



УДК 551.4 (282. 247. 314) + 551.4 (084.3)

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ РЕЛЬЕФА ДОЛИННО-РЕЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ (НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕГО ДНЕСТРА)

А.Н. Мунтян, Д.С. Захаров

Республиканский научно-исследовательский институт экологии и природных ресурсов, Молдова, 3200 MD, Приднестровье, г. Бендеры, ул. Каховский туник 2

E-mail: ipiter504@mail.ru;
zakharov-8@mail.ru

Обоснован метод, позволяющий на основе геоинформационного анализа дифференцировать геоморфологические особенности долинно-речных комплексов на низком таксономическом уровне. Показана перспективность применения предложенного метода при исследовании генетических типов рельефа, особенно из-за возможности автоматизированного проведения сложного многофакторного анализа и группировки полученных результатов. Большое количество критериев, используемых для изучения объектов, увеличивает точность выходных данных.

Ключевые слова: геоморфология, долинно-речные комплексы, дифференциация генетических типов рельефа, ГИС-технологии, цифровые модели рельефа.

Введение

Применение геоинформационных систем (ГИС) в современных исследованиях окружающей среды становится научной нормой. Это неудивительно, если учесть весь спектр возможностей, которые предоставляет ГИС-анализ. Особенно хотелось бы выделить возможности изучения рельефа на основе его цифровых моделей рельефа (ЦМР). Особый потенциал имеет совместное применение ЦМР и данных дитанционного зондирования Земли, что обусловлено возможностью взаимодополняемости и взаимозаменяемости этих видов информации [1]. Цифровые модели рельефа создают возможности для более детального его анализа. Учитывая это, мы предлагаем метод, позволяющий на основе ГИС-анализа дифференцировать геоморфологические таксономические единицы низкого уровня, в частности генетические типы рельефа.

В качестве объекта исследования нами была выбрана нижняя часть долины Днестра, также называемая в литературе низовьями. Границами изучаемого района были приняты: с севера – река Сухой Ягорлык, с юга – рубежи бывшей МССР, с востока – водораздел Днестр-Кучурган, с запада – высокие террасы по линии Каушаны – Криково. В общих чертах регион укладывается в поле Тираспольского листа L-35-XII 1:200000 [2].

Рельеф низовой Днестра отличается высокой контрастностью при сравнительно небольшой площади региона. Это объясняется условиями его формирования, которое происходило в среднем плиоцене, когда долина начала освобождаться от Понтического моря, а Днестр углублял свое русло [3]. Таким образом, наиболее возвышенные части региона, которые приурочены к отрогам Вольно-Подольской возвышенности являются наиболее древними, а пойма Днестра – самой молодой. При этом нельзя не учитывать влияние речных террас, которые представляют собой стадии развития реки и обуславливают ступенчатость рельефа ее долины.

Разные исследователи [4, 5, 6, 7] выделяют в пределах региона от 6 до 21 надпойменных террас. По результатам последней геологической съемки 1991–1992 гг. района исследований (1:200000 Тираспольский лист L-35-XII) было выделено 11 террасовых уровней и две коррелируемые между собой плиоценовые аллювиальные равнины: Пугойская и Кучурганская. Эта схема с некоторыми дополнениями была использована в данной работе. Плиоценовые аллювиальные равнины нами принимаются как нерасчлененная Кучурганская терраса. Территория распространения Пугойского аллювия сильно денудирована. По причине крайне малой площади распространения Пугойский аллювий условно соотносится нами с Кучурганским террасовым уровнем и не учитывается как самостоятельная терраса. Так площадь включает голоценовую высокую и низкую поймы, а также днища эрозионных впадин, 6 неоплейстоценовых террас (I – Парканская; II – Слободзейская; III – Спейская), 2 верхне- и 2 нижнеоплейстоценовых террасы (VII – Михайловская; VIII – Кицканская; IX – Хаджимусская; X – Фырладянская) и 2 плиоценовых (XI – Балцатская; XII – Кучурганская).

Изучали рельеф долины нижнего Днестра многие исследователи [8, 9, 10, 11], результатом работ которых стало несколько схем геоморфологического районирования. При этом на конечный результат сильно повлияли критерии группировки. Так, И.Ф. Горбунов [10] взял за

основу районирования абсолютные высоты, а Н.А. Бобок, Ю.Л. Беленький [9] руководствовались особенностями морфоструктур и историей их развития, основными чертами морфоскульптуры и характером проявления современных экзогенных процессов. В то же время Г.И. Билинкис и др. [8], в качестве критериев приняли особенности геологического строения, новейшую тектоническую структуру, морфометрические показатели, морфологию, генезис и возраст отдельных геоморфологических единиц.

Развитие современного рельефа долины нижнего Днестра связано как с эндогенными, так и с экзогенными процессами, протекающими на ее территории. Их совокупное влияние проявляется в том, что в рассматриваемом регионе в настоящее время преобладает, в основном, денудационная направленность формирования рельефа. Это обусловлено развитием процессов эрозии как поверхностной, так и линейной. В связи с этим стоит обратить внимание, что среди всех вышеуказанных схем геоморфологического районирования только в работе Г.И. Билинкиса и др. [8] отмечен характер формирования рельефа. Следует иметь в виду, что масштаб при выполнении работы подбирался для всей территории Молдавии, поэтому группировка геоморфологических районов является несколько обобщенной.

Целью данной работы провести дифференциацию генетических типов рельефа низовий Днестра на основе критериев Г.И. Билинкиса с соавторами для лучшего понимания направленности формирования рельефа с точки зрения его современного развития.

Материалы и методы

В качестве основного метода выполнения работы был выбран метод географического районирования. При выполнении исследования критериями выделения геоморфологических районов были приняты особенности геологического строения, новейшая тектоническая структура, морфометрические показатели, морфология, генезис и возраст отдельных геоморфологических единиц. Таким образом, в своей работе мы придерживались подходов районирования Г.И. Билинкиса и др. [8].

Оценка рельефа региона выполнена на основе методов ГИС-анализа, посредством пакета ArcGIS Spatial Analyst. С помощью этого модуля территория бассейна нижнего Днестра была дифференцирована по высоте и крутизне склонов. Исходными данными для этого анализа стали материалы космической георадарной съемки Земли, выполненной NASA, с точностью 3 угловые секунды.

При анализе особенностей геологического строения и возраста отдельных геоморфологических единиц руководствовались стратиграфическим методом. Это позволило лучше дифференцировать изучаемую территорию по времени и характеру протекания экзогенных процессов. Сведения о геологическом строении региона получены на основе данных последней геологической съемки 1991–1992 гг. района исследований (1:200000 Тираспольский лист L-35-XII).

Результаты и обсуждение

При геоморфологическом районировании нами в первую очередь был проведен анализ географического и процентного распределения элементов, выступающих в качестве критериев исследования. Одним из них стала морфологическая оценка рельефа. На основе данных георадарной космической съемки поверхности бассейна нижнего Днестра мы с помощью ГИС-пакета ArcGIS Spatial Analyst провели группировку исследуемой территории по высотам (рис. 1).

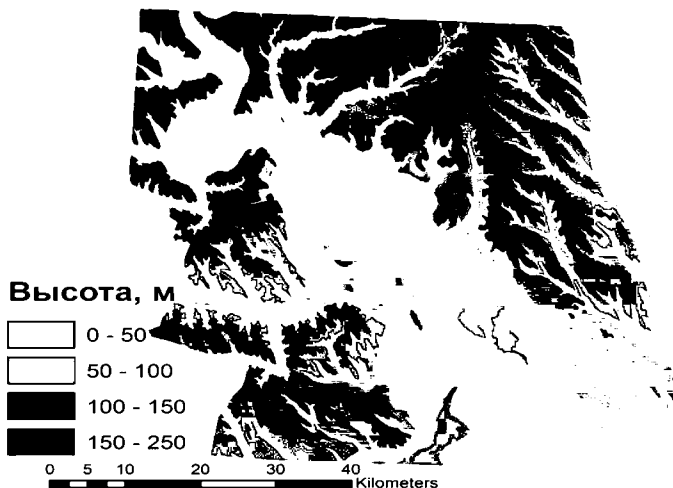


Рис. 1. Гипсометрические уровни в низовьях Днестра



Как видно из рисунка 1 в регионе можно выделить 4 группы высот: до 50 м, 50–100 м, 100–150 м и 150–250 м, что позволило нам вслед за подходами, изложенными в работе И.Ф. Горбунова [10], морфологически дифференцировать рельеф. Однако следует отметить, что в нашем случае это разделение более детально. Данные о соотношении высот в рельефе бассейна нижнего Днестра представлены в таблице 1.

Таблица 1
Распределение высот рельефа в низовье Днестра

Высоты, м	Площадь, км ²	Доля, %
0–50	1142.8	23.6
50–100	1331.0	27.5
100–150	1357.9	28.1
150–250	1008.3	20.8
Всего	4840.0	100

При анализе таблицы 1 становится очевидным, что на территории региона преобладают высоты 100–150 м и 50–100 м, что объясняется особенностями формирования объекта исследования как террасовой долины и огромным вкладом самих террас в облик рельефа. Следующим элементом анализа рельефа стала дифференциация территории по уклонам на основе их группировки по признаку преобладающих склоновых процессов. Так было выделено 4 группы склонов: преимущественно делювиального накопления (до 3°), преимущественно делювиального смыва и субгоризонтальных денудационных поверхностей (3–6°), гравитационные древнеоползневые и овражно-оползневые (6–12°) и литоморфные, предопределенные выходами коренных пород (более 12°). Их территориальное распределение представлено на рис. 2.

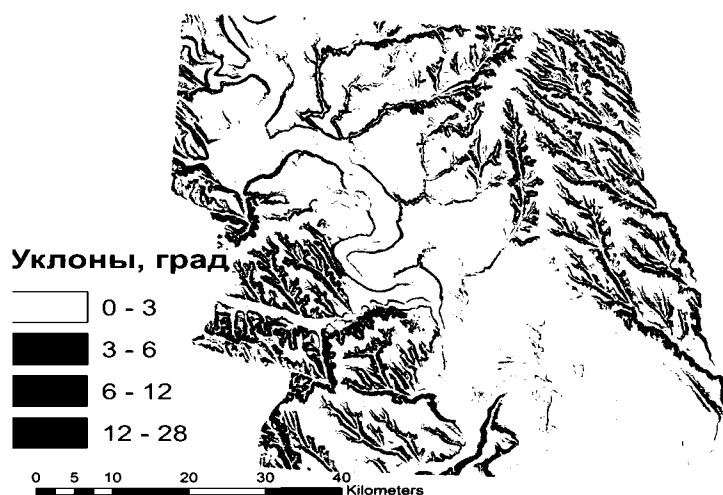


Рис. 2. Распределение территории низовий Днестра по уклонам

Географическая оценка рисунка 2 показывает, что большая часть региона представлена уклонами до 3°, более крутые склоны тяготеют, в основном, к высоким приводораздельным частям, приуроченными к древним сильно изрезанным участкам долины нижнего Днестра. Распределение склонов по крутизне отражено в таблице 2.

Таблица 2
Распределение уклонов низовий Днестра

Уклоны, градусы	Площадь, км ²	Доля, %
0–3	3576	73.9
3–6	874	18.1
6–12	323	6.7
12–28	67	1.4
Всего	4840	100

Исходя из таблицы 2 можно сделать вывод, что в долине низовий Днестра резко преобладают пологие склоны (до 3°) – 73,9%. Следует заметить, что с повышением крутизны доля склоновых земель уменьшается и доля территорий с уклонами более 12° составляет менее 3%. При этом валовая величина денудационных склонов превышает 25%, что позволяет оценить эрозионную обстановку региона как весьма напряженную. Ранее [12] показано, что распределение оврагов и овражных систем находится в зависимости от относительной высоты склонов и их крутизны, в частности, большая часть склоновых оврагов приурочена к склонам с относительной высотой 45–70 м, а наибольшее количество оврагов приурочено к склонам с крутизной 6–9°.

Геологическое строение региона является очень сложным. Это обусловлено тем, что устойчивые поднятия территории в среднем и нижнем течении Днестра, начиная с конца миоцена, создали необходимые условия для сохранения террасовых отложений от размыва. По этой причине на данной территории и сохранилась такая полная система террас, насчитывающая более 20 уровней [7]. При составлении системы террас были изучены закономерности их образования, а именно связь с климатическими циклами: оледенениями и межледниковьями, похолоданиями и потеплениями.

Учитывая вышеуказанную сложность геологического строения региона, обусловленную большим количеством разновозрастных террас Днестра, мы их сгруппировали по возрасту: неоплейстоценовые, эоплейстоценовые, плиоценовые террасы, а также выделена голоценовая пойма. Пространственное распределение результатов группировки геологического строения изучаемого района представлено на рисунке 3.

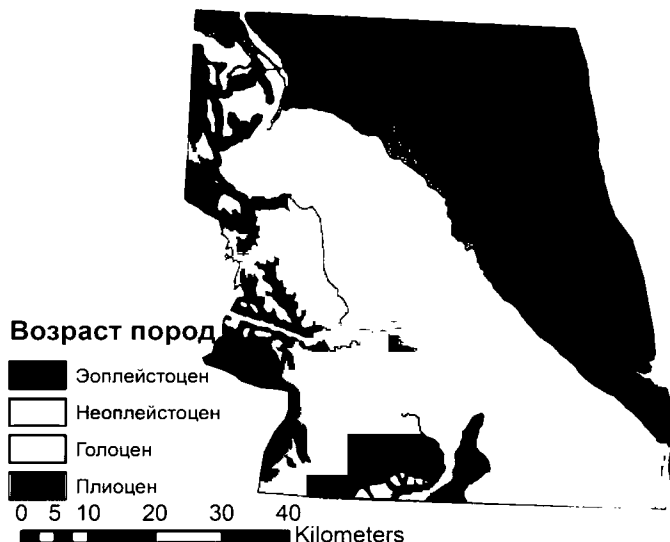


Рис. 3. Геологический возраст аллювиальных отложений низовий Днестра

Сравнивая геологический возраст террас Днестра (рис. 3) с морфологией региона (рис. 1), можно заметить, что географическое размещение их границ очень схоже. Это подтверждает указанную выше связь основных черт рельефа с историей их формирования. Однако следует заметить, что между контурами на рис. 1 и 3 существуют некоторые отличия, в частности, первая и вторая надпойменные террасы на морфологической карте объединены с поймой одними высотами. Но это скорее технические разногласия при группировке, нежели отличия в их генезисе. Результаты группировки территории низовий Днестра по геологическому строению представлены в таблице 3.

Таблица 3
Распределение территории низовий Днестра по геологическому строению

Возраст пород	Площадь, км ²	Доля, %
Голоцен	850	17.6
Неоплейстоцен	1095	22.6
Эоплейстоцен	1718	35
Плиоцен	1177	24.3
Всего	4840	100

Таким образом, учитывая вышеуказанные особенности морфологии рельефа, распределение уклонов склоновых местностей и геологического строения мы в пределах Нижнеднестровского района Южно-Молдавской геоморфологической области и Путойского района области центра и северо-востока Молдавии выделяем ряд таксономических единиц (рис. 4).

Долинно-террасовый генетический тип аккумулятивного рельефа. Занимает территорию широкой поймы Днестра и 1–6 надпойменные террасы. Рельеф спокойный, почти плоский, высоты варьируют в пределах 10–110 м, перепад высот постепенный, крутизна склонов 0–3°. Аккумуляционные процессы преобладают над денудационными. В пределах подрайона можно выделить 2 подобласти.

1. Пойма Днестра (голоцен). Высоты до 25 м, денудация, как правило, отсутствует.

2. Неоплейстоценовые террасы. Высота 25–110 м. Преобладают аккумуляционные процессы, плоскостная эрозия условно отсутствует, в среднем на землях сельскохозяйственного назначения по нашим данным [13] темпы смыва 0.6 т/га в год. Доля участков овражного поражения от площади террас менее 10%.

Долинно-террасовый генетический тип денудационного рельефа. Занимает более высокие пространства, приуроченные к 7–13 террасам Днестра. Рельеф холмистый без явных водоразделов, крутизна склонов 3–6° и более. Высоты варьируют от 90 до 250 м, перепад постепенный на левом берегу реки и довольно резкий на правом. По возрасту территория приурочена к эоплейстоцен-плиоцену. Денудационные процессы преобладают над аккумулятивными.

3. Эоплейстоценовые террасы с преобладанием поверхностной денудации. Высоты варьируют в пределах 90–170 м. Темпы эрозии в среднем достигают 9 т/га в год. Можно разделить на:

- а) Нижнеэоплейстоценовые, высокие (145–170 м), с долей участков овражного поражения 35–45%.



b) Верхнеэоплейстоценовые, низкие (90–145 м), с долей участков овражного поражения 10–35%.

4. Плиоценовые террасы с преобладанием линейной денудации над плоскостной. Высоты в пределах 145–250 м, перепад резкий, поверхность склонов изрезана множеством оврагов, доля участков овражного поражения которых 45–65%.



Рис. 4. Схема предлагаемой дифференциации генетических типов рельефа

Сопоставляя предлагаемую нами дифференциацию рельефа со схемой геологического строения, можно заметить, что они очень близки между собой. Единственным различием является то, что мы в ходе районирования разделяем эоплейстоцен на верхний и нижний. Это связано с тем, что при выполнении работы, руководствуясь рядом выше обозначенных критериев дифференциации рельефа, установлено, что таксономические единицы различаются не только возрастом или преобладающей высотой, но и степенью эрозионной расчлененности, выраженной через долю участков овражного поражения, принятую по В.М. Ивонину [14]. Эта величина, в отличие от более традиционных подходов учета линейной эрозии через количество оврагов или их среднюю длину на 1 км², применяемую многими исследователями [15, 16, 17], позволяет с помощью ГИС-технологий на основе цифровых моделей рельефа определять валовые площади овражно-балочной сети. Различия между выделенными нами таксономическими единицами обозначены в таблице 4.

Таблица 4.

Морфометрические показатели предлагаемых таксономических единиц

Таксономическая единица	Площадь, км ²	Доля от площади района, %	Высоты, м	Доля склоновых оврагов, %
Нижнеднепровский подрайон аккумуляционного рельефа, в том числе:				
пойма (голоцен)	850	17.6	10–25	–
неоплейстоценовые террасы	1095	22.6	25–110	до 10
Нижнеднепровский подрайон денудационного рельефа, в том числе:				
эоплейстоценовые террасы, в том числе:	1718	35	90–170	10–45
нижнеэоплейстоценовые	932	19.3	90–145	10–35
верхнеэоплейстоценовые	785	16.2	145–170	35–45
плиоценовые террасы	1177	24.3	145–250	45–65



Анализируя таблицу 5, следует отметить, что с увеличением возраста террас Днестра, увеличивается не только их высота, как уже было отмечено выше, но и степень овражной изрезанности. Так доля участков овражного поражения территории неоплейстоценовых террас до 10%, в то же время плиоценовых – до 65%. Понятно, что отчасти это связано с тем, что превышение первых над базисом эрозии, в качестве которого здесь выступает Днестр, меньше, чем у вторых. Этот показатель рельефа, влияющий на интенсивность эрозионных процессов, отмечался многими авторами [8, 18, 19].

Однако кроме превышения над базисом эрозии на величину овражной расчлененности также большое влияние оказало развитие рельефа в геологическом аспекте. Некоторые авторы [20, 8] отмечают, что отступление моря с рассматриваемой территории в плиоцене было очень ощутимым при формировании морфоскульптуры региона. Г.И. Билинкис и др. [8], в частности, указывают на то, что в области центральной и северо-восточной Молдавии в это время началось развитие древних эрозионных процессов, неотектоническое поднятие этой территории обусловило формирование таких притоков Днестра, как Бык или Ботна. Одновременно с этим область южной Молдавии, представленная Нижнеднестровским районом, испытывала постоянное понижение, что понижало базис эрозии и способствовало нивелированию рельефа, с одной стороны, и увеличивало контраст высот между областями, с другой. В то же время А.Л. Чепалыга [21], связывает некоторые элементы морфоскульптуры этого геоморфологического района с древними эрозионными процессами, протекавшими после завершения ледникового периода.

Предлагаемая нами дифференциация генетических типов рельефа в схеме геоморфологического районирования Г.И. Билинкис и др. [8] является с нашей точки зрения более полной, ввиду того что охватывает еще и различия в степени развития денудационных процессов и возраста пород. Отличия между схемами приведены в таблице 5.

Таблица 5

Сравнение предлагаемой схемы дифференциации генетических типов рельефа со схемой Г.И. Билинкис и др. [8]

По Г.И. Билинкис и др. [8]			Данные авторов
Геоморфологическая область	Геоморфологический район	Генетический тип рельефа	Генетический тип рельефа
Область центральной и северо-восточной Молдавии	Пугойский	долинно-террасовый, в том числе:	Долинно-террасовый генетический тип аккумулятивного рельефа, в том числе:
		четвертичный	пойма Днестра (голоцен)
		плиоценовый	неоплейстоценовые террасы
		эрозионно-аккумулятивный	Долинно-террасовый генетический тип денудационного рельефа, в том числе:
			Нижнеоплейстоценовые террасы
			Верхнеоплейстоценовые террасы
Область южной Молдавии	Нижнеднестровский	долинно-террасовый, в том числе:	Долинно-террасовый генетический тип аккумулятивного рельефа, в том числе:
		четвертичный	пойма Днестра (голоцен)
		плиоценовый	неоплейстоценовые террасы
		эрозионно-аккумулятивный	Долинно-террасовый генетический тип денудационного рельефа, в том числе:
			Нижнеоплейстоценовые террасы
			Верхнеоплейстоценовые террасы
		Плиоценовые террасы	

Сравнивая предлагаемую нами дифференциацию генетических типов рельефа со схемой Г.И. Билинкис и др., представленную в таблице 5, можно заметить, что она более детально описывает его черты в пределах изучаемой территории. Основываясь на схожих принципах районирования, наше разделение лучше раскрывает направление развития рельефа и степень его эрозионной расчлененности. Таким образом, применение ГИС-технологий при исследовании особенностей рельефа позволяет более детально выявлять основные геоморфологические закономерности.

Выводы

Проведенные исследования показали перспективность применения ГИС-технологий при исследовании генетических типов рельефа, особенно из-за возможности автоматизиро-



ванного проведения сложного многофакторного анализа и группировки полученных результатов. Одновременно с этим использование в ходе дифференциации морфологии рельефа космоснимков с данными георадарной съемки позволяет выбирать оптимальный шаг высот при разграничении его ярусности. Немаловажным является то, что количество критериев, заложенных в ходе изучения объектов, может быть неограниченным, что, несомненно, увеличивает точность выходных данных.

Предлагаемая нами дифференциация генетических типов рельефа на основе ГИС-анализа может быть представлять интерес в области геоморфологии, эрозиоведения, землеустройства, а также инженерной геологии.

Список литературы

1. Булыгин С.Ю., Ачасов А.Б., Лисецкий Ф.Н. Использование интегрального анализа данных дистанционного зондирования и цифровых моделей рельефа при картографировании почвенного покрова черноземной зоны // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2012. – Т. 21. – № 21 (140). – С. 143–153.
2. Поздняков И.А. Отчет о результатах комплексной геологической, гидрогеологической и инженерно-геологической съемки, геологического доизучения масштаба 1:200000 листа L-35-XII (Тирасполь). 1991 г. – 623 с.
3. Гораши И.К. Природные ресурсы и условия Приднестровского левобережья Молдавии // Физико-географические особенности Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1982 – С. 3–12.
4. Выржиковский Р.Р. Краткий геологический очерк Могилевского Приднестровья. – Вестн. Укр. геол.-развед. упр., 1929. – Вып. 14. – С. 34–37.
5. Лунгергаузен Л. Террасы Днестра // Доклады Академии наук СССР. – 1938. – Т. XIX. – № 4. – С. 263–265
6. Чепальга А.Л. Антропогенные пресноводные моллюски юга Русской равнины и их стратиграфическое значение (Труды вып. 166). Академия наук СССР, Геологический институт; под. ред. А.А. Стеклова. М.: Наука, 1967. – 222 с.
7. Чепальга А.Л. Уникальная система речных террас в долине Днестра // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья; под ред. Шуки Т.В., Хлебникова В.Ф. и др. Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2005. – С.166–168.
8. Билинкис Г.И. Геоморфология Молдавии / Билинкис Г.И., Друмя А.В., Дубиновский В.Д., Покатилов В.П. – Кишинев: Штиинца, 1978. – 188 с.
9. Бобок Н.А., Беленький Ю.Л. Геоморфологическое районирование Молдавской ССР // Проблемы географии Молдавии. Выпуск 10. Кишинев: Штиинца, 1975. – 180 с.
10. Горбунов И.Ф. Рельеф Молдавии и его количественные характеристики // Труды Докучаевской конференции. Кишинев: Штиинца, 1961 – С. 119–125.
11. Подражанская М.П. Вертикальное расчленение территории Днестровско-Прутского междуречья // География и хозяйство Молдавии. вып. 1. Кишинев: Изд-во. ЦК КП Молдавии, 1970 – 158 с.
12. Германюк Д.Д., Лисецкий Ф.Н., Сыродоев Г.Н. Овраги Кахульской равнины // Buletin Ştiinţific al Muzeului Naţional de Etnografie şi Istorie Naturală a Moldovei. Revistă de Etnografie, Ştiinţe ale Naturii şi Muzeologie. Serie nouă. Volumul 6(19). Ştiinţele naturii. – 2007. – P. 176–181.
13. Мунтян А.Н. Оценка эрозии левобережья Днестра // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Естественные науки». – 2014. – № 2. – С. 73–79.
14. Ивонин В.М. Агролесомелиорация разрушенных оврагами склонов // Всесоюз. акад. с-х. наук им. В.И. Ленина. – М.: Колос, 1983 – 174 с.
15. Волощук М.Д., Рожков А.Г., Хмелинский С.М. Методика и опыт определения степени расчлененности территории МССР оврагами // Методы исследования водной эрозии почв. – Кишинев, 1976 – С. 50–63.
16. Крупеников И.А., Добровольский Г.П. Овраги и другие формы линейной эрозии и борьба с ними. – Кишинев: Pontos, 2012 – 90 с.
17. Рожков А.Г. Изучение основных факторов, влияющих на развитие оврагов в Молдавии // Методы исследования водной эрозии почв. – Кишинев, 1976 – С. 173–182.
18. Крупеников И.А., Константинов И.С. Факторы вызывающие эрозию почв. Эрозия почв сущность процесса, последствия, минимализация, стабилизация. – Кишинев Pontos, 2001. – С. 25–44.
19. Сус Н.И. Эрозия почвы и борьба с ней (лесомелиоративные мероприятия). – М.: Сельхозгиз, 1949. – 350 с.
20. Арманд Д.Л. Историческое прошлое современной природы лесостепных и степных районов и его значение в развитии засух и эрозии // Значение научных идей В.В. Докучаева для борьбы с засухой и эрозией в лесостепных и степных районах СССР. – М.: Изд-во. АН СССР, 1955. – С. 7–38.
21. Чепальга А.Л. Влияние эпохи экстремальных затоплений на рельеф и экологическое состояние долины Днестра // Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового бассейнового договора: Материалы Международной конференции Кишинев, 20–21 сентября 2013г. – Chişinău: Eco-Tiras, 2013 (Progr. "Elan Poligraf"). – С. 469–473.



THE USE OF GIS-METHODS FOR DIFFERENTIATION OF GENETIC TYPES OF RELIEF OF VALLEY-RIVER COMPLEXES (ON THE EXAMPLE OF THE LOWER REACHES OF THE RIVER DNISTER)

A.N. Muntian, D.S. Zacharov

*Republican research institute of ecology
and naturalresources,
Moldova, 3200 MD, Transnistria,
Benderi, Kakhovskii tunic St, 2*

*E-mail: ¹ piter504@mail.ru; ²
zakharov-8@mail.ru*

The method allowing to differentiate geomorphologic taxonomical units of low level on the basis of geoinformatical analysis was substantiated. Prospects are shown of the application of the offered method in the study of the genetic types of relief, especially because of the possibility of the automated realization of difficult multivariable analysis and grouping of the obtained results. A lot of criteria, used for the study of objects, increase the accuracy of the results.

Key words: geomorphology, differentiation of genetic types of relief, GIS-technologies, digital elevation models.