

УДК 631.4

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ПРИКАЛАУССКИХ ВЫСОТ

П.В. Ключин, В.А. Стукало, Ставропольский государственный аграрный университет

Для выявления изменений был выбран сложный участок восточного склона северной части Прикалаусских высот (Ставропольская возвышенность). Участки (заложены по методу ключей на землях СПК «Родина») располагались на пашне и на целине вблизи друг к другу, крутизна склона — от 3 до 5°. На каждом участке сделаны почвенные разрезы с описанием профиля, с каждого горизонта отобраны почвенные образцы. Исследования провели на следующих ключевых участках: целина и пашня плакор, крутой склон, целина и пашня подножье склона, целина и пашня элювиальный ландшафт.

Морфологические признаки целины и пашни имели много общего, но и значительные различия. Общее для всех разрезов — относительно хорошая структурность, наличие карбонатов с поверхности, пористость почвенных агрегатов и следы биогенной деятельности. Различия наблюдались, в первую очередь, в мощности почвенного профиля и в отдельно взятых горизонтах. На плакоре целинного участка имеются все генетические горизонты, характерные для этих почв. Элювиальная зона представлена дерниной и гумусоаккумулятивным горизонтом. Имеется иллювиальный и переходный горизонты. Мощность почвы составляет 57 см. Горизонт С начинается с 75 см. На пашне горизонты А и В отсутствуют. Горизонт С начинается с 38 см. Следовательно, наше предположение о том, что плакор не должен быть эродированным, не подтвердилось. Эта часть плакора лежит в зоне активного развития ветровой эрозии (потери почвы составили 38 см).

На крутом склоне наблюдается похожая картина. На целине диагностировались все горизонты. Мощность почвы составляла 42 см. Материнская порода начиналась с 54 см. На пашне крутого склона пахотный горизонт расположен на материнской породе. Мы не могли достоверно определить потери почвы, т.к. сам пахотный горизонт может представлять собой совокупность горизонтов В, ВС и части С.

У подножья склона в зоне предполагаемой аккумуляции в целинном разрезе диагностировали все почвенные горизонты, типичные для почв. Надо отметить, что мощность дернины здесь самая высокая (14 см). Следовательно, целинный участок выполняет в некоторой степени аккумулятивные функции, принимая делювиальный смыв. Мощность почвы — 50 см. Порода начинается с глубины 60 см. На пашне горизонт А₁ отсутствует, но имеются горизонты В и ВС. Мощность почвы — 34 см. Порода начинается с 46 см. Следовательно, пашня не является зоной аккумуляции. Она также подвержена водной эрозии, но в значительно меньшей степени.

В условиях элювиального ландшафта значительных различий в строении профиля не обнаружено. Напротив, на пашне нижняя граница горизонта ВС на несколько сантиметров ниже, чем на целине.

При анализе содержания гумуса по профилю исследуемых почв установлены значительные различия по этому показателю между целинными и пахотными угодьями (табл. 1). На целине плакора (разрез 1) в дернинном горизонте содержится 4% органического вещества. По профилю происходит закономерное снижение содержания гумуса до 0,3% в породе.

На пашне (разрез 2) в горизонте А_{паш} содержание органического вещества составляет 2%. При отсутствии горизонтов А и В в переходном горизонте содержится 1,3% гумуса, а в породе столько же, сколько и на целине.

Таблица 1. Содержание и запасы органического вещества в разрезах по профилю

Генетический горизонт	Глубина, см	Органическое вещество, %	Органическое вещество, т/га	Запасы органического вещества, т/га	Потери органического вещества, т/га
Разрез 1 (целина плакор)					
A _д	0–9	4,0	43,2	218,2	—
A ₁	9–40	3,1	124,9		
B	40–57	1,5	33,2		
BC	57–75	0,8	16,9		
C	≥75	0,3	—		
Разрез 2 (пашня плакор)					
A _{паш}	0–22	2,0	52,8	79,8	138,4
BC	22–38	1,3	27,0		
C	≥38	0,3	—		
Разрез 3 (целина крутой склон)					
A _д	0–8	3,6	34,6	150,7	—
A ₁	8–30	2,7	77,2		
B	30–42	1,6	24,9		
BC	42–54	0,9	14,0		
C	≥54	0,3	—		
Разрез 4 (пашня крутой склон)					
A _{паш}	0–19	1,6	3,9	36,5	114,2
C	≥19	0,4	—		
Разрез 5 (подножье склона)					
A _д	0–14	3,2	53,7	161,0	—
A ₁	14–30	2,6	54,0		
B	30–50	1,7	44,2		
BC	50–60	0,7	9,1		
C	≥60	0,2	—		
Разрез 6 (подножье склона)					
A _{паш}	0–19	1,9	43,3	82,1	78,9
B	19–34	1,4	27,3		
BC	34–46	0,8	11,5		
C	≥46	0,4	—		
Разрез 7 (целина элювиальный ландшафт)					
A _д	0–9	3,8	41,0	209,4	—
A ₁	9–38	3,2	120,6		
B	38–52	1,6	29,1		
BC	52–68	0,9	18,7		
C	≥68	—	—		
Разрез 8 (пашня элювиальный ландшафт)					
A _{паш}	0–22	2,9	76,6	192,6	16,8
A ₁	22–41	2,5	61,7		
B	41–55	1,7	30,9		
BC	55–73	1,0	23,4		
C	≥73	—	—		

Существующая тенденция характерна и для крутого склона (разрезы 3 и 4), и для подножья склона (разрезы 5 и 6). Различия заключаются лишь в том, что содержание гумуса на пашне еще ниже и его запасы значительно меньше из-за отсутствия горизонтов А и В на плакоре и А, В, ВС на крутом склоне. В соответствии с содержанием гумуса по профилю распределяются его запасы. На целине плакора до материнской породы общие запасы составляют 218,2 т/га. Этот показатель на пашне составляет всего 79,8 т/га. Таким образом, потери органического вещества составили 138,4 т/га.

На целине крутого склона запасы гумуса составляют 150,7 т/га, а на пашне всего 36,5 т/га (потери — 114,2 т/га). У подножья склона запасы гумуса составляют 161,0 т/га и при вовлечении этих земель в пашню потери составляют 78,9 т/га.

В условиях элювиального ландшафта (разрезы 7 и 8) также происходит снижение содержания органического вещества и в верхнем горизонте различия по этому показателю между целиной и пашней составляют 0,9%. В нижней части различий не обнаружено. Потери органического вещества составили 16,8 т/га. Эта величина значительно ниже, чем на участках развития ветровой и водной эрозии. Можно предположить, что эти потери связаны только с процессами минерализации.

Итак, наибольшими запасами гумуса на пашне обладают почвы подножья склона, наименьшими — почвы крутого склона. Наибольшие потери гумуса наблюдаются в зоне развития ветровой эрозии.

При анализе содержания подвижного фосфора выявлены существенные различия по этому показателю между целиной и пашней (табл. 2). Так, на плакоре (разрез 1) в дернинном горизонте содержание P_2O_5 составляет 57,0 мг/кг. С глубиной количество фосфатов постепенно снижалось и в материнской породе на глубине более 75 см составило 12,5 мг/кг. Необходимо отметить, что элювиальный и иллювиальный горизонты имеют среднюю и повышенную обеспеченность по этому элементу питания.

На пашне плакора (разрез 2) картина совершенно иная. В пахотном горизонте фосфатов всего 15,5 мг/кг. Ввиду развития ветровой эрозии иллювиальный горизонт отсутствует, а в переходном горизонте ВС содержание этого элемента возрастает по сравнению с пахотным на 9,5 мг/кг.

Такое перераспределение обусловлено, скорее всего, иллювиацией фосфора в нижележащие горизонты в результате активизации процессов выветривания в пахотном горизонте. Можно предположить, что в последние годы вносилось определенное количество фосфорных удобрений, и их накопление в иллювиальном горизонте опережало их потребление.

В горизонте С, который начинался с 38 см, содержание P_2O_5 снова снижается до значений, характерных для целинного участка.

На целине крутого склона (разрез 3) сохраняется такая же закономерность, как и для плакора, только с той разницей, что в дернинном горизонте фосфатов в 2 раза меньше.

На пашне крутого склона (разрез 4) в пахотном горизонте содержание подвижного фосфора такое же, как и на пашне плакора. Ввиду сильно развитой водной эрозии на крутом склоне пахотный горизонт расположен непосредственно на горизонте С. Следовательно, сам пахотный горизонт представляет собой совокупность переходного иллювиального горизонта и самой породы.

В нижней части возвышенности в зоне подножья склона распределение фосфатов аналогично разрезу 1 и 2 (пашня и целина плакор), только с той разницей, что материнская порода начинается с глубины 60 см и содержание P_2O_5 на 3 мг/кг больше. На пашне (разрез 6) в пахотном горизонте содержание P_2O_5 не отличается от разрезов 2 и 4 в элювиальном горизонте, т.к. наблюдается аккумуляция фосфатов, характерных для плакора, и вероятно, по тем

же причинам. Затем содержание подвижного фосфора снижается в материнской породе до 10 мг/кг.

Таблица 2. Содержание P_2O_5 и K_2O по профилю, мг/кг

Генетический горизонт	Глубина, см	P_2O_5	K_2O
Разрез 1 (целина плакор)			
A _д	0–9	57,0	986
A ₁	9–40	34,0	860
B	40–57	20,0	640
BC	57–75	20,0	476
C	≥75	12,5	324
Разрез 2 (пашня плакор)			
A _{пах}	0–22	15,5	329
BC	22–38	24,0	325
C	≥38	14,0	313
Разрез 3 (целина крутой склон)			
A _д	0–8	29,0	957
A ₁	8–30	21,0	476
B	30–42	24,0	324
BC	42–54	20,0	294
C	≥54	14,0	290
Разрез 4 (пашня крутой склон)			
A _{пах}	0–19	15,5	321
C	≥19	20,0	286
Разрез 5 (целина подножье склона)			
A _д	0–14	52,0	762
A ₁	14–30	29,0	640
B	30–50	15,8	286
BC	50–60	15,5	280
C	≥60	15,0	290
Разрез 6 (пашня подножье склона)			
A _{пах}	0–19	15,0	520
B	19–34	20,0	503
BC	34–46	15,0	304
C	≥46	10,0	296
Разрез 7 (целина элювиальный ландшафт)			
A _д	0–9	48,6	790
A ₁	9–38	34,6	680
B	38–52	21,2	530
BC	52–68	16,4	320
C	≥68	—	—
Разрез 8 (пашня элювиальный ландшафт)			
A _{пах}	0–22	28,4	590
A ₁	22–41	26,3	545
B	41–55	20,2	420
BC	55–73	15,8	305
C	≥73	—	—

В условиях элювиального ландшафта также происходят потери подвижного фосфора, но намного меньше, чем в условиях развития водной и ветровой эрозии. Различия между целиной и пашней составляют 1,5–1,8 раза.

Итак, вовлечение каштановых почв, подверженных эрозийным процессам, в пашню приводит к значительному снижению содержания подвижного фосфора.

Необходимо отметить, что срок использования почв под пашню колеблется в пределах от 40 до 50 лет, и все это

время вносили фосфорные удобрения, хотя и в разных дозах. Так, в 1970—1980-е гг. в среднем вносили по 50—60 кг P_2O_5 (д.в.). В 1990-е гг. P_2O_5 вносили незначительно — всего 10—15 кг (д.в.). В отдельные годы удобрения не вносили вообще.

Причины различий между целиной и пашней на наш взгляд следующие: значительное отчуждение этого элемента питания вместе с урожаем (целина представляет собой систему замкнутого цикла), а также смыв почв и их дефляции.

По содержанию обменного калия наблюдались значительные различия между целинными и пахотными угодьями (табл. 2). Так, в дернинном горизонте на плакоре содержание калия очень высокое (986 мг/кг). С глубиной происходит постепенное закономерное снижение содержания калия до 324 мг/кг. На пашне содержание калия в пахотном горизонте составляет 329 мг/кг, и почву можно квалифицировать как повышено обеспеченную по калию. Однако это почти в 3 раза меньше, чем на целине.

На пашне горизонт А и В отсутствуют. В горизонте ВС и С содержание обменного калия снижается, но незначительно. На крутом склоне, несмотря на наличие эрозийных процессов, целинный участок также характеризуется очень высоким содержанием обменного калия (957 мг/кг). Его трансформация по профилю аналогична целине плакора. На пашне крутого склона происходит

значительное снижение содержания обменного калия. Его количество и распределение по профилю аналогично пашне плакора, только с той разницей, что здесь отсутствует переходный горизонт и под пахотным горизонтом расположена материнская порода.

У подножья склона содержание обменного калия и его трансформация по профилю сходна с предыдущим целинным участком, только той разницей, что в дернинном горизонте содержание обменного калия в среднем на 200 мг/кг меньше, чем в дернинном горизонте плакора и крутого склона. На пашне содержание калия заметно больше по сравнению с пашней плакора и крутого склона. В пахотном горизонте с глубиной количество обменного калия снижается до 296 мг/кг.

Такая же тенденция наблюдается и в условиях элювиального ландшафта, но со значительным различием между целиной и пашней.

Увеличение содержания калия на пашне подножья склона по сравнению с пашней плакора и крутого склона, можно объяснить за счет выполнения этой территорией некоторых аккумулятивных функций, что согласуется с данными по содержанию органического вещества. Вовлечение почв в пашню приводит к значительному снижению содержания калия, в первую очередь, по причине постоянного выноса с урожаем. **□**