УЧАСТКА

GEOMORPHOLOGICAL EVIDENCE OF CHANGES IN THE RIVER NETWORK OF THE INSARA-SIVINSKY SITE



В. Н. Маскайкин,
Национальный
исследовательский Мордовский
государственный университет
им. Н. П. Огарева, г. Саранск
mordrosgeo@mail.ru

V. Maskaykin,
National Research Mordovia State
University, Saransk



С. И. Рунков,
Национальный
исследовательский Мордовский
государственный университет
им. Н. П. Огарева, г. Саранск,
runkv@rambler.ru

S. Runkov,
National Research Mordovia State
University, Saransk



А. В. Кирюшин,
Национальный
исследовательский Мордовский
государственный университет
им. Н. П. Огарева, г. Саранск
kir_av@mail.ru

A. Kiryushin,
National Research Mordovia State
University, Saransk, Russia

Отмечено, что современный рельеф территории Мордовии имеет длительную историю развития. Одним из важнейших методов познания развития рельефа является морфолитогенетический анализ, так как в современном облике рельефа и в осадочных толщах наиболее полно запечатлены история и условия формирования рельефа. На основе изучения морфографии и морфометрии рельефа, особенностей осадконакопления и проявления экзогенных процессов на ключевом участке долины рек Инсара и Сивини исследованы предпосылки изменения речной сети в результате воздействия тектонических движений и особенностей ледникового литогенеза в центральной части Мордовии. При составлении геоморфологической карты использовались ГИС-технологии. Анализ геоморфологической карты показал, что большая часть территории ключевого участка представлена поверхностями приводораздельных пространств и различных склонов. Авторами сделаны предположения относительно возможности существования пра-Сивини. Отмечено, что, вероятно, верховья современного Инсара являлись притоками древней Сивини, а р. Левжа через аномально низкий водораздел имела связь с р. Шишкеевкой

Ключевые слова: геоморфология; эрозии; рельеф; речная сеть; денудация; экзогенные процессы; оледенения; четвертичные отложения; рельеф; долина

The modern relief of the territory of Mordovia has a long history of its development. One of the most important methods of understanding the development of relief is morpholito-genetic analysis, since in the modern appearance of the relief and in the sedimentary strata the history and conditions for the formation of the relief are most fully imprinted. In the article, based on the study of morphography and morphometry of the relief, peculiarities of sedimentation and manifestation of exogenous processes, prerequisites for changes in the river network as a result of the influence of tectonic movements and features of glacial lithogenesis in the central part of Mordovia are investigated at a key section of the Insara and Siviny river valleys. When compiling a geomorphological map, GIS technologies were used. Analysis of the geomorphological map showed that most of the territory of the key area is represented by the surfaces of the privatized spaces and various slopes. The authors made assumptions about

the possibility of the pra-Siviny existence. It is noted that, probably, the upper reaches of modern Insara were tributaries of the ancient Siviny, and the river. The Levzhy, crossing through the anomalously low watershed had a connection with the river. Shishkeevka

Key words: geomorphology; erosion; relief; river network; denudation; exogenous processes; glaciations; quaternary sediments; relief; valley

Введение. Ключевой участок для исследований выбран не случайно, т.к. он расположен на границах различных геоморфологических провинций (Приволжская возвышенность и Окско-Донская низменность), в междуречьях Исссы, Сивини и Инсара. Кроме того, исследуемая территория находится в краевой части максимального оледенения с широким распространением морен. Со времени раннечетвертичных похолоданий и оледенений рельеф здесь значительно изменился под воздействием эрозионно-денудационных процессов и хозяйственной деятельности человека [1; 2; 6].

Современный рельеф ключевого участка представлен различными морфологическими поверхностями приводораздельных пространств и склонов водно-ледниковых, аллювиально-ледниковых, озерно-ледниковых равнин, а также долинными комплексами (рис. 1).

Методика исследования. На основе изучения морфографии и морфометрии рельефа, особенностей осадконакопления и проявления экзогенных процессов [6; 4; 7; 9; 10] рассмотрены предпосылки изменения речной сети в центральной части Мордовии. При составлении геоморфологической карты использовались ГИС-технологии, особенности применения которых описаны в работах А. Ф. Варфоломеева, В. Ф. Манухова, А. А. Мистрюкова и др. [3; 5; 8].

Результаты исследования. Анализ геоморфологической карты показал, что большая часть территории ключевого участка представлена поверхностями приводораздельных пространств и различных склонов. В долинах рек выделяется пойма и до трех террас с разнообразным микрорельефом. Водораздельные участки здесь поднимаются до 240...270 м над уровнем моря. В прирусловой части р. Инсар абсолютные отметки снижаются до 200...220 м. Поверхность во-

дораздельных пространств на данном участке значительно расчленена различными эрозионными процессами, что четко отражается на соответствующих им формах рельефа.

Относительно широкая долина р. Сивинь (на отдельных участках до 400 м) имеет плоскую широкую пойму (100...200 м) высотой 3 м, примыкающую у тылового шва к склонам террасовидных площадок. Площадки террасы шириной 50...100 м, слабонаклонные, постепенно переходят в ровные, пологие склоны долины с крутизной до 15°. Русло реки почти не врезано в пойму, ширина русла составляет 5...10 м. Как левые, так и правые притоки р. Сивинь имеют хорошо разработанные долины.

Преимущественно долины имеют асимметричную форму, где правый склон, расширяющийся к верховьям, более крутой (до 30°). По морфологическим особенностям на нем можно выделить два участка. Первый, располагающийся ближе к устью, длиной 1,5...2,0 км, имеет хорошо выраженную границу с водоразделом и расчленен узкими слабозадренованными эрозионными формами длиной 30...70 м. Во второй входит верхнее и среднее течение небольшого притока р. Сундолка. На данном участке склон более протяженный, осложненный ступенчатым микрорельефом и характерными оползевыми телами, протягивающимися вдоль долины на сотни метров.

Левый склон долины характеризуется относительным однообразием, меньшей эрозионной расчлененностью и отсутствием оползевых процессов. По всем признакам овраги здесь находятся на стадии затухания и перехода в балку. У них отмечаются широкие днища (25...35 м), покрытые растительностью, некрутые задренованные склоны, глубина составляет до 10 м. Эти особенности являются следствием небольшой крутизны данной морфологической поверхности.

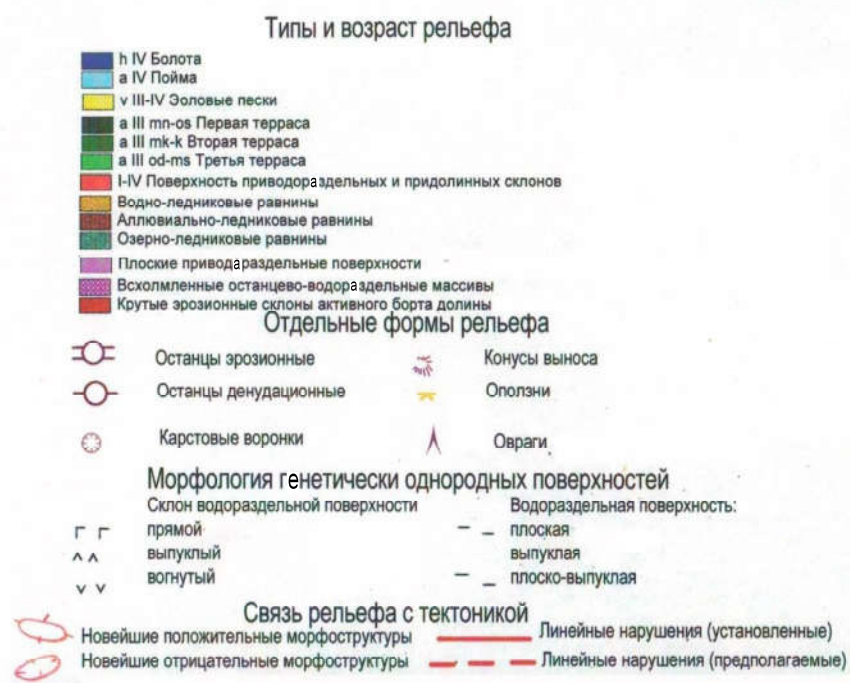
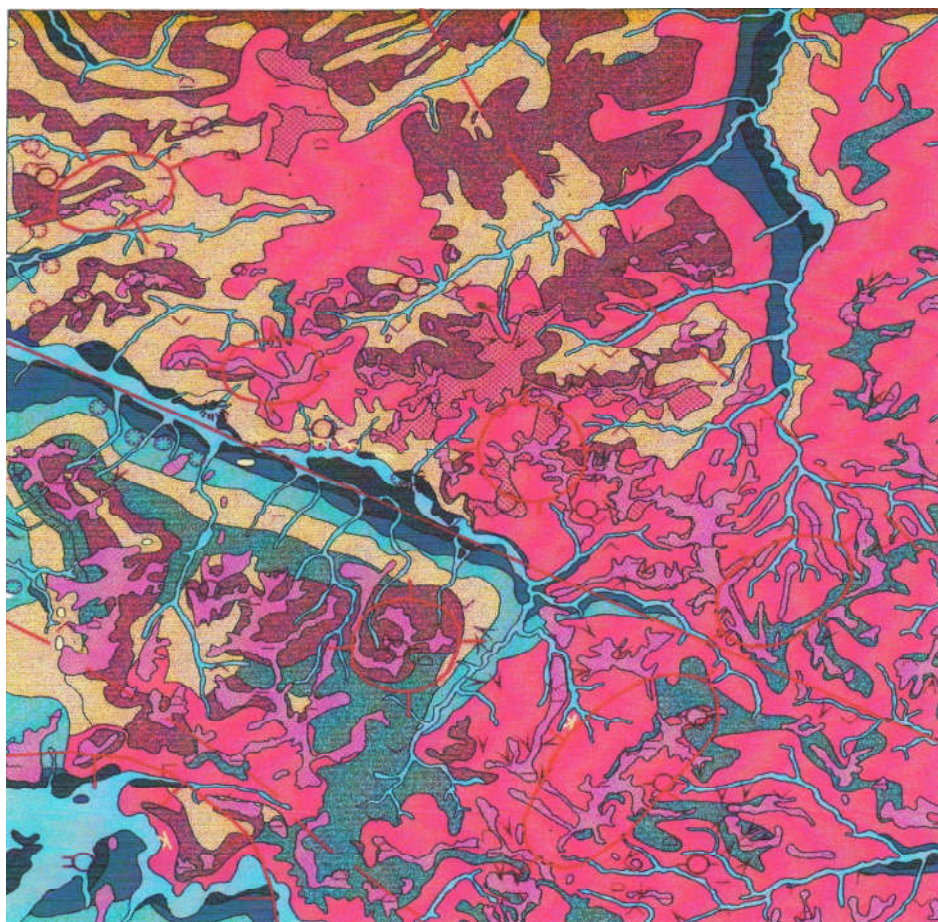


Рис. 1. Геоморфологическая карта Инсара-Сивиньского участка /
Fig. 1. Geomorphological map of the Insara-Sivinsky site

Схожие морфологические особенности имеют и другие притоки Сивини. Например, правый ее приток р. Суток имеет широкую долину, с плоской высокой поймой, понижающуюся к тыловому шву правого склона. Пологие берега хорошо задернованы и только в приводораздельной части имеются незначительные обрывистые участки. Форма долины, как и других притоков, асимметрична. Правый склон более крутой (до 30°) и имеет ширину до 150 м. Между селами Высокая и Новые Авгуры отчетливо прослеживается ступенчатость поверхности склона, с шириной площадок до 50 м и высотой до 15 м. Ниже этих сел, ближе к устью, крутизна склона увеличивается, что оживляет эрозионно-оползневые процессы. Поверхность левого склона пологая ($5...10^\circ$) и простирается в ширину до 300 м.

Долина р. Инсар имеет следующие морфологические особенности. В верхнем течении ширина ее долины достигает 1,5 км. Левый склон, к которому прижимается русло, более крутой (до 20°), в то время как правый более пологий ($5...10^\circ$). В долине отчетливо прослеживаются низкая и высокая поймы. Ширина первой составляет 5...15 м, а ширина высокой поймы, занимающей главенствующее положение в долине, достигает 600 м. Площадка поймы ровная, слабонаклонная в сторону русла реки под углом $2...3^\circ$.

По правому борту долины, ближе к коренному склону, выделяется надпойменная терраса шириной до 150 м, имеющая небольшой (до 1,5 м) плохо выраженный уступ к высокой пойме под углом $5...6^\circ$. По левому склону долины первая надпойменная терраса не наблюдается.

Долина р. Акшенас, особенно ее правый борт, характеризуется интенсивным развитием оврагов и оползневых процессов. Здесь отмечаются все признаки активного роста оврагов (V-образная форма, крутые до $50...60^\circ$ склоны, глубокий врез в коренные породы, узкое дно).

Следует отметить, что в долине р. Акшенас отчетливо прослеживаются три

гипсометрических уровня: низкая пойма, высокая пойма и первая надпойменная терраса. Низкая пойма имеет высоту до 1 м и простирается в ширину до 150 м. Высокая пойма (до 3 м), которая прослеживается только по левому склону долины, простирается в ширину до 200 м. На этом уровне располагается с. Акшенас.

Первая надпойменная терраса прослеживается только по левому склону, имеет ширину до 500 м, отделяется от высокой поймы уступом высотой 1,5...2,0 м и под углом $5...6^\circ$ постепенно переходит в коренной склон.

Река Левжа является левым притоком р. Инсар, и ее долина характеризуется интенсивным развитием оползневых процессов. Длина оползней составляет 20...200 м, а стенки срыва тела оползней отмечаются под углом 40° . Как и в долинах других рек, по правому берегу прослеживаются низкая и высокая поймы. Их морфометрические характеристики примерно соответствуют описанным показателям.

Особое внимание привлекает anomalно низкий водораздел рек Шишкеевки (правый приток р. Сивини) и Левжи (левый приток р. Инсар) высотой всего 210 м, тогда как по обе стороны от него преобладают высоты 250...270 м. Водораздел перекрыт одиннадцатиметровой толщиной валуносодержащих суглинков (рис. 2). Это дает основание предполагать возможность существования пра-Сивини. Вероятно, верховья современного Инсара являлись притоками древней Сивини, а р. Левжа через anomalно низкий водораздел имела связь с р. Шишкеевкой. Кроме того, долины рек Сивини, Шишкеевки, Левжи, Карная и Пырмы составляют прямую линию по азимуту $300...310^\circ$.

В пользу этой гипотезы говорят также следующие факты:

- а) аналогичный генезис и возраст отложений рек Шишкеевки и Левжи;
- б) радиальный характер речной сети;
- в) anomalно большая ширина долин рек Шишкеевки и Левжи, по сравнению с долинами рек пятого порядка.

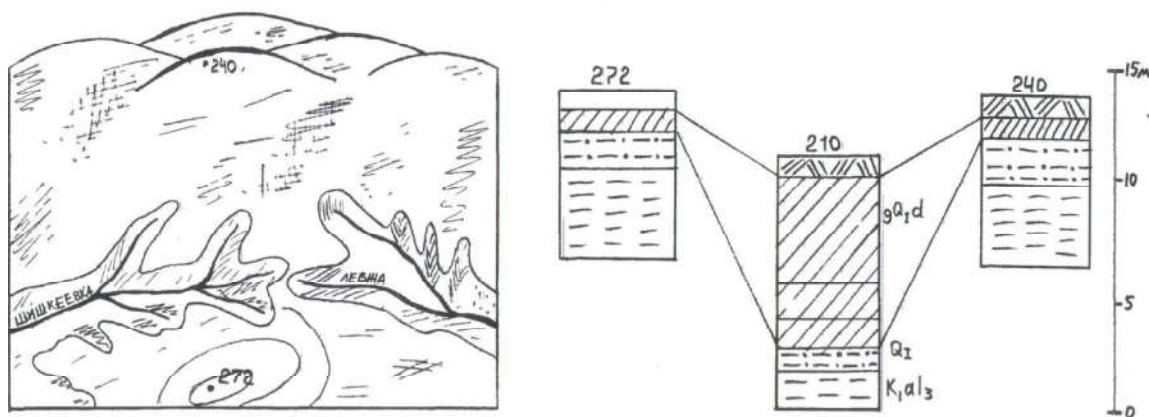


Рис. 2. Схема anomalously низкого водораздела рек Шишкеевки и Левжи (левый рисунок). Геологическое строение водораздела (правый рисунок) / Fig. 2. Scheme of the anomalously low watershed of the rivers Shishkeevka and Levzhy (left-wing drawing). Geological structure of the watershed (right drawing)

Кроме того, в 200 м на северо-восток от с. Монастырское долина р. Инсар сужается до 1000 м и, как следствие, склоны становятся достаточно крутыми: (правый 20...25°, левый — до 30°). В долине визуально выделяются только широкая и высокая поймы, а надпойменная терраса не наблюдается. Возможно, в данном месте существовал древний водораздел пра-Сивини и пра-Инсара (рис. 3). Во время максимального нижнечетвертичного оледенения он пропилен водами приледникового озера, в результате чего верховья пра-Сивини были перехвачены пра-Инсаром. Длина Инсара увеличилась при этом на 50 км.

Ниже по течению от anomalously узкого участка р. Инсар вновь обретает закономерные морфологические очертания, ее долина становится более широкой, с отчетливо выраженной поймой и надпойменной террасой. На крутых склонах получают широкое пространственное развитие оползневые процессы. Оползни сгруппированы в одну извилистую линию, и по многим морфологическим признакам это походит на

наличие по левому склону долины псевдо-террасы.

На правом длинном (400...500 м) и пологом (до 10°) склоне оползневые явления почти не наблюдаются.

Выводы. В целом в пределах долин р. Инсар отчетливо прослеживаются низкая (1...1,5 м) и высокая (2,0...3,5 м) поймы. Они имеют между собой полутораметровый уступ как по левому, так и по правому склону долины. На правом ее борту можно выделить одну надпойменную террасу высотой до 15 м и шириной до 400 м. Тыловой шов между террасой и коренным склоном хорошо прослеживается на всем протяжении ключевого участка.

Перечисленных фактов недостаточно для убедительного подтверждения существования пра-Сивини, поэтому необходимо провести еще ряд геолого-геоморфологических исследований, подтверждающих предложенную гипотезу существования в нижнем плейстоцене иного строения речной сети.

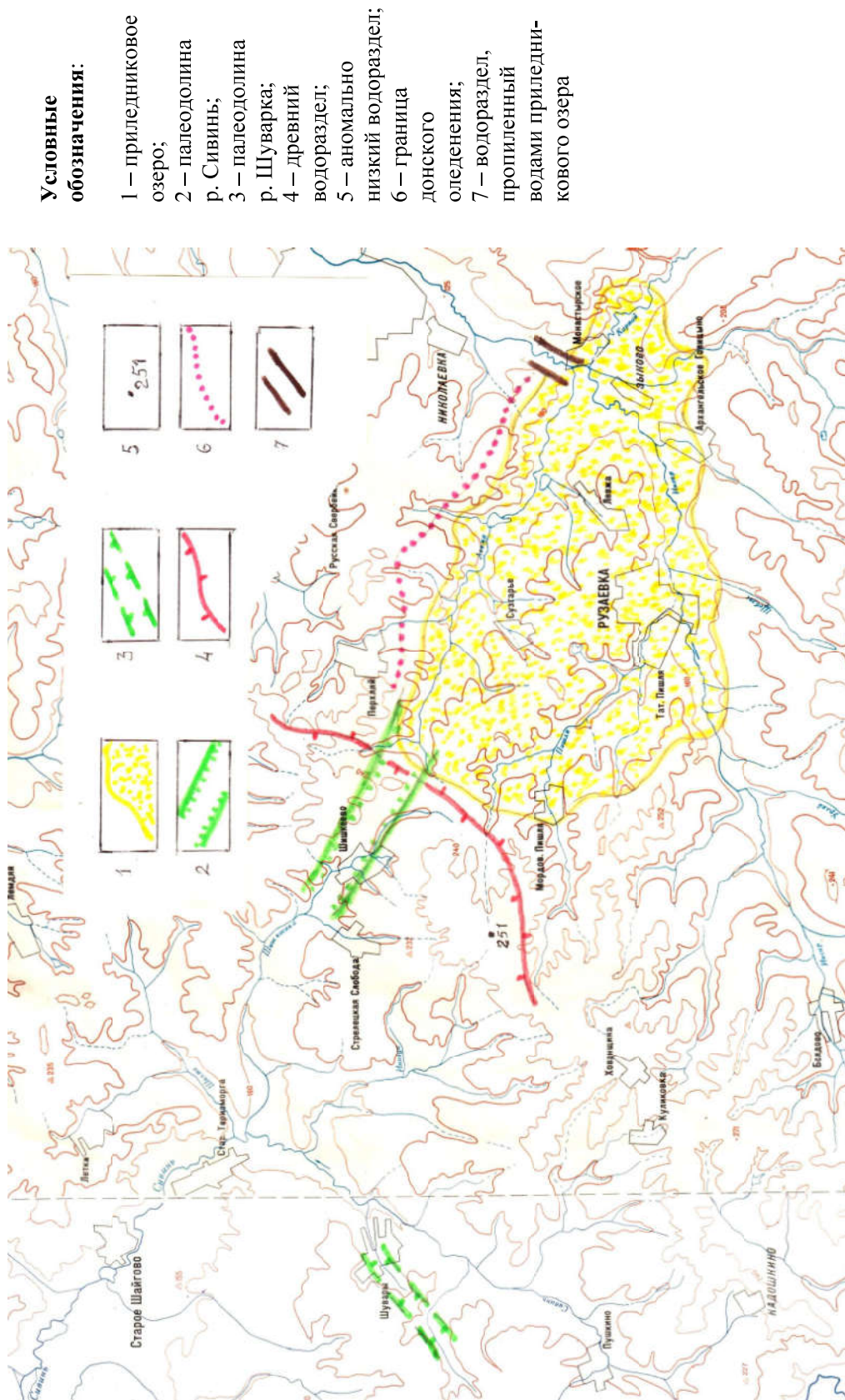


Рис. 3. Схема доледниковой речной сети Инсаро-Сивиньского участка / Fig. 3. Scheme of the pre-glacial river network of the Insara-Sivinsky site

Список литературы

1. Белов А. А. Изучение рельефообразующих процессов на территории Республики Мордовия // Актуальные вопросы архитектуры и строительства: материалы XIII Междунар. науч.-техн. конф. Саранск, 2014. С. 345–348.
2. Белов А. А. Развитие опасных экзогенных процессов на территории Республики Мордовия // Вестник Мордовского университета. 2015. № 2. С. 132–138.
3. Варфоломеев А. Ф., Коваленко Е. А., Манухов В. Ф. ГИС-технологии при изучении и оценке взаимосвязи пространственного распространения почвенного покрова и рельефа // Геодезия и картография. 2013. № 7. С. 47–53.
4. Галахова О. А., Меркулов П. И. К вопросу о динамике русел рек в голоцене // Материалы X Научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов Мордовского государственного университета имени Н. П. Огарева. Саранск, 2005. С. 10–11.
5. Манухов В. Ф., Ивлиева Н. Г., Манухова В. Ф. Геоинформационные технологии в междисциплинарных исследованиях // Современное образование: содержание, технологии, качество. СПб., 2016. Т. 2. С. 35–37.
6. Маскайкин В. Н., Рунков С. И. Палеогеографические особенности эволюции рельефа и осадконакопления на территории Мордовии. Саранск, 2014. 200 с.
7. Масляев В. Н. Особенности проявления водной эрозии в лесостепных ландшафтах Мордовии // Проблемы региональной экологии и географии. Ижевск, 2017. С. 350–354.
8. Мистрюков А. А., Савельева П. Ю., Мармулев С. С. Развитие рельефа долин рек Аккол и Талтура в позднем голоцене (Юго-Восточный Алтай) // Вестник Забайкал. гос. ун-та. 2016. Т. 22, № 7. С. 4–14.
9. Спиридонов А. И. Основы общей методики полевых геоморфологических исследований и геоморфологического картографирования. М.: Высш. шк., 1970. 456 с.
10. Maslyayev V. N. Lithogenic basis of mordovian's landscape: geo-ecological aspect of research // Journal of Wetlands Biodiversity. 2012. No. 2. P. 45–51.

References

1. Belov A. A. *Materialy 13 mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii «Aktualnyye voprosy arhitektury i stroitelstva»* (Materials of the 13th international scientific and technical conference “Actual issues of architecture and construction”). Saransk, 2014. P. 342–345.
2. Belov A. A. *Vestnik Mordovskogo universiteta* (Bulletin of the Mordovian University), 2015, no. 2, pp. 132–138.
3. Varfolomeyev A. F., Kovalenko A. K., Manukhov V. F. *Geodeziya i kartografiya* (Geodesy and cartography), 2013, no. 7, pp. 47–53.
4. Galakhova O. A., Merkulov P. I. *Materialy X. Nauchnoy konferentsii molodykh uchenykh, aspirantov i studentov Mordovskogo gosudarstvennogo universiteta imeni N. P. Ogareva* (Materials of the X Scientific Conference of young scientists, postgraduates and students of the Mordovian State University named after N. Ogarev). Saransk, 2005. P. 10–11.
5. Manukhov V. F., Ivliyeva N. G., Manukhova V. F. *Sovremennoye obrazovaniye: sodержaniye, tehnologii, kachestvo* (Modern education: content, technology, quality), 2016, no. 2, pp. 35–37.
6. Maskaykin V. N., Runkov S. I. *Paleogeograficheskiye osobennosti evolyutsii relyefa i osadkonakopleniya na territorii Mordovii* (Paleogeographic features of the relief and sedimentation evolution in the territory of Mordovia). Saransk, 2014. 200 p.
7. Maslyayev V. N. *Problemy regionalnoy ekologii i geografii* (Problems of regional ecology and geography). Izhevsk, 2017. P. 350–354.
8. Mistryukov A. A., Savelyeva P. YU., Marmulev S. S. *Vestnik Zabaykal. gos. un-ta* (Transbaikal State University Journal), 2016, Vol. 22, no 7, pp. 4–14.
9. Spiridonov A. I. *Osnovy obshchey metodiki polevykh geomorfologicheskikh issledovaniy i geomorfologicheskogo kartografirovaniya* (Fundamentals of the general methodology of field geomorphological studies and geomorphological mapping). Moscow: Publishing house “Higher School”. 1970. 456 p.
10. Maslyayev V.N. *Journal of Wetlands Biodiversity* [Journal of Wetlands Biodiversity], 2012, no. 2, pp. 45–51.

Коротко об авторах

Маскайкин Виктор Николаевич, канд. геогр. наук, доцент, доцент кафедры физической и социально-экономической географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия. Область научных интересов: геолого-геоморфологическое развитие и современный рельеф территории Мордовии
mordrosgeo@mail.ru

Рунков Сергей Иванович, канд. геогр. наук, доцент, доцент кафедры физической и социально-экономической географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия. Область научных интересов: палеогеография, геоморфология, стратиграфия и литология в области четвертичных оледенений Окско-Донского региона
runkv@rambler.ru

Кирюшин Александр Владимирович, канд. геогр. наук, доцент, доцент кафедры экологии и природопользования, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия. Область научных интересов: системный анализ природно-социально-производственных систем, управление природопользованием, экономика природопользования
kir_av@mail.ru

Briefly about the authors

Victor Maskaykin, candidate of geographical sciences, associate professor, Physical and Socio-Economic Geography department, National Research Mordovia State University, Saransk, Russia. Sphere of scientific interests: geological and geomorphological development and modern relief of the territory of Mordovia

Sergey Runkov, candidate of geographical sciences, associate professor, Physical and Socio-Economic Geography, National Research Mordovia State University, Saransk, Russia. Sphere of scientific interests: paleogeography, geomorphology, strigraphy and lithology in the Quaternary glaciation of the Oka-Don region

Kiryushin Alexander, candidate of geographical sciences, associate professor, Ecology and Environmental Sciences department, National Research Mordovia State University, Saransk, Russia. Sphere of scientific interests: system analysis of natural-social-production systems, environmental management, environmental economics

Образец цитирования

Маскайкин В. Н., Рунков С. И., Кирюшин А. В. Геоморфологические свидетельства изменения речной сети Инсаро-Сивиньского участка // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. 2018. Т. 24. № 4. С. 16–23. DOI: 10.21209/2227-9245-2018-24-4-16-23.

Maskaykin V. N., Runkov S. I., Kiryushin A. V. Geomorphological evidence of changes in the river network of the Insara-Sivinsky site // Transbaikal State University Journal, 2018, vol. 24, no. 4, pp. C. 16–23. DOI: 10.21209/2227-9245-2018-24-4-16-23.

Статья поступила в редакцию: 06.04.2018 г.
Статья принята к публикации: 12.04.2018 г.

