

2. De atras proiecte reale SIG pentru stimularea și antrenarea tinerilor specialiști cât și lărgirea spațiului de activitate a acestora;
3. Ar fi foarte util pentru studenți completarea cunoștințelor cu careva disciplini care nu se predau în cadrul facultății cum ar fi: proiectarea asistată de calculator, utilizarea calculatorului, geoinformatica etc, pentru a crea deprinderi de lucru cu sistemele de calcul și automatizarea proceselor de lucru cu acestea;
4. De efectuat schimb de experiență cu alte instituții superioare de învățămînt din Republica Moldova cât și de peste hotarele ei în domeniul SIG, pentru a crea varietate de idei și implimentarea tehnologiilor moderne din acest domeniu;
5. Ar fi foarte perfect dacă în cadrul facultății „Cadastru și Drept” să fie creat un laborator specializat în GIS, care va permite tinerilor cercetători să se aprofundeze în acest domeniu care necesită un volum considerabil de muncă, iar pe viitor va putea deveni un punct de pornire spre elaborarea tezelor de master sau a celor de doctorat.

BIBLIOGRAFIE

1. Borough, P., and McDonnell, R. 1998. *Principle of Geographical Information Systems*. Oxford University Press.
2. Popovici, N. Biali, G. Priotesa, C. *Stabilirea și valorificarea terenurilor agricole alunecătoare*.
3. Popovici, N. Biali, G. *Tehnici GIS în monitoringul degradării erozionale*. Editura Gh. Asachi, Iași.
4. Vereș, I. *Automatizarea lucrărilor topo-geodezice*, Editura Universitas, Petroșani, 2006.
5. Zeiler, M. *Modeling our World*.

УДК: 631.459.01:[91:004.78] (478)+631.459.01:528.94(478)

ОЦЕНКА ЭРОЗИОННОЙ ОПАСНОСТИ ПОЧВЕННО-ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕЁ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЛЯ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ

Е. КУХАРУК; Г. ДОБРОВОЛЬСКИЙ; Г. ЧУДИН, С. РОТАРУ, А. ДОЛГИЙ

Институт почвоведения, агрохимии и охраны почв им. Н.А. Димо

Abstract: The article offers methodological approaches to the assessment of the potential of soil – land resources of agricultural organizations of typical erosion and waterlogged areas of Moldova. The possibility of using Geographic Information Systems in the inventory of natural conditions and assessment of resource potential is identified.

Key words: Erosion, Potential, Soil-land, Resources, Rational, Agricultural.

ВВЕДЕНИЕ

Эрозия почв, как наиболее распространенный вид деградации, наносит нашей республике не только экологический, но и экономический ущерб. В настоящее время ежегодные прямые и косвенные потери в результате влияния различных факторов, лимитирующих производительную способ-

ность почв, на землях сельскохозяйственного назначения Молдовы (без АТЕ левобережья Днестра) в денежном выражении, составляют 3 млрд 61 млн леев, из них:

- 1 млрд 482 млн леев – невосполнимые потери в результате смыва со склонов 21 млн тонн плодородной почвы;
- 176 млн леев – невосполнимые потери в результате полного разрушения почвенного покрова оползнями, оврагами, земляными работами для общественных потребностей;
- 1 млрд 408 млн леев – стоимость потерь сельскохозяйственной продукции.

Общие невосполнимые потери за последний 30-летний период от полного разрушения почвенного покрова оврагами. Оползнями, карьерами составляют 10 млрд 340 млн леев [Программа освоения деградированных земель и повышения плодородия почв.

Часть I. Pontos, Chisinau, 2005].

Поэтому борьба с эрозией почв требует постоянного и пристального внимания государственных руководителей, чиновников всех рангов, земледельцев и всего общества к чрезвычайно опасным и, главное, неустранимым и невосполнимым последствиям. Цель настоящей статьи – помочь понять и осознать масштабы опасности для страны и людей не только нынешнего, но и всех последующих поколений, которые вынуждены будут жить на нашей земле.

Многочисленные выступления и публикации ведущих ученых – почвоведов и эрозиоведов Молдовы таких как: М.Н. Заславский, И.А. Крупеников, И.С. Константинов, В.Г. Унгуриану, А.Ф. Урсу и других о серьезнейшей угрозе развития эрозии почв и необходимости принятия мер по ее предупреждению и предотвращению, не нашли должного понимания и осознания обществом и, в первую очередь, теми от кого непосредственно зависит принятие и реализация соответствующих решений

[Заславский М.Н., 1987, Крупеников И.А., 1992, Константинов И.С., 1987, Унгуриан В.Г. 1996, Урсу А.Ф., 1999,].

В доперестроечный период кое-что делалось, но далеко не везде и не всегда, что необходимо было делать, чтобы приостановить эрозию почв. Поэтому эрозия продолжала развиваться и расширяться установившимися темпами [Кухарук Е.С., 2003,].

Начиная с 1987 года и, в особенности, после 1992 г. (начало приватизации земель) все работы по созданию препятствий для эрозии почв были прекращены и более того – созданы самые благоприятные условия для ее необузданного развития, как в ширь, так и в глубину.

Сигналы о происходящих почвенных изменениях представляют специалисты. Кроме специалистов-почвоведов никто не наблюдает в поле изменения в профиле почв в почвенных разрезах, никто не анализирует и тем более, не прогнозирует изменения и влияние смыва на их качественное состояние и последствия.

Только специалисты-почвоведы могут адекватно оценить состояние почвенного покрова и негативные последствия развития эрозионных процессов.

Такие характеристики, как «опасное» развитие эрозии почв, «кризисное», «драматическое» состояние почвенного покрова, которые используют ученые в качестве аргументов для принятия мер по приостановлению, торможению процессов эрозии мало кто понимает и еще меньше – четко осознает.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Картометрический анализ почвенного покрова выполнен по Кадастровым книгам разного года издания, на отдельных территориях применялись почвенные планы (М:1:10000). Оценка свойств почв выполнялась по общепринятым методикам в Европе [David L. Rowell., 1998].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На 1 января 2002 года эрозия почв достигла такого размаха, что уже 37,4% площади всех земель сельскохозяйственного назначения эродированы в разной степени.

Смыв только на 1 мм означает потерю 10 тонн почвы на 1 га, на 1 см, соответственно, 100 т/га и т.д. Несложно подсчитать, что «слабосмытость» - это потеря почвы до 2300 т/га, «среднесмытость» - 4700 т/га, а «сильно» - 7000 т/га. Помножив на общую площадь всех смытых почв, получим сотни миллионов тонн безвозвратно утраченных плодороднейших почв.

«Безвозвратно» - потому, что их уже невозможно вернуть на свое место. Почва является продуктом жизнедеятельности почвенной фауны и флоры, существование и активность которой определяется достаточным количеством и качеством органического питания.

Состояние эродированности почвенного покрова Республики Молдова по природно-климатическим зонам относительно площади всех земель сельскохозяйственного назначения можно оценить по таблице 1.

Таблица 1.

Эродированность земель сельскохозяйственного назначения по географическим зонам Республики Молдова по состоянию на 1.01.2002 г.

зоны	Всего площадь, га	в том числе эродированных									
		всего		из них:							
				Слабо-		Средне-		Сильно-		Средне+ сильно	
га	%	га	%	га	%	га	%	га	%		
северная	875176	296685	34,0	194340	22,2	73515	8,4	28881	3,4	102396	11,8
Центральная	696345	314748	45,2	165730	23,8	102363	14,7	46655	6,7	149018	21,4
Южная	732411	285640	39,0	157468	21,5	91551	12,5	36621	5,0	128172	17,5
Юго-Восточная	234753	51880	22,1	36152	15,4	12442	5,3	3287	1,4	15729	6,7
Всего по РМ	258685	949468	37,4	553433	21,8	279255	11,0	116780	4,6	396035	15,6
Справочно:											
Правобережье	2274453	889481	39,1	511238	22,5	265486	11,7	112756	5,0	378242	16,7
Левобережье	264232	59987	22,7	42195	16,0	13769	5,2	4024	1,5	17793	6,7

Однако, всем понятно, что смыв и размыв почвенного покрова происходит только на склонах. Чем круче склон, тем с большей интенсивностью может происходить смыв почв.

Наличие и густота растительного покрова прямым образом определяют саму возможность смыва почв. Наименьший смыв, компенсируемый воспроизводящей способностью почвенной биоты, происходит на целинных землях, не затронутых деятельностью человека. На распаханых, в особенности, землях, используемых под пропашные культуры, смыв и размыв почв происходит наиболее интенсивно.

Отсюда следует, что наибольшее внимание следует уделить рассмотрению развития эрозии почв на пашне, расположенной на склонах.

В Молдове 79,8% площади пахотных земель расположены на склонах, крутизной более 1 градуса.

В таблице 2 приведены данные об эродированности почв пашни на склонах.

Таблица 2.

Степень смытости почв пашни на склонах разной крутизны в 2001г.

Зоны РМ	Всего площадь т.га	в том числе смыто:							
		Всего:		слабо		средне		сильно	
		т.га	%	т.га	%	т.га	%	т.га	%
Всего на склонах крутизной >1°									
Северная	596,5	226,7	38,0	148,4	24,9	56,2	9,4	22,1	3,7
Центральная	374,7	208,8	55,7	109,9	29,3	67,9	18,1	31,0	8,3
Южная	397,0	201,7	50,8	111,2	28,0	64,7	16,3	25,8	6,5
Юго-Восточная	98,0	42,5	43,3	29,6	30,1	10,2	10,4	2,7	2,8
Всего:	1466,5	679,7	46,3	399,1	27,2	199,0	13,6	81,6	5,6
На склонах крутизной 1-5°									
Северная	482,1	112,4	23,3	112,4	23,3	-	-	-	-
Центральная	232,8	67,0	28,8	67,0	28,8	-	-	-	-
Южная	293,1	97,8	33,4	97,8	33,4	-	-	-	-
Юго-Восточная	85,3	29,6	34,7	29,6	34,7	-	-	-	-
Всего:	1093,3	306,8	28,1	306,8	28,1	-	-	-	-
На склонах крутизной 5-8°									
Северная	89,6	89,6	100	36,0	40,2	53,6	59,8	-	-
Центральная	104,4	104,4	100	42,9	42,1	61,5	58,9	-	-
Южная	80,6	80,6	100	13,4	16,6	64,7	80,3	2,5	3,1
Юго-Восточная	11,0	11,0	100	-	-	10,2	92,7	0,8	7,3
Всего:	285,6	285,6	100	92,3	32,3	190,0	66,5	3,3	1,2
На склонах крутизной >8°									
Северная	24,7	24,7	100	-	-	2,6	10,5	22,1	89,5
Центральная	37,4	37,4	100	-	-	6,4	17,1	31,0	82,9
Южная	23,3	23,3	100	-	-	-	-	23,3	100,0
Юго-Восточная	1,9	1,9	100	-	-	-	-	1,9	100,0
Всего:	87,3	87,3	100	-	-	9,0	10,3	78,3	89,7

Как видим из таблицы, зависимость степени смытости почв от крутизны склонов – прямая (таблица 2). В целом по республике все 87,3 тыс.га пашни на склонах крутизной более 8 градусов сильно смыты, полностью на 100%.

На склонах 5-8 градусов – на 66,5%, а в южной и юго-восточной зонах на 80,3 и 92,7 соответственно. Только на склонах крутизной 1-5 градусов эродированность почв предоставляет «слабую» степень смытости на площади 306,8 т.га. всего смытых почв пашни 679,7 тыс.га, что составляет 46,3% от всей пашни на склонах. А теперь представим себе что означают эти цифры. Напомним только, что вместе с почвой смыта основная часть гумуса и всей почвенной биоты, обитающей в верхних горизонтах и создающей, воспроизводящей гумус и все остальные элементы почвенного плодородия и питания растений.

Общее снижение плодородия почв пахотных земель за счет только эродированности в целом по республике на площади 1466,5 тыс.га составило 44,8% в том числе в Северной зоне – 34,2%, в Центральной – 56,7%, Южной – 49,3% и в Юго-Восточной 38,3%.

Соответствующее снижение урожайности основных сельхозкультур по степеням смытости почв приведено в таблице 3.

Таблица 3

Снижение урожайности сельхозкультур (в %) на почвах разной степени смытости (по данным Б.П. Боинчана, 1999 г.)

культуры	Степень смытости	
	средняя	сильная
Сахарная свекла	60-70	85-90
Подсолнечник	50-60	70-80
Кукуруза на зерно	30-40	75-85
Озимая пшеница	40-50	65-70
Горох	30-40	40-50
Многолетние травы	10-15	25-40

Особенно тяжелое положение сложилось на территории тех хозяйств, где площадь эрозии почв всех земель сельскохозяйственного назначения превысила 50%, данные по зонам республики приведены в таблице 4.

Таблица 4

Распределение земель с/х назначения по степени смытости и эродированных долей, чем на 50% (данные на состояние 1 января 2002г.)

Зоны РМ	Кол-во коммун	Всего земель с/х назначения (т.га)	В т.ч. эродированных							
			Всего:		слабо		средне		сильно	
			т.га	%	т.га	%	т.га	%	т.га	%
Северная	33	126,8	73,3	57,8	45,3	35,7	19,3	15,2	8,7	6,9
Центральная	98	271,5	162,4	59,8	82,8	30,5	54,6	20,1	25,0	9,2
Южная	33	210,6	119,9	56,9	64,7	30,7	39,6	18,8	15,6	7,4
Приднестровье	9	17,6	11,1	62,9	7,7	43,8	2,4	13,6	1,0	5,5
Всего:	173	626,5	364,6	58,2	200,5	32,0	114,0	18,2	50,1	8,0

Общая по республике площадь эродированных земель более 50% - 626,5 тыс.га. В том числе: до 60% - 440,0 тыс.га, до 70% - 136,6 тыс.га, и более 70% - 46,4 тыс.га.

Из всех районов республики, один район – Каларашский пострадал от эрозии в наибольшей степени. Почти все земли сельскохозяйственного назначения эродированы более чем на 50%, за исключением населенного пункта Бахмут, площадь земель которой эродирована на 41,3%.

В 173 населенных пунктах земли которых подвергаются столь сильной деградации в следствии эрозии, проживают десятки тысяч наших сограждан. Вот откуда проистекает крайняя бедность и нищета сельского населения Молдовы. Посетив эти села, вы очень редко встретите людей наиболее трудоспособного возраста. В сельской местности сейчас проживают, в основном, люди предпенсионного и пенсионного возраста, дети и инвалиды.

Мы рассматриваем в этой статье состояние и степень эродированности земель с утилитарных позиций, когда почву воспринимают только как средство производства сельскохозяйственной продукции. Это сделано преднамеренно, так как большинство населения, по нашему небесспорному мнению, привыкли именно с этих позиций воспринимать почвенные ресурсы.

Однако, не будем забывать о еще более важной функции почв – общеэкологической и общебиосферной, так как почвенный покров является одной из систем жизнеобеспечения всего биоразнообразия на земле, в том числе и человека. Без почвы, так же как и без воды, воздуха и солнечной энергии высокоорганизованная жизнь невозможна. Конечный результат эрозии почв – опустынивание.

Коротко рассмотрим основные причины ускорения и распространения эрозии почв за последнее десятилетие.

К ранее существовавшему – предельная хозяйственная освоенность территории, распашка крутых склонов, неумеренное отравление почвенной биоты ядохимикатами и ненормированный выпас скота и другим добавились: практически полное прекращение внесения органических удобрений, распашка полей вдоль склонов, чрезмерное дробление земель на приватизированные участки, что объективно исключает саму возможность применения севооборотов, вывоз с полей всей надземной массы растений (на корм скоту, на топливо), рост площадей под пропашные культуры (в основном под подсолнечник и кукурузу на зерно), сокращение площадей под садами и виноградниками и перевод их в пашню, массовая вырубка лесополос и лесов, непринятие даже элементарных мер по предотвращению или торможению развития эрозии, бессменное выращивание монокультуры на одних и тех же полях в течении многих лет и отсутствие правильного государственного контроля почвенных ресурсов т.д.

В период приватизации часть сильно-эродированных земель была передана в лесной и резервные фонды, отведена под водоохраные зоны, часть – под пастбища. Часть земель (около 70 тыс.га) передана в государственный резерв, как утратившие свое хозяйственное значение.

Последствия эрозии почв, наблюдаемые в настоящем и ожидаемые в недалеком будущем, если не будут приняты решительные меры по сокращению и замедлению процессов эрозии до допустимого уровня представляют собой реальную угрозу нашей стране и народу.

Хотя экологические проблемы являются самыми важными, мы остановимся на хозяйственных и социально-экономических, так как, решая проблему эрозии почв на землях сельскохозяйственного назначения, мы в большей мере решим и проблемы экологические.

1. Значительное снижение урожайности сельскохозяйственных культур, в следствии чего резко упал валовой объем производства сельскохозяйственной продукции и возникла проблема импорта продовольствия (до 50% продовольствия импортируется) и продовольственной безопасности страны.
2. Снижение качества сельскохозяйственной продукции из-за падения содержания гумуса и других элементов питания в эродированных почвах.
3. Снижение рентабельности производства сельскохозяйственной продукции на слабоэродированных землях, на среднеэродированных – практически нерентабельно, а на сильноэродированных и вовсе убыточно.
4. Резкое снижение состава, численности и активности почвенной биоты, синтезирующей гумус и другие элементы питания растений.
5. Рост численности и активности фитофагов (бактерий, питающихся живыми растениями), следствием чего является рост заболеваемости растений, снижение количества и качества урожая.
6. Ухудшение гидрологического режима почв и деградация гидрографической сети.
7. Ухудшение качества подземных вод.
8. Рост и ускоренное распространение оврагов и активизация оползневых процессов, что ведет к дезинтеграции почвенного покрова и утрате их всякого хозяйственного значения.
9. Возникновение очагов опустынивания.
10. Дальнейшее ухудшение социально-экономического положения сельского населения и др.

Перечисленные последствия на наш взгляд, главные.

Непринятие мер по обузданию эрозии почв приведет к ускорению и углублению развития перечисленных негативных последствий. Учитывая, что площадь земель расположенных на равнинных участках и на склонах крутизной до 1 градуса составляет всего лишь 20,2% от общей площади земель сельскохозяйственного назначения, а остальные земли подвергаются ускоренной и широко распространяющейся эрозии, то уже лет через 60-80 в Молдове останутся только оазисы вдоль крупных рек и на равнинах. На неплодородных землях люди жить не могут. Зброшенны полупустынные земли будут представлять собой унылый вид, и привлекать удивленное внимание людей к недавней истории цветущей, богатой и прекрасной Молдовы.

ВЫВОДЫ

1. Если высшие должностные лица государственной власти и управления не поймут и не осознают тяжелейших последствий эрозии почв, то беда для Молдовы, как государства и ее населения неминуема. Напомним: утраченную почву не вернуть и не возродить искусственным путем. А природе на это потребуются многие тысячелетия.
2. В целях детального и всестороннего изучения проблемы, полного осознания сложившейся ситуации и безотлагательного создания надведомственной службы охраны почв и вод (одно без другого - бессмысленно) необходимо провести в ближайшее время, расширенное заседание Круглого Стола (или конференции) с участием высших должностных лиц государства, ученых и специалистов института Почвоведения, Агрохимии и Защиты почв им. Н. Димо и других учреждений и организаций.
3. Разработать и без проволочек принять Закон не просто о почвах, а именно об охране почв и вод, который, уважая право частной собственности на землю, четко и в полной мере определил обязанности и ответственность собственников земли за ее грамотное, экологически безопасное использование.
4. Разработать меры по организации и широкому распространению знаний в доступной, популярной форме по экологически безопасному использованию земель и природных ресурсов, имея ввиду максимальное привлечение населения, с полным осознанием ситуации, к добровольному и активному участию в мероприятиях по охране почв и вод. Эти меры должны финансироваться в полном объеме за счет государственного бюджета независимо от возникающих проблем с бюджетом. В противном случае даже самые лучшие намерения и решения останутся только на бумаге. И их настигнет участь многих, ранее утверждавшихся программ, (таких как «по борьбе с опустыниванием», «противораковой борьбы» и других не менее важных программ, которые принимались лишь только для того, чтобы «прокукарекать»).

Без активного и грамотного участия населения, в первую очередь – сельского, в охране и предотвращении деградации почв и вод никакое правительство и никакая власть не в состоянии эффективно решить эти проблемы.

5. Необходимо организовать в каждом районе постоянно действующие курсы или семинары по ликвидации сельскохозяйственной безграмотности в вопросах обращения с землей и ее почвенным покровом. Из более 1 млн. новых землевладельцев и землепользователей преобладающее большинство не имеет элементарных знаний в области агропочвоведения.
6. Увеличить количество часов преподавания биологии в школах: 1 час в неделю предмета биологии в старших классах, а за год всего 34 часа – для аграрной республики – недостаточно. Например, математика за год в этих классах дается около 180 часов. На предложения об

увеличении часов по биологии в общеобразовательных школах Министерство Образования Республики Молдова дает отрицательный ответ.

7. Увеличить прием студентов и повысить уровень их подготовки по специальности «почвоведение» для укомплектования местных и государственных структур специалистами этого профиля. Далеко не все агрономы, руководители хозяйств, министерств и департаментов обладают достаточными знаниями в области охраны почв и вод.
8. Применение ГИС-технологий для учета эродированных почв – необходимость в их картографических исследованиях и мониторинге.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совершенно очевидно, что без возрождения промышленности и наращивания промышленного потенциала экономика республики будет прозябать в кризисном состоянии. А без роста экономики, за счет промышленности, сельское хозяйство не поднять. Следовательно, противостоять эрозионным процессам будет очень сложно. Сложно, но возможно. Для этого, как уже было сказано, необходимо осознать наступившие и грядущие последствия дальнейшего развития эрозии. Об уровне понимания этой проблемы говорит хотя бы тот факт, что ни одна партия в своих программах борьбы за власть и политическое влияние даже словом не упоминает проблемы эрозии. А, между тем, положение с каждым годом становится все более опасным.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Программа освоения деградированных земель и повышения плодородия почв. Часть I. Pontos, Chisinau, 2005, с.76
2. Заславский М.Н. Эрозиоведение. Основа противозерозийного земледелия.-М.: Высшая школа, 1987. с.376
3. Крупеников И.А. Почвенный покров Молдовы. Прошлое, настоящее, управление, прогноз. Кишинев: Штиинца, 1992, с.264
4. Константинов И.С. Защита почв от эрозии при интенсивном земледелии. Кишинев: Штиинца, 1987, с. 239
5. Унгурян В.Г. Проблемы оценки и использования земельных ресурсов и почв в сельском хозяйстве. Докл.Научн.Конф., посвященной 150-летию со дня рождения В.В. Докучаева, Chisinau, 1996, с. 74-90
6. Урсу А.Ф. Современная стратегия охраны почв. В сб.: Генеза, географія та екологія ґрунтів. /Львів, 1999, с. 218-221
7. Кухарук Е.С. Земельная реформа и состояние почвенного покрова Республики Молдова. В сб.: Теоретические и прикладные вопросы изучения и использования почвенно-земельных ресурсов. Минск, 2003, с. 72-73
8. David L. Rowell. Soil science: Methods and Applications/ Longman Scientific & Technical, 1998, p. 21-32