

УДК 911.52 (477.75)

ГЛУБИНА РАСЧЛЕНЕНИЯ РЕЛЬЕФА В ПРЕДЕЛАХ ЛАНДШАФТОВ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Табунщик В.А.

ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН», 299011, проспект Нахимова 2, Севастополь, Российская Федерация, e-mail: tabunshchuk@ya.ru

Аннотация. В статье приведен анализ пространственной изменчивости поля фактора внешней среды – «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км» в пределах ландшафтов Крымского полуострова. Установлены значения глубины расчленения рельефа в пределах ландшафтных уровней, ландшафтных зон, ландшафтных поясов и ярусов, а также групп местностей (окоемов) на территории Крымского полуострова. Создана база данных со значениями показателя глубины расчленения рельефа в пределах ландшафтов Крымского полуострова. Показано, что фактор глубины расчленения рельефа оказывает влияние на дифференциацию ландшафтов Крымского полуострова.

Предмет исследования: количественная оценка показателя глубины расчленения рельефа в пределах таксономических единиц ландшафтной сферы в пределах Крымского полуострова. Исследование направлено на решение проблемы нехватки данных для оценки геоморфологических характеристик территории Крымского полуострова, применительно к различным задачам народно-хозяйственного планирования и развития. Количественные исследования показателя глубины расчленения рельефа в пределах таксономических единиц ландшафтной сферы Крымского полуострова проводятся впервые.

Материалы и методы. в работе использованы геоинформационные методы исследования, позволившие провести сбор и выполнить первичную обработку пространственной информации; статистические методы для анализа полученных данных, в частности статистический пакет R, а также традиционные методы сравнительно-географического описания, анализа и синтеза.

Результаты: получены первичные статистические данные и создана база данных со значениями показателя «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км» в пределах ландшафтов Крымского полуострова на различных иерархических уровнях организации ландшафтной сферы.

Выводы: для Крымского полуострова расчет значений глубины расчленения рельефа в разрезе таксономических единиц ландшафтной сферы проведен впервые. Полученные данные актуальны при проведении работ по территориальному и ландшафтному планированию, в рамках проведения геологических и гидрологических изысканий, для принятия управленческих решений.

Ключевые слова: ландшафт, Крым, Крымский полуостров, рельеф, глубина расчленения рельефа.

ВВЕДЕНИЕ

Глубина расчленения рельефа является одним из косвенных количественных показателей, характеризующих рельеф той или иной территории. В большинстве случаев глубина расчленения рельефа представляет собой разницу в абсолютных отметках высотах между водоразделами и тальвегами в пределах определенной территории или исследуемой ячейки территории с заданной площадью. В современной литературе влияние расчленения рельефа на формирование ландшафтов мало изучено.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ

Как подчеркивается в работах [1, 2, 3, 4] территория Крымского полуострова имеет довольно сложное геологическое строение в пределах Керченского полуострова и горной части, и относительно простое в пределах равнинной части (без учета Керченского полуострова). Это в свою очередь накладывает значительный отпечаток на рельеф Крымского полуострова и формирует

существенные черты его пространственного разнообразия. Рельеф Крымского полуострова изучен довольно хорошо, хотя, в тоже время, стоит отметить, что наблюдаются значительные различия в количестве работ по изучению отдельных участков территории Крымского полуострова. Существенный вклад в изучение рельефа Крымского полуострова внесли работы А.А. Клюкина [3], Б.А. Вахрушева с соавторами [4], Г.Е. Гришанкова с соавторами [2], П.Д. Подгородецкого [5], Е.А. Позаченюк с соавторами [1, 6], С.В. Токарева и К.Н. Рощиной [7], Н.С. Сахновой и Д.В. Войтеховского [8] и др. В тоже время описанию и изучению морфометрических характеристик рельефа Крымского полуострова посвящено незначительное количество работ [9, 10, 11 и др.]

Дополнительно стоит отметить, что в особенно в последние годы изучение рельефа базируется на использовании геоинформационных методов исследования [6, 9, 11, 12], которые показывают высокую точность и могут считаться репрезентативными [13]. Материалами для исследования при этом выступают данные радарной съемки Земли, в особенности цифровые модели

рельефа – Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), ASTER Global Digital Elevation Map, ALOS World 3D и др.), а инструментом реализации географические информационные системы – ГИС (ArcGIS, QGIS, SAGA и др.). В мировой практике известно большое количество работ по данной тематике [14, 15, 16, 17].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ландшафты Крымского полуострова приводятся по ландшафтно-типологической карте Г.Е. Гришанкова [1], где выделяются ландшафтные уровни (далее – ЛУ), ландшафтные зоны (далее – ЛЗ), ландшафтные пояса и ярусы (ЛП и ЛЯ), а также группы местностей (ГМ). С использованием географических информационных систем (ГИС) бумажная версия ландшафтно-типологической карты Г.Е. Гришанкова была оцифрована и переведена в шейп-формат. Для оцифровки использовался программный комплекс ArcGIS.

В качестве фактора внешней среды исследуется фактор «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км» и его пространственная дифференциация в пределах таксономических уровней организации ландшафтной сферы в пределах Крымского полуострова. Методика построения карты глубины расчленения рельефа для территории Крымского полуострова приводится в работах [11, 12], а в работе [11] нами был произведен расчет поля фактора для Крымского полуострова и получен растр значений глубины расчленения рельефа для

сетки квадратов размером 1х1 км. В дальнейшем эти значения были интерполированы и построена карта глубины расчленения рельефа, которая анализируется в этой работе, как исходный материал для анализа. Для различных таксономических уровней с использованием географических информационных систем ArcGIS и QGIS были рассчитаны элементы описательной статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ АНАЛИЗ

По результатам исследования составлена база данных, отражающая значения показателя глубины расчленения в пределах ландшафтных уровней, зон, поясов/ярусов и групп местностей в пределах Крымского полуострова, а также Крымского полуострова в целом. В таблице 1 представлены результаты значения фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км» для ЛУ Крымского полуострова. Из таблицы 1 видно что и по средним значениям и по медиане значений наблюдается дифференциация ЛУ К Крымского полуострова, хотя имеется пересечение факторных амплитуд, но выражено оно только перекрытием факторных амплитуд. Дополнительно это подтверждают рисунки 1 и 2, на которых видно, что наблюдается смещение и разделение ЛУ Крымского полуострова вдоль оси фактора среды «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км». Наибольшее количество значений глубины расчленения рельефа в пределах ГЛУ приходится на диапазон от 0 до 10 м/кв. км, ПЛУ – от 10 до 20 м/кв. км, ПЛУ – от 0 до 50 м/кв. км и СЛУ – от 100 до 150 м/кв. км

Таблица 1. Положение ландшафтных уровней Крымского полуострова в пространстве фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км»

Table 1. The position of the landscape levels of the Crimean Peninsula in the factor space «Depth of relief dismemberment, m/sq. km»

Фактор	Ландшафтный уровень	Значение фактора					Относительная ширина амплитуды
		Минимум	Максимум	Амплитуда	Среднее значение	Медиана	
Глубина расчленения рельефа, м/кв. км	Гидроморфный (ГЛУ)	0	288	288	12,2	9	0,36
	Плакорный (ПЛУ)	0	157	157	17,5	13	0,20
	Низкогорный (НЛУ)	0	753	753	70,0	40	0,95
	Среднегорный (СЛУ)	3	790	787	194,0	172	1,00

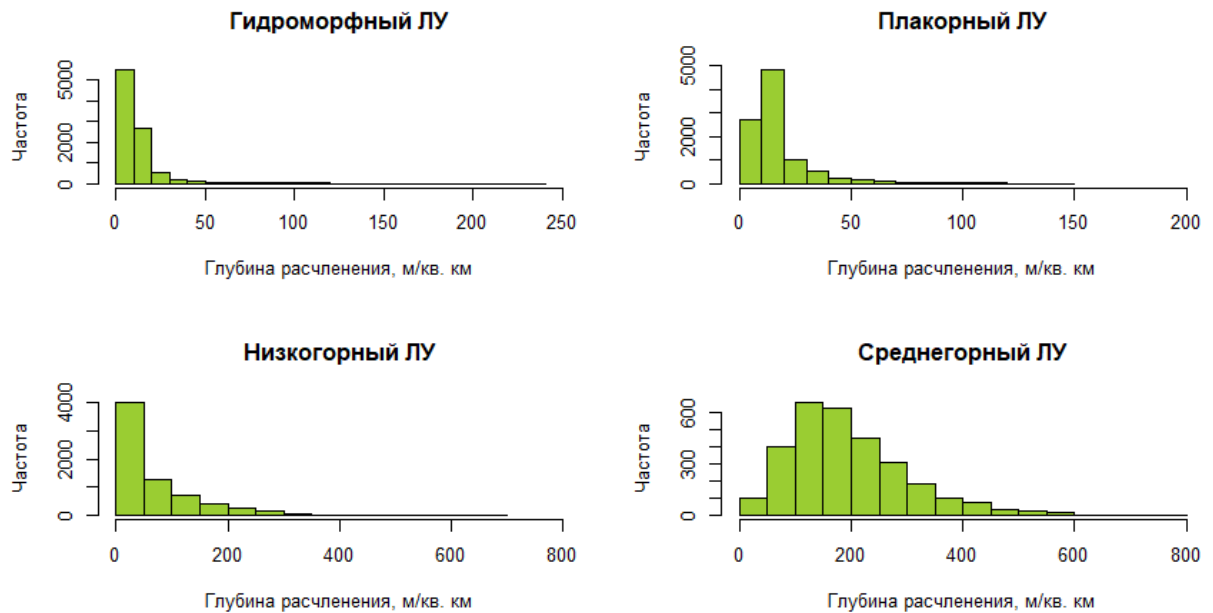


Рис.1. Гистограммы распределения фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км» для ландшафтных уровней Крымского полуострова

Fig. 1. Histograms of the distribution of the values of the factor «Depth of relief dismemberment, m/sq. km» within the landscape levels of the Crimean Peninsula

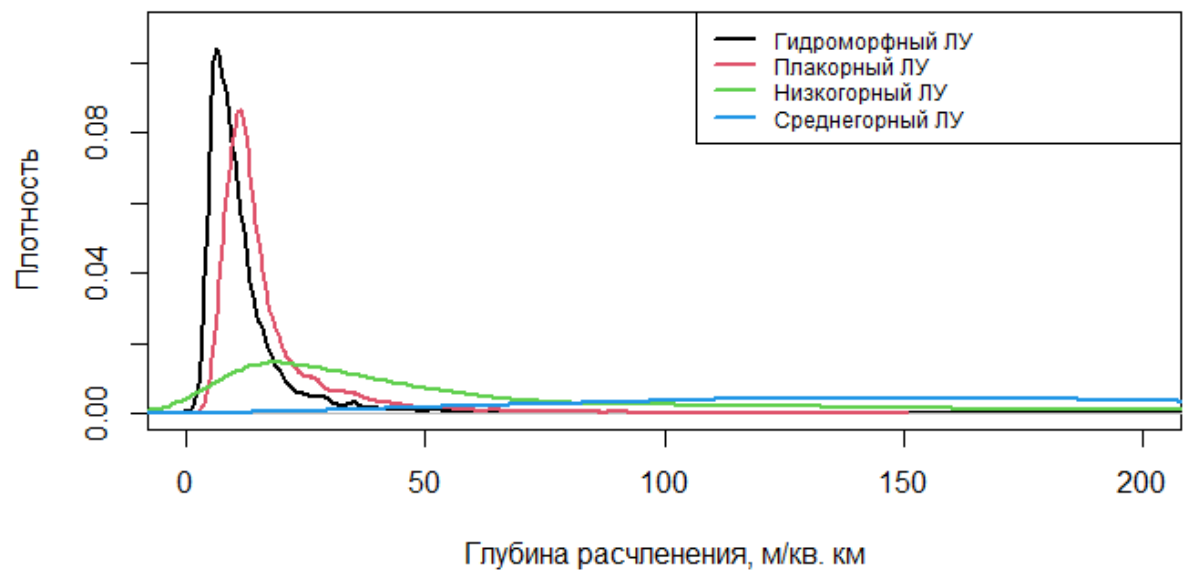


Рис. 2. Плотность распределения фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км» для ландшафтных уровней Крымского полуострова

Fig. 2. Probability density function of the distribution of the values of the factor «Depth of relief dismemberment, m/sq. km» within the landscape levels of the Crimean Peninsula

Фактор «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км» в пределах ландшафтных зон Крымского полуострова оказывает воздействие и приводит к их дифференциации по средним и медианным

значениям, а также по диапазонам значений с наибольшим количеством точек (таблица 2, рисунок 3).

Таблица 2. Положение ландшафтных зон Крымского полуострова в пространстве фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км»
Table 2. The position of the landscape zones of the Crimean Peninsula in the factor space «Depth of relief dismemberment, m/sq. km »

Ландшафтная зона	Значение фактора					Относительная ширина амплитуды
	Минимум	Максимум	Амплитуда	Среднее значение	Медиана	
Гидроморфный ландшафтный уровень						
Зона низменных недренированных и слабодренированных аккумулятивных и денудационных равнин с типчаково-ковыльковыми, полынно-типчаковыми, полынно-житняковыми степями в комплексе с галофитными лугами и степями	0	288	288	12,2	9	0,36
Плакорный ландшафтный уровень						
Зона типичных ковыльно-типчаковых и бедно-разнотравно-ковыльно-типчаковых степей в комплексе с петрофитными и кустарниковыми степями	0	157	157	17,5	13	0,20
Низкогорный ландшафтный уровень						
Зона предгорных аккумулятивных, останцово-денудационных и структурных денудационных равнин и куэстовых возвышенностей с разнотравными степями, кустарниковыми зарослями, лесостепью и низкорослыми дубовыми лесами	4	463	459	52,3	34	0,58
Зона южного макросклона гор, полусубтропических дубовых, фисташково-дубовых, можжевело-сосновых лесов и шибляковых зарослей	0	753	753	192,9	185	0,95
Среднегорный ландшафтный уровень						
Зона северного макросклона гор, буковых, дубовых и смешанных широколиственных лесов	3	583	580	173,0	159	0,73
Зона яйлинских плато, горных лугов и горной лесостепи	21	790	769	163,8	128	0,97
Зона южного макросклона гор, дубовых, сосновых и смешанных широколиственных лесов	33	790	757	278,8	252	0,96

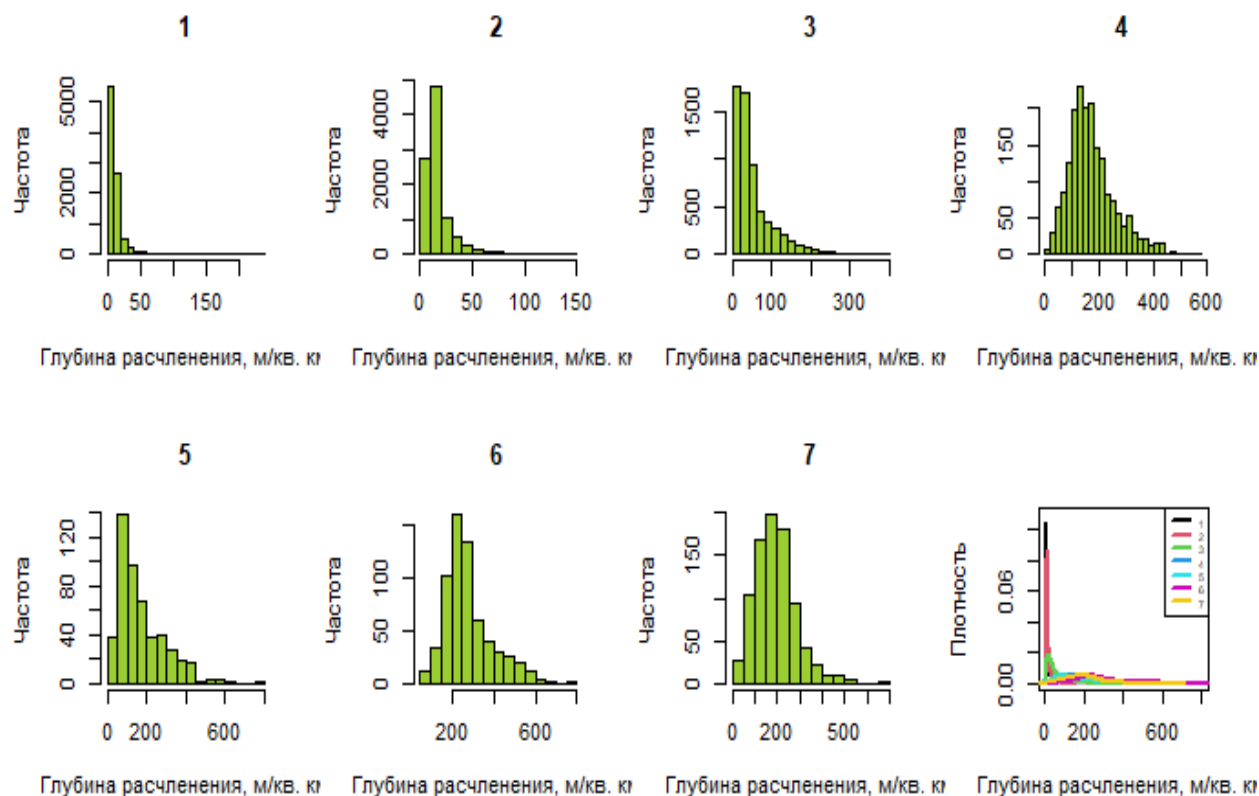


Рис. 3. Гистограммы распределения фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км» для ЛЗ Крымского полуострова (цифрами обозначены ЛЗ. ГЛУ: 1 – Зона низменных недренированных и слабодренированных аккумулятивных и денудационных равнин с типчаково-ковыльковыми, полынно-типчаковыми, полынно-житняковыми степями в комплексе с галофитными лугами и степями; ПЛУ: 2 – Зона типичных ковыльно-типчаковых и бедно-разнотравно-ковыльно-типчаковых степей в комплексе с петрофитными и кустарниковыми степями; НЛУ: 3 – Зона предгорных аккумулятивных, останцово-денудационных и структурных денудационных равнин и куэстовых возвышенностей с разнотравными степями, кустарниковыми зарослями, лесостепью и низкорослыми дубовыми лесами; 7 – Зона южного макросклона гор, полусубтропических дубовых, фисташково-дубовых, можжевельново-сосновых лесов и шибляковых зарослей; СЛУ: 4 – Зона северного макросклона гор, буковых, дубовых и смешанных широколиственных лесов; 5 – Зона яйлинских плато, горных лугов и горной лесостепи; 6 – Зона южного макросклона гор, дубовых, сосновых и смешанных широколиственных лесов.

В таблице 3 представлены значения фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км» в пределах ЛП/ЛЯ Крымского полуострова. При схожих значениях факторных амплитуд ЛП/ЛЯ в пределах ЛУ, происходит дифференциация, которая проявляется менее отчетливо чем в вышестоящих

таксономических единиц ландшафтной сферы, по средним и медианальным значениям, однако идет разграничение ЛП/ЛЯ Крымского полуострова по ширине и минимальным-максимальным значениям факторных амплитуд.

Таблица 3. Положение ландшафтных поясов и ландшафтных ярусов Крымского полуострова в пространстве фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км»
Table 3. The position of the landscape layers of the Crimean Peninsula in the factor space «Depth of relief dismemberment, m/sq. km»

Ландшафтный пояс / ярус	Значение фактора					Относительная ширина амплитуды
	Минимум	Максимум	Амплитуда	Среднее значение	Медиана	
Гидроморфный ландшафтный уровень						
Зона низменных недренированных и слабодренированных аккумулятивных и денудационных равнин с типчаково-ковыльковыми, полынно-типчаковыми, полынно-житняковыми степями в комплексе с галофитными лугами и степями						
Пояс прибрежных недренированных низменностей, пляжей и кос с галофитными лугами, солончаками и сообществами псаммофитов	0	288	288	12,7	9	0,36
Пояс аккумулятивных и денудационных недренированных и слабодренированных низменностей с полынно-типчаковыми, полынно-житняковыми и ковыльно-типчаковыми степями	0	120	120	14,6	11	0,15
Пояс аккумулятивных и денудационных слабодренированных равнин с ковыльно-типчаковыми и полынно-типчаковыми степями	0	77	77	11,3	9	0,10
Пояс аккумулятивных дренированных и слабодренированных низменностей с ковыльно-типчаковыми степями в комплексе с ковыльно-разнотравными степями	3	21	18	7,9	7	0,02
Плакорный ландшафтный уровень						
Зона типичных ковыльно-типчаковых и бедно-разнотравно-ковыльно-типчаковых степей в комплексе с петрофитными и кустарниковыми степями						
Верхний денудационный ярус ковыльно-типчаковых, петрофитных и кустарниковых степей	0	157	157	19,3	13	0,20
Нижний денудационно-аккумулятивный ярус с ковыльно-типчаковыми, кустарниково-разнотравными и петрофитными степями	0	111	111	16,6	13	0,14
Низкогорный ландшафтный уровень						
Зона предгорных аккумулятивных, останцово-денудационных и структурных денудационных равнин и куэстовых возвышенностей с разнотравными степями, кустарниковыми зарослями, лесостепью и низкорослыми дубовыми лесами						
Пояс бородачево-разнотравных и асфоделиново-разнотравных степей на аккумулятивных и денудационных равнинах	4	193	189	23,2	19	0,24
Пояс лесостепи на останцово-денудационных, структурных денудационных и аккумулятивных равнинах, куэстовых возвышенностях	9	389	380	69,1	57	0,48
Пояс дубовых лесов и кустарниковых зарослей на останцово-денудационных и наклонных структурных денудационных равнинах и куэстовых возвышенностях	29	463	434	153,7	145	0,55
Среднегорный ландшафтный уровень						
Зона северного макросклона гор, буковых, дубовых и смешанных широколиственных лесов						
Пояс котловин и эрозионного низкогорья, дубовых, смешанных широколиственных и сосновых лесов	3	471	468	144,1	140	0,59
Пояс среднегорно-склоновый, дубовых, можжевельново-дубовых и смешанных широколиственных лесов	33	482	449	183,6	175	0,57
Пояс среднегорно-склоновый, буковых, буково-грабовых, смешанных широколиственных лесов	47	583	536	260,1	252	0,68
Зона яйлинских плато, горных лугов и горной лесостепи						
Пояс лесных и лугово-лесостепных плато	21	557	536	134,5	106	0,68
Пояс луговых и лугово-лесных плато	46	790	744	238,3	209	0,94

Продолжение таблицы 3.

Continuation of table 3.

Зона южного макросклона гор, дубовых, сосновых и смешанных широколиственных лесов						
Пояс низкогогорно-склоновый дубовых и смешанных широколиственных лесов	54	442	388	219,5	215	0,49
Пояс среднегорно-склоновый, дубовых, сосновых и смешанных широколиственных лесов	90	790	700	325,7	300	0,89
Среднегорный пояс буковых и смешанных широколиственных лесов	33	790	757	351,9	346	0,96
Низкогорный ландшафтный уровень						
Зона южного макросклона гор, полусубтропических дубовых, фисташково-дубовых, можжевельново-сосновых лесов и шибляковых зарослей						
Низкогорный пояс дубово-фисташковых, можжевельново-сосновых лесов и шибляковых зарослей	0	535	535	185,0	178	0,68
Низкогорный пояс сосновых, дубовых и смешанных широколиственных лесов и шибляковых зарослей	15	753	738	205,4	201	0,93

На рисунках 4-8 представлены характеристики положения групп местностей Крымского полуострова в пространстве фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км». Отчетливо заметно что все рассматриваемые значения фактора увеличиваются с севера на юг от ГЛУ к СЛУ. В тоже время в пределах групп местностей расположенных

в пределах ЮБК зоны южного макросклона гор, полусубтропических дубовых, фисташково-дубовых, можжевельново-сосновых лесов и шибляковых зарослей НЛУ также отмечаются высокие значения глубины расчленения рельефа, что связано с куэстовым рельефом Крымских гор.

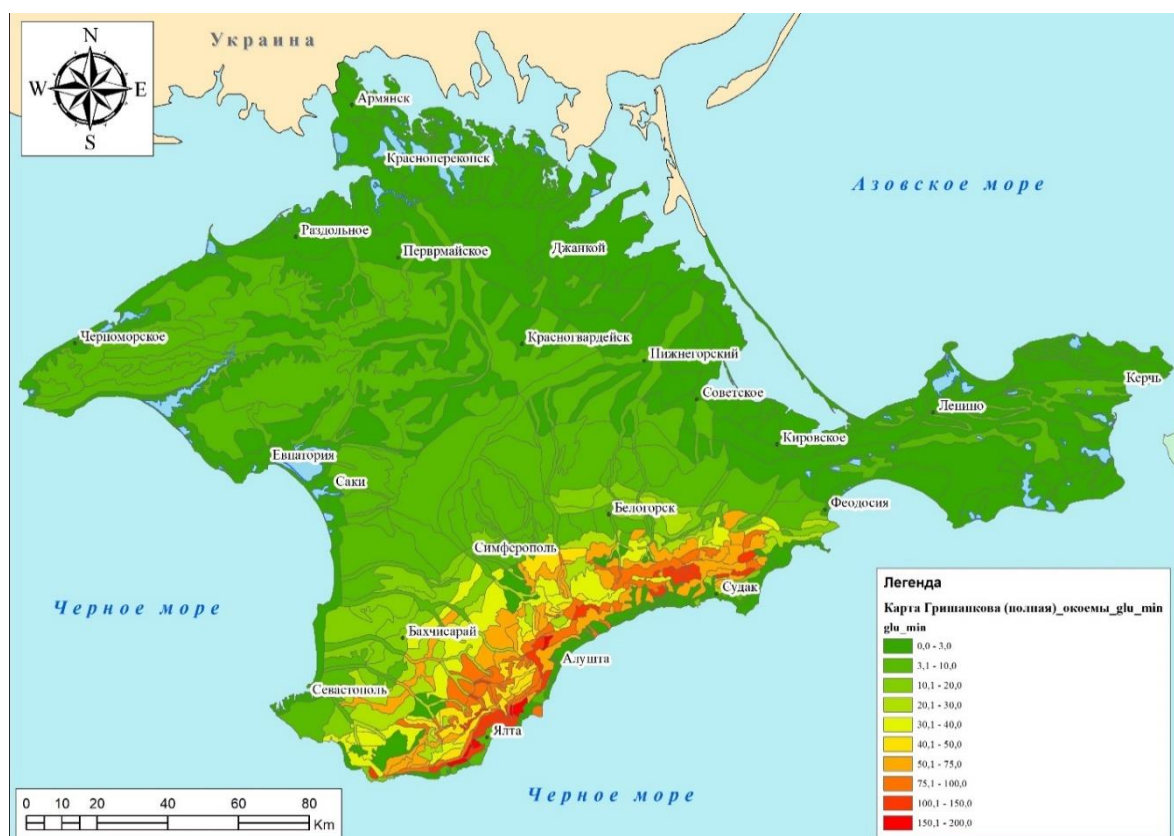


Рис. 4. Положение групп местностей в пространстве фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км».

Минимальные значения фактора

Fig. 4. The position of groups of localities in the factor space «Depth of relief dismemberment, m/sq. km». Minimum

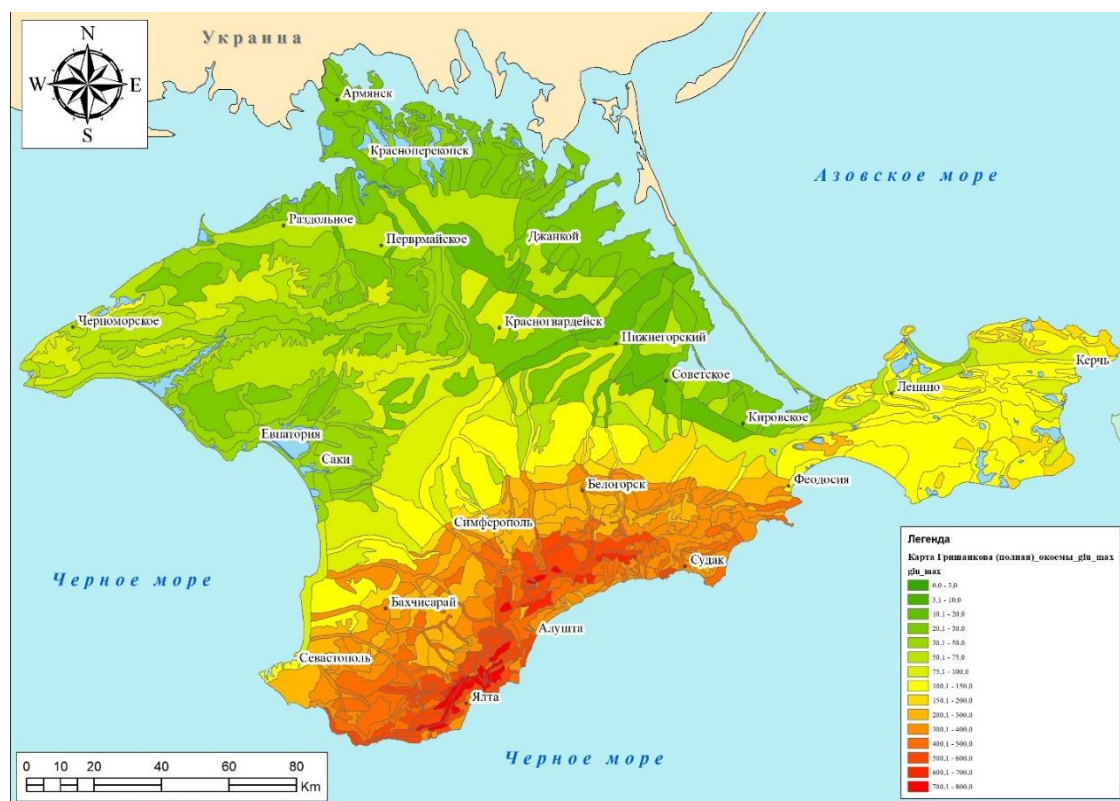


Рис. 5. Положение групп местностей в пространстве фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км».

Максимальное значение фактора

Fig. 5. The position of groups of localities in the factor space «Depth of relief dismemberment, m/sq. km». Maximum

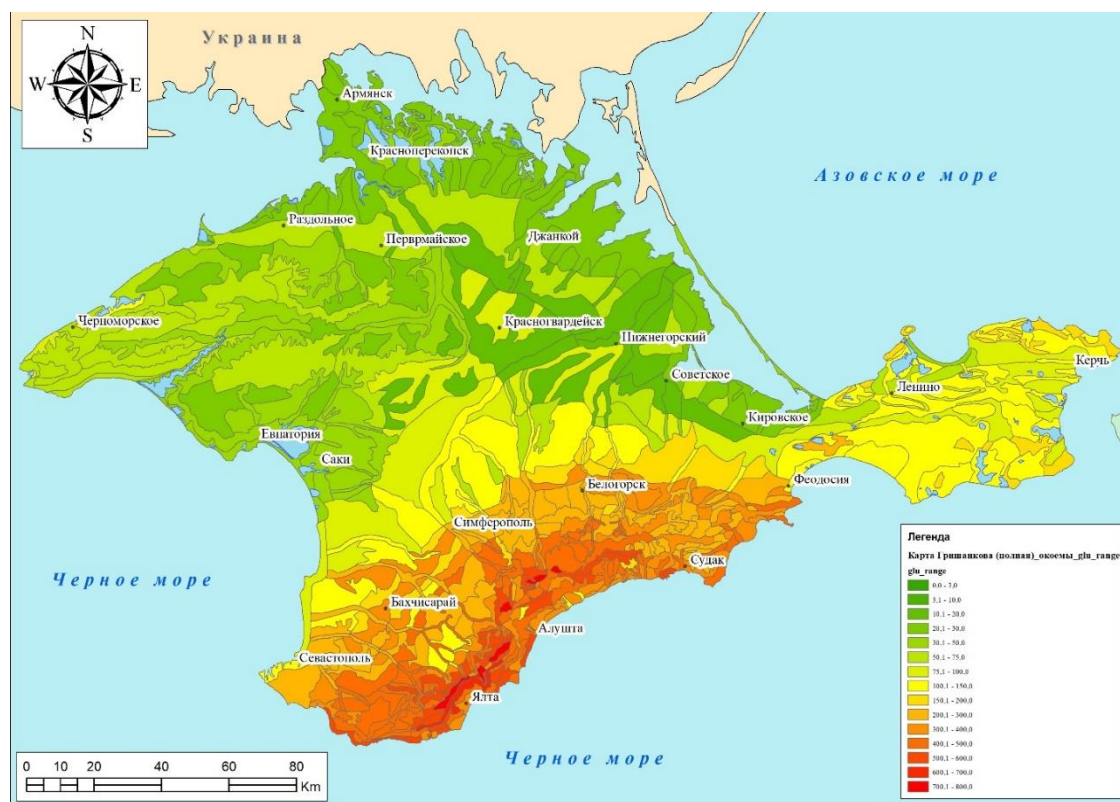


Рис. 6. Положение групп местностей в пространстве фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км». Амплитуда значений фактора

Fig. 6. The position of groups of localities in the factor space «Depth of relief dismemberment, m/sq. km». Range

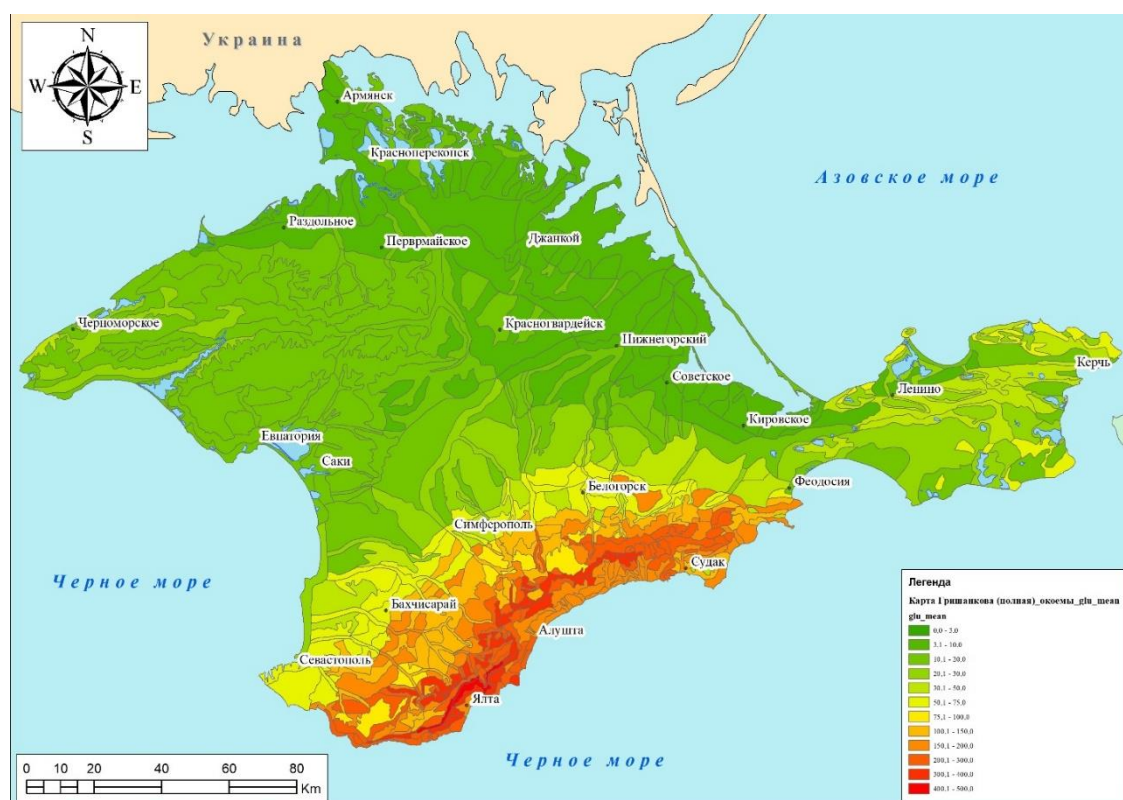


Рис. 7. Положение групп местностей в пространстве фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км». Среднее значение фактора

Fig. 7. The position of groups of localities in the factor space «Depth of relief dismemberment, m/sq. km». Average value

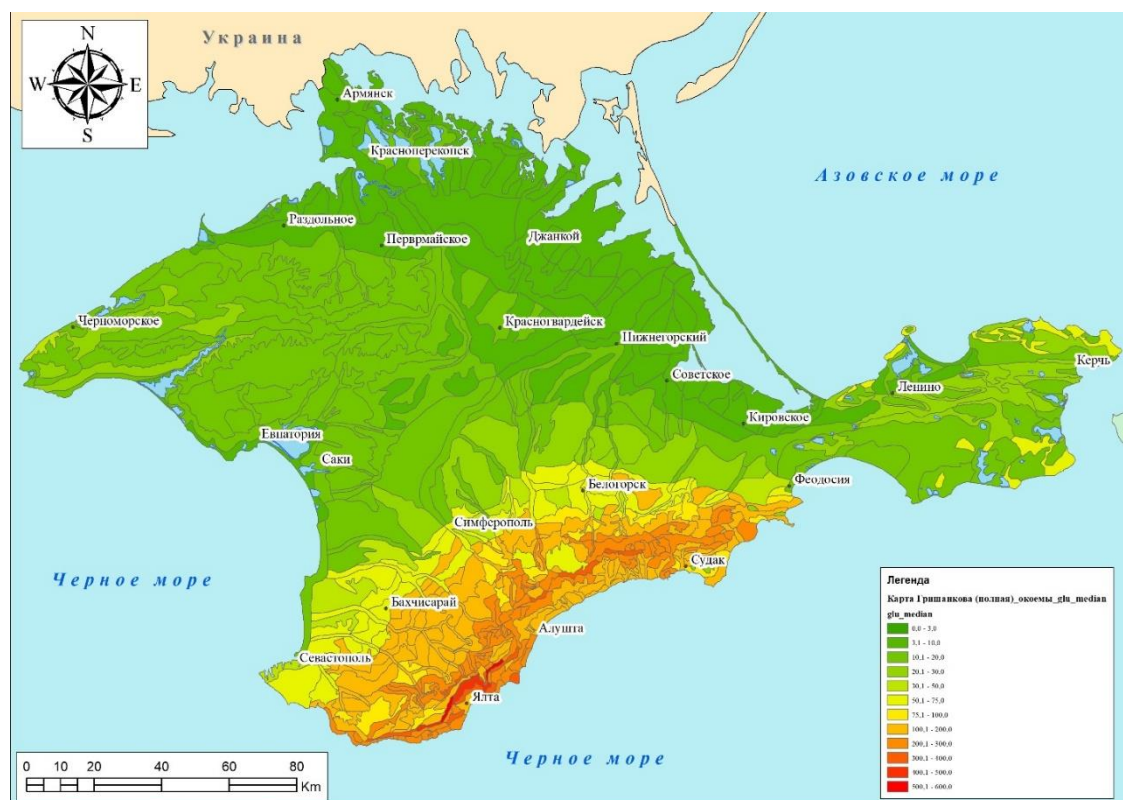


Рис. 8. Положение групп местностей в пространстве фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км». Медиана значений фактора

Fig. 8. The position of groups of localities in the factor space «Depth of relief dismemberment, m/sq. km». Median

Глубина расчленения рельефа ландшафтов отдельных районов Крымского полуострова изучалась в работах [3, 18, 19 и др.]. В работе [3, С. 64] А.А. Клюкин указывает, что вертикальное расчленение рельефа в пределах массива Карадаг составляет примерно 50 м. Наши расчеты показывают, что в пределах группы местностей «эрозионное древневулканическое низкогорье с широким развитием скал с фисташково-дубовыми и дубовыми лесами в комплексе с шибляковыми зарослями и фриганоидами», территориально примерно совпадающем с районом исследований А.А. Клюкина, среднее значение глубины расчленения составляет 197 м/кв.км, а максимальное – 354 м/кв.км.

В работе [18, С. 206] указывается, что в Горном Крыму глубина расчленения составляет 10-30 м, что вызывает вопросы так как эти цифры чрезвычайно малы.

В «Атласе природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР» [19] показаны значения глубины расчленения рельефа для территории Крымского полуострова в масштабе 1:5000000. Такой масштаб позволяет визуально сравнить полученные нами данные для ландшафтных уровней Крымского полуострова. Так в пределах ГЛУ относительное превышение водоразделов над тальвегами составляет от 0 до 30 м на севере уровня в пределах Присивашской низменности и достигает 100 м на Керченском полуострове, ПЛУ – от 30 до 100 м, СЛУ – более 500 м. Для НЛУ возможно оценить только положение его северной части, где превышение может достигать от 100 до 500 м.

На территории Тарханкутского физико-географического района [20, С. 550] среднее значение глубины расчленения рельефа составляет до 60 м, в то время как по нашим расчетам в пределах групп местностей на данной территории максимальные значения превышают 50 м/кв.км, а для ПЛУ значение достигает более 100 м за счет относительного перепада высот с Керченским полуостровом. Цифра в 60 м, также указывается и в работе [5, С. 153], где отмечается «превышение рельефа над местными базами эрозии, к примеру, в Черноморском сухоречье, составляет около 60 м».

В работе [1, С. 303] указывается, что в пределах ПЛУ структурные овражно-балочные равнины имеют глубину расчленения до 30-50 м. По нашим расчетам группа местностей «наклонные овражно-балочные равнины с ковыльно-типчаковыми, петрофитными и кустарниковыми степями» характеризуется средними значениями глубины расчленения 26 м/кв. км и изменяется от 7 до 58 м/кв. км.

В работе [9, С. 39-40] Ф.Н. Лисецкий с соавторами приводят карту вертикального расчленения Тарханкутского полуострова на которой максимальные значения достигают более 50 м/кв. км. Максимальные значения вертикального расчленения рельефа (глубины расчленения рельефа) характерны для восточной части Северотарханкутского увала, Южнотарханкутского

увала, а также джангульского и кастельского побережья на северо-западе полуострова. Расчетные данные, полученные нами, подтверждают эти значения. В пределах группы местностей «наклонные овражно-балочные равнины с ковыльно-типчаковыми, петрофитными и кустарниковыми степями», расположенной в пределах Южнотарханкутского увала глубина расчленения изменяется от 11 до 57 м/кв. км, при среднем значении – глубина расчленения составляет 32 м/кв. км, а в пределах восточной части Северотарханкутского увала – от 7 до 55 м/кв. км, при среднем значении 27 м/кв. км. В пределах северно-западной части Тарханкутского полуострова, где располагается группа местностей, представленная одним ландшафтным контуром – «овражно-балочный оползневой ковыльно-типчаковых и кустарниково-разнотравных степей», для которого характерны максимальное значение составляет глубины расчленения рельефа от 0 до 78 м/кв. км, при среднем значении 45 м/кв. км. Таким образом полученные фактические для территории Тарханкутского полуострова в большинстве сопоставимы с [9], что позволяет говорить о применимости полученных нами результатов для характеристики положения ландшафтов Крымского полуострова в пространстве фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км».

ВЫВОДЫ

В работе проанализировано воздействие фактора «Глубина расчленения рельефа, м/кв. км» на дифференциацию ландшафтных единиц Крымского полуострова. Впервые рассчитаны значения глубины расчленения рельефа для ландшафтных зон, ландшафтных поясов и ярусов, а также групп местностей Крымского полуострова. Глубина расчленения рельефа является одним из факторов, наравне с абсолютным значением высоты, который определяет дифференциацию ландшафтов Крымского полуострова.

Исследование выполнено в рамках темы НИР «Изучение пространственно-временной организации водных и сухопутных экосистем с целью развития системы оперативного мониторинга на основе данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий. Регистрационный номер: 121040100327-3».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Современные ландшафты Крыма и сопредельных акваторий / Е.А. Позаченюк, В.М. Шумский, А.М. Лесов [и др.]; Республиканский комитет Автономной республики Крым по охране окружающей природной среды Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2009. – 672 с.
2. Гришанков Г.Є., Підгородецький П.Д., Губанов І.Г. Основні риси геоморфології Криму //

Фізична географія та геоморфологія. – 1973. – №9. – С. 129-134.

3. Ключин А. А. Экзогеодинамика Крыма. Симферополь: Таврия, 2007. – 320 с.

4. Вахрушев Б.А. Крымские горы // Рельеф Украины. – Киев: Слово, 2010. – С.432-486.

5. Подгородецкий П. Д. Историческая физическая география. – Симферополь: ТНУ, 2015. – 214 с.

6. Позаченюк Е.А., Петлюкова Е.А. ГИС-анализ морфометрических показателей рельефа Центрального Предгорья главной гряды Крымских гор для целей ландшафтного планирования // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. – 2016. – Т. 2, №. 2. – С. 95-111.

7. Токарев С.В., Рощина К.Н. Картирование элементов рельефа земной поверхности с использованием индекса топографической позиции (на примере Крымского полуострова) // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. – 2015. – Т. 1 (67), № 4. – С. 64-86.

8. Сахнова Н.С., Войтеховский Д.В. Геоморфологический фактор в развитии городов Крыма // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: География. – 2014. – Т. 27 (66). № 3. – С. 13-20.

9. Лисецкий Ф.Н., Маринина О.А., Буряк Ж.А. Геоархеологические исследования исторических ландшафтов Крыма. – Воронеж: ВГУ, 2017. – 431 с.

10. Табунщик В.А. Пространственное распределения наклона поверхности в пределах ландшафтов Крымского полуострова // Строительство и техногенная безопасность. – 2021. – № 22(74). – С. 135-145. DOI 10.37279/2413-1873-2021-22-135-145.

11. Табунщик В.А. Глубина расчленения рельефа на территории Крымского полуострова // ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий. – 2020. – Т. 26, Ч. 2. – С. 99-105. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-2-99-105.

12. Курлович Д. М. Морфометрический ГИС-анализ рельефа Беларуси // Земля Беларуси. – 2013. – № 4. – С. 42-48.

13. Оньков И.В. Оценка точности высот SRTM для целей ортотрансформирования космических снимков высокого разрешения // Геоматика. – 2011. – №. 3. – С. 40-46.

14. LaLonde T., Shortridge A., Messina J. The influence of land cover on Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) elevations in low- relief areas // Transactions in GIS. – 2010. – Vol. 14, №. 4. – Pp. 461-479.

15. Kant S. et al. Morphometric analysis of Sonar sub-basin using SRTM data and geographical information system (GIS) // African Journal of Agricultural Research. – 2015. – Vol. 10, №. 12. – Pp. 1401-1406.

16. Siart C., Bubenzer O., Eitel B. Combining digital elevation data (SRTM/ASTER), high resolution satellite imagery (Quickbird) and GIS for geomorphological mapping: A multi-component case study on Mediterranean karst in Central Crete // Geomorphology. – 2009. – Vol. 112, №. 1-2. – Pp. 106-121.

17. Ahmed S. A. et al. Evaluation of morphometric parameters derived from ASTER and SRTM DEM – a study on Bandihole sub-watershed basin in Karnataka // Journal of the Indian society of remote sensing. – 2010. – Vol. 38, № 2. – Pp. 227-238.

18. Пахомова О.М. Оценка ландшафтно-геоморфологических условий горного Крыма для целей рекреации и туризма // Проблемы и перспективы развития туризма в Южном федеральном округе: Сборник научных трудов, Севастополь, 11–14 октября 2017 года. Севастополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2017. – С. 205-207.

19. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. – Москва: Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1978. – 183 с.

20. Физико-географическое районирование Украинской ССР / Под ред. проф. В.П. Попова [и др.]. – Киев: Изд-во Киевского ун-та, 1968. – 683 с.

REFERENCES

1. Modern landscapes of the Crimea and adjacent water areas / E. A. Pozachenyuk, V. M. Shumsky, A.M. Lesov [et al.]; Republican Committee of the Autonomous Republic of Crimea for Environmental Protection of V.I. Vernadsky Tauride National University. – Simferopol: Business-Inform, 2009. – 672 p.

2. Grishankov G.E., Pidgorodetsky P.D., Gubanov I.G. The main features of the geomorphology of the Crimea // Physical geography and geomorphology. – 1973. – № 9. – Pp. 129-134. (In Ukrainian)

3. Klyukin A. A. Exogeodynamics of the Crimea. – Simferopol: Tavria, 2007. – 320 p.

4. Vakhrushev B.A. Crimean mountains // Relief of Ukraine. Kiev: Slovo, 2010. pp.432-486. (In Russian)

5. Podhorodetsky P.D. Historical physical geography. Simferopol: TNU, 2015. – 214 p.

6. Posachenyuk E.A., Petlyukova E.A. GIS-analysis of morphometric relief indicators of the Central foothills of the main ridge of the Crimean Mountains for the purposes of landscape planning // Scientific notes of the Crimean Federal University named after VI Vernadsky. Geography. Geology. – 2016. – Vol. 2, №. 2. – Pp. 95-111. (In Russian)

7. Tokarev S.V., Roshchina K.N. Mapping elements of the relief of the Earth's surface using the index of topographic position (on the example of the Crimean Peninsula) // Scientific notes of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Geography. Geology. – 2015. – Vol. 1 (67), № 4. – Pp. 64-86. (In Russian)

8. Sakhnova N.S., Voitekhovsky D.V. Geomorphological factor in the development of Crimean cities // Scientific Notes of V.I. Vernadsky Tauride National University. Series: Geography. – 2014. – Vol. 27 (66), № 3. – Pp. 13-20. (In Russian)
9. Lisetsky F.N., Marinina O.A., Buryak J.A. Geoarchaeological studies of historical landscapes of the Crimea. – Voronezh: VSU, 2017. – 431 p.
10. Tabunshchik V. A. Spatial distribution of the slope of the surface within the landscapes of the Crimean peninsula // Construction and technogenic safety. – 2021. – № 22(74). – Pp. 135-145. DOI: 10.37279/2413-1873-2021-22-135-145. (In Russian)
11. Tabunshchik V.A. The depth of the dismemberment of the relief on the territory of the Crimean peninsula // InterCarto. InterGIS. Geoinformation support of sustainable development of territories. – 2020. – Vol. 26., Ch. 2. – Pp. 99-105. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-2-26-95-105. (In Russian)
12. Kurlovich D. M. Morphometric GIS-analysis of the relief of Belarus // Land of Belarus. – 2013. – № 4. – Pp. 42-48. (In Russian)
13. Onkov I. V. Estimation of the accuracy of SRTM heights for the purposes of orthotransformation of high-resolution satellite images // Geomatics. – 2011. – № 3. – Pp. 40-46. (In Russian)
14. LaLonde T., Shortridge A., Messina J. The influence of land cover on Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) elevations in low- relief areas // Transactions in GIS. – 2010. – Vol. 14, № 4. – Pp. 461-479.
15. Kant S. et al. Morphometric analysis of Sonar sub-basin using SRTM data and geographical information system (GIS) // African Journal of Agricultural Research. – 2015. – Vol. 10, № 12. – Pp. 1401-1406.
16. Siart C., Bubenzer O., Eitel B. Combining digital elevation data (SRTM/ASTER), high resolution satellite imagery (Quickbird) and GIS for geomorphological mapping: A multi-component case study on Mediterranean karst in Central Crete // Geomorphology. – 2009. – Vol. 112, № 1-2. – Pp. 106-121.
17. Ahmed S. A. et al. Evaluation of morphometric parameters derived from ASTER and SRTM DEM – a study on Bandihole sub-watershed basin in Karnataka // Journal of the Indian society of remote sensing. – 2010. – Vol. 38, № 2. – Pp. 227-238.
18. Pakhomova O.M. Assessment of landscape-geomorphological conditions of the mountainous Crimea for the purposes of recreation and tourism // Problems and prospects of tourism development in the Southern Federal District: Collection of scientific papers, Sevastopol, October 11-14, 2017. Sevastopol: Limited Liability Company "Publishing House Printing House "Arial", 2017. – Pp. 205-207. (In Russian)
19. Atlas of natural conditions and natural resources of the Ukrainian SSR. – Moscow: Main Directorate of Geodesy and Cartography under the Council of Ministers of the USSR, 1978. – 183 p.
20. Physico-geographical zoning of the Ukrainian SSR / Edited by prof. V.P. Popov [et al.]. – Kiev: Publishing House of the Kiev University, 1968. – 683 p.

DEPTH OF RELIEF DISSECTION WITHIN LANDSCAPES OF THE CRIMEAN PENINSULA

Vladimir Tabunshchik

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS (IBSS), 299011, 2 Nakhimov Avenue,
Sevastopol, Russia
E-mail: tabunshchik@ya.ru

Abstract: In the article are presented an analysis of the spatial variability of the field of the environmental factor «The depth of the relief dismemberment, m/sq. km» within the landscapes of the Crimean Peninsula. It is shown that the factor of depth of relief dismemberment influences the differentiation of the landscapes of the Crimean Peninsula.

Subject: quantitative assessment of depth of relief dismemberment within the taxonomic units of the landscape organization of the Crimean Peninsula. The study is aimed at solving the problem of the lack of data to assess the geomorphological characteristics of the territory of the Crimean Peninsula, in relation to various tasks of national economic planning and development. Quantitative studies of the indicator of the depth of dissection of the relief within the taxonomic units of the landscape organization of the Crimean Peninsula are being conducted for the first time.

Materials and methods: the paper uses geoinformation research methods, which allowed to collect and perform primary processing of spatial information; statistical methods for analyzing the data obtained, in particular a statistical package, as well as traditional methods of comparative geographical description, analysis and synthesis.

Results: primary statistical data were obtained and a database was created with the values of the indicator «Depth of relief dismemberment, m/sq. km» within the landscapes of the Crimean Peninsula at various hierarchical levels of the landscape sphere organization.

Conclusions: for the Crimean Peninsula, the calculation of the values of depth of relief dismemberment in the context of taxonomic units of the landscape sphere was carried out for the first time. The data obtained are relevant when carrying out works on territorial and landscape planning, within the framework of geological and hydrological surveys, for making managerial decisions.

Key words: landscape, the Crimean peninsula, relief, depth of relief dismemberment.