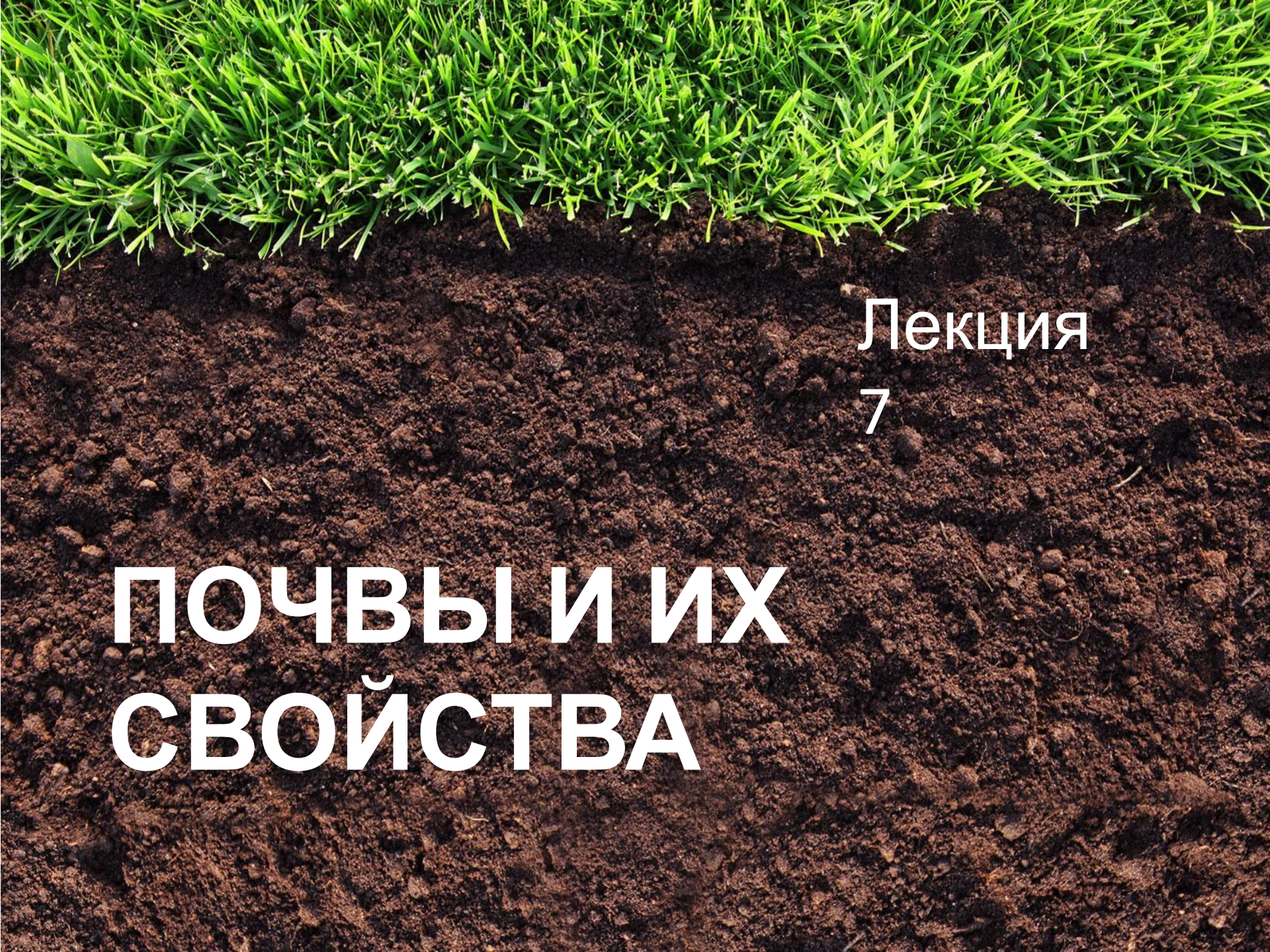


Лекция 7

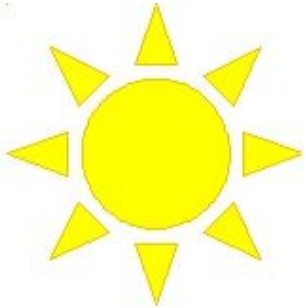
ПОЧВЫ И ИХ СВОЙСТВА

ОСНОВНЫМИ ПОЛОЖЕНИЯМИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ:

1. Понятие о почве как *самостоятельном природно-историческом теле*, которое формируется во времени и пространстве, под влиянием факторов почвообразовании.
2. Учение *о факторах и условиях* почвообразования (климат, рельеф, почвообразующие породы, живые организмы, время).
3. Учение о *почвообразовательном процессе* как о сложном комплексе элементарных почвенных процессов.
4. Учение о *плодородии почвы* – его основное генетическое свойство.
5. Принципы *систематики и классификации* почв.
6. Учение о *зональности* почв

кст
уровень
Третий уровень
Четвертый уровень
Пятый уровень

Определение понятия



Понятие *Что?*

<u>Почва</u> = **Верхний слой земной коры, обладающий плодородием**

Ганжара Николай Федорович

Почва - самостоятельное естественноисторическое биокосное природное тело, возникшее на поверхности Земли в результате воздействия *биотических, абиотических и антропогенных факторов*, представляющее собой открытую *четырехфазную динамичную систему* с характерными признаками и свойствами и обладающее способностью обеспечивать рост и развитие растений.

Докучаев В.В. (1846-1903)

Основоположник науки о почве, новой научной дисциплины – генетического почвоведения.

Первым подошел к рассмотрению почвы как самостоятельного природного тела и дал научное определение понятию «почва».

Установил, что формирование почв – это сложный процесс взаимодействия пяти природных факторов почвообразования: климата, рельефа местности, растительного и животного мира, почвообразующих пород и возраста страны.

Ученому принадлежит первая научная генетическая классификация почв.

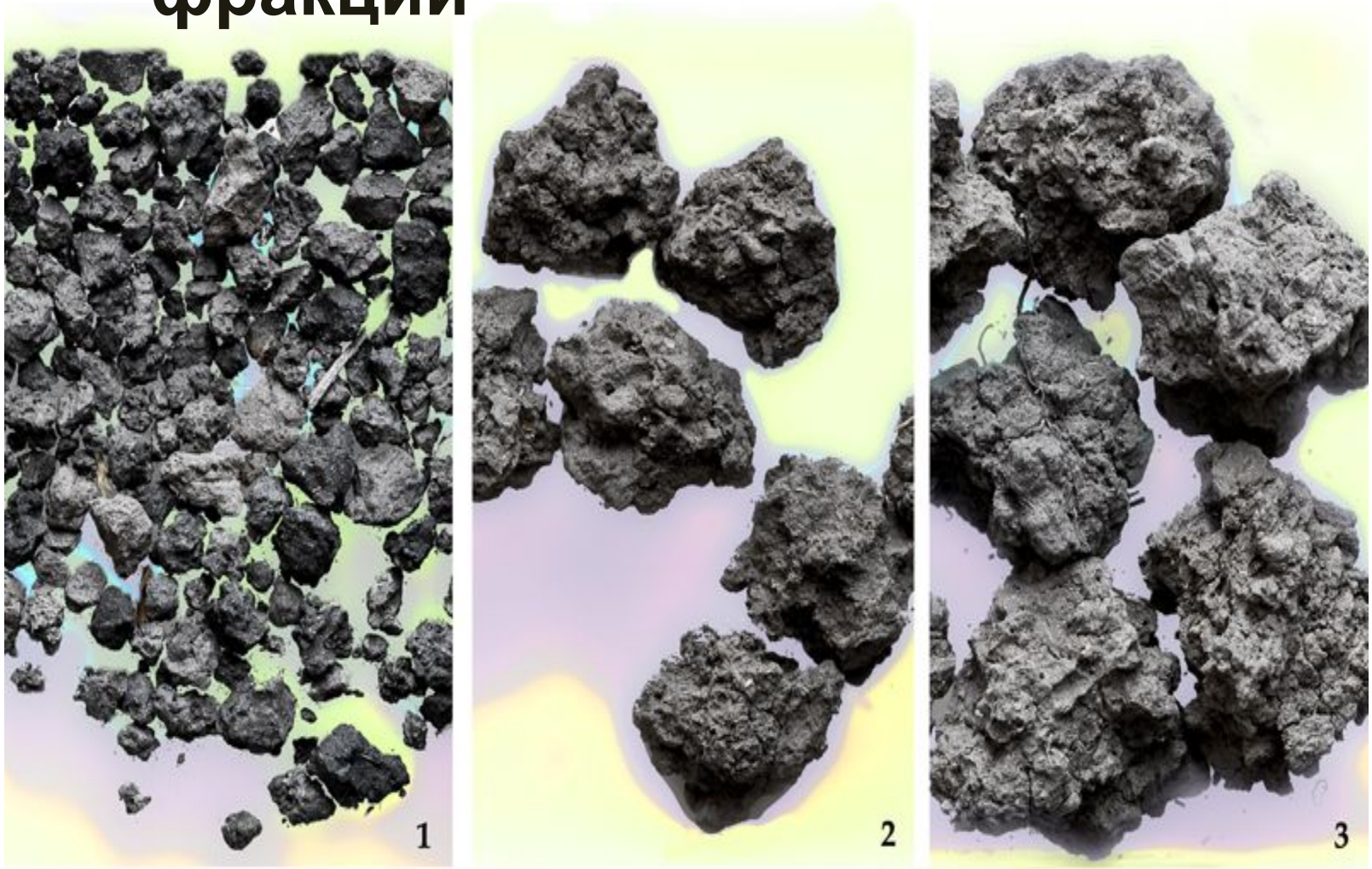
Разработал методы исследования почв, создал основы почвоведения.

Оставил огромное количество научных трудов, в том числе «Русский чернозем» (1883).

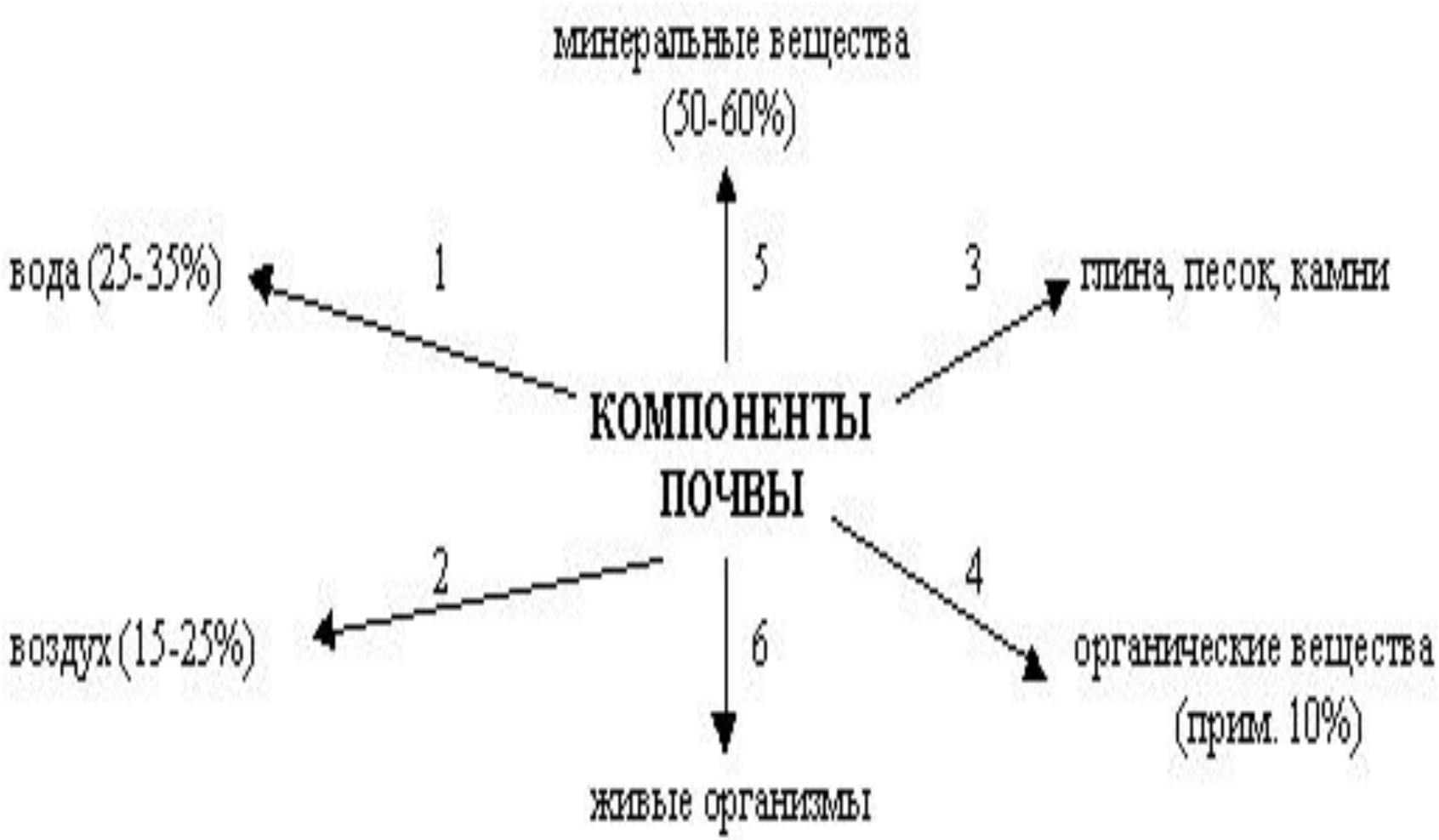
Почвообразующие факторы

Гранулометрический состав

Агрономически ценные фракции



Агрономически ценная структура (1. 0,25 - 1 мм; 2. 5 мм; 3. 10 мм)


минеральные вещества
(50-60%)
вода (25-35%)
1
5
3
глина, песок, камни
КОМПОНЕНТЫ
ПОЧВЫ
2
4
воздух (15-25%)
6
органические вещества
(прим. 10%)
живые организмы

Способность почвы поглощать ионы и молекулы различных веществ из раствора и удерживать их называется ее поглотительной способностью.

К.К. Гедройц различал пять видов поглотительной способности: биологическую, механическую, физическую, химическую, физико-химическую и тесно увязывал с разработкой теоретических и практических вопросов применения удобрений и питания растений.

MyShared

Поглотительная способность почвы и ее виды

Под поглотительной способностью почвы понимается способность ее задерживать те или другие вещества, приходящие с ней в соприкосновение. Почвой могут поглощаться живые микроорганизмы, сложные органо-минеральные соединения, грубые механические частицы, коллоиднораспыленные частицы минералов и органических веществ, соли и их части — катионы и анионы.

К. К. Гедройц, создатель учения о поглотительной способности почв, всю совокупность видов поглощения распределил на пять групп: 1 — механическое поглощение; 2 — физическое поглощение; 3 — химическое поглощение; 4 — биологическое поглощение; 5 — физико-химическое, обменное или коллоидальное поглощение.

Механическое поглощение. Механическая поглотительная способность почвы — это свойство почвы не пропускать через себя частицы, взвешенные в воде, если поглощаемые частицы больше почвенных пор. Благодаря способности почвы задерживать механические частицы из нее не вымываются органические остатки растений, а также частицы нерастворимых форм удобрений.

Физическое или молекулярное поглощение. Под физическим поглощением понимается явление повышения концентрации растворенных в почвенном растворе веществ на поверхности твердых частиц почвы. При этом на поверхности почвенных частиц поглощаются целые молекулы растворенных в почвенной влаге веществ. Физическое поглощение предохраняет питательные вещества почвы, а также и внесенных удобрений от вымывания.

Химическая поглотительная способность. В почвенном растворе многие соли находятся в диссоциированном, т. е. распавшемся на катионы и анионы состоянии. Эти ионы могут вступать во взаимодействие с ионами внесенных в почву удобрений. В результате взаимодействия ионов из почвенного раствора с ионами из удобрений возможно образование нерастворимых в воде соединений. Так, например, при внесении суперфосфата в почву, богатую известью, происходит переход растворимого в воде фосфата в форму нерастворимую ни в воде, ни в слабых кислотах. В результате образуется осадок, который, как твердое вещество, механически задерживает-

ся в почве. Такое явление носит название химического поглощения. Химическая поглотительная способность почвы имеет как положительное, так и отрицательное значение. С одной стороны, химическое поглощение уменьшает возможность вымывания питательных веществ из почвы, это ее положительная сторона. В то же время химическое поглощение снижает усвояемость питательных веществ — в этом его недостаток.

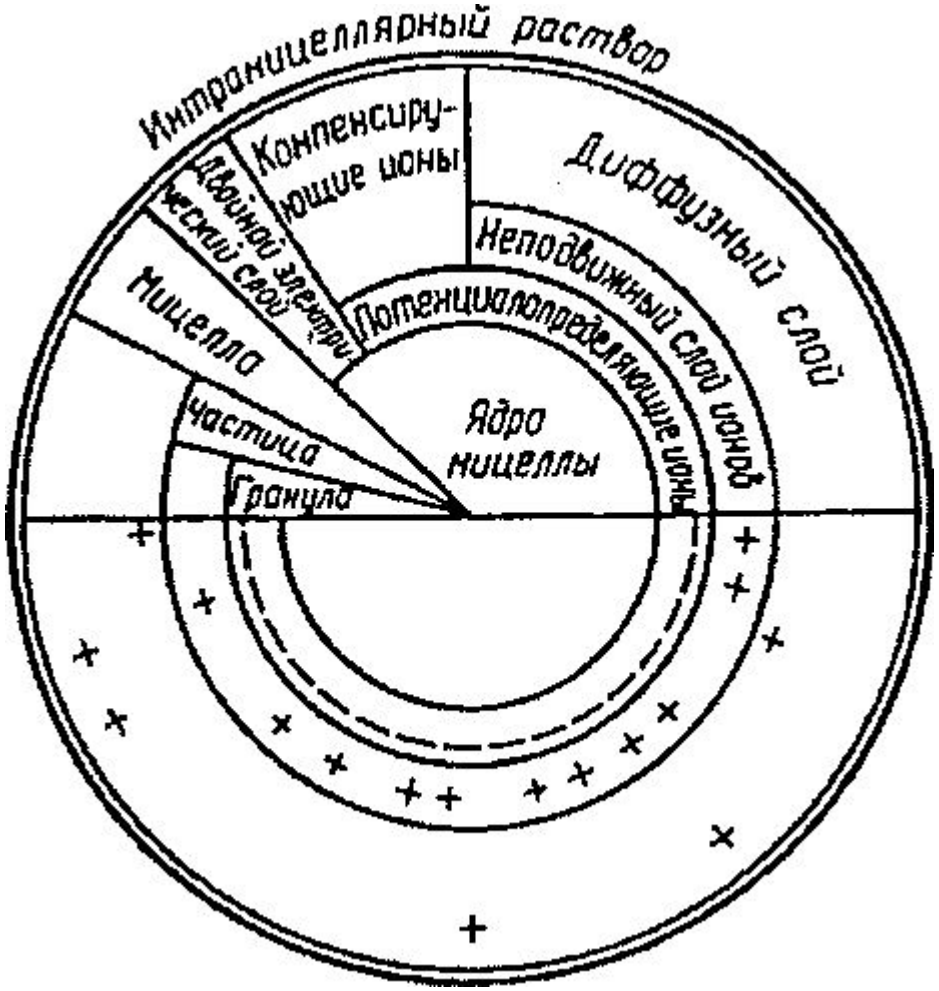
Биологическое поглощение. В почве развиваются корни высших растений, которые извлекают из почвы питательные вещества. При этом происходит переход растворимых минеральных веществ в нерастворимые органические вещества. Подобное действие проявляют и многочисленные микроорганизмы, обитающие в почве. В результате происходит закрепление в почве ранее растворенных соединений в виде органических соединений. Такой вид поглощения был назван К. К. Гедройцем биологическим поглощением. Биологическое поглощение предохраняет легко растворимые соли от вымывания. Внесенные в почву удобрения также подвергаются биологическому поглощению. Биологически поглощенные вещества могут вновь освобождаться в процессе минерализации растительных остатков и тел микроорганизмов и стать снова доступными корням растений.

Физико-химическое, коллоидальное, обменное поглощение. Физико-химической поглотительной способностью почв К. К. Гедройц назвал явление обмена катионов, содержащихся на поверхности твердой части почвы, на эквивалентное количество катионов, находящихся в почвенном растворе. Этот вид поглощения теперь чаще называют коллоидальным, или обменным поглощением, а также обменной адсорбцией.

При обменном поглощении катион почвенного раствора переходит в твердую фазу почвы, а взамен его из состава почвенно-поглощающего комплекса выделяется эквивалентное количество другого катиона. Так, например, если почву обработать раствором хлористого натрия (NaCl), то в растворе количество натрия уменьшается, а взамен его в растворе появляется катион кальция, калия и др. В количественном отношении они точно эквивалентны количеству поглощенного катиона натрия.

Если почву, поглотившую натрий, повторно обработать раствором другого вещества, например хлористого

Физико-химическое (мицелярное) поглощение



Министерство сельского хозяйства РФ

Таблица № ___

ФГУ СТАНЦИЯ АГРОХИМИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ "УРЮПИНСКАЯ"

Сводная агрохимическая характеристика подтипов почв пашни

Цикл обследования : 1

Область : Южнорусская

Год обследования : 2011

Район : Большесолдатский-2

Хозяйство : ООО РОГА И КОПЫТА 2 002

Код типа почв	Наименование типа почв	Общая пл.		Содержание макроэлементов				pH	Содержание микроэлементов							Содерж. тяж.металлов			
				Гумус	Азот	P2O5	K2O		Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	B	S	Cu	Zn	Pb	Cd
		га	%	%	мг/кг почвы			KCl	мг/кг почвы										
1240	Аллювиальные перегнойно-глеевые	30.4	3.3	4.8	125.6	98.4	112.8	6.1	0.80	7.20	0.06	0.60	7.20	2.40	6.40	8.90	38.20	5.20	0.49
1410	Бурые лесные кислые	103.5	11.3	4.2	56.8	88.9	108.6	4.8	0.80	1.20	3.20	0.40	1.20	2.30	0.90	0.85	0.95	1.60	6.20
1520	Подзолисто-бурые лесные слабоненасыщен	186.2	20.3	4.2	148.6	138.6	188.9	6.3	0.98	0.65	1.20	0.26	.65	3.60	6.30	3.20	3.20	3.20	1.20
2510	Черноземы оподзоленные	36.0	3.9	3.8	88.9	156.8	144.2	5.2	0.90	1.20	3.20	0.40	1.20	2.30	0.90	1.20	2.50	2.80	2.90
2511	Черноземы оподзоленные эродированные	562.5	61.2	4.8	98.6	108.6	156.3	5.2	2.30	6.80	0.80	0.60	6.80	0.38	1.20	7.60	32.50	5.40	0.44
	Итого по хозяйству:	**918.6**	**100 %**	**4.7**	**103.9**	**109.1**	**146.1**	**5.4**	**1.10**	**2.26**	**0.87**	**0.59**	**5.92**	**1.25**	**2.75**	**6.98**	**28.86**	**4.96**	**0.81**

Таблица 1. Содержание элементов питания в удобрении «Кемира»*.

Элемент	Содержание, %	Элемент	Содержание, %
Азот аммонийный ($N\text{-}NH_4$)	3.6	Бор (B)	0.030
Азот нитратный ($N\text{-}NO_3$)	5.3	Цинк (Zn)	0.010
Азот амидный	9.1	Медь (Cu)	0.010
Фосфор (P_2O_5)	18.0	Железо (Fe)	0.015
Калий (K_2O)	18.0	Марганец (Mn)	0.014
Сера (S)	1.8	Молибден (Mo)	0.003

* В опыте для внесения в почву применялась марка удобрения «Кемира листовое».

Таблица 2. Исходная агрохимическая характеристика пахотного горизонта чернозема обыкновенного карбонатного.

Гумус	$CaCO_3$	pH_{KCl}	$N\text{-}NH_4$	$N\text{-}NO_3$	Подвижный P (P_2O_5)	Подвижный K (K_2O)
%			мг/кг почвы			
2.90	1.77	7.48	18.04	15.1	11.7	387

Примечание: подвижные формы фосфора и калия определялись по методу Мачигина.

Содержание глины в грунтах

Наименование подвида грунта	Количество физической глины,%		
	В солонцеватых и сильно-солонцеватых почвах	В степных почвах, желтоземах, красноземах	В подзолистых почвах
Тяжелоглинистые	Более 65	Более 85	Более 80
Среднеглинистые	50–65	75–85	65–80
Легкоглинистые	40–50	60–75	50–65
Тяжелосуглинистые	30–40	45–60	40–50
Среднесуглинистые	20–30	30–45	30–40
Легкосуглинистые	15–20	20–30	20–30
Супесчаные	10–15	10–20	10–20
Связный песок	5–10	5–10	5–10
Рыхлый песок	Менее 5	Менее 5	Менее 5

Известкование почв

Почва	Норма внесения извести (кг/10 кв.м) при pH солевой вытяжки					
	до 4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,5
Песчаная	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0
Супесчаная	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5
Легкосуглинистая	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,5
Среднесуглинистая	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Тяжелосуглинистая	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0
Глинистая	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5

Меры борьбы с кислотными почвами

Борьба с кислотными почвами может быть направлена, с одной стороны, на их предупреждение, а с другой – на их нейтрализацию.

Например, осуществляют известкование почв, водоемов, но это может привести к изменению кальциевого баланса воды или почвы и к таким изменениям в экосистемах, результаты которых будут непредсказуемы.

Предупредительные меры связаны, прежде всего, с сокращением выбросов кислотообразующих веществ. По мнению ученых, сокращение таких выбросов всего на 50% фактически приостановило бы дальнейшее подкисление окружающей среды.

PPt4WEB.ru

Нормы вносимой извести в зависимости от кислотности почвы

7. Нормы $CaCO_3$ для известкования кислых почв, т на 1 га

Механический состав	pH 3,8–4,0	pH 4,1–4,5	pH 4,6–5,0	pH 5,1–5,5
Супесчаные	5,5—7,0	3,5—5,5	2,0—3,0	1,5
Легкосупесчаные	6,5—1,0	4,5—5,5	3,0—4,0	2,0—2,5
Среднесуглинистые	8,0—9,0	5,5—6,5	4,0—5,0	3,0—3,5
Тяжелосуглинистые	9,5—10,5	6,5—7,5	5,0—6,0	4,0—4,5
Глинистые	10,5—14,5	7,0—9,0	5,5—6,5	4,5—5,0

Взаимодействие негашеной извести с почвой

1-я стадия

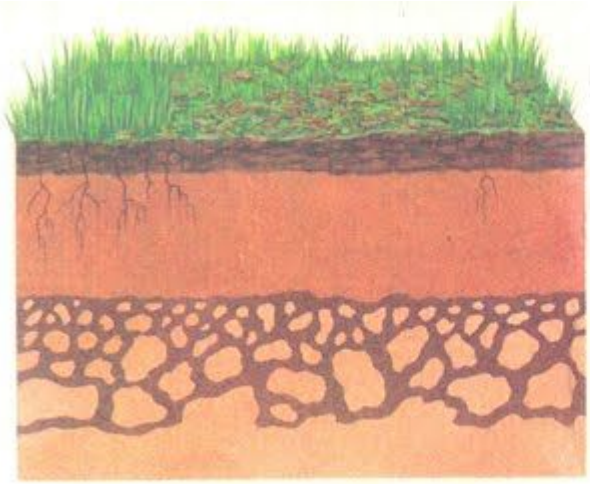
Актуальную **(активную) кислотность определяют в водной почвенной вытяжке.**

Обменную **кислотность устанавливают в солевой почвенной вытяжке после взаимодействия почвы с раствором нейтральной соли (чаще всего хлорида калия).**

Кислотность почвы на своем участке можно определить:

1. «Народным» способом. Для этого нужно положить в стеклянную посуду 3-4 листа черной смородины или вишни и залить их стаканом кипятка. Когда вода остынет, бросить в нее комочек земли. Если вода покраснеет - почва определенно кислая, посинеет - слабокислая, а если станет зеленой - нейтральная.

2. Купив в аптеке или в цветочном магазине универсальную индикаторную бумагу (можно с интервалом 1-10) ТУ 6-09-1181-73, 012 (ПДН 50-975-84), «мультфан», «рифан» (ТУ 6-09- 3410-73), «Фан» и другие.



Поверхностный слой, в котором находятся разложившиеся останки растений и животных, называется **гумусом**.

Верхний слой почвы, здесь гумус, разложился и смешался с минералами из породы.

Подпочва состоит главным образом из выветренной породы и небольшого количества растительного материала.

Невыветренная порода, называемая **коренной**, или **материнской породой**.

Химические и физические свойства почв

- **Химические свойства почвы** определяются процессами, происходящими в основном между ее твердой и жидкой фазами. По закону действующих масс в почве образуются и поступают в раствор различные вещества, в ней устанавливается подвижное равновесие между твердой частью и почвенным раствором.
- **Физические свойства почвы** разделяются на основные (объемный и удельный вес, пористость, пластичность, липкость, связность, твердость, спелость) и функциональные (водные, воздушные и тепловые). К последним относят способность поглощать (впитывать) выпадающие осадки или оросительную воду, пропускать, сохранять или удерживать ее, подавать из глубоких горизонтов к поверхности, снабжать ею растения и т.д.

Таблица 34. Состав почвенного поглощающего комплекса

Минералы, химические соединения	Ёмкость поглощения, мг-экв/100 г	Гидрофильность коллоидов	Знак заряда коллоида	Схематическая формула мицеллы	Физическое состояние в почве
Глинистые минералы группы каолинита	3-20	Гидрофобные	Ацидоид		Гели
Глинистые минералы группы монтмориллонита	80—120	Гидрофильные	Ацидоид		Легко обратимые гели
Гумусовые кислоты и их соли	200- 300	Гидрофильные	Ацидоид	$nR_{гум}\left\langle\begin{matrix}(COOH)\,COO^-\\(OH)...O^-\end{matrix}\right.$	Легко обратимые гели, пленки на более крупных фракциях
Гидроксид алюминия	2—3	Гидрофобные	Ацидоид при pH > 8,1	$[(Al_2O3 \cdot nH_2O)...Al(OH)_2O^-]\ H^+$	
			Базоид при pH < 8,1	$[Al_2O_3 \cdot nH_2O...Al(OH)_2^+]\ OH^-$	
Гидроксид железа	2-3	Гидрофобные	Ацидоид при pH > 7	$[Fe_2O_3 \cdot nH_2O...Fe(OH)_2O^-]\ H^+$	Трудно обратимые гели, пленки на более крупных фракциях
			Базоид при pH < 7,1	$[(Fe_2O_3 \cdot nH_2O)...Fe(OH)^+_2]OH^-$	
Белковые вещества	Не определялось	Гидрофильные	Ацидоид при pH > 7	$[(R_{бел}\text{-}COOH \cdot NH_3)...COO\text{-}]H^+$	Гели
			Базоид при pH < 7	$[(R_{бел}\text{-}COOH \cdot NH_2)...NH_2H^+]Cl^-$	
Гидроксид кремния	0	Гидрофильные	Ацидоид	$[(SiO_2 \cdot nH_2O)...SiO^{2-}_3]\ 2H^+$	В щелочной среде золи

Таблица 35. Обменные катионы и емкость поглощения (ЕКО) основных типов почв, мг-экв/100 г (Н. И. Горбунов, 1978)

Почва	Горизонт и глубина, см		Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	$H^{+}+Al^{3+}$	ЕКО
Дерново-среднеподзолистая	A	1—5	28,1	6,6	Нет	Нет	10,5	45,2
	E	20—30	1,9	1,4	»	»	1,2	4,4
	B	50—60	6,2	2,1	»	»	6,5	14,8
	C	180—190	4,4	2,9	»	»	1,0	8,3
Темно-серая лесная	A	0—7	35,4	3,5	Следы	«	Нет	38,9
	AE	20—30	14,3	2,0	»	»	»	16,3
	B	70—80	11,9	3,0	»	»	1,0	15,9
	BC	170—180	14,9	3,0	»	»	0,8	18,7
Чернозем типичный	A	0—10	43,9	9,6	0,2	0,1	Нет	53,7
	AB	70—80	27,8	9,6	0,1	0,05	»	37,5
	C	160—170	27,6	9,5	0,1	0,05	»	37,2
Солонец степной	A	0—5	10,3	5,1	1,5	0,5	»	17,2
	Впа	18—23	16,1	9,3	1,3	2,4	»	29,1
	B2	45—50	17,1	8,0	1,4	2,5	»	29,4
	C	95—100	14,0	6,5	1,5	2,7	»	24,7
Солонец осолоделый	A	0—10	11,5	2,5	1,6	0,4	»	16,0
	E	20—25	7,4	2,0	0,8	0,4	»	10,6
	BC	50—60	17,5	5,7	2,3	0,9	»	26,4
	C	100—110	18,0	8,9	2,5	0,9	»	30,3
Серозем	A	0—5	7,8	0,4	0,1	0,2	»	8,5
	AB	20—25	6,8	0,9	0,1	0,2	»	8,0
	C	70—75	4,1	4,2	0,1	0,2	»	8,6
Желтозем	A	0—8	7,2	4,7	Нет	Нет	0,2	12,1
	B	45—55	6,6	2,5	»	»	4,4	13,5
	C	120—130	6,5	3,0	»	»	7,3	16,8
Краснозем	A	0—10	2,4	1,7	»	»	7,2	11,4
	B	30—40	2,8	1,3	»	»	5,1	9,3
	C	150—200	0,3	0,9	»	»	10,8	12,0