

## СОСТАВ И СТРУКТУРА ПОЧВ СКЛОНОВЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЭКЗОГЕННОГО ТИПА

© 2014 А.Н. Автономов

Чебоксарский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации, г. Чебоксары

Поступила 21.11.2013

Изучено структурно-агрегатное состояние почв на разных участках склонов экзогенного типа. Исследовано содержание гумуса на разных уровнях склоновых экологических систем. На склоновых землях экзогенного типа в зависимости от места в рельефе и ориентированности склона содержание гумуса не одинаковое, что объясняется динамическими процессами почвенных частиц в результате гравитации и выноса почвенных частиц таловыми и дождевыми водами. Наибольшие показатели по мощности и содержанию гумуса получены в нижней части склона. Неоднородность содержания гумуса и показателей объемной массы по горизонтам объясняется неравномерностью наноса минеральных частиц почвы в процессе смыва и выноса в долинную часть склона.

**Ключевые слова:** склон, гумус, почва, рельеф.

### ВВЕДЕНИЕ

Резкая дифференциация почвы по содержанию гумуса затрудняет закрепление растительности на склонах из-за недостаточности минеральных веществ и влаги. Во многих работах [1, 2, 3, 4,] приведены сведения о структуре серых лесных почв в верхних горизонтах. На склоновых землях из-за сложности водно-физических свойств недостаточно изучение только верхнего слоя гумусового горизонта. Принято считать, чем больше коэффициент структурности, тем лучше структура почвы [5]. Почва, состоящая из первичных минералов, влагоемка и устойчива к экзогенным процессам. Поэтому важно знать механический состав почвы, так как на их основе подбираются растения и способы их возделывания для повышения устойчивости почв на склонах.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С целью изучения процессов почвообразования и динамики изменения физических свойств почвы нами были изучены серые лесные слабо-смытые почвы на участках склоновых земель. Для этого в Мариинско-Посадском районе около д. Кочино Чувашской Республики были заложены профили для изучения морфологии, механического состава, структуры и физических свойств этих почв. Агрегатный состав определяли по методу Н. И. Саввинова, содержание гумуса - по методу И.В. Тюрина.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Данные анализа агрегатного состояния серых лесных почв на склоновых землях экзогенного типа показывают высокую агрегированность гумусового слоя (таблица 1). Гумусовый горизонт светло-серых лесных почв на тяжелых суглинках по структуре зернисто-комковатый, иногда на южных склонах встречаются комковато-пылеватые. Гумусовый горизонт темно-серых лесных почв на склонах крутизной выше 20 градусов представлен комковато-зернистой структурой, доля агрегатов от 0,25 до 10 мм составляет 89,0-94,4%. Почвы на этих склонах характеризуются хорошей оструктуренностью на глубине до 25 см, а темно-серые почвы, представленные на склонах северных экспозиций до 30 см. Почвенные агрегаты более 10 мм в основном встречаются в иллювиальных горизонтах.

На формирование структуры почвы, масштабы объемных изменений в ней, влияние оказывают попеременные изменения увлажнения и высыхания, промерзания и оттаивания. В процессе изучения склоновых почв нами установлено, что светло-серые лесные почвы занимают преимущественно верхние части склонов и имеют следующие генетические горизонты: А<sub>0</sub>-А<sub>1</sub>-А<sub>1</sub>А<sub>2</sub>-В-ВС-С.

Серые лесные почвы приурочены к нижним частям склонов и характеризуются более мощным гумусовым горизонтом. Наибольшие показатели по мощности и содержанию гумуса получены в нижней части склона. Содержание гумуса колеблется от 0,6 до 3,2% в зависимости от почвенного горизонта. При этом необходимо отметить изменение объемной массы почвы по склону. Величина объемной массы почвы на склонах зависит от смытости, содержания первичных и вторичных минералов, механического состава, органического вещества, структуры и характера сложения почвы. По литературным данным, объемная масса

*Автономов Алексей Николаевич*, кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой, 4205533@mail.ru

окультуренных сельскохозяйственных земель изменяется в пределах от 0,8 до 1,5 в зависимости от степени окультуренности [5,6,7]. На склонах крутизной более 10°, как правило, почвы не обрабатываются и соответственно показатель объемной массы должен быть постоянным. Результаты

исследований показывают, что объемная масса почвы не одинаковая не только по горизонтам почвы, но изменяется по крутизне и по направленности склона. В таблицах 2,3 на примере типичных разрезов показаны особенности дифференциации гумуса по профилю.

**Таблица 1.** Агрегатный состав гумусового горизонта серых лесных почв на склоновых землях

Горизонт и глубина, см	Размеры агрегатов (мм) и % содержание по горизонтам									С- коэф. структуриности
	<0,25	0,25-0,5	0,5-1,0	1-2	2-3	3-5	5-10	∑ 0,25-10	>10	
Светло-серая лесная почва на тяжелых суглинках										
A <sub>1</sub> -2-10	7,0	6,1	6,6	18,6	18,8	23,9	15,0	89,0	4,0	8,1
A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> -10-20	18,9	11,6	9,0	15,2	11,7	14,2	12,3	74,0	7,1	2,85
Серая лесная почва на тяжелых суглинках										
A <sub>1</sub> -4-10	6,1	3,8	5,9	16,6	18,2	15,4	19,8	79,7	14,2	3,97
A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> -10-25	3,4	1,2	1,6	4,6	6,5	17,2	40,9	72,0	24,6	2,57
Темно-серая лесная почва на средних суглинках										
A <sub>1</sub> -4-10	11,0	8,9	10,2	26,8	20,9	16,9	5,3	89,0	-	8,1
A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> -20-30	5,2	6,6	5,8	22,4	20,4	28,8	10,4	94,4	0,4	16,86

**Таблица 2.** Содержание гумуса в темно-серых лесных среднесуглинистых почвах на делювиальных глинах

Горизонт	Долина склона			Верхняя часть склона		
	Мощность горизонта, см	Среднее содерж. гумуса, %	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Мощность горизонта, см	Среднее содерж. гумуса, %	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>
Ап	17	3,4	1,85	12	2,3	1,25
А1	19	1,9	1,75	21	1,2	1,35
АВ	30	1,5	1,60	31	2,0	1,50
В1	20	0,9	1,75	11	1,8	1,55
В2	42	0,5	1,65	40	1,5	1,55
ВС	37	0,9	1,50	37	0,9	1,50
С	35	-	1,50	44	0,6	1,50

**Таблица 3.** Содержание гумуса в темно-серых лесных слабосмытых глинистых почвах на делювиальных глинах

Горизонт	Мощность горизонта, см	Среднее содерж. гумуса, %	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Q-коэффициент	контроль			
					Мощность горизонта, см	Среднее содерж. гумуса, %	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Q-коэффициент
Средняя часть склона					контроль			
Ап	24	3,3	1,25	0,75 0,82 0,85 0,62 0,56	24	3,5	1,35	0,54 0,85 0,93 0,59 0,63
А1	18	2,3	1,35		21	1,7	1,5	
АВ	28	1,6	1,5		28	1,4	1,55	
В1	28	1,4	1,55		20	1,3	1,55	
В2	29	0,9	1,5		35	0,8	1,5	
ВС	73	0,5	1,5		64	0,5	1,5	

Горизонт А характеризуется более высокими показателями объемной массы, что объясняется постепенным уплотнением верхнего слоя почвы в результате скатывания частиц почвы по склону и гранулометрическим составом почвы. Изменение значения объемной массы почвы в долине склона по горизонтам объясняется процессами погребения горизонтов почвы в результате смыва или дефляции грунта. Темно-серые лесные слабосмытые почвы на верхних участках склоновых земель отличаются четко выраженным выносом иловых фракций и физической глины из верхней

части профиля. Гумусовый горизонт А и переходный АВ по механическому составу представлены среднесуглинистыми крупнопылеватыми, а горизонт В иловато-крупнопылеватыми средне- и тяжелосуглинистыми почвами. Мощность элювия составляет до 40 см, среднее содержание гумуса достигает до 3,3%. На глубине от 50 см увеличивается содержание физической глины, по механическому составу встречаются средние, тяжелые суглинки и глины. Неоднородность содержания гумуса и показателей объемной массы по горизонтам объясняется неравномерностью наноса

минеральных частиц почвы в процессе смыва и выветривания в долинную часть склона. Для определения степени дифференциации профиля по гумусированности склоновых почв мы воспользовались следующей формулой:

$$Q = \frac{J_{i-1} V_{i-1}}{J_i V_i}$$

где,  $J_{i-1}$ ,  $J_i$  - процентное содержание гумуса в горизонтах;

$V_{i-1}$ ,  $V_i$  - объемная масса почвы в горизонтах.

Коэффициент дифференциации профиля по содержанию гумуса в темно-серых лесных слабосмытых легкосуглинистых и тяжелосуглинистых почвах колеблется от 0,82 до 0,9, в то время как в

темно-серых лесных среднесуглинистых почвах на делювиальных глинах этот коэффициент составляет от 0,53 до 0,72, что говорит о значительной дифференциации почвенного профиля по содержанию гумуса в смытых почвах склонов. Характерной особенностью серых лесных почв является увеличение мощности горизонта в пределах 15-20 см с преобладанием почвенных частиц размерами более 3 мм. В светло-серых лесных почвах содержание гумуса заметно меньше, чем в темно-серых лесных. Слабосмытые серые лесные почвы также незначительно отличаются по содержанию гумуса по всем типам. Как видно из таблиц 4,5, почвы обладают достаточными запасами гумуса.

**Таблица 4.** Содержание гумуса в светло-серых средне- и легкосуглинистых лесных почвах на делювиальных глинах

Горизонт	Мощность горизонта, см	Среднее содерж, гумуса, %	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Q-коэффициент дифференциации	Мощность горизонта, см	Среднее содерж, гумуса, %	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Q-коэффициент дифференциации
Средняя часть склона				Контроль				
Ап	27	1,8	1,25	0,90 0,89 0,95 0,82 0,86	28	2,5	1,25	0,91 0,74 1,03 1,0 0,55
А1	6	1,5	1,35		15	2,1	1,35	
АВ	31	1,2	1,5		29	1,4	1,5	
В1	28	1,1	1,55		16	1,4	1,55	
2	37	0,9	1,55		37	1,4	1,55	
ВС	38	0,8	1,5		34	0,8	1,5	

**Таблица 5.** Дифференциация содержания гумуса в серых лесных слабосмытых средне- и легкосуглинистых почвах на делювиальных глинах

Горизонт	Мощность горизонта, см	Среднее содерж, гумуса, %	Q-коэффициент дифференциации	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Мощность горизонта, см	Среднее содерж, гумуса, %	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Q-коэффициент дифференциации
Долина склона				Контроль				
Ап	26	2,5	0,90 0,89 0,95 0,87 0,86 0,5	1,25	26	2,4	1,25	0,91 0,74 1,18 1,0 0,54 0,56
А1	8	2,0		1,35	8	2,3	1,35	
АВ	32	1,2		1,5	34	1,4	1,5	
В1	30	1,3		1,55	28	1,6	1,55	
В2	22	1,2		1,55	17	1,6	1,55	
ВС	32	0,8		1,5	43	0,9	1,5	
С	50	0,5	1,5	51	0,5	1,5		

Обогащенность гумусом нижних слоев почвы в значительной мере определяет высокое плодородие почв. Данные показывают слабогумусность почв, но при этом мощность гумусового горизонта значительная для темно-серых лесных почв. Подтверждается хорошо известный факт, что почвы малогумусны, но гумусовый горизонт значительный, поэтому общие запасы гумуса в них достаточно велики.

### ВЫВОДЫ

В зависимости от экспозиции склона и рельефа местности, по мере изменения экологических

факторов, содержания гумуса почвы увеличивается с вершины к долине склона, что объясняется неравномерностью наноса минеральных частиц почвы в процессе смыва и выветривания в долинную часть склона. Коэффициент дифференциации профиля почвы по содержанию гумуса по горизонтам не одинаковый, что объясняется процессами погребения горизонтов почвы в результате экзогенных процессов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гаджиев И.М., Таранов С.А.* Экологические аспекты современного почвоведения // Сибирский экологический журнал. 1995. Т. 2. № 1. С. 1-5.
2. *Газизуллин А.Х.* Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья // Автореф. дис. д-ра с.-х. наук. Йошкар-Ола, 1993. 50 с.
3. *Ганжара Н.Ф.* Почвоведение. М. : Агроконсалт, 2001. 392 с.
4. *Ганжара Н.Ф.* О соотношении скорости смыва и скорости формирования гумусового горизонта в эродированных почвах // Оценка и картографирование эрозионноопасных и дефляционноопасных земель. М. : Высш. шк., 1983. С. 120-125.
5. *Захаров К.К.* Почвы лесов Чувашии и пути их рационального использования // Дис. д-ра биол. наук. Чебоксары, 2004. 477 с.
6. *Куваева Ю.В.* Динамика органического вещества тонкодисперсных частиц дерново-подзолистых почв в длительных опытах // Почвоведение. 2001. № 1. С. 52–61.
7. *Лыков А.М.* Общие итоги исследования проблемы плодородия дерново-подзолистой почвы (по данным 90-летнего опыта МСХ) / А. М. Лыков, А. Ф. Сафонов, В. Д. Полин // Известия ТСХА. 2002. Вып. 1. С. 54–67.

## **COMPOSITION AND STRUCTURE OF SOIL SLOPE ECOLOGICAL SYSTEMS OF EXOGENUS TYPE**

**© 2014 A.N. Avtonomov**

Cheboksary cooperative Institute (branch) of Russian University of cooperation

Studied the structural and physical state of soils in different parts of the slopes of the exogenous type. The content of humus at different levels of slope ecological systems. On sloping lands exogenous type depending on the location in the relief and slope orientation humus content is not the same, because of the dynamic processes of soil particles as a result of gravity and the removal of soil particles water after snowmelt and rainwater.

**Key words:** slope, humus, soil, topography.