

2. Купфер А. Я.//Академия наук СССР: Персональный состав. М., 1974. Кн. 1. С. 40.
3. Струве В. Я.//Там же. С. 43.
4. Савич А. Н.//Там же. С. 64.
5. Изотов А. А.//Сб. ст. по геодезии. М., 1948. Вып. 21. С. 23 и след.
6. В. В. Попов (некролог)//Изв. вузов: Геодезия и аэрофотосъемка. 1956. № 1.
7. Рабинович Б. Н. Основы построения опорных геодезических сетей. М., 1948. С. 134.
8. Зубрицкий И. В.//Тр. БСХА. Горки, 1958. Т. 26. С. 107.
9. Физикой увлеченные//Неман. № 5. 1968.
10. Ганьшин В. Н., Хренов Л. С.//Построение сетей геодезического съемочного обоснования. Мн., 1963. С. 93.
11. Соломонов А. А. Опыт организации научно-исследовательской работы студентов в вузах БССР. Мн., 1976. С. 29.
12. Кулешов Д. А.//Изв. вузов: Геодезия и аэрофотосъемка. 1977. № 1. С. 147.
13. Большаков В. Д. Василий Васильевич Попов//Двухсотлетие Моск. ин-та инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии. М., 1979. С. 80.
14. Соломонов А. А.//Сов. инженер. 1987, 9 февр.
15. Соломонов А. А.//За передовую науку. 1987, 20 февр.

УДК 551.4:528.067.4(476)

Г. И. САЧОК, Н. А. ШИШОНОК, Л. В. МАРЬИНА

ТИПОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ ПО КОРРЕЛЯЦИОННЫМ СВЯЗЯМ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕЛЬЕФА

It is intended to use the methods of mathematic statistics for the study of peculiarities of connections between morphometric indices. A map of typological division into districts in accordance with morphometric indices was made.

В настоящей работе обращается внимание на применение коэффициентов корреляции при изучении пространственной дифференцированности рельефа. Отметим, что в задачах кластеризации (группировки, таксонирования, классификации) коэффициент корреляции может употребляться в качестве меры сходства, близости объектов [1,2].

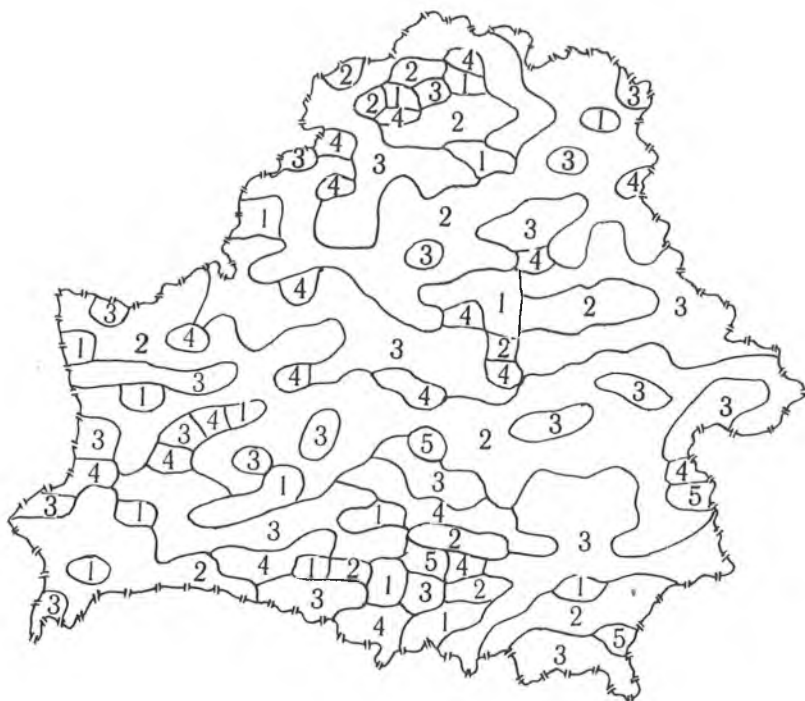


Рис. 1. Сила взаимосвязи комплекса морфометрических характеристик рельефа Беларуси

В основу исследования положены карты парных коэффициентов корреляции, рассчитанных для множества ключевых участков ($m = 401$), по каждому из которых формировалась выборка значений морфометрического показателя на километровой сетке. Вычислялись семь показателей (значения для элементарной площадки 1×1 км), что позволило построить 21 корреляционную карту. В качестве комплексного показа-

Таблица 1
Классификация взаимосвязей морфометрических показателей

Морфометрические показатели		Тип			
		I	II	III	IV
		Знак коэффициента корреляции			
Абсолютная высота	Глубина расчленения	+	+	—	—
	Крутизна склонов	+	—	+	—
Площадь, %		59	11	2	28

Морфометрические показатели		Подтип	
		А	Б
Глубина расчленения—крутизна склонов		+	—
Площадь, %		94,5	5,5

Морфометрические показатели		Вид			
		1	2	3	4
Густота расчленения	Глубина расчленения	+	+	—	—
	Крутизна склонов	+	—	+	—
Площадь, %		52	4	19	25

Морфометрические показатели		Подвид	
		а	б
Густота расчленения—крутизна склонов		+	—
Площадь, %		34	66

теля тесноты взаимосвязей использовано количество статистически значимых (из 21) коэффициентов корреляции для ключевого участка. Территориальное распределение этого параметра приведено на рис. 1. Очевидно наличие регулярностей на картограммном изображении, отражающее зональный характер распределения показателя. При этом в пределах Белорусского Полесья (кроме Брестского) преобладают тесные связи (более 10 статистически значимых коэффициентов корреляции), в Предполесье и западной части Белорусской гряды — слабые. Севернее расположена широтная полоса с тесными взаимосвязями морфометрических показателей. В Белорусском Поозерье, кроме северо-западной части, преобладают слабые взаимосвязи.

Классификация взаимосвязей строилась по иерархическому принципу (табл. 1). Типы взаимосвязей выделялись по знакам коэффициента корреляции абсолютной высоты с глубиной расчленения и крутизной склонов, а подтипы – по знаку связи глубины расчленения с крутизной склонов. Тем самым теоретически возможно выделение четырех типов и в каждом из них двух подтипов. Виды взаимосвязей определяются по знаку корреляции густоты расчленения с глубиной расчленения и крутизной склонов, а подвиды – густоты расчленения с длиной склонов. Контурность рельефа, связанная с холмистостью, учитывается почти полностью по крутизне склонов и глубине расчленения. Учет западинности потребовал бы выделения еще одного иерархического уровня и привел бы к чрезмерному дроблению таксонов низшего ранга. Задача типизации рельефа по связям характеристик контурности с показателями густоты и глубины расчленения рассматривалась отдельно.

Как видно из табл. 1, главную роль в рельефе играют I и IV типы взаимосвязей, заметен также тип II, а III фактически в рельефе региона не реализуется. Территориально тип I приурочен в северной зоне к пространствам волнистых моренных равнин и грядово-холмистого рельефа краевых образований, в центральной и южной зонах – к холмисто-волнистым, полого-волнистым и плоским донноморенным, зандровым и аллювиальным равнинам. Тип IV развит: в северной зоне – на озерно-ледниковых равнинах, в центральной зоне – на волнисто-увалистых платообразных и полого-волнистых моренных и отчасти зандровых равнинах и склонах краевых гряд. Тип II встречается небольшими участками на бугристо-холмистом, холмисто-волнистом рельефе в разных частях Беларуси.

На территории республики фактически встречается только подтип А взаимосвязей, а подтип Б обнаружен на единичных ключевых участках со специфическими геоморфологическими условиями (эоловый рельеф).

Таким образом, выделенные типы и подтипы описывают взаимосвязи параметров вертикальной расчлененности рельефа. При этом основным является тип I взаимосвязей: абсолютная высота положительно коррелирована с глубиной расчленения и крутизной склонов, а значит, и с длиной склонов и холмистостью. Это «прямой» тип взаимосвязей. Тип IV, который может быть назван «обратным», характеризуется отрицательной корреляцией абсолютной высоты с другими показателями, коррелированными между собой положительно. Прямой тип связей присущ «зрелым» хорошо денудированным пространствам, прошедшим эрозионную переработку от местных базисов эрозии до водоразделов, «обратный» – «молодым» в отношении эрозионного расчленения пространствам, где более интенсивной переработке подверглись участки, прилежащие к местным базисам эрозии. Со значительной долей условности эти типы можно представить следующими моделями: совокупность элементарных форм на общей подошве и совокупность элементарных форм с общей кровлей. Тип II встречается в двух вариациях: крупные формы расположены в рельефе выше и более пологи, мелкие формы расположены на меньших абсолютных высотах и имеют более крутые склоны.

Вид и подвид взаимосвязей выделяются по коррелированности густоты расчленения с показателями вертикальной расчлененности. При этом связи с абсолютной высотой не учитываются, так как локальная корреляция густоты расчленения с ней почти всегда отрицательна. На половине площади региона встречается вид 1 взаимосвязей (густота расчленения прямо связана с глубиной расчленения и крутизной склонов). Четверть площади характеризуется обратной зависимостью глубины расчленения от этих показателей (вид 4). Значительную роль играет вид 3, когда густота расчленения прямо связана с крутизной склонов и обратно – с глубиной расчленения. Вид 2 взаимосвязей фактически не реализуется в рельефе.

Вид 1 взаимосвязей распространен в северной зоне главным образом на озерно-ледниковых низинах; в центральной зоне (восточная часть) – на холмисто-волнистых моренных и зандровых равнинах, а в западной части частично и на холмисто-грядовом рельефе; в южной зоне – небольшими участками в пределах плоских и полого-волнистых

зандровых равнин. Виды 3 и 4 обычны в северной зоне в пределах грядово-холмистого рельефа краевых образований, волнистых моренных

Таблица 2

Пространственная сопряженность типов и видов взаимосвязей морфометрических показателей (частость, %)

Вид	Под-вид	Тип								%
		I		II		III		IV		
		подтип								
		A	Б	A	Б	A	Б	A	Б	
1	а	8,0	0,5	1,75	0,5	0,75	0	11,0	0,25	22,75
	б	9,75	0,5	3,75	0	0,5	0	14,0	0	28,5
2	а	2,75	0,25	0	0	0	0	0,25	0,25	3,5
	б	1,0	0	0,25	0	0	0	0,5	0	1,75
3	а	3,75	0,5	0	0	0,5	0	0,25	0	5,0
	б	8,5	0,75	2,25	0,5	0,25	0	0,75	0	13,0
4	а	2,5	0,5	0	0,25	0	0	0,25	0	3,5
	б	19,25	0,25	1,0	0,5	0,25	0	0,75	0	22,0
	%	55,5	3,25	9,0	1,75	2,25	0	27,75	0,5	100,0

и зандровых равнин; в центральной зоне представлены лишь на западе (на полого-волнистых моренных равнинах); в южной зоне – на древних и современных аллювиальных равнинах.



Рис. 2. Типологическое районирование рельефа Беларуси по взаимосвязям комплекса морфометрических характеристик. Условные обозначения в табл. 2

Построенная классификация-типизация рельефа по взаимосвязям морфометрических характеристик отражает пространственную сопряженность вертикальной и горизонтальной расчлененности территории республики (табл. 2). Соответствие типов и видов является стохастическим. В то время как тип IV почти жестко привязан к виду 1, тип I сочетается с различными видами взаимосвязей (в основном с видами 3 и 4). Графической моделью классификации является карта типологического районирования рельефа по взаимосвязям морфометрических параметров (рис. 2), а классификация служит легендой такой карты.

Список литературы

1. Сачок Г. И., Цуркова Т. Ф. Математико-картографическое моделирование природных условий Белоруссии. Мн., 1984.
2. Трофимов А. М., Заботин Я. И., Панасюк М. В., Рубцов В. А. Количественные методы районирования и классификации. Казань, 1985.

УДК 574:539.1.04:747.475(28)

А. Ю. КАПАТАЕВ, И. А. РУДАКОВСКИЙ, Л. Е. БУРЛАКОВА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ДИНАМИКА ЦЕЗИЯ-137 В ОЗЕРНЫХ ВОДОЕМАХ С РАЗЛИЧНЫМИ УРОВНЯМИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

The results of the radioecology regime observations of two lakes, Jamnoye and Velikoye, in the Mogilev region are presented. The dependance of the radiation contents on the landscape is set. The contents of the radionuclides in different blocks of water ecosystems is studied. The coefficients of Cs¹³⁷ contents are calculated. It is demonstrated that in the lakes having the radioactive Cs¹³⁷ contents level below the control republic level for the water for drink the fish is not good for eating.

Актуальность радиозкологических исследований озер Беларуси определяется последствиями аварии на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 г., в результате которой произошло крупномасштабное радиоактивное загрязнение природной среды, причем основное количество радиоактивных загрязнений было выброшено на площадь водосбора Днепра, его притоки и водохранилища. В этих условиях изучение механизмов миграции, распределения и биологического действия радионуклидов в водных экосистемах приобрело исключительное значение.

Материалом для данной работы послужили результаты обследований озер Ямное и Великое, расположенных в Чериковском р-не Могилевской обл. в течение 1992 г. Оз. Ямное расположено в зоне с радиоактивным загрязнением окружающей территории 5–15 Ки/км², его площадь 0,06 км², объем 0,18 млн м³, средняя глубина – 3 м, максимальная – 6,5 м. Это димиктический водоем с хорошо выраженной температурной и кислородной стратификацией. Прозрачность воды в летний период составляет 1,3 м, общая минерализация 240 мг/л, окисляемость – 8–10 мгО/л. Оз. Великое расположено в зоне с радиоактивным загрязнением окружающей территории 15–40 Ки/км², его площадь 0,02 км², объем 0,013 млн м³, средняя глубина – 2,3 м, максимальная – 5,1 м. Водоем характеризуется периодическим нарушением температурной стратификации в результате ветрового перемешивания. Прозрачность воды в летнее время составляет 1,8 м, общая минерализация – 252 мг/л, окисляемость – 33 мгО/л.

Поскольку функционирование озерных водоемов тесно связано с их водосбором, важное значение приобретает анализ распределения радиоактивного загрязнения на окружающей эти водоемы территории. Широко известно пятнистое распределение радиации на поверхности почвы, однако, от чего зависит эта пятнистость, понятно далеко не всегда. Особенно это касается небольших локальных пятен, когда на протяжении нескольких метров уровень радиации меняется в 2, 3 и более раз. Подробное обследование гамма-фона на прилегающих к озерам территориях позволило установить интересную зависимость, характеризу-