

## ОСОБЕННОСТИ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ СЕЗОННО ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В АГРОЛАНДШАФТАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

С. И. Годунов, В. В. Тищенко

*ГНУ НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева РАСХН*

В статье на основании натурального эксперимента выявлены особенности лесорастительных условий при переувлажнении почв агроландшафтов Каменной Степи.

Пути эволюции обыкновенных черноземов на современных переувлажненных почвах в агроландшафтах довольно различны, что зависит от продолжительности затопления и, в немалой степени, от микрорельефа местности, так как агроландшафты юго-восточной и восточной частей Центрально-Черноземной зоны насыщены небольшими западинами естественного происхождения [2]. Ранее, до сельскохозяйственного освоения почв степной зоны, эти типы урочищ выполняли основную роль в сборе и поглощении атмосферных осадков. Другими, часто встречающимися в данном регионе типами урочищ, были осиновые кусты, которые также в значительной мере регулировали поверхностный сток, переводя его в грунтовые воды.

После распашки многих западин, а частично вырубки осиновых кустов и перевода этих площадей в сельскохозяйственные угодья, эти ландшафтные комплексы в значительной степени утратили свои функции сбора и перевода осадков в грунтовые воды, из-за чего активизировались эрозионные процессы и стали появляться сезонно переувлажненные почвы. По результатам многолетних исследований стока и водного режима почв водосборов в лесоаграрных комплексах Каменной Степи установлено, что инфильтрация талой воды весной в значительных объемах происходит в пониженных формах рельефа под лесными насаждениями (до 600 м<sup>3</sup> на 1 м<sup>2</sup> площади). Поэтому посадка леса на мелких отрицательных формах рельефа с целью улучшения водного режима агроландшафтов позволит эффективно решать вопросы по оптимизации природопользования в системе взаимодействующих, биологически устойчивых лесомелиоративных комплексов.

Для оптимизации природопользования агроландшафтов ЦЧ необходимо дополнительно создать не менее 220 тыс. га защитных лесонасаждений [3]. В то же время в регионе имеется более 300 тыс. га переувлажненных сельскохозяйственных угодий [1], площади которых увеличиваются по причине устойчивого подъема уровня грунтовых вод в последние десятилетия. Большая часть таких угодий представлена пониженными (отрицательными) мелкими формами рельефа – ложбинами стока и западинами.

Переувлажненные и сезонно переувлажненные земли являются малопродуктивными в сельскохозяйственном производстве. Поэтому создание на них лесомелиоративных насаждений позволит в значительной степени улучшить водный режим агроландшафтов и сохранить лучшие пахотные земли в сельскохозяйственном обороте. К сожалению, пригодность таких земель для создания лесомелиоративных насаждений изучена недостаточно. В связи с этим в 1996-2003 гг. нами была проведена классификация сезонно переувлажненных земель, за основу которой взята длительность их поверхностного затопления, и изучены следующие объекты: 1. ровнядь, ровные участки (контроль); 2. западины с минимальными сроками поверхностного затопления (до 15 суток); 3. ложбины со средними сроками затопления (до 45 суток); 4. ложбины с максимальными сроками затопления (до 60 суток).

В результате проведенных исследований была выявлена пестрота почвенного покрова. На ровнядях распространены обыкновенные черноземы, в западинах и ложбинах с минимальными и средними сроками затопления - разной степени выщелоченные черноземы, с максимальными сроками затопления (до 60 суток) и близким к дневной по-

верхности уровнем стояния грунтовых вод - лугово-черноземные почвы.

Почвы всех исследуемых объектов хорошо гумусированы, причем в верхних горизонтах ложбин и западин гумуса содержится на 1,0-2,2% больше, чем на ровнядях (таблица 1).

Реакция почвенной среды в верхней части профиля почв всех форм рельефа нейтральная, в нижней - слабощелочная. По содержанию общего азота почвы имеют весьма незначительные различия, хотя в верхних горизонтах западин и ложбин содержится несколько больше общего азота, чем в почвах ровняди.

Одним из важных показателей свойств почвы является ее структура, которая оказывает непосредственное влияние на водно-воздушный и пищевой режимы, порозность и плотность. Для почв подзоны обыкновенных черноземов ЦЧ наилучшей структурой является зернистая и мелкокомковатая с размером агрегатов от 1 до 10 мм. На всех исследуемых объектах верхняя полуметровая толща почвы хорошо оструктурена. В ней содержится 83-95% водопрочных, агрономически ценных зернистых и мелкокомковато-зернистых агрегатов размером более 0,25 мм (таблица 2).

Независимо от формы рельефа сумма водопрочных агрегатов весьма значительно снижается от верхних слоев к нижним (с 83-95 до 50-69%).

В формировании водопрочных агрегатов ведущая роль принадлежит гумусу, содержание которого закономерно убывает вниз по профилю почвы. Поскольку в нижних слоях почвы содержится незначительное количество органических веществ, то и структура здесь становится крупнокомковатой или глыбистой. В целом же верхняя часть профиля этих почв достаточно хорошо оструктурена, а нижняя – весьма слабо или вообще бесструктурна.

Количество воднорастворимых солей в почвах различных мелких форм рельефа незначительно. Как правило, оно не превышает 0,2%, что свидетельствует об отсутствии засоления этих почв.

На всех исследуемых объектах наиболее активная коллоидная часть почвы насыщена в основном двухвалентными катионами. При этом верхняя полуметровая толща почвы содержит от 15 до 39 мг-экв/100 г поглощенного кальция, от 4 до 12 мг-экв/100 г поглощенного магния (таблица 3).

Катионами кальция насыщены поглощающие комплексы почв всех исследуемых форм рельефа местности (63-84% от емкости). Это оказывает положительное влияние на формирование водопрочной структуры и хорошей влагоемкости почвы.

Емкость поглощения закономерно убывает вниз по профилю почвы. Степень насыщенности

Таблица 1

Агрохимическая характеристика почв в зависимости от рельефа местности

Объект исследования, почва	Глубина взятия образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	pH солевой вытяжки
Ровнядь, чернозем обыкновенный	4-14	9,7	0,50	7,1
	34-44	8,1	0,38	7,7
	54-64	3,4	0,24	7,8
	70-80	1,1	0,10	7,8
	100-110	0,3	–	7,9
Западина (затопление до 15 суток), чернозем выщелоченный	2-12	11,5	0,48	7,0
	12-22	10,6	0,39	7,5
	40-50	7,9	0,26	7,4
	65-75	1,8	0,09	7,8
	100-110	0,6	–	7,9
Ложбина (затопление до 45 суток), чернозем сильно выщелоченный	1-11	10,3	0,46	6,8
	11-21	8,8	0,39	6,9
	45-55	5,2	0,32	7,4
	75-85	1,9	0,11	7,6
	190-200	–	–	7,7
Ложбина (затопление до 60 суток), лугово-черноземная	1-11	10,6	0,48	6,9
	11-21	8,3	0,39	7,0
	35-45	6,1	0,33	7,2
	70-80	2,3	0,14	7,5

Таблица 2

Структурный состав почвы (мокрое просеивание), %

Место отбора образца	Глубина взятия образца, см	Размер агрегатов, мм					Сумма, %		Оценка структурного состояния
		>3	3-2	2-1	1,0-0,5	0,50-0,25	>0,25 мм	<0,25 мм	
Ровнядь	4-14	18,04	25,04	29,60	14,92	1,54	89,14	10,86	отл.
	34-44	17,20	18,54	24,78	13,94	8,52	82,98	17,02	//-
	54-64	11,84	20,74	26,44	12,70	8,66	80,38	19,62	//-
	70-80	13,12	12,06	24,68	10,80	13,82	74,48	25,52	//-
	100-110	1,98	9,00	18,24	14,88	15,18	59,28	40,72	хор.
	190-200	0,90	2,12	6,80	19,34	21,14	50,30	49,70	удовл.
Западина (затопление до 15 суток)	2-12	35,30	30,20	20,15	5,05	4,25	94,95	5,05	отл.
	12-22	18,02	38,20	23,60	8,66	5,50	93,98	6,02	//-
	40-50	17,44	35,06	24,84	8,90	6,94	93,18	6,82	//-
	65-75	10,24	21,74	31,84	7,40	12,66	83,88	16,12	//-
	100-110	1,76	13,32	29,26	11,06	13,86	69,26	30,74	хор.
	140-150	1,60	5,20	10,30	11,80	22,72	51,62	48,38	удовл.
Ложбина (затопление до 45 суток)	1-11	44,70	34,18	12,58	2,38	1,92	95,76	4,24	отл.
	45-55	18,14	24,14	31,88	11,66	4,64	90,46	9,54	//-
	75-85	4,28	26,00	29,76	14,46	7,78	82,28	17,72	//-
	100-110	2,72	15,58	25,78	19,10	10,76	73,94	26,06	//-
	190-200	4,10	3,36	8,62	15,54	18,80	50,42	49,58	удовл.

Таблица 3

Химические свойства почв

Место взятия образца	Глубина взятия образца, см	Обменные основания, мг-экв/100 г почвы		Гидролитическая кислотность	Степень насыщенности катионами, %
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>		
Ровнядь, чернозем обыкновенный	4-14	34,01	3,49	0,96	97,53
	34-44	34,51	1,74	0,72	98,09
	54-64	29,62	4,32	0,71	99,92
	70-80	19,22	6,41	0,47	98,19
	100-110	12,77	12,70	0,47	98,18
	190-200	14,10	10,25	0,23	99,06
Западина (затопление до 15 суток), чернозем выщелоченный	2-12	26,90	7,02	1,53	95,77
	12-22	26,57	5,66	1,44	96,01
	40-50	26,96	6,09	1,19	96,52
	65-75	23,82	6,46	0,96	97,11
	100-110	21,67	9,89	0,47	98,59
Ложбина (затопление до 45 суток), чернозем сильно выщелоченный	1-11	29,90	13,06	3,92	91,63
	11-21	18,60	12,82	2,41	92,92
	45-55	15,82	8,15	1,13	95,49
	75-85	15,82	7,60	0,69	97,13
	190-200	16,34	9,40	0,45	98,28
Ложбина (затопление до 60 суток), лугово-черноземная	1-11	34,00	12,80	0,40	99,17
	19-29	29,20	14,00	0,20	99,50
	35-45	29,20	14,50	0,22	99,50
	80-90	26,80	10,90	0,18	99,52
	120-130	24,70	8,80	0,20	99,40

почв катионами весьма высокая и составляет 91-99%.

Грунтовые воды на всех объектах исследований слабо засолены: их минерализация составляет несколько более 1 г/л. Сильно различается динамика уровня грунтовых вод. Так наиболее высокое стояние воды наблюдается в ложбинах с максимальными сроками сезонного затопления почвы (до 60 суток), а наиболее низкое - на ровняди.

Наиболее значительные общие запасы влаги в метровом слое в течение всего вегетационного периода наблюдались в почве ложбины с максимальными сроками сезонного затопления (до 60 суток). На ложбине со средними сроками сезонного затопления (до 45 суток,) по средним многолетним данным, в метровом слое почвы содержалось от 4645,6 т/га общей влаги весной до 2560,7 т/га осенью. Наиболее низкими запасами влаги характеризовалась почва ровняди (таблица 4).

Как свидетельствуют данные таблицы 4, запасы влаги в метровом слое почвы на всех объектах исследований связаны со сроками и продолжительностью затопления в весенне-летний период. Например, на ложбине с максимальным по продолжительности поверхностным затоплением общие запасы влаги в почве находятся в максимальных значениях среди исследуемых объектов. Ложбина со средними сроками затопления имеет несколько меньшие запасы влаги, но превосходит западину, характеризующуюся минимальными сроками затопления.

Для нормального роста и развития древесных растений необходимы в оптимальных количествах не только свет, тепло, вода, но и питательные элементы. Пищевой режим почв под лесными поло-

сами на объектах исследований изучался в динамике, путем отбора почвенных проб сплошной колонкой от поверхности до глубины 1 метра.

Приведенные в таблице 5 данные позволяют сделать следующие выводы. Все три элемента питания растений (N, P, K) закономерно распределяются по профилю почв на всех исследуемых объектах. Причем максимальное их содержание отмечается в верхнем слое. Вниз по профилю наблюдается заметное снижение их количества. В динамике по всем исследуемым элементам и на всей глубине проявляется одна и та же тенденция: количество N, P, K от весны к лету несколько возрастает, а от лета к осени снижается или остается на летнем уровне. Это объясняется интенсивностью потребления питательных веществ деревьями и активностью микроорганизмов по мобилизации питательных веществ, в частности перевода их из органических соединений в воднорастворимые минеральные формы. Почвы отрицательных форм рельефа (западины, ложбины) в среднем за вегетационный период по всей глубине содержат меньше усвояемых форм азота, фосфора и калия по сравнению с почвой ровнядей. Возможно, в отрицательных формах рельефа имеет место вынос N, P, K с поверхностными талыми водами или же поступление их в грунтовые воды.

Анализ основных биометрических показателей древостоев дает основание считать, что дуб черешчатый имеет лучшие показатели роста и развития на отрицательных формах рельефа с сезонным затоплением почвы до 15 суток. При более длительных сроках затопления (45-60 суток) его биометрические показатели ниже, чем на ровнядях. Следует отметить, что дуб черешчатый не выпадает из состава древостоя на ложбинах и западинах

Таблица 4

Общие запасы влаги в метровом слое почвы по средним многолетним данным, т/га

Дата взятия образца	Ровнядь	Западина (затопление до 15 суток)	Ложбина (затопление до 45 суток)	Ложбина (затопление до 60 суток)
1-10.04	3432,6	4632,3	4645,6	5913,4
20-30.04	2957,7	3800,9	4527,4	4908,7
1-10.05	2679,7	3513,6	4352,5	4850,7
20-30.05	2608,2	3369,9	4282,3	4841,1
1-10.06	2501,0	3113,3	4213,7	4399,4
20-30.06	2168,9	2621,4	3645,3	3835,9
1-10.07	1916,0	2173,7	3476,6	3809,2
20-30.07	1860,0	1937,4	3047,3	3587,2
20-30.08	1633,4	1921,3	3030,8	3262,9
20-30.09	1514,9	1779,8	2560,7	3055,8

Таблица 5

Динамика пищевого режима почв по средним многолетним данным ( $\text{NO}_3 + \text{NH}_4$ , мг/кг;  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{K}_2\text{O}$ , мг/100 г)

Место взятия образца	Глубина взятия образца, см	Май			Июль			Ноябрь			Среднее за вегетацию		
		$\text{NO}_3 + \text{NH}_4$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{NO}_3 + \text{NH}_4$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{NO}_3 + \text{NH}_4$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{NO}_3 + \text{NH}_4$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$
Чернозем обыкновенный, ровнядь	0-40	56,6	2,4	15,5	44,9	3,1	14,5	49,9	2,7	16,4	50,4	2,7	15,4
	0-100	39,8	2,4	11,3	33,3	2,6	10,3	37,2	2,3	12,3	36,7	2,4	11,3
Чернозем выщелоченный, западина (затопление до 15 суток)	0-40	40,8	1,9	9,9	38,0	1,7	8,5	44,1	1,9	10,1	40,9	1,8	9,5
	0-100	27,0	1,6	8,0	29,4	1,7	7,7	32,7	1,6	8,7	29,7	1,6	8,1
Чернозем сильно выщелоченный, ложбина (затопление до 45 суток)	0-40	47,4	2,5	11,0	44,6	1,5	6,1	49,2	2,0	8,8	44,4	2,0	8,2
	0-100	31,8	1,9	8,3	26,7	1,0	6,3	29,0	1,4	7,9	29,1	1,4	7,5
Лугово-черноземная, ложбина (затопление до 60 суток)	0-40	44,3	2,0	8,6	48,4	2,2	10,0	36,0	1,5	8,3	42,8	1,9	8,9
	0-100	29,3	1,4	8,0	30,3	1,4	8,3	29,9	1,4	8,0	29,8	1,4	8,1

даже при длительных сроках затопления почвы и способен образовывать долголетние насаждения.

Ясень пушистый хорошо растет на отрицательных формах рельефа с сезонным затоплением почвы только до 15 суток. При более длительных сроках затопления почвы (до 45 и 60 суток) ясени пушистый и обыкновенный имеют худшие биометрические показатели, чем на ровнядях, но и в этих лесорастительных условиях они не выпадают из состава насаждений.

Клены остролистный и серебристый имеют лучшие показатели роста и развития на западине со сроками сезонного затопления почвы до 15 суток. Это характерно также для вяза мелколистного и тополя бальзамического.

Береза повислая при сроках сезонного затопления почвы до 60 суток имеет худшие показатели высоты и диаметра на отрицательных формах рельефа, чем на ровнядях. Причем в этих условиях (при затоплении почвы до 45-60 суток) к сорокалетнему возрасту береза повислая из состава насаждений выпадает.

Сравнивая показатели роста березы повислой и тополя бальзамического в древостоях на отрицательных формах рельефа со сроками сезонного затопления почвы до 15 суток, следует отметить, что различие между этими быстрорастущими породами существенно и составляет 4,0 м к 50-лет-

нему возрасту в пользу тополя бальзамического. При этом разница в росте отмечается уже в двадцатилетнем возрасте.

Таким образом, лесорастительные условия исследуемых объектов весьма неоднородны. Они оказывают различное влияние на рост и развитие древесных пород. Поэтому для создания эффективных мелиоративных насаждений на землях с различными сроками сезонного затопления необходимо учитывать ассортимент древесных пород, которые в этих условиях обладают наилучшими показателями роста, развития и долговечности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Условия сельскохозяйственного производства ЦЧЗ / Н.П. Покидько [и др.] // Система ведения сельского хозяйства в Центрально-Черноземной зоне. – Воронеж, 1980. – С. 10-19.
2. Танфильев Г.И. Труды экспедиции, снаряженной Лесным Департаментом под руководством профессора Докучаева / Г.И. Танфильев. – СПб., 1894. – Т. 2, вып. 1. – С. 110-111.
3. Шаталов В.Г. Влияние полезащитных насаждений на формирование урожая в лесоаграрных ландшафтах юго-востока ЦЧЗ / В.Г. Шаталов, В.И. Михин // Проблемы изучения и охраны заповедных природных комплексов: материалы науч. конф., посвящ. 60-летию Хоперского заповедника. – Воронеж, 1995. – С. 114-115.