

Определенную долю загрязнения питьевой воды дают врезки с целью подключения индивидуальных домовладений. Информация о врезках в СЭС не поступает, что исключает возможность контроля, профконтроля и гигиенической надежности применяемых стройматериалов. Бесконтрольные врезки, кроме бактериального загрязнения воды и водопровода, могут привести к загрязнению воды токсическими веществами, опасными для здоровья человека.

На сегодняшний день необходимо отметить неудовлетворительное состояние артезианских скважин: не в полном объеме выполнена герметизация устьев артезианских скважин, не везде работает охранная сигнализация павильонов артскважин, не удовлетворяют требованиям ограждения зон строгого режима.

Задача обеспечения населения г. Молодечно доброкачественной питьевой водой является первоочередной в деле предупреждения инфекционных заболеваний, создания оптимальных условий жизни и отдыха. С целью охраны и рационального использования водных ресурсов в г. Молодечно предусмотрено увеличение объемов оборотного водоснабжения и строительства локальных очистных сооружений на предприятиях, строительство новых и реконструкция действующих систем очистки, намечено выполнить работы по защите водосточных ручьев в черте города и за его пределами, организация централизованного обеспечения водой городского частного сектора за счет средств городского бюджета и средств населения.

Однако нагрузка на поверхностные воды не ограничивается сточными водами. Большое количество загрязняющих веществ поступает в водные объекты с тальными и ливневыми водами с урбанизированных территорий, с сельскохозяйственных угодий и других источников загрязнения, не имеющих системы отведения и очистки. Поэтому предотвращение или уменьшение объемов поступления загрязнителей возможно лишь путем сочетания мероприятий по совершенствованию технологии очистки сточных вод, упорядочению землепользования, создания водоохраных зон, борьбы с эрозией и т. д.

Поступила в редакцию 22.05.98.

УДК 911.2.+631.47

В.М. ЯЦУХНО, Ю.П. КАЧКОВ, О.Ф. БАШКИНЦЕВА

ЛАНДШАФТНО-ЭРОЗИОННОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

It's shown that an intensity and dimension of the potential soil erosion by water and wind on the territory of Belarus are depend on landscape conditions. Methodical basis and results of the regionalization landscape erosion typical of Belarus are considered.

Как известно, ландшафт в научном контексте ассоциируется со структурой и функционированием природно-территориальных систем, организация которых обуславливается сложным взаимодействием естественных и антропогенных факторов. Неодинаковое соотношение и различная средообразующая роль последних определяют не только разнообразие ландшафтов, но и множество их качественных и количественных характеристик. Наряду с определением реальных потерь слагающих ландшафты почв от эрозионных (дефляционных) процессов важное прикладное значение имеет выявление величины потенциала этих процессов. Так же с потерей продуктивности (от 15 до 50%) агроэкосистем и ухудшением экологической ситуации водно-эрозионные и дефляционные процессы ведут к заметному усложнению почвенного покрова в ландшафтах. Так, за 30-летний период наших исследований в эродлируемых холмисто-моренных ландшафтах неоднородность почвенного покрова увеличилась на 20%, а в дефлированных осушенных с катастрофической сработкой торфа – почти в 10 раз [1,2].

Предварительный анализ основных факторов, от которых зависит проявление водной эрозии и дефляции почв, позволил выполнить первое почвенно-эрозионное районирование территории Беларуси [3]. Было выделено 5 районов,

в которых в той или иной степени проявляется водная эрозия, 1 район ее отсутствия и 1 район проявления дефляции почв. Это был первый вариант типологического эрозионного районирования Беларуси, основанный на качественной оценке развития эрозионных процессов. В дальнейшем на этапе накопления количественных показателей оценки эрозионных процессов и условий их проявления были составлены карта распространения форм линейной эрозии (всего на территории Беларуси выделено 307 участков ее проявления) и карта интенсивности плоскостного смыва (применительно к 799 водосборным бассейнам, диапазон колебаний величин потенциального смыва почв в которых чрезвычайно велик – от 0,1 до 100 т/га и более при средневзвешенной величине по республике 10,7 т/га) [4]. Для определения величины их потенциального смыва использовались соответствующие математические модели, адаптированные для природных условий Беларуси. Составляющими их были геоморфологические (длина и крутизна склонов), климатические (осадки), почвенные (содержание гумуса, водопроницаемость, соотношение фракций гранулометрического состава) параметры. В результате появилась возможность осуществить вначале типологическое районирование плоскостной и линейной эрозии, а затем и региональное водно-эрозионное. Схема последнего включает 32 района, объединенные в 5 областей [5].

Для изучения особенностей территориальной дифференциации эрозионных и дефляционных процессов перспективным является использование ландшафтных подходов. Это обусловлено тем, что ландшафт представляет собой единый взаимосвязанный территориальный комплекс всех, прежде всего природных, компонентов и их характеристик, поэтому он наиболее полно отражает все факторы возможного проявления потенциального смыва и дефляции почв. Решающее значение среди них (особенно для потенциального смыва) имеет рельеф, поэтому в качестве территориальной единицы для детального анализа были приняты морфологические группы ландшафтов, отличающиеся степенью выраженности форм рельефа и тесно связанными с ними морфометрическими показателями. По этому принципу на территории Беларуси все разнообразие ландшафтных структур [6] сведено в 21 морфологическую группу ландшафтов и определен удельный вес этих групп (рис.1). Для каждой выделенной таким образом на ландшафтной карте группы путем совмещения ее контуров с составленной ранее картой потенциального смыва почв установлены средневзвешенные величины смыва (т/га, рис.2) и их удельный вес. Это дало возможность определить не только интенсивность, но и масштабы проявления потенциального смыва почв.

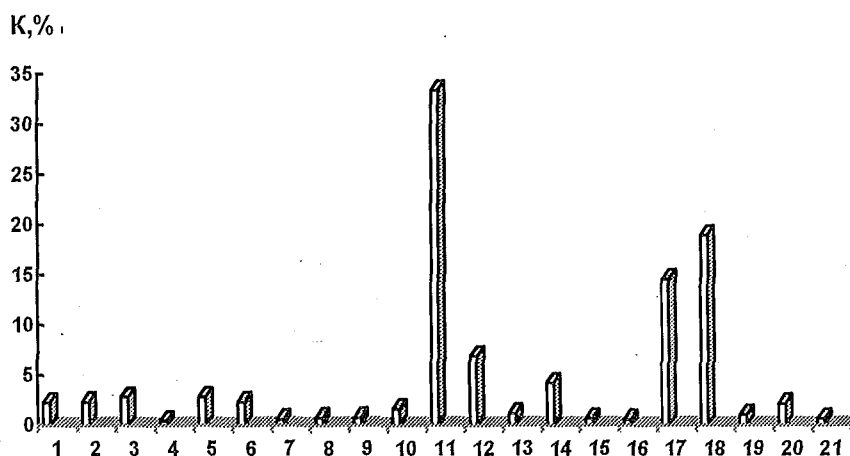


Рис.1. Удельный вес (K, %) морфологических групп ландшафтов в общей ландшафтной структуре Беларуси.

Морфологические группы: 1 – мелкохолмистые; 2 – мелкохолмисто-грядовые; 3 – мелкохолмисто-увалистые; 4 – мелкохолмисто-котловинные; 5 – среднехолмистые; 6 – среднехолмисто-грядовые; 7 – среднехолмисто-котловинные; 8 – крупнохолмистые; 9 – крупнохолмисто-грядовые; 10 – платообразные; 11 – волнистые; 12 – холмисто-волнистые; 13 – бугристо-волнистые; 14 – волнисто-увалистые; 15 – волнисто-ложбинные; 16 – волнисто-западинные; 17 – плоские; 18 – плоско-волнистые; 19 – плоско-увалистые; 20 – плоско-бугристые; 21 – плоско-грядистые

P, т/га

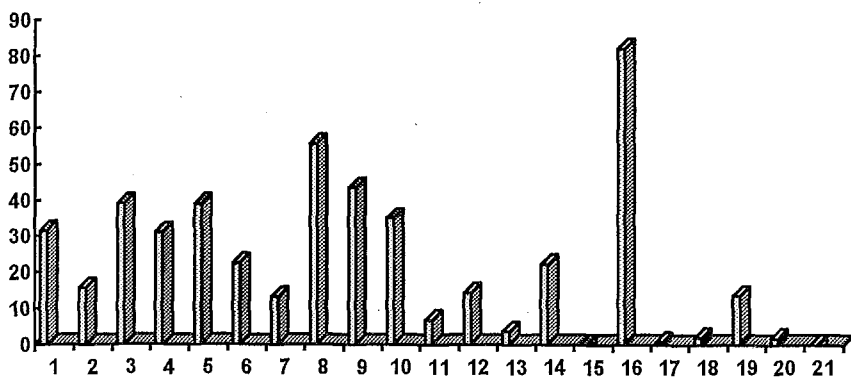


Рис.2. Средневзвешенные показатели потенциальной водной эрозии почв (P, т/га) морфологических групп ландшафтов Беларуси

Исследования показали, что практически для всех морфологических групп ландшафтов характерны существенные ландшафтные различия показателей потенциального смыва. Лишь в 6 (частично или целиком) из 21 группы ландшафтов Беларуси отсутствуют условия для проявления водной эрозии. В остальных она имеет те или иные предпосылки для своего развития. Рассчитанные с учетом площади возможного проявления и уровня интенсивности показатели потенциального смыва почв свидетельствуют о существенных различиях между морфологическими группами ландшафтов. Так, наибольшие средневзвешенные величины смыва характерны для крупнохолмистого (55,3 т/га), крупнохолмисто-рядового (43,3), среднехолмистого (38,8), мелкохолмисто-увалистого (38,9), платообразного с развитой овражно-балочной сетью (34,8 т/га) ландшафтов. Максимальная же величина потенциального смыва (81,6 т/га) зафиксирована в волнисто-западных ландшафтах (см. рис.2).

Ландшафтный анализ позволяет воспроизводить более точную картину проявления водной эрозии. Так, средневзвешенная величина смыва в средне- и мелкохолмистом ландшафтах не отражает, вероятно, полных возможных потерь от эрозии, поскольку водная эрозия почв усугубляется и дополняется здесь механической (агротехнической). Проявление последней связано с систематическим механическим передвижением пахотного слоя вниз по склону при основной и дополнительной обработке земель, чему благоприятствует преобладание в этих ландшафтах коротких склонов, небольших рассеивающих водосборных площадей и значительной распаханности. Активизация механической (агротехнической) эрозии почв в последнее время вызвана применением современных быстроходных почвообрабатывающих машин и орудий, приводящих к потенциальному обнажению нижележащих низкоплодородных генетических горизонтов. В результате на отдельных участках в данных ландшафтах площадь эродированных почв может достигать 50–60 % и более [7].

Сходные геоморфологические и технолого-хозяйственные условия наблюдаются в волнисто-западном ландшафте, где отмечена максимальная величина потенциального смыва. Она обусловлена сочетанием двух факторов – сильно развитой овражной сетью и очень высокой степенью эрозионной податливости лёссов и лёссовидных пород, слагающих этот ландшафт. Последнее обстоятельство (характер и особенности литологических пород) приобретает решающее значение при формировании более укрупненных групп (градаций) с близкими количественными показателями потенциального смыва почв (всего было выделено 8 групп градаций в случаях, если они находятся в разных геоморфологических условиях (рис.3)). Так группа, где практически отсутствует потенциальный смыв, включает ландшафты с волнисто-ложбинным, плоско-гривистым, плоским, плоско-волнистым, волнистым и плоско-бугристым рельефом. Перечисленные ландшафты распространены преимущественно на обширных пространствах древнеаллювиальных и водноледниковых низин, сложенных рыхлыми породами (песками, супесями).

В то же время плоско-волнистый, волнистый, местами плоский и бугристо-волнистый рельеф типичен для моренных равнин, реже водно-ледниковых низин Центральной и Северной частей Беларуси, в литологическом строении которых ведущее положение занимают водоупорные породы (суглинки и супеси). Совокупность этих условий создает определенные предпосылки для более выраженного потенциального смыва – до 10,0 т/га, (см. рис.3). Еще более широкий диапазон колебаний показателей потенциального смыва в среднехолмистом типе рельефа (в чистом виде или в сочетании с другими формами), который объединяет три градации (10,0–40,0 т/га, см. рис.3). Подобная разноречивость величин потенциального смыва свидетельствует, с одной стороны, о преобладающем влиянии на его формирование характера и генезиса литологических пород (лёссовидные, моренные, водно-ледниковые), с которыми, в свою очередь, связан уровень антропогенной преобразованности ландшафтов (см. рис. 3). С другой стороны, роль геоморфологического фактора существенно возрастает на более высоком уровне генерализации (обобщения) морфологических структур ландшафтов, когда все их разнообразие сведено к трем основным формам – холмистым, волнистым и плоским (рис.4). При этом довольно четко вырисовывается тенденция повышения значимости рельефа (на фоне снижения роли литогенного фактора) при наиболее значительных величинах потенциального смыва почв, распространенных на 10,9% территории республики. Интервалы смыва 1,0–10,0 и 10,1–30,0 т/га (они занимают соответственно 27,6 и 16,1%) характерны для волнистых групп ландшафтов. Плоским ландшафтам (к ним относится 37,2% территории) свойственны, естественно, наиболее низкие величины потенциального смыва почв.

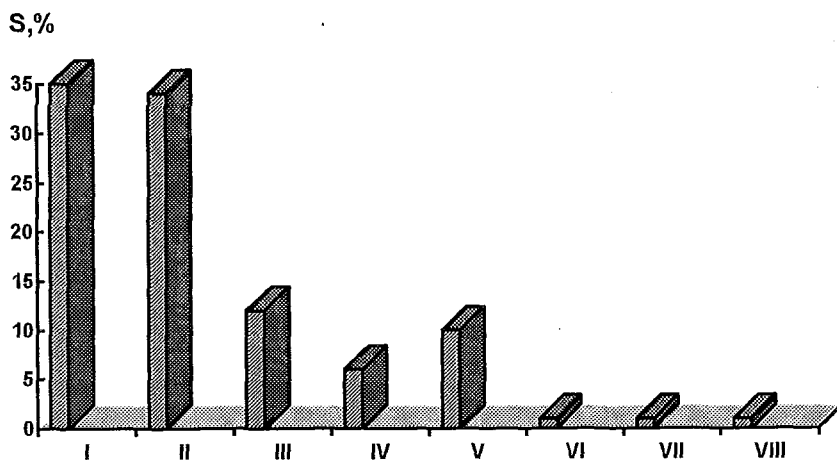


Рис.3. Распределение площадей (S, %) с одинаковыми градами потенциальной водной эрозии почв (P, т/га) в основных морфологических группах ландшафтов
 Градации: I – отсутствует; II – 0,1–10,0; III – 10,1–20,0; IV – 20,1–30,0; V – 30,1–40,0; VI – 40,1–50,0; VII – 50,1–60,0; VIII – >60,0 (т/га)

В то же время эти ландшафты, сложенные рыхлыми породами, отличает при наличии большой открытости высокая степень дефляционной опасности. Ее точное определение связано со значительными и трудоемкими расчетами, поэтому приходится пользоваться менее надежными методами, основанными, например, на учете удельного веса дефляционно-опасных почв. В соответствии с указаниями по ведению земельного кадастра для стран бывшего СССР [8] и опытом анализа и обобщения материалов крупномасштабных почвенных обследований, к дефляционно-опасным почвам отнесены рыхлосупесчаные, подстилаемые песками, песчаные автоморфные и заболоченные осушенные, а также осушенные торфяные и торфянисто-минеральные почвы. В зависимости от степени этой опасности выделены 4 группы: первая – до 10% дефляционно-опасных почв, вторая – 10,1–30,0 третья – 30,1–60,0 и четвертая – более 60% [9].

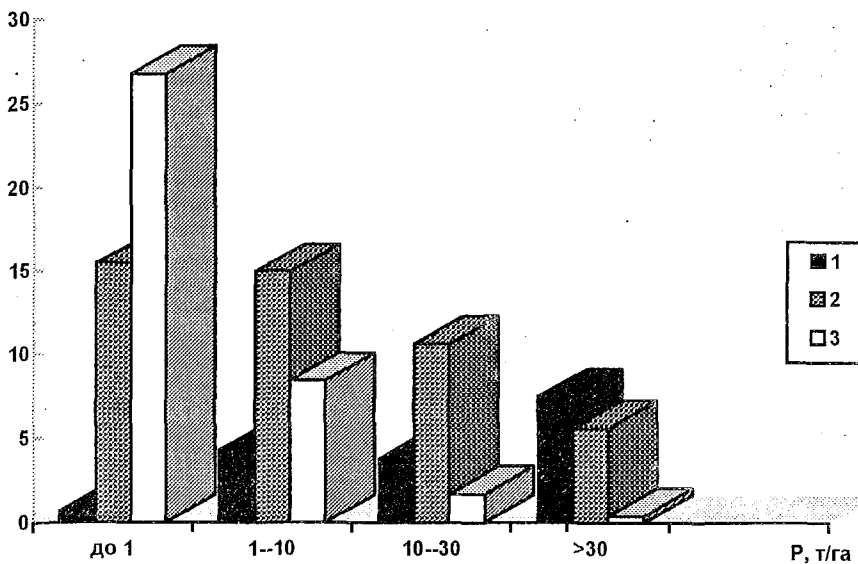


Рис.4. Распределение площадей (S,%) с одинаковыми градациями потенциальной водной эрозии почв (P,т/га) в холмистых, волнистых и плоских морфологических группах ландшафтов Беларуси:

1 – холмистые, 2 – волнистые, 3 – плоские

Результаты определения потенциального смыва и возможной дефляции почв, рассчитанные применительно к ландшафтам, позволяют выйти на ландшафтно-эрозионное районирование – вначале на уровень типологического, а в дальнейшем и регионального. В основу объединения отдельных групп ландшафтов был положен принцип относительной однородности природных факторов (и прежде всего геоморфологических и литогенных), обуславливающих реальные возможности плоскостного смыва и дефляции почв и, как следствие, близость показателей их абсолютных величин, позволяющих сгруппировать показатели в 8 градаций. Была составлена в масштабе 1:600 000 ландшафтно-эрозионная карта Республики Беларусь, имеющая типологический характер. В схематическом виде она была представлена в "Методических указаниях по проектированию почвозащитной системы земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории в разных ландшафтных зонах республики Беларусь" [9]. В ее легенде были выделены 5 провинций, содержание которых наполнено составом с разным соотношением степеней потенциальной эрозии и дефляции почв (таблица) и границы которых были увязаны с контурами морфологических групп с близкими количественными показателями.

Поозерская и Белорусская возвышенная провинции обладают значительным потенциалом развития водной эрозии, более выраженным в последней [10]. В то же время примерно на 1/2 их территории существуют преимущественно слабые предпосылки проявления дефляции, которые могут быть реализованы, например, при интенсификации использования распространенных здесь определенных агроландшафтов. В Восточно-Белорусской провинции эти возможности увеличиваются до 2/3 ее площади, сохраняя при этом большой потенциал развития водной эрозии (см. таблицу). На территории Предполесской провинции опасность в слабой степени выраженной дефляции почв распространяется на подавляющей ее части, сохраняя при этом на 2/3 площади возможности главным образом слабого проявления водной эрозии. Потенциал последней резко уменьшается в Полесской провинции, где возможно возникновение и широкое развитие дефляционных процессов (в том числе и в сильной степени). Она является ареной возможного в разной степени, в том

* Оригинал карты ландшафтно-эрозионного типологического районирования Беларуси находится в научном архиве лаборатории экологии ландшафтов географического факультета БГУ.

числе и сильного, возникновения и широкого развития дефляционных процессов. В дальнейшем по мере получения уточненных количественных данных по потенциальной водной эрозии и дефляции почв появляется возможность внутри ландшафтных провинций выделить, обосновать и охарактеризовать подразделения более низкого таксономического ранга.

Количественные и качественные характеристики потенциальной водной эрозии и дефляции почв ландшафтных провинций Беларуси

№ провинций	Наименование ландшафтных провинций	Количественные характеристики степени выраженности потенциальной эрозии почв, %								Качественные характеристики степени выраженности потенциальной эрозии почв	
		водной				ветровой				водной	ветровой
		отсутствует	слабая	средняя	сильная	отсутствует	слабая	средняя	сильная		
I	Поозерская провинция озерно-ледниковых, моренно- и холмисто-моренно-озерных ландшафтов	10	70	20	5	50	35	10	5	слабая, в меньшей степени средняя	слабая
II	Белорусская возвышенная провинция холмисто-моренно-эрозионных и вторично-моренных ландшафтов	5	35	50	10	55	25	15	5	слабая и средняя	слабая
III	Предполеская провинция вторичных водно-ледниковых и моренно-зандровых ландшафтов	30	60	10	—	15	35	40	10	слабая	слабая и средняя
IV	Восточно-Белорусская провинция вторично-моренных ландшафтов	5	60	30	5	35	45	15	5	слабая	слабая
V	Полеская провинция аллювиальных террасированных, болотных и вторичных водноледниковых ландшафтов	90	5	5	—	5	20	45	30	практически отсутствует	средняя, в меньшей степени слабая и сильная

Примечание: К слабой степени выраженности потенциальной водной эрозии отнесен смыл почв 0,1–20,0 т/га, средней – 20,1–40,0, сильной – более 40,0 т/га; к слабой степени дефляционной опасности – наличие 10–30% дефляционно-опасных почв; 30,1 – 60,0 – средней, сильной степени – более 60%. Присутствие менее 10% дефляционно-опасных почв характеризует группу с практическим отсутствием условий возможной дефляции. Площади потенциальной водной и ветровой эрозии почв в конкретной ландшафтной провинции определялись отдельно, в сумме составляя каждый раз 100%, и являются ориентировочными в первом приближении.

Указанная работа выполнена в рамках Республиканской научно-технической программы "Природопользование и охрана окружающей среды".

1. Яцухно В.М., Качков Ю.П., Ковриго П.А. Геоэкологический анализ холмисто-моренных территорий и рациональное использование земель. Мн., 1990.

2. Зайко С.М., Вашкевич Л.Ф., Горблюк А.В. Классификация минеральных почв, образовавшихся на месте сработки торфяных. Мн., 1977.

3. Жилко В.В., Паярскайте А.И. Водная эрозия почв в БССР. В кн. Эрозия почв и борьба с ней. Мн., 1968.

4. Павловский А.И. Закономерности проявления эрозионных процессов на территории Беларуси. Мн., 1994.

5. Матвеев А.В., Павловский А.И., Сачок Г.И. Типизация и районирование территории Беларуси по водно-эрозионным процессам. Мн., 1988. С.4.

6. Марцинкевич Г.И., Клицунова Н.К., Хараничева Г.Т. и др. Ландшафты Белоруссии. Мн., 1989.

7. Медведев А.Г., Качков Ю.П., Яцухно В.М. // Докл. АН БССР 1976. Т.ХХ. №8. С.845.

8. Указания по ведению земельно-кадастровой книги предприятия, организации и учреждения. М., 1986. С.56.

9. Методические указания по проектированию почвозащитной системы земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории в разных ландшафтных зонах Республики Беларусь / Под ред. А.Ф.Черныша. Мн., 1997. С.44.

10. Якушко О.Ф. Ученые записки БГУ им.Ленина. Сер. геолого-географ. Вып.21. 1954. С.45.

Поступила в редакцию 24.06.98.