

УДК [551.332](470.345)
DOI: 10.21209/2227-9245-2017-23-9-12-24

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ МОРФОЛИТОГЕННОЙ ОСНОВЫ ТЕРРИТОРИИ МОРДОВИИ

COMPLEX ESTIMATION OF THE STABILITY OF THE MORPHOLITHOGENOUS BASIS OF THE TERRITORY OF MORDOVIA



*V. N. Maskaykin,
Национальный
исследовательский
Мордовский
государственный
университет
им. Н. П. Огарева, г. Саранск
mordrosgeo@mail.ru*

*V. Maskaykin,
National Research Mordovia
State University, Saransk*



*A. V. Kiryushin,
Национальный
исследовательский
Мордовский
государственный
университет
им. Н. П. Огарева, г. Саранск*

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

Проведен комплексный анализ природных и антропогенных факторов для оценки устойчивости морфолитогенной основы территории Мордовии.

Рассмотрены факторы оценки устойчивости морфолитогенной основы, позволяющие определить степень ее уязвимости, и неблагоприятные последствия в зависимости от палеогеографических условий, современной природной обстановки и характера техногенеза. В качестве основного оценочного показателя природной среды предлагается морфолитогенная основа, т. к. она содержит важную информацию о состоянии природного комплекса, его историческом развитии и унаследованных свойствах горных пород, а также о закономерностях их пространственной изменчивости. Объектом исследования являются геолого-геоморфологические комплексы (районы), которые выделены как территории, имеющие однородное геологическое строение и литологический состав горных пород с определенными формами рельефа; активно взаимодействующие с другими компонентами ландшафта и находящиеся под влиянием деятельности человека. При проведении границ районов учитываются характеристики залегания и литологического состава коренных пород и четвертичных отложений (с учетом их мощности), а также морфология и морфометрия рельефа местности. Отмечено, что при оценке устойчивости важное значение имеет анализ современных экзогенно-геодинамических процессов (эрозия, карст, суффозия, оползни, деятельность ветра, заболачивание).

В результате проведенного комплексного анализа геолого-геоморфологических факторов, экзогенных процессов и условий природопользования проведена оценка устойчивости морфолитогенной основы всей территории Мордовии (по пятибалльной системе)

Ключевые слова: *геоэкологическая устойчивость; морфолитогенная основа; экзогенные процессы; комплексный анализ; коренные породы; четвертичные отложения; рельеф; грунтовые воды; антропогенное воздействие; эколого-палеогеографический район*

A complex analysis of natural and anthropogenic factors was conducted to assess the stability of the morpholithogenic basis of the territory of Mordovia.

Factors of stability assessment of the morpholithogenic basis that allow to determine the degree of its vulnerability and adverse consequences depending on paleogeographic conditions, modern natural environment and the nature of technogenesis are considered. The main estimating factor of the natural environment is the morpholithogenic base, it contains important information about the state of the natural complex, its historical development and inherited properties of rocks, as well as the patterns of their spatial variability. The object of the study are geological and geomorphological complexes (areas), which are identified as territories that have a homogeneous geological structure and lithological composition of rocks with certain forms of relief; actively interacting with other components of the landscape, and are influenced by human activities. When carrying out the boundaries of the regions, the characteristics of accumulation and lithologic composition of bedrock and Quaternary sedi-

ments (taking into account their capacity) are taken into account, as well as the morphology and morphometry of the terrain. In addition, the analysis of modern exogenous-geodynamic processes (erosion, karst, suffusion, landslides, wind activity and waterlogging) is of great importance when assessing sustainability.

Ultimately, as a result of the complex analysis of geological and geomorphological factors, exogenous processes and environmental management conditions, the stability of the morpholithogenic basis of the whole territory of Mordovia (according to the 5-point system) was assessed

Key words: geo-ecological sustainability; morpholithogenic base; exogenous processes; complex analysis; bedrock; Quaternary sediments; relief; groundwater; anthropogenic impact; ecological and geological area

Важной задачей оптимизации регионального природопользования является оценка устойчивости ПТК как к естественному, так и к антропогенному воздействию. Для многих территорий, в том числе и для Мордовии, существенную значимость в определении данной устойчивости имеет морфолитогенная основа, являющаяся «фундаментом» ПТК [13].

Наиболее логичным подходом для реализации заявленной задачи является анализ параметров устойчивости морфолитогенной основы для геолого-геоморфологических районов (комплексов) территории [9], представленных в табл. 1.

При оценке устойчивости морфолитогенной основы к антропогенному воздействию необходим анализ многих факторов, влияющих на морфолитогенез [1–5]. К ним относятся геологические, геоморфологические, гидрологические, экзогенные процессы и условия природопользования, при анализе которых широко применяются геоинформационные технологии [6–8]. Факторы и их характеристики по геолого-геоморфологическим районам Мордовии приведены в табл. 2.

При анализе геологических факторов учитывался характер дочетвертичной поверхности и четвертичного покрова [10–12; 14]. Первая представлена следующими палеоморфоструктурами: отдельными поднятиями Токмовского свода (табл. 2, стлб. 2) и отрицательными морфоструктурами Ульяновско-Саратовского и Рязано-Саратовского прогибов. Глубина залегания сводовых поднятий колеблется от 0,8 до 1,2 км, а депрессионных участков до 3 км. Коренные породы представлены различными литологиче-

скими фациями от каменноугольного до неогенового возраста (табл. 2, стлб. 3). Анализ четвертичных отложений включал оценку их генезиса и мощности (табл. 2, стлб. 4, 5). За основу геоморфологических и гидрогеологических факторов взяты морфометрические данные, характеризующие абсолютные отметки, глубину расчленения и залегания грунтовых вод, а также их защищенности от загрязнения (табл. 2, стлб. 6–10).

Условия природопользования оценены с точки зрения их благоприятности для сельскохозяйственного освоения территории и строительства инженерных сооружений (табл. 3, стлб. 2, 3). Степень проявления экзогенных процессов (эрозия, карст, оползни, суффозия, эоловые, заболачивание) оценивалась по трехбалльной шкале (по возрастанию). Она показана диаграммами (табл. 3, стлб. 4).

В результате анализа данных факторов проведена комплексная оценка геоэкологической устойчивости морфолитогенной основы территории Мордовии по пятибалльной шкале (табл. 3, стлб. 5): неустойчивая (1), слабоустойчивая (2), среднеустойчивая (3), устойчивая (4), наиболее устойчивая (5).

Проведенная комплексная оценка позволяет сделать вывод, что наибольшей геоэкологической устойчивостью морфолитогенной основы обладают районы, расположенные на эрозионно-денудационной и эрозионно-аккумулятивной возвышенных равнинах, в частности Игнатово-Алатырский, Приинсарский, Исса-Инсарский, Иссинский районы.

Наименьшей устойчивостью характеризуются районы с неглубоким залеганием

грунтовых вод и, как правило, широким распространением аллювиальных отложений, например Сурский, Алатырский, Мокшинский, Вадский районы. Названия районов приведены в табл. 1 (стлб. 5).

Следует отметить, что предложенный подход позволяет логично представить закономерности строения, развития и пространственного размещения рельефа исследуемой территории.

Таблица 1 / Table 1

Геолого-геоморфологические районы Мордовии / Geological and geomorphological districts of Mordovia

Провинция / Provinces	Подпровинция / Subprovince	Область / Region	Подобласть / Subregion	Район / District
Приволжская возвышенность / Volga Upland	Мордовская возвышенность / Mordovian Upland	Внеледниковая / Non-glacia	Присурская олигоценная денудационная возвышенность (I) / Prisurskaya Oligocene denudation elevation (I)	Присурский (1) / Prisursky (1)
				Сурский (2) / Sursky (2)
		Ледниковая / Glacial	Инсаро-Алатырская раннеплейстоценовая эрозионно-денудационная возвышенная равнина (II) / Insaro-Alatyrskaya Early Pleistocene erosion-denudation elevated plain (II)	Меня-Игнатовский (3) / Menya-Ignatovskiy (3)
				Игнатово-Алатырский (4) / Ignatovo-Alatyrskiy (4)
				Приинсарский (5) / Priinsar (5)
				Инсаро-Нуйский (6) / Insara-Nui (6)
				Инсарский (7) / Insara (7)
				Алатырский (8) / Alatyrskiy (8)
				Прируднянский (9) / Pridrudnyanskiy (9)
				Руднянский (10) / Rudnyanskiy (10)
				Верхнесивиньский (11) / Upper Sivinskiy (11)
				Исса-Инсарский (12) / Issa-Insara (12)
		Иссинский (13) / Yessinskiy (13)		
		Мокша-Иссинский (14) / Moksha-Issinskiy (14)		
		Примокшанская раннеплейстоценовая эрозионно-аккумулятивная равнина (IV) / Primokshanskaya Early Pleistocene erosion-accumulative plain	Мокша-Вадский (15) / Moksha-Vadskiy (15)	
Приалатырская раннеплейстоценовая аккумулятивная равнина (V) / Prialatyrskaya Early Pleistocene accumulative plain (V)	Заалатырский (16) / Zaalatyrskiy (16)			
Окско-Донская низменность / Oka-Don Lowland	Примокшанская равнина / Prikomshanskaya plain	Водноледниковая / Glaciofluvial	Мокша-Алатырская раннеплейстоценовая аккумулятивная низменная равнина (VI) / Moksha-Alatyrskaya Early Pleistocene accumulative lowland plain (VI)	Шокшинский (17) / Shokshinskiy (17)
				Саровский (18) / Sarovskiy (18)
				Варма-Кивчейский (19) / Varma-Kivche (19)
				Мокшинский (20) / Mokshinskiy (20)
		Мокша-Сивиньский (21) / Moksha-Sivinskiy (21)		
Привадская раннеплейстоценовая аккумулятивная низменная равнина (VII) / Privadskaya Early Pleistocene accumulative lowland plain (VII)	Привадский (22) / Privadskiy (22)			
Вадский (23) / Vadskiy (23)				

Таблица 2 / Table 2

Факторы устойчивости морфолитогенной основы геолого-геоморфологических районов к антропогенному воздействию / Stability factors of the morpholito-genic base of geological and geomorphological districts to anthropogenic impact

Район / District	Факторы и условия оценки / Evaluation factors and conditions								
	Геологические / Geological				Геоморфологические / Geomorphological			Гидрогеологические / Hydrogeological	
	Дочетвертичная поверхность / Pre-Quaternary Surface*		Четвертичный покров / Quaternary cover		h	Vd	Hd	Wd	Wp
	Pal	Age	Gen	Pow					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Присурский (1) / Prisursky (1)	Ульяновско-Саратовский прогиб / Ulyanovsk-Saratov deflection (1,4-1,6)	P ₁ -K ₂ Оп, Тр, Мр, М, П, Пс	ed	<2	200-300	60-100	0,5-2,0	>5	регионально незащищенные / regionally unprotected
Сурский (2) / Sursky (2)	Ульяновско-Саратовский прогиб / Ulyanovsk-Saratov deflection (1,55-1,65)	K ₁ Гл, П, Пс, Ал	a	>20	100-150	50-80	0,1-1,0	0,5-3	локально незащищенные / locally unprotected
Меня-Игнатовский (3) / Menyа-Ignatovsky (3)	Северо-восточное крыло Токмовского сводового поднятия / Northeast Wing of the Tokmov Uplift (1,2-1,4)	K ₁ Гл, П, Пс, Ал	ed	2-10	100-200	80-120	0,5-1,0	2-5	защищенные / protected
Игнатово-Алатырский (4) / Ignatovo-Alatyrsky (4)	Северо-восточное крыло Токмовского сводового поднятия / Northeast Wing of the Tokmov Uplift (1,2-1,4)	K ₁ Гл, П, Пс, Ал	ed	2-10	200-250	60-100	0,5-1,0	>5	условно защищенные / conditionally protected
Приинсарский (5) / Priinsar (5)	Восточное крыло Токмовского сводового поднятия / East Wing of the Tokmov Uplift (1,0-1,3)	K ₁ +K ₂ Гл, П, Пс, М, Мр	ed	2-10	180-230	60-100	0,5-1,5	2-5	защищенные / protected
Инсаро-Нуйский (6) / Insara-Nui (6)	Восточное крыло Токмовского сводового поднятия / East Wing of the Tokmov Uplift (1,2-1,3)	K ₁ Гл, П, Пс, Ал	ed	2-10	200-250	60-100	2,0-3,5	>5	условно защищенные / conditionally protected
Инсарский (7) / Insara (7)	Токмовское сводовое поднятие / Tokmov Uplift (1,1-1,2)	J ₂ Гл, П, Мр	a	>20	100-150	20-50	0,5-2,0	2-5	регионально незащищенные / regionally unprotected
Алатырский (8) / Alatyrsky (8)	Токмовское сводовое поднятие / Tokmov Uplift (1,1-1,4)	J ₂ +K ₁ Гл, П, Мр, Ал	a	>20	100-150	20-40	0,1-1,0	0-5	регионально незащищенные / regionally unprotected

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прируднянский (9) / Pridrudnyanskiy (9)	Бекетовский выступ Токмовского сводового поднятия / Beketovsky protrusion of the Tokmov vault (0,8-1,0)	J_2+K_1 Гл, П, Сл	ed g	2-20	180-230	60-100	1,0-2,0	>5	условно защищенные / conditionally protected
Руднянский (10) / Rudnyanskiy (10)	Северное крыло Токмовского сводового поднятия / North Wing of the Tokmov Uplift (0,8-1,0)	J_2 Гл, П, Мр	a	>20	100-150	50-80	1,0-2,0	2-5	регионально незащищенные / regionally unprotected
Верхнесивинский (11) / Upper Sivinsky (11)	Бекетовский выступ Токмовского сводового поднятия / Beketovsky protrusion of the Tokmov vault (0,8-1,0)	J_2+K_1 Гл, П, Сл, Ал	a	10-20	150-200	40-60	1,0-2,5	2-5	условно защищенные / conditionally protected
Исса-Инсарский (12) / Issa-Insara (12)	Центральная часть Токмовской системы сводовых поднятий / Central part of the Tokmov system of arched uplifts (0,8-0,9)	P_1+K_{1-2} Оп, Гл, П, Пс, Мр	ed g	2-20	200-250	60-100	1,0-2,0	>5	условно защищенные / conditionally protected
Иссинский (13) / Yessinsky (13)	Центральная часть Токмовской системы сводовых поднятий / Central part of the Tokmov system of arched uplifts (0,8-0,9)	J_2+K_1 Гл, П, Сл	a	>20	100-150	50-80	0,5-1,5	2-5	локально незащищенные / locally unprotected
Мокша-Иссинский (14) / Moksha-Issinsky (14)	Южная часть Токмовской системы сводовых поднятий / Southern part of the Tokmov system of arched uplifts (0,9-1,0)	$N_1+P_1+K_2$ Гл, П, Оп, Мр, Пс	g	2-20	200-250	50-100	1,0-1,5	>5	регионально незащищенные / regionally unprotected
Мокша-Вадский (15) / Moksha-Vadsky (15)	Жегаловская депрессия / Zhegalovskaya depression (1,0-1,6)	N_1+K_1 Гл, П, Ал, Пс	g	0-15	160-220	20-40	1,0-2,0	>5	защищенные / protected
Заалатырский (16) / Zaalatyrsky (16)	Северо-восточное крыло Токмовского сводового поднятия / Northeast Wing of the Tokmov Uplift (1,1-1,4)	J_2+K_1 Гл, П, Мр Ал	fg	10-20	150-200	60-100	1,0-2,0	0-0,5	регионально незащищенные / regionally unprotected

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шокшинский (17) / Shokshinsky (17)	Западная часть Теньгушевского выступа / Western part of the Tengush-evsky protrusion (1,0-1,2)	J ₃ +K ₁ Гл, П, Сл, Ал, Пс	g	>20	90-160	40-60	0,1-0,5	2-10	регионально незащищенные / regionally unprotected
Саровский (18) / Sarovsky (18)	Жегаловская депрессия / Zhegalovskaya depression (1,0-1,2)	C ₃ +J ₂ Из, Д, Гл, П	fg g	>20	150-200	50-100	0,1-0,7	2-5	регионально незащищенные / regionally unprotected
Варма-Кивчейский (19) / Varma-Kivche (19)	Северная часть Токмовской системы сводовых поднятий / northern part of the Tokmov system of arched uplifts (1,0-1,1)	C ₃ +J ₂ Из, Д, П	ed fg	10-25	160-210	20-50	0,8-2,0	0-0,5	локально незащищенные / locally unprotected
Мокшинский (20) / Mokshinsky (20)	Токмовская система сводовых поднятий / The Tokmov system of composite uplifts (0,8-1,1)	C ₃ +J ₂ Из, Д, Гл, П, Ал	a	>20	90-140	0-30	0,1-1,0	0-0,5	регионально незащищенные / regionally unprotected
Мокша-Сивинский (21) / Moksha-Sivinsky (21)	Центральная часть Токмовского сводового поднятия / Central part of the Tokmov vault (0,8-0,9)	K1 Гл, П, Ал	fg g	2-10	150-200	20-40	0,5-1,0	0-0,5	регионально незащищенные / regionally unprotected
Привадский (22) / Privadsky (22)	Рязано-Саратовский прогиб и Темниковское поднятие / Rязan-Saratov trough and Temnikovo uplift (1,4-3,0)	N1+K1 Гл, П, Ал, Пс	fg g	5-20	110-160	20-50	0,1-1,0	0-0,5	регионально незащищенные / regionally unprotected
Вадский (23) / Vadsky (23)	Жегаловская депрессия и южная часть Темниковского поднятия / Zhegalov depression and the southern part of the Temnikovsky Uplift (1,4-3,0)	J3+K1 Гл, П, Сл, Ал, Пс	a	>20	90-120	20-40	0,1-2,0	0-0,5	условно защищенные / conditionally protected

Примечание. Pal – палеоморфоструктуры, глубина залегания (км) / Paleomorfostruktury, depth of occurrence (km); Age – возраст и литология коренных пород / Age and lithology of bedrock: Гл – глины / clays; П – пески / sands; Пс – песчаники / sandstones; Оп – опоки / flasks; Тр – трепел / trembling; Мр – мергели / marls; М – мел / chalk; Ал – алевриты / silt; Сл – сланцы / shales; Из – известняки / limestone; Д – доломиты / dolomites; Gen – генетический тип / Genetic type; Pow – средняя мощность (м) / Average power (m); h – средние абсолютные отметки (м) / average absolute marks (m); Vd – вертикальное расчленение (м) / vertical dismemberment (m); Hd – горизонтальное расчленение (км/км²) / horizontal dismemberment (km/km²); Wd – глубина залегания грунтовых вод (м) / depth of groundwater table (m); Wp – защищенность грунтовых вод от загрязнения / protection of groundwater from pollution

В настоящее время большинство геоэкологических экспертиз недостаточно полно и систематично отражают влияние природных факторов, особенно геолого-геоморфологических. Между тем морфолитогенная

основа и палеогеографическая обстановка морфолитогенеза могут как усугубить негативные последствия антропогенного вмешательства, так и способствовать их стабилизации.

Таблица 3 / Table 3

Факторы (экзогенные процессы), условия природопользования и оценка устойчивости морфолитогенной основы геолого-геоморфологических районов к антропогенному воздействию / Factors (exogenous processes), environmental management conditions and assessment of the stability of the morpholithogenic basis of geological and geomorphological regions to anthropogenic impact

Район / District	Условия природопользования** / Terms of nature use		ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И СТЕПЕНЬ ИХ ПРОЯВЛЕНИЯ / EXOGENOUS PROCESSES AND DEGREE OF THEIR IMPLEMENTATION	Комплексная оценка геоэкологической устойчивости морфолитогенной основы / Complex assessment of geocological stability of the morpholithogenic base														
	Землепользование / Land use	Техногенез / Technogenesis																
1	2	3	4	5														
Присурский (1) / Prisursky (1)	относительно благоприятные / relatively favourable	относительно благоприятные / relatively favourable	<table border="1"> <caption>Bar chart data for Prisursky district</caption> <tr><th>Process</th><th>Value</th></tr> <tr><td>Эр</td><td>3</td></tr> <tr><td>Кр</td><td>2</td></tr> <tr><td>Оп</td><td>2</td></tr> <tr><td>Сф</td><td>1</td></tr> <tr><td>Эол</td><td>0</td></tr> <tr><td>Зб</td><td>1</td></tr> </table>	Process	Value	Эр	3	Кр	2	Оп	2	Сф	1	Эол	0	Зб	1	3
Process	Value																	
Эр	3																	
Кр	2																	
Оп	2																	
Сф	1																	
Эол	0																	
Зб	1																	
Сурский (2) / Sursky (2)	относительно благоприятные / relatively favourable	относительно благоприятные / relatively favourable	<table border="1"> <caption>Bar chart data for Sursky district</caption> <tr><th>Process</th><th>Value</th></tr> <tr><td>Эр</td><td>0</td></tr> <tr><td>Кр</td><td>0</td></tr> <tr><td>Оп</td><td>1</td></tr> <tr><td>Сф</td><td>0</td></tr> <tr><td>Эол</td><td>3</td></tr> <tr><td>Зб</td><td>1</td></tr> </table>	Process	Value	Эр	0	Кр	0	Оп	1	Сф	0	Эол	3	Зб	1	2
Process	Value																	
Эр	0																	
Кр	0																	
Оп	1																	
Сф	0																	
Эол	3																	
Зб	1																	
Меня-Игнатовский (3) / Menyа-Ignatovsky (3)	достаточно благоприятные / sufficiently favorable	благоприятные / favourable	<table border="1"> <caption>Bar chart data for Menyа-Ignatovsky district</caption> <tr><th>Process</th><th>Value</th></tr> <tr><td>Эр</td><td>2</td></tr> <tr><td>Кр</td><td>0</td></tr> <tr><td>Оп</td><td>2</td></tr> <tr><td>Сф</td><td>0</td></tr> <tr><td>Эол</td><td>0</td></tr> <tr><td>Зб</td><td>1</td></tr> </table>	Process	Value	Эр	2	Кр	0	Оп	2	Сф	0	Эол	0	Зб	1	4
Process	Value																	
Эр	2																	
Кр	0																	
Оп	2																	
Сф	0																	
Эол	0																	
Зб	1																	

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5														
Игнатово-Алатырский (4) / Ignatovo-Alatyrsky (4)	достаточно благоприятные / sufficiently favourable	благоприятные / favourable	<table border="1"> <caption>Data for Igdatovo-Alatyrsky (4)</caption> <tr><th>Category</th><th>Value</th></tr> <tr><td>Эр</td><td>1</td></tr> <tr><td>Кр</td><td>0</td></tr> <tr><td>Оп</td><td>0</td></tr> <tr><td>Сф</td><td>1</td></tr> <tr><td>Эол</td><td>0</td></tr> <tr><td>Зб</td><td>0</td></tr> </table>	Category	Value	Эр	1	Кр	0	Оп	0	Сф	1	Эол	0	Зб	0	5
Category	Value																	
Эр	1																	
Кр	0																	
Оп	0																	
Сф	1																	
Эол	0																	
Зб	0																	
Приинсарский (5) / Priinsar (5)	наиболее благоприятные / more favourable	благоприятные / favourable	<table border="1"> <caption>Data for Priinsar (5)</caption> <tr><th>Category</th><th>Value</th></tr> <tr><td>Эр</td><td>2</td></tr> <tr><td>Кр</td><td>0</td></tr> <tr><td>Оп</td><td>1</td></tr> <tr><td>Сф</td><td>0</td></tr> <tr><td>Эол</td><td>0</td></tr> <tr><td>Зб</td><td>2</td></tr> </table>	Category	Value	Эр	2	Кр	0	Оп	1	Сф	0	Эол	0	Зб	2	5
Category	Value																	
Эр	2																	
Кр	0																	
Оп	1																	
Сф	0																	
Эол	0																	
Зб	2																	
Инсаро-Нуйский (6) / Insara-Nui (6)	наиболее благоприятные / most favourable	благоприятные / favourable	<table border="1"> <caption>Data for Insara-Nui (6)</caption> <tr><th>Category</th><th>Value</th></tr> <tr><td>Эр</td><td>2</td></tr> <tr><td>Кр</td><td>0</td></tr> <tr><td>Оп</td><td>0</td></tr> <tr><td>Сф</td><td>2</td></tr> <tr><td>Эол</td><td>0</td></tr> <tr><td>Зб</td><td>1</td></tr> </table>	Category	Value	Эр	2	Кр	0	Оп	0	Сф	2	Эол	0	Зб	1	4
Category	Value																	
Эр	2																	
Кр	0																	
Оп	0																	
Сф	2																	
Эол	0																	
Зб	1																	
Инсарский (7) / Insara (7)	достаточно благоприятные / sufficiently favourable	неблагоприятные / unfavourable	<table border="1"> <caption>Data for Insara (7)</caption> <tr><th>Category</th><th>Value</th></tr> <tr><td>Эр</td><td>0</td></tr> <tr><td>Кр</td><td>0</td></tr> <tr><td>Оп</td><td>2</td></tr> <tr><td>Сф</td><td>1</td></tr> <tr><td>Эол</td><td>0</td></tr> <tr><td>Зб</td><td>3</td></tr> </table>	Category	Value	Эр	0	Кр	0	Оп	2	Сф	1	Эол	0	Зб	3	3
Category	Value																	
Эр	0																	
Кр	0																	
Оп	2																	
Сф	1																	
Эол	0																	
Зб	3																	
Алатырский (8) / Alatyrsky (8)	достаточно благоприятные / sufficiently favourable	неблагоприятные / unfavourable	<table border="1"> <caption>Data for Alatyrsky (8)</caption> <tr><th>Category</th><th>Value</th></tr> <tr><td>Эр</td><td>0</td></tr> <tr><td>Кр</td><td>0</td></tr> <tr><td>Оп</td><td>0</td></tr> <tr><td>Сф</td><td>2</td></tr> <tr><td>Эол</td><td>2</td></tr> <tr><td>Зб</td><td>2</td></tr> </table>	Category	Value	Эр	0	Кр	0	Оп	0	Сф	2	Эол	2	Зб	2	2
Category	Value																	
Эр	0																	
Кр	0																	
Оп	0																	
Сф	2																	
Эол	2																	
Зб	2																	

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5														
Прируднянский (9) / Pridrudnyansky (9)	благоприятные / favourable	относительно благоприятные / relatively favourable	<table border="1"> <caption>Bar chart data for Прируднянский (9)</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Эр</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Кр</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Оп</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Сф</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Эол</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Зб</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Value	Эр	2	Кр	0	Оп	1	Сф	1	Эол	0	Зб	1	3
Category	Value																	
Эр	2																	
Кр	0																	
Оп	1																	
Сф	1																	
Эол	0																	
Зб	1																	
Руднянский (10) / Rudnyanskiy (10)	благоприятные / favourable	неблагоприятные / unfavourable	<table border="1"> <caption>Bar chart data for Руднянский (10)</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Эр</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Кр</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Оп</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Сф</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Эол</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Зб</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Value	Эр	0	Кр	0	Оп	1	Сф	2	Эол	0	Зб	1	2
Category	Value																	
Эр	0																	
Кр	0																	
Оп	1																	
Сф	2																	
Эол	0																	
Зб	1																	
Верхнесивинский (11) / Upper Sivinsky (11)	достаточно благоприятные / sufficiently favourable	благоприятные / favourable	<table border="1"> <caption>Bar chart data for Верхнесивинский (11)</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Эр</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Кр</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Оп</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Сф</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Эол</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Зб</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Value	Эр	1	Кр	0	Оп	1	Сф	2	Эол	0	Зб	1	3
Category	Value																	
Эр	1																	
Кр	0																	
Оп	1																	
Сф	2																	
Эол	0																	
Зб	1																	
Исса-Инсарский (12) / Issa-Insara (12)	достаточно благоприятные / sufficiently favourable	благоприятные / favourable	<table border="1"> <caption>Bar chart data for Исса-Инсарский (12)</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Эр</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Кр</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Оп</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Сф</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Эол</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Зб</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Value	Эр	3	Кр	0	Оп	3	Сф	1	Эол	0	Зб	1	4
Category	Value																	
Эр	3																	
Кр	0																	
Оп	3																	
Сф	1																	
Эол	0																	
Зб	1																	
Иссинский (13) / Yessinsky (13)	достаточно благоприятные / sufficiently favourable	благоприятные / favourable	<table border="1"> <caption>Bar chart data for Иссинский (13)</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Эр</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Кр</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Оп</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Сф</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Эол</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Зб</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Value	Эр	1	Кр	0	Оп	1	Сф	2	Эол	0	Зб	1	4
Category	Value																	
Эр	1																	
Кр	0																	
Оп	1																	
Сф	2																	
Эол	0																	
Зб	1																	

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5														
Мокша-Иссинский (14) / Moksha-Issinsky (14)	благоприятные / favourable	относительно благоприятные / relatively favourable	<table border="1"> <caption>Relative Favorability Scores for Moksha-Issinsky (14)</caption> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Скорость</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Эр</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Кр</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Оп</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Сф</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Эол</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ЗБ</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Категория	Скорость	Эр	3	Кр	2	Оп	1	Сф	1	Эол	0	ЗБ	0	3
Категория	Скорость																	
Эр	3																	
Кр	2																	
Оп	1																	
Сф	1																	
Эол	0																	
ЗБ	0																	
Мокша-Вадский (15) / Moksha-Vadsky (15)	наиболее благоприятные / most favourable	благоприятные / favourable	<table border="1"> <caption>Relative Favorability Scores for Moksha-Vadsky (15)</caption> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Скорость</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Эр</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Кр</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Оп</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Сф</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Эол</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ЗБ</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Категория	Скорость	Эр	3	Кр	0	Оп	3	Сф	2	Эол	1	ЗБ	1	4
Категория	Скорость																	
Эр	3																	
Кр	0																	
Оп	3																	
Сф	2																	
Эол	1																	
ЗБ	1																	
Заалатырский (16) / Zaalatyrsky (16)	неблагоприятные / unfavourable	относительно благоприятные / relatively favourable	<table border="1"> <caption>Relative Favorability Scores for Zaalatyrsky (16)</caption> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Скорость</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Эр</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Кр</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Оп</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Сф</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Эол</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ЗБ</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Категория	Скорость	Эр	1	Кр	0	Оп	1	Сф	1	Эол	3	ЗБ	3	2
Категория	Скорость																	
Эр	1																	
Кр	0																	
Оп	1																	
Сф	1																	
Эол	3																	
ЗБ	3																	
Шокшинский (17) / Shokshinsky (17)	относительно благоприятные / relatively favourable	относительно благоприятные / relatively favourable	<table border="1"> <caption>Relative Favorability Scores for Shokshinsky (17)</caption> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Скорость</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Эр</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Кр</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Оп</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Сф</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Эол</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ЗБ</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Категория	Скорость	Эр	1	Кр	0	Оп	1	Сф	1	Эол	0	ЗБ	0	2
Категория	Скорость																	
Эр	1																	
Кр	0																	
Оп	1																	
Сф	1																	
Эол	0																	
ЗБ	0																	
Саровский (18) / Sarovsky (18)	неблагоприятные / unfavourable	относительно благоприятные / relatively favourable	<table border="1"> <caption>Relative Favorability Scores for Sarovsky (18)</caption> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Скорость</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Эр</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Кр</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Оп</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Сф</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Эол</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ЗБ</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Категория	Скорость	Эр	0	Кр	3	Оп	0	Сф	2	Эол	1	ЗБ	0	3
Категория	Скорость																	
Эр	0																	
Кр	3																	
Оп	0																	
Сф	2																	
Эол	1																	
ЗБ	0																	

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
Варма-Кивчейский (19) / Warma-Kivche (19)	неблагоприятные / unfavourable	относительно благоприятные / relatively favourable		3
Мокшинский (20) / Mokshinsky (20)	достаточно благоприятные / sufficiently favourable	неблагоприятные / unfavourable		2
Мокша-Сивинский (21) / Moksha-Sivinsky (21)	относительно благоприятные / relatively favourable	относительно благоприятные / relatively favourable		3
Привадский (22) / Privadsky (22)	неблагоприятные / unfavourable	относительно благоприятные / relatively favourable		3
Вадский (23) / Vadsky (23)	относительно благоприятные / relatively favourable	неблагоприятные / unfavourable		2

Примечание. * Эр – эрозия; Кр – карст; Оп – оползни; Сф – суффозия; Эол – олово; Зб – заболачивание; 1, 2, 3 – активность проявления (в баллах)

Заключение. Таким образом, исследования, проведенные на основе комплексной оценки устойчивости морфолитогенной основы, не только систематизируют имеющиеся знания о рельефе, но и позволяют

решать ряд практических задач в области рационального использования природных ресурсов. Кроме того, они могут использоваться при проведении инженерно-геологических работ и т. п. [1; 4].

Список литературы

1. Белов А. А. Изменение рельефа Мордовии под влиянием инженерной деятельности человека // Актуальные вопросы строительства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Саранск, 2008. С. 440–446.
2. Белов А. А. Загрязнение подземных вод и природной среды в результате инженерной деятельности человека // Актуальные вопросы архитектуры и строительства: материалы XIII Междунар. науч.-техн. конф. Саранск, 2014. С. 342–345.
3. 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.
4. Белов А. А. Влияние деятельности человека на гидрогеологические условия застроенных территорий // Актуальные вопросы архитектуры и строительства: материалы XIV Междунар. науч.-техн. конф. Саранск, 2015. С. 273–275.
5. Белов А. А. Развитие опасных экзогенных процессов на территории Республики Мордовия // Вестник Мордовского университета. 2015. № 2. С. 132–138.
6. Варфоломеев А. Ф., Коваленко А. К., Манухов В. Ф. ГИС для оценки природных и антропогенных факторов при территориальном природопользовании // ИнтерКарто: ГИС для устойчивого развития территорий: материалы Междунар. конф. Новороссийск; Севастополь, 2003. С. 173–179.
7. 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.
8. Манухов В. Ф., Ивлиева Н. Г., Манухова В. Ф. Геоинформационные технологии в междисциплинарных исследованиях // Современное образование: содержание, технологии, качество. 2016. Т. 2. С. 35–37.
9. Рунков С. И. Палеогеографические условия формирования неоплейстоценовых ледниковых отложений на территории Мордовии. Саранск: Референт, 2013. 120 с.
10. Рунков С. И. Оледенения в истории земли. Саранск: Референт, 2013. 104 с.
11. Рунков С. И., Маскайкин В. Н. Палеогеографические экскурсии по территории Мордовии. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. 164 с.
12. Рунков С. И., Масляев В. Н. История изучения неоплейстоценовых оледенений Окско-Донского региона // XLIV Огарёвские чтения: материалы науч. конф. Саранск, 2016. С. 510–514.
13. Maslyayev V. N. Lithogenic Basis of Mordovian, s Landscape: Geo-ecological Aspect of Research // Journal of Wetlands Biodiversity. 2012. № 2. P. 45–51.
14. Velichko A. A., Faustova M. A., Pisareva V. V., Gribchenko Y. U. N., Lavrentiev N. V., Sudakova N. G. Glaciations of the East European Plain. Distribution and Chronology // Developments in Quaternary Science. 2011. Vol. 15. P. 337–359.

References

1. Belov A. A. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktualnye voprosy stroitelstva»* (Materials of the International scientific and practical conference “Actual issues of construction”). Saransk, 2008, pp. 440–446.
2. Belov A. A. *Materialy 13 mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Aktualnyye voprosy arkhitektury i stroitelstva»* (Materials of the 13th international scientific and technical conference “Actual issues of architecture and construction”). Saransk, 2014, pp. 342–345.
3. Belov A. A. *Materialy 13 mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Aktualnyye voprosy arkhitektury i stroitelstva»* (Materials of the 13th international scientific and technical conference “Actual issues of architecture and construction”). Saransk, 2014, pp. 345–348.
4. Belov A. A. *Materialy 14 mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Aktualnyye voprosy arkhitektury i stroitelstva»* (Materials of the 14th international scientific and technical conference “Actual issues of architecture and construction”). Saransk, 2014, pp. 273–275.
5. Belov A. A. *Vestnik Mordovskogo universiteta* (Bulletin of the Mordovian University), 2015, no 2, pp. 132–138.

6. Varfolomeyev A. F., Kovalenko A. K., Manukhov V. F. *Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii «InterKarto 9: GIS dlya ustoychivogo razvitiya territoriy»* (Materials of the International Conference “InterCarto 9: GIS for Sustainable Development of Territories”). Novorossiysk - Sevastopol, 2003, pp. 173–179.
7. Varfolomeyev A. F., Kovalenko A. K., Manukhov V. F. *Geodeziya i kartografiya* (Geodesy and cartography), 2013, no 7, pp. 47–53.
8. Manukhov V. F., Ivliyeva N. G., Manukhova V. F. *Sovremennoye obrazovaniye: sodержaniye, tekhnologii, kachestvo* (Modern education: content, technology, quality), 2016, no 2, pp. 35–37.
9. Runkov S. I. *Paleogeograficheskiye usloviya formirovaniya neopleystotsenovykh lednikovyykh otlozheniy na territorii Mordovii* (Paleogeographic conditions for the formation of Neopleistocene glacial deposits in the territory of Mordovia). Saransk: LLC Referent, 2013. 120 p.
10. Runkov S. I. *Oledeneniya v istorii zemli* (Glaciation in the history of the earth). LLC Referent, 2013. 104 p.
11. Runkov S. I., Maskaykin V. N. *Paleogeograficheskiye ekskursii po territorii Mordovii* (Paleogeographic excursions through the territory of Mordovia). Saransk: Publishing house of the Mordovian University, 2014. 164 p.
12. Runkov S. I., Maslyayev V.N. *XLIV Ogarevskiy chteniya: materialy nauchnoy konferentsii* (XLIV Ogarev’s readings: materials of the scientific conference). Saransk, 2016, pp. 510–514.
13. Maslyayev V.N. *Journal of Wetlands Biodiversity* (Journal of Wetlands Biodiversity), 2012, no 2, pp. 45–51.
14. Velichko A. A., Faustova M. A., Pisareva V.V., Gribchenko Y. U. N., Lavrentiev N. V., Sudakova N. G. *Developments in Quaternary Science* (Developments in Quaternary Science), 2011, vol. 15, pp. 337–359.

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

Кiryushin Александр Владимирович, канд. геогр. наук, доцент, кафедра 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

Alexander Kiryushin, 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., Кiryushin А. В. *Комплексная оценка устойчивости морфолитогенной основы территории Мордовии // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. 2017. Т. 23. № 9. С. 12–24. DOI: 10.21209/2227-9245-2017-23-9-12-24.*

Maskaykin V., Kiryushin A. *Complex estimation of the stability of the morpholithogenous basis of the territory of Mordovia // Transbaikal State University Journal, 2017, vol. 23, no. 9, pp. 12–24. DOI: 10.21209/2227-9245-2017-23-9-12-24.*

Дата поступления статьи: 11.09.2017 г.
Дата опубликования статьи: 29.09. 2017 г.