

## БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ И ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Исследованы почвенные подтипы Оренбургского Предуралья, приуроченные к характерным растительным ассоциациям от кострово-разнотравной с черноземами выщелоченными до полынно-ковыльно-типчаковой с темно-каштановыми почвами. Установлено, что плотность почв, их водопроницаемость и другие водно-физические свойства изменяются в зональной последовательности в связи с изменением содержания гумуса при относительном постоянстве гранулометрического состава, величин удельной поверхности и плотности твердой фазы почвы.

Традиционно в российском почвоведении особое внимание уделялось прежде всего строению почвенного профиля и его эволюции. Это направление, заложенное основателем почвенной науки в России В.В. Докучаевым, во многом доминирует и в настоящее время. За последние десятилетия появились и другие направления исследования почв, связанные с их использованием, биологическими ресурсами, различными расчетами (балансы веществ, энергии, биологические круговороты и пр.). Однако вне зависимости от подхода при изучении экологических свойств почв в биосфере и их производственных качеств возникает необходимость в определении целого ряда их физических свойств. Между тем до настоящего времени на западе Оренбургской области, на всем ее меридиональном протяжении от черноземов выщелоченных до каштановых почв, многие из показателей физических свойств почв не определялись.

Среди основных физических свойств обычно выделяют [2, 4] следующие: плотность почв и твердой фазы почв, водопроницаемость и фильтрация, гранулометрический состав и удельная поверхность. Именно эти свойства наряду с климатическими и геоботаническими особенностями территории распространения основных подтипов почв были изучены в данной работе.

Целью работы являлось исследование физических свойств основных зональных типов и подтипов почв Оренбургской области в меридиональном направлении от черноземов выщелоченных до темно-каштановых.

В задачи исследования входило: (1) дать биоклиматическую характеристику и опи-

сать геоботанические условия районов исследования; (2) выполнить описания основных генетических свойств почвенных подтипов: черноземов выщелоченных, черноземов типичных, черноземов обыкновенных, черноземов южных, темно-каштановых почв и (3) изучение и оценка основных физических свойств указанных почвенных подтипов.

### Объекты и методы

Объекты исследования располагались в следующих административных районах Оренбургской области: выщелоченный чернозем – в Северном районе, чернозем типичный – в Бугурусланском, чернозем обыкновенный – в Грачевском, чернозем южный – в Курманаевском, а темно-каштановая почва – в Первомайском районе. Эти районы характеризуются следующими климатическими условиями (табл. 1).

Как видно из табл. 1, районы исследования существенно отличались как по количеству осадков, так и по сумме температур более 10°С и по температурам самого теплого и холодного месяцев, что дает возможность рассматривать выбранные почвенные объекты как характерные представители указанных биоклиматических зон Оренбургской области.

Следует отметить, что все выбранные почвы относились к тяжелосуглинистым и по важным фундаментальным свойствам, таким как гранулометрический состав, плотность твердой фазы, удельная поверхность, мало отличались друг от друга. В качестве примера приведены основные физические свойства чернозема типичного тяжелосуглинистого (табл. 2), который характеризуется по-

ниженной плотностью твердой фазы в верхних слоях гумусового горизонта, что связано с повышенным содержанием гумуса, стабильным по исследованным глубинам содержанием физической глины и мало изменяющейся с глубиной удельной поверхностью.

Изучение водно-физических свойств почв включало традиционные лабораторные методы исследования плотности почвы, коэффициента впитывания и других физических свойств [1, 3].

### Результаты и обсуждение

Все объекты исследования располагались в характерных для данной зоны биоклиматических условиях, в характерных геоботанических ассоциациях, представлявших собой ненарушенные целинные участки. В табл. 3 приведена геоботаническая характеристика основных участков исследования.

Из табл. 3 видно, что объекты характерно и заметно отличались по растительным условиям, по основным геоботаническим показателям травянистого покрова. С севера на юг, от черноземов выщелоченных до темно-каштановых почв, заметно уменьшается про-

ективное покрытие, надземная растительная биомасса, одновременно растет отношение подземной фитомассы к надземной, что является явным признаком повышения ксероморфности растительного покрова и аридизации территории. Следует отметить, что по геоботаническим показателям выбранные участки исследования являются характерными для целинных условий Оренбургского Предуралья. Характерными как в отношении закономерной смены растительности и ее качественно-количественных геоботанических показателей, так и по биологическим условиям формирования и развития почв.

Действительно, как следует из табл. 4, мощность горизонтов А+АВ, по которой оценивают развитие черноземного процесса, его длительность и интенсивность, максимальна в черноземе типичном (50 см), несколько убывает в черноземе выщелоченном (48 см), заметно снижается в более южных разностях (в черноземах обыкновенном – 43см и южном – 33 см). Темно-каштановая почва, хотя по всем эволюционным характеристикам должна иметь близкие к черноземам величины, однако представлена укороченным гумусовым

Таблица 1. Основные климатические показатели контрольных точек исследования

Показатели	Чернозем выщелоченный	Чернозем типичный	Чернозем обыкновенный	Чернозем южный	Темно-каштановая почва
$\square > 10^{\circ}\text{C}$	2200-2400	< 2400	2400-2600	2400-2600	> 2600
Гидротермический коэффициент (ГТК)	$\geq 0,8$	0,8-0,7	0,7-0,6	0,6-0,5	$\leq 0,5$
Глубина промерзания почвы, см	80-100	100-110	100-120	120-130	120-140
Осадки, мм	370-420	350-400	320-340	310-340	310-325
Продолжительность залегания снежного покрова, в днях	146-160	140-155	135-155	135-145	130-145
t июль, $^{\circ}\text{C}$	20-20,2	20,2-21,9	20,2-21,9	20,5-22,3	20,8-22,8
t янв., $^{\circ}\text{C}$	-14,2-14,4	-14,4-15,5	-15,5-15,8	-15,8-16,9	-16,9-17,2

Таблица 2. Основные физические свойства чернозема типичного тяжелосуглинистого иловато-крупнопылеватого

Растительность	Глубина, см	Плотность твердой фазы, $\rho_{\text{тв}}, \text{г}/\text{см}^3$	Содержание физ. глины, %	Удельная поверхность, $S_{\text{полн}}, \text{м}^2/\text{г}$
Степь разнотравно-ковыльно-типчакковая	0-5	2,52	56,0	139,4
	10-15	2,55	56,4	142,2
	20-25	2,58	54,4	141,7
	30-35	2,56	54,2	142,5
	40-45	2,62	54,5	135,7
	60-65	2,66	53,8	136,1

профилем (29 см), в котором даже не выделяется переходный горизонт АВ. Указанные величины весьма характерны и показательны для основных биоклиматических и почвенных зон как для запада Оренбургской области, так и для всего Волго-Уральского междуречья.

Последовательно, от черноземов выщелоченных до темно-каштановых почв, снижается мощность почвенного профиля со 111 см (граница между генетическими горизонтами ВС и С) в черноземах выщелоченных до 90 см в темно-каштановых почвах. В том же направлении повышается граница залегания карбонатов. Она расположена в пределах нижней трети гор. В-в черноземах выщелоченных, в нижней трети гор. АВ-в черноземах типичных и, несколько повышаясь, в черноземах обыкновенных достигает срединной части гор. А-в черноземах южных и достигает поверхности гумусового горизонта темно-каштановых почв.

В соответствии с климатическими особенностями, геоботаническими характеристика-

ми в рассмотренных почвах под естественной растительностью развиваются и физические свойства. В табл. 5 представлены основные гидро-физические признаки исследуемых почв.

Как видно из приведенных данных, закономерно изменяются и гидро-физические свойства. Прежде всего это связано с содержанием гумуса, который во многом определяет свойства твердой фазы почвы, образование и устойчивость почвенной структуры. Его содержание максимально в черноземе типичном, где создаются оптимальные условия для формирования гумуса и его консервации. Меньшее его содержание в более северных вариантах черноземов – в черноземах выщелоченных, что в большей степени объясняется как геоботаническими условиями, так и условиями водно-теплового режима этих почв. В относительно южных подтипах черноземов (обыкновенных и южных) и в темно-каштановых почвах содержание гумуса снижается, соответственно увеличивается плотность почвы, уменьшается способность почвы проводить водный по-

Таблица 3. Геоботанические показатели участков исследования

Показатели	Почвы, районы исследования. Геоботаническая ассоциация				
	Чернозем выщелоченный, Северный район. Кострово-разнотравная	Чернозем типичный, Бугурусланский. Разнотравно-ковыльно-типчакковая	Чернозем обыкновенный, Грачевский. Ковыльно-типчакковая	Чернозем южный, Курманаевский. Типчакково-ковыльная	Темно-каштановая почва, Первомайский. Польшково-ковыльно-типчакковая
Общее проективное покрытие	95-99%	85-90%	65-70%	65%	38%
Средняя высота травостоя, см	43-48	30-33	27-30	22-27	15-20
Число ярусов	6	5	5	3	2
Фитомасса надземная, ц/га	67,9	62,7	48,5	35,5	35,2
Фитомасса подземная, ц/га	244,3	179	226	235	211,0
Подземная	3,5	2,8	4,6	6,6	5,9
Надземная					
Общий запас, ц/га	212,2	221,7	274,5	270,5	256,2

Таблица 4. Мощности генетических горизонтов почв Оренбургского Предуралья

Горизонты	Границы почвенных горизонтов, см					Темно-каштановая почва	
	Чернозем выщелоченный	Чернозем типичный	Чернозем обыкновенный	Чернозем южный	горизонты	границы	
Ао	0-4	0-5	0-5	0-4	Ао	0-4	
А	4-27	5-35	5-31	4-23	А	4-29	
АВ	27-48	35-50	31-43	23-33	В1	29-53	
В	48-70	50-77	43-69	33-58	В2	53-90	
ВС	70-111	77-105	69-100	58-94	С	90-130↓	
С	111↓	105↓	100↓	94↓			

Таблица 5. Основные водно-физические свойства и содержание гумуса в исследованных зональных почвах Оренбургского Предуралья

Почва	Глубина, см	Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент впитывания, мм/мин	Содержание гумуса, %
Чернозем выщелоченный	0-10	0,92	78,1	6,9
	10-20	0,86	2,1	6,3
	20-30	1,0	2,2	5,2
	30-40	1,15	3	3,4
	40-50	1,2	3,5	2,7
Чернозем типичный	0-10	0,99	45,9	10,5
	10-20	0,97	4,9	10,1
	20-30	1,35	51,7	9,8
	30-40	1,23	34,2	6,3
	40-50	1,15	31,2	2,7
Чернозем обыкновенный	0-10	1,08	1,4	6,9
	10-20	1,1	1,8	4,5
	20-30	1,0	0,7	5,1
	30-40	1,1	0,4	3,6
	40-50	1,2	4	2,1
Чернозем южный	0-10	1,08	8,3	4,9
	10-20	1,12	3,2	4,6
	20-30	1,18	3	4,3
	30-40	1,2	3,4	3,2
	40-50	1,2	3,3	1,4
Темно-каштановая почва	0-10	1,1	15,9	4,3
	10-20	1,15	2,7	4,5
	20-30	1,2	2,9	3,8
	30-40	1,2	5,3	2
	40-50	1,3	4,9	1,1

ток, т. е. фильтрация и водопроницаемость. Это еще раз указывает на необходимость сохранять биологические условия почвообразования, без чего невозможно образование органического вещества почв, главного регулятора большинства их важнейших генетических свойств, в том числе и гидро-физических.

### Выводы

1. В Оренбургском Предуралье при изменении климатических условий по сумме температур выше 10<sup>0</sup> С от 2200-2400 до более 2600<sup>0</sup> С и гидротермическом коэффициенте от более 0.8 до менее 0.5 формируются биоклиматические зоны, характеризующиеся сменой растительных ассоциаций и, соответственно, почв от кострово-разнотравной с чернозема-

ми выщелоченными (Северный район) к разнотравно-ковыльно-типчаковой с черноземами типичными (Бугурусланский район), ковыльно-типчаковой с черноземами обыкновенными (Грачевский район), типчаково-ковыльной с черноземами южными (Курманевский район) и к полыньково-ковыльно-типчаковой с темно-каштановыми почвами (Первомайский район).

2. Такие динамичные физические свойства, как плотность почв и водопроницаемость, изменяются в указанной последовательности от черноземов выщелоченных к темно-каштановым почвам в связи с изменением содержания гумуса, при относительном постоянстве гранулометрического состава, величин удельной поверхности и плотности твердой фазы почвы.

### Список использованной литературы:

1. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986.
2. Воронин А.Д. Основы физики почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986.
3. Полевые и лабораторные методы исследования физических свойств и режимов почв. Под ред. Е.В. Шеина. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001.
4. Шейн Е.В. Курс физики почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005.

Статья рекомендована к публикации 10.06.06