

УДК 631.41.5

П.Е. Якутов

Якутов Павел Евгеньевич родился в 1982 г. окончил в 2005 г. Воронежскую государственную лесотехническую академию, аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и садово-паркового строительства ВГЛТА. Имеет 6 печатных работ в области садово-паркового строительства на Таманском полуострове.
E-mail: kruglyak_vl@mail.ru



ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ МЕЛИОРИРУЕМЫХ ЛАНДШАФТОВ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТАМАНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Представлены экспериментальные данные окислительно-восстановительного состояния основных элементов геохимических ландшафтов западной части Таманского полуострова. Показаны их лесорастительные возможности.

Ключевые слова: геохимические ландшафты, окислительно-восстановительные системы, лесорастительные свойства, продуктивность.

Брахантиклинальная складчатость западной части Таманского полуострова вызывает частую смену окислительно-восстановительной обстановки в почвах различных звеньев сопряженных геохимических ландшафтов. С ней связаны особенности превращения органических остатков и темпы накопления гумуса, появление различного рода железисто-марганцевых новообразований, формирование биогеохимических барьеров и миграция веществ в ландшафтах, направление почвообразования и лесорастительный потенциал почв. Поэтому картина лесопригодности исследуемой части Таманского полуострова без характеристики окислительно-восстановительного потенциала будет неполной.

Для его определения весной, летом и осенью 2007 г. на пробных площадях, заложенных в элювиальных, супераквальных и аккумулятивных ландшафтах, из стенки свежеврытого разреза брали образцы почв с ненарушенным строением. С помощью платиновых электродов ЭПЛ-1, в паре со вспомогательными ЭВЛ-1М3, на портативном переносном ионере измеряли показатель окислительно-восстановительного потенциала (Eh). Его значения приведены в таблице. Для выравнивания условий опыта влажность в анализируемых образцах доводили до состояния нижней границы текучести, которую определяли балансирным конусом Васильева.

От состояния окислительно-восстановительной системы зависит питательный режим, который складывается неблагоприятно как при резко окислительной, так и при восстановительной обстановке. И.П. Сердобольский [4]

Режим окислительно-восстановительного потенциала в ландшафтах западной части Тамани

	Глубина	Плот-	Пороз-	Сухой	Весна	Лето	Осень
--	---------	-------	--------	-------	-------	------	-------

	отбора проб, см	ность почв, г/см ³	ность, %	остаток, %	Eh, мВ	rH ₂	Eh, мВ	rH ₂	Eh, мВ	rH ₂
Элювиальный ландшафт, вершина увала (м. Панагия), разрез 31	0...10	1,63	39,4	0,111	340	26,3	350	26,7	320	25,7
	10...20	1,64	39,3	0,114	210	22,0	223	22,4	300	25,0
	20...30	1,57	38,0	0,142	200	21,7	209	22,0	195	21,5
	30...40	1,53	43,0	0,153	198	22,0	209	22,4	186	21,6
	40...50	1,70	36,6	0,148	199	16,1	212	22,5	190	21,7
	50...60	1,60	40,6	0,167	201	24,3	210	24,6	202	24,3
	60...70	1,60	40,6	0,183	204	24,4	230	25,3	201	24,3
	70...80	1,61	40,0	0,195	200	23,5	243	24,9	185	23,0
	80...90	1,57	41,5	0,398	189	23,1	200	23,5	190	23,1
	90...100	1,57	41,5	0,393	180	21,2	190	21,5	176	15,8
	170...180	–	–	2,035	120	19,2	125	19,4	118	19,1
Супераккумулятивный ландшафт, оползень у оз. Таманская Швейцария, разрез 64	0...10	Не опр.	Не опр.	0,212	307	27,6	315	27,9	300	27,4
	10...20	«	«	0,242	326	28,3	330	28,4	320	28,1
	20...30	«	«	0,289	343	28,8	350	29,1	300	27,4
	30...40	«	«	0,495	198	24,4	200	24,5	190	24,1
	40...50	«	«	0,465	200	24,5	202	24,5	190	24,1
	50...60	«	«	0,322	180	23,8	190	24,1	184	23,9
	60...70	«	«	0,308	169	23,2	180	23,6	170	23,3
	70...80	«	«	0,311	132	22,0	140	22,3	126	21,8
	80...90	«	«	0,344	144	22,4	146	22,5	140	22,3
	90...100	«	«	0,420	128	21,9	130	21,9	120	21,6
Аккумулятивный ландшафт, берег оз. Рубанова, разрез 19	0...10	1,71	36,2	0,425	201	22,1	210	22,4	190	21,7
	10...20	1,72	36,2	0,421	180	21,4	186	21,6	182	21,5
	20...30	1,73	35,7	0,292	176	21,3	180	21,4	170	21,1
	30...40	1,71	36,0	–	178	21,3	182	21,5	170	21,1
	40...50	1,70	36,6	–	180	21,4	185	21,6	178	21,3
	50...60	1,70	36,6	0,308	180	21,4	186	21,6	175	21,1
	60...70	1,69	37,2	–	178	21,3	180	21,4	169	21,0
	70...80	1,68	37,6	0,438	165	21,1	175	21,2	160	20,9

считает, что в первом случае снижается доступность растениям железа, марганца, отчасти азота. Для образования нитратного азота в процессе нитрификации оптимальны границы окислительно-восстановительного потенциала 340...480 мВ.

Величина Eh тесно связана с рН почвенного раствора. Поэтому для более полной характеристики лесорастительной обстановки в ландшафтах в таблице приведены показатели rH₂, рассчитанные по формуле

$$rH_2 = \frac{Eh}{30} + 2pH.$$

При rH₂ > 27 преобладают окислительные, при rH₂ ≤ 27 восстановительные, а при rH₂ < 20 резко восстановительные процессы [4].

Значение окислительно-восстановительного потенциала зависит от физических свойств почв и количества солей в почвенном профиле. В таблице приведены плотность, порозность и сухой остаток.

Проведенные исследования показывают, что в элювиальных позициях геохимических ландшафтов формируются почвы с контрастным окислительно-восстановительным режимом (по классификации И.С. Кауричева [1]). Здесь в верхней части почвенного профиля показатели Eh в разные периоды года составляют 300...350 мВ (разрез 31), а в нижних слоях восстановительная обстановка заметно нарастает и ниже 70 см Eh не превышает 118...200 мВ. Такое состояние окислительно-восстановительной системы вызвано высокой плотностью почвенных горизонтов, тяжелым гранулометрическим составом, низкой пористостью и наличием легкорастворимых солей в почвообразующих породах третичного возраста.

Подобные условия местопроизрастания в сильной степени ограничивают лесопригодность почв, требуют специального подбора пород и применения высокой агротехники, постоянного глубокого рыхления междурядий и дополнительного увлажнения. Долговечность посадок небольшая, продуктивность очень низкая. Сухая жаркая погода в вегетационный период еще больше усложняет лесовыращивание на положительных элементах рельефа. Поэтому лесистость Тамани не превышает 1,2 %. Естественные насаждения уходят с водоразделов на северные склоны и в балки, имеют низкие биометрические показатели и часто встречаются в виде кустарников.

В транзитных условиях северных склонов гряд и широких балок по всему профилю почв складывается окислительная обстановка, особенно песчаных почв. К химическим индикаторам данных ландшафтов, по А.И. Перельману [3], относятся железо, марганец, ванадий, хром, селен и др. В этих условиях вблизи населенных пунктов на северных склонах можно создавать зеленые зоны и лесопарки.

В супераквальных геохимических ландшафтах (разрез 64) граница капиллярной каймы совпадает с верхней границей залегания легкорастворимых солей и переходом окислительных условий к глеевым. Здесь благоустройство ландшафтов требует осторожности и дополнительных тщательных исследований. Можно рекомендовать солеустойчивые кустарники или лесные культуры с поверхностной корневой системой.

При изучении засоления до недавнего времени основное внимание уделялось миграции и концентрации ионов. Вместе с тем в засоленных почвах формируется и окислительно-восстановительная зональность, наиболее ярко выраженная в солончаках. Такие условия создаются на аккумулятивных ландшафтах Таманского полуострова (разрез 19). Растительность здесь скудная, в основном представлена луговой, болотной и галофитной ассоциациями. После ее отмирания органические вещества попадают в более глубокие слои почвы, где нет свободного кислорода и бактерии разлагают растительные остатки, используя для окисления кислород гидроокислов железа, сульфатов и прочих окисленных соединений.

На глубине 10...20 см развивается десульфуризация, в результате чего образуются восстановительные соединения – сероводород и черный коллоидный минерал гидротроилит. В гидротроилитовом горизонте в ассоциации с сероводородом и сульфидами находятся сульфаты (гипс, целестин, мирабилит и др.), что еще больше угнетает рост и развитие фитоценозов. Кроме того, высокие концентрации сероводорода подавляют деятельность десульфуризирующих бактерий, формируется глеевый горизонт, развито солонное оглеение [2].

В подобных ландшафтах лесоразведение не имеет смысла, так как все попытки создания лесных культур заканчиваются их гибелью. Если возникает необходимость в благоустройстве территории, здесь можно использовать малые архитектурные формы, альпийские горки, растения в кадках и др.

Единственной породой, которая сравнительно устойчива на почвах данной группы, является тамарикс. Некоторые его виды, отличающиеся высокой засухо- и солеустойчивостью, удовлетворительно растут на почвах, на которых другие деревья и кустарники не способны давать сколько-нибудь долговечные насаждения.

На менее засоленных сухих позициях возможно произрастание таких кустарников, как терн, степная вишня, лох, смородина золотистая, желтая акация, жимолость татарская. Однако в связи с карликовым ростом их посадки не представляют сколько-нибудь серьезной ценности.

В заключение следует отметить, что при лесомелиоративных работах в западной части Таманского полуострова нецелесообразно использовать элювиальные компоненты ландшафта как структурного центра, и, видимо, здесь следует создавать бицентрические или полицентрические системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кауричев, И.С.* Почвоведение [Текст] / И.С. Кауричев. – М.: Колос, 1982. – 410 с.
2. *Орлов, А.Я.* Режим кислорода в почвенно-грунтовых водах некоторых типов лесных почв Вологодской области [Текст] / А.Я. Орлов // Почвоведение. – 1958. – № 12. – С. 36 – 47.
3. *Перельман, А.И.* Геохимия ландшафта [Текст] / А.И. Перельман. – М.: Высш. шк., 1975. – 312 с.
4. *Сердобольский, И.П.* Методы определения рН и ОВП при агрохимических исследованиях [Текст] / И.П. Сердобольский // Агрохимические методы исследования почв. – М.: АН СССР, 1954. – 942 с.

P.E. Yakutov

Oxidation-reduction Properties of Meliorated Landscapes in Western Part of Taman Peninsula

Experimental data of oxidation-reduction state are provided for main elements of geochemical landscapes in the western part of Taman peninsula. Their forest-growing conditions are shown.

Keywords: geochemical landscapes, oxidation-reduction systems, forest-growing properties, productivity.
