

АГРОЭКОЛОГИЯ

УДК 631.459.01

Н.И. Добротворская,
А.А. Погуленко

ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ПОЧВ В ЭРОЗИОННОМ АГРОЛАНДШАФТЕ ПРИ АГРОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Ключевые слова: ландшафт, элемент рельефа, плакор, склон, эрозионные процессы, гумусовый горизонт, запас гумуса, залежь, пашня.

Введение

Современный подход к проектированию систем земледелия предусматривает обязательную агроэкологическую оценку земель хозяйства, их детальное изучение [1, 2].

В результате эрозионных процессов ухудшаются свойства почвы, происходят потери питательных веществ, обеднение почв органическим веществом. С жидким стоком с полей выносятся большое количество пестицидов и минеральных удобрений, что приводит к ухудшению экологической обстановки в целом [3]. В настоящее время наблюдается усиление деградации агроландшафтов, обусловленное практически бесконтрольным, непрофессиональным использованием земель, выделяемых акционерным обществам, фермерам и другим хозяйствам [4].

Ухудшение почвенного покрова происходит как в естественных ландшафтах, так и в агроландшафтах, различие состоит в масштабах, глубине и темпах воздействия антропогенных и природных факторов на экосистему. Экологическая емкость эрозионных земель гораздо ниже по сравнению с плакорными, поэтому при их вовлечении в сельскохозяйственный оборот скорость необратимых негативных изменений значительно выше. Учитывая сложность и многофакторность эрозионных процессов, нам представляется необходимым исследовать роль рельефа в фор-

мировании эрозии в совокупности с влиянием агрофона и способов использования земель в системе земледелия.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований стало проведение сравнительного анализа свойств почв в эрозионном ландшафте при долговременном использовании в сельскохозяйственной обработке и в залежном состоянии.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования явились чернозёмы выщелоченные эрозионного ландшафта Приобского плато. Работа проводилась на производственной территории ОПХ «Элитное» Новосибирской области. Склон сложной формы, южной экспозиции, используется в пашне около 40 лет. Верхняя часть склона имеет выпуклый профиль, средняя – прямой, нижняя – вогнутый. Угол уклона выпуклой и прямой частей склона составляет примерно 4-6°, нижней части – около 2°. Общая длина склона – 550 м. Способ обработки почв при производственном использовании данного поля до 2002 г. – вспашка, после – мелкая плоскорезная обработка. Уровень интенсификации, применяемый в хозяйстве, – нормальный (малоинтенсивный), «обеспечивающий устранение острого дефицита элементов питания, находящихся в критическом минимуме, ориентированный на создание и поддержание среднего уровня окультуренности почв, предотвращение деградации почв и ландшафтов (эрозии, дефляции, загрязнения), отвечающий минимальным требованиям построения адаптивно-ландшафтных систем земледелия» [5]. До 2002 г. земли ис-

пользовались в зерновом севообороте, в настоящее время постоянно ведется почвозащитная система земледелия: многолетние травы – 6-7 лет (кострец безостый, люцерна) и затем один год зерновые: пшеница, ячмень, овёс либо вико-овсяная смесь.

Для проведения исследований в эрозионном агроландшафте было заложено 10 наблюдательных площадок в 5 разных частях склона – на плакоре, в верхней, средней, нижней и у подножья склона на двух агрофонах распаханном и залежном. На площадках заложены полные почвенные разрезы, сделано морфологическое описание и отобраны почвенные образцы: в слое 0-50 см – через каждые 10 см, далее по генетическим горизонтам включая почвообразующие породы, в которых изучались физические и физико-химические свойства. В работе приводятся сравнительные данные по изменению гумусового состояния, глубины залегания карбонатов и плотности почв в результате длительного (около 40 лет) использования в пашне.

Результаты и их обсуждение

Из таблицы 1 следует, что в пашне наименьшей мощностью гумусового слоя включая горизонт АВ характеризуется верхняя часть склона: всего 36 см по

сравнению с другими элементами рельефа, где мощность гумусового слоя в 1,5 раза больше и распределена более равномерно по всей экспозиции склона. Исключение составляет намытая часть подножья склона, где мощность гумусового горизонта достигает 68 см. Интересно отметить, что нижняя граница горизонта A_1 в верхней выпуклой и средней прямой части склона на пашне залегает на уровне 23-25 см, то есть гораздо выше по сравнению с почвенным профилем на плакоре, параметры которого используются нами в качестве контроля. Приведённые данные свидетельствуют о том, что верхняя и средняя части склона в пашне в наибольшей степени подвержены эрозии.

На залежи также наблюдается значительное снижение мощности гумусового слоя. Оно начинается в средней части склона и проявляется в нижней, хотя и в меньшей степени.

У подножья его мощность составляет 104 см. Здесь наблюдаются процессы намывания мелкозема. Наличие погребённого гумусового горизонта подтверждается распределением гумуса по профилю. В верхнем слое 0-16 см содержится 4,73% гумуса, на глубине 30-40 см – 4,99, а в слое 65-75 см – 5,07%.

Таблица 1

Изменение мощности гумусового горизонта и запасов гумуса в почвах эрозионного ландшафта

Элементы рельефа	Залежь			Пашня		
	название почвы	мощность горизонтов А и АВ	запасы гумуса т/га	название почвы	мощность горизонтов А и АВ	запасы гумуса, т/га
Плакор	Чернозём выщелоченный среднемошный	A_1 (7-43) AB (43-56)	236	Чернозём выщелоченный среднемошный	A_{max} (0-20) A_1 (20-36) AB (36-52)	178
Верхняя часть склона (выпуклая)	Чернозем выщелоченный среднемошный	A_1 (4-44) AB (44-60)	180	Чернозем выщелоченный среднемошный среднесмытый	A_{max} (0-9) A_1 (9-23) AB (23-36)	121
Средняя часть склона (прямая)	Чернозем выщелоченный среднемошный среднесмытый	A_1 (4-22) AB (22-47)	98	Чернозем выщелоченный среднемошный среднесмытый	A_{max} (0-10) A_1 (10-25) AB (25-50)	140
Нижняя часть склона (вогнутая)	Темно-серая лесная глубокооглеенная среднемошная	A_1 (4-25) A_2B (25-59)	110	Чернозем выщелоченный среднемошный среднесмытый	A_{max} (0-12) A_1 (12-42) AB (42-56)	170
Подножие склона (выпукло-вогнутая)	Чернозем глубоковщелоченный мощный намытый	A_1 (6- 90) AB (90-104)	501	Чернозем глубоковщелоченный мощный намытый	A_{max} (0-13) A_1 (13-52) AB (52-68)	303

Наименьшие значения запасов гумуса в горизонтах А + АВ на залежи характерны для средней прямой и нижней вогнутой частей склона, на пашне – для верхней и средней. У подножия склона запасы гумуса превосходят таковые на плакорной части ландшафта на залежи в 2,1 раза, на пашне – в 1,7. Различия в мощности гумусового слоя и величине запасов гумуса, возможно, связано с различиями в конфигурации склона: на пашне нижняя часть склона более пологая и вытянутая, снос почвенных частиц и их распределение происходит на большей площади по сравнению со склоном залежного участка, средняя и нижняя части которого более крутые.

Приведенные данные свидетельствуют о наличии эрозионных процессов как на залежи, так и в пашне, но в пашне они происходят более интенсивно. Видимо, это связано с тем, что в начале использования участка возделывались зерновые культуры без применения противоэрозионных мероприятий. Таким образом, за годы эксплуатации склона в пашне мощность гумусового горизонта на эродированных участках по сравнению с плакором уменьшилась на 31%, запасы гумуса в пашне в целом значительно ниже, чем на залежи.

Другим важным признаком, который используется для характеристики эрозионных процессов, является уровень залегания карбонатов. Из рисунка следует, что на залежи глубина залегания карбонатов

на плакоре составляет 107 см от поверхности почвы, в верхней части – 90, а в средней части склона – 58 см. Это также в свою очередь указывает на то, что средняя часть склона более подвержена эрозионным процессам.

В пашне залегание карбонатов наблюдается более близко к поверхности почвы в верхней, средней и нижней частях склона по сравнению с залежным аналогом. У подножья и в нижней части склона на залежи карбонаты в пределах почвенного профиля не обнаружены.

При исследовании почв эрозионных участков отмечается изменение плотности почвы. Почвы склонового участка на пашне имеют более высокую плотность, чем на залежи (табл. 2).

Это объясняется тем, что снижение гумусированности почвы приводит к изменению сложения, ухудшению структуры, повышению объемной массы почвы. Кроме того, данное негативное явление усиливается постоянным воздействием сельскохозяйственной техники. Уплотнение отмечено как в 0-50 см слое, также и в нижележащих горизонтах, вплоть до почвообразующих пород. Эта закономерность прослеживается практически по всем элементам рельефа на пашне, исключение составляет нижняя часть и подножье склона, где плотность в 0-50 см слое меньше, что объясняется большей гумусированностью аккумулярованного материала, поступившего с верхних частей склона.

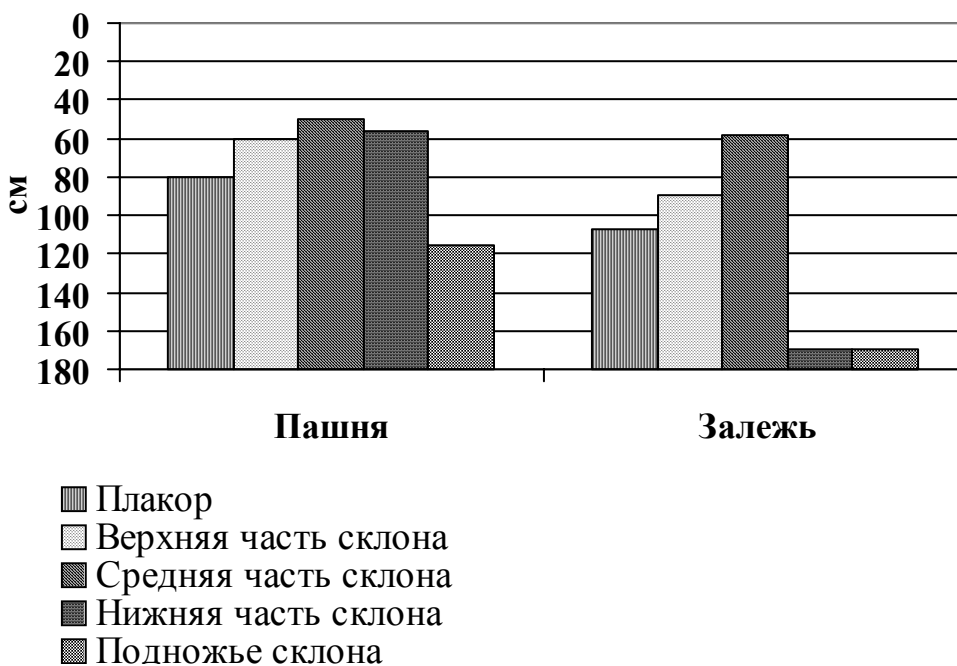


Рис. Глубина залегания карбонатов в профиле почв в пашне и на залежи, см

Плотность плакорных и склоновых почв залежи и пашне, г/см³

Элементы рельефа (фактор А)	Глубина образца	Фоны (фактор В)	
		залежь	пашня
Плакор	0-10	1,01	1,05
	10-20	1,00	1,10
	20-30	1,09	1,21
	30-40	1,04	1,20
	40-50	1,13	1,32
	Среднее для слоя 0-50 см	1,03	1,18
Верхняя часть склона	0-10	0,84	1,00
	10-20	1,08	1,12
	20-30	1,10	1,23
	30-40	1,10	1,33
	40-50	1,19	1,31
	Среднее для слоя 0-50 см	1,06	1,20
Средняя часть склона	0-10	0,86	1,16
	10-20	1,13	1,16
	20-30	1,07	1,13
	30-40	1,14	1,19
	40-50	1,09	1,24
	Среднее для слоя 0-50 см	1,06	1,18
Нижняя часть склона	0-10	0,51	0,95
	10-20	1,00	0,98
	20-30	1,10	0,93
	30-40	1,21	1,05
	40-50	1,24	0,99
	Среднее для слоя 0-50 см	1,01	0,98
Подножье склона	0-10	1,10	0,90
	10-20	1,07	0,98
	20-30	1,12	0,91
	30-40	1,13	0,98
	40-50	1,11	1,10
	Среднее для слоя 0-50 см	1,11	0,97

Примечание. НСР (5%) по фактору А = 0,026; по фактору В = 0,017.

Выводы

1. Деградация почв эрозионных ландшафтов при многолетнем использовании в сельскохозяйственной обработке проявляется в изменении запасов гумуса в почве и плотности сложения. Наименьшие значения запасов гумуса в пашне характерны для верхней и средней частей склона, на залежи – для средней и нижней. У подножия склона запасы гумуса превосходят таковые на плакорной части ландшафта на залежи в 2,1 раза, на пашне – в 1,7.

2. Глубина залегания карбонатного слоя также свидетельствует об активности эрозионных процессов. На участках склона с большей выраженностью эрозии этот слой ближе к поверхности почвы.

3. Плотность почв на склоновом участке пашни выше, чем на залежи, в слое 0-50 см в среднем на 11-14%. Эта закономерность прослеживается по всем элементам рельефа, исключение составляет нижняя часть и подножье склона.

Библиографический список

1. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия / В.И. Кирюшин. – М.: Колос, 1996. – 366 с
2. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика / В.И. Кирюшин. – М.: Изд-во МСХА, 2000. – 473 с.
3. Здоровцова И.П. Контурное земледелие и организация механизированных работ на склонах / И.П. Здоровцова; под ред. И.П. Здоровцова, В.М. Солошенко. – Воронеж: Центр.-Чернозём. кн. изд-во, 1991. – С. 3.
4. Кулик К.Н. Защитные лесные насаждения и баланс углерода в аридной зоне России / К.Н. Кулик, В.И. Петров, В.М. Кретинин // Теория и практика агролесомелиорации: матер. Междунар. науч.-практ. конф. (г. Саратов, 6-8 сент. 2005 г.). – Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 2005. – С. 9-16.
5. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области / РАСХН. Сиб. Отд-ние. СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2002. – С. 263.