

более интенсивное выделение CO_2 происходило в почве залежи. В этой почве различия между разными фракциями агрегатов по скорости минерализации были выражены слабо, а для пахотной почвы заметно более высокой скоростью минерализации отличались агрегаты мелкой фракции (3-0,25 мм).

Список литературы

1. Борисов Б.А., Ефимов О.Е., Елисеева О.В. Органическое вещество и физические свойства постагrogenной эродированной дерново-подзолистой почвы в сравнении с пахотным аналогом. Почвоведение. 2022. № 7. С. 909-917.
2. Борисов Б.А. Игнатьев Н.Н., Таразанова Т.В. Поглощение кислорода пахотными и залежными почвами разного генезиса. Бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии им. Д.Н. Прянишникова. 2001. №115. С. 117-118.
3. Семенов В.М., Иванникова Л.А., Семенова Н.А., Ходжаева А.К., Удальцов С.Н. Минерализация органического вещества в разных по размеру агрегатных фракциях почвы // Почвоведение. - 2010. - № 2. - с. 157–165.
4. Borisov B.A., Efimov O.E., Eliseeva O.V., Tarazanova T.V., Prokhorov A.A. Organic matter Sod-podzolic soil after transition to a fallow state/ IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East, AFE 2021 - Papers" 2021. С. 022022.
5. Kan Z.-R., Ma S.-T., Liu Q.-Y., Liu B.-Y., Virk A. L., Qi J.-Y., Zhao X., Lal R., Zhang H.-L. Carbon sequestration and mineralization in soil aggregates under long-term conservation tillage in the North China Plain // Catena. - Vol 188 (2020). - P. 104428. DOI: 10.1016/j.catena.2019.104428
6. Turrión M.B., Lafuente F., Mulas R., López O., Ruipérez C., Pando V. Effects on soil organic matter mineralization and microbiological properties of applying compost to burned and unburned soils // J Environ Manage. – 2012. – Vol. 95. -P. 245-S249. DOI: 10.1016/j.jenvman.2010.10.020.

ОЦЕНКА ЭЛЕМЕНТАРНОГО СОСТАВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ЗАЛЕЖНОГО УЧАСТКА ЗЕМЕЛЬ СЕЛА ПЕТРОВСКОЕ ЩЁЛКОВСКОГО РАЙОНА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Бедретдинова Динара Рамазановна, магистрант 2 курса Института агробиотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dinara.bedretdinova.02@mail.ru

(Научный руководитель – Каменных Наталья Львовна, д.б.н., доцент, профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, nl-povetkina@mail.ru)

Аннотация Данная работа посвящена оценке элементарного и валового состава дерново-подзолистых почв залежного участка села Петровское и перспективам вовлечения залежных земель в сельскохозяйственный оборот. На основе анализа показателей плодородия были даны рекомендации по рациональному использованию почв исследуемого участка. Данная работа имеет важную учебно-практическую, научную и государственную важность, т.к. залежные земли являются одним из ценнейших ресурсов нашей страны.

Ключевые слова: дерново-подзолистые почвы, залежь, залежные земли, плодородие, почва, залежный участок, обследование, оценка, элементарный состав, тяжёлые металлы, перспективы, использование.

ФГБНУ ВНИИ агрохимии совместно с Национальным агрохимическим союзом в соответствии с поручением Минсельхоза России №19/6548 от 27.10.2021 выступили координаторами обучения специалистов агрохимической службы России проведению обследования залежных земель в соответствии с постановлением № 731 от 14.05.2021 «О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса РФ»

Постановление от 16 мая 2025 года №666 гласит, что госпрограмма дополнена мероприятием по созданию единой федеральной почвенной карты земель сельхозназначения. Такая карта будет сформирована до конца 2025 года в 87 регионах.

В данной работе рассматривается состояние почвенного покрова одного из залежных участков села Петровское Щёлковского района.

Цель исследования: оценка валового и элементарного состава почв залежных земель села Петровское и перспективы вовлечения земель в сельскохозяйственный оборот

Задачи:

1. Оценить почвенный покров на территории экспериментального участка;
2. Получить данные валового содержания элементов и возможных тяжёлых металлов в почве участка;
3. Дать рекомендации по использованию земельного участка для вовлечения его в сельскохозяйственный оборот
4. Исследования были проведены на территории бывшей птицефабрики.

Организация "ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ПЕТРОВСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА" зарегистрирована 17 декабря 2002 года по адресу 141135, Московская область, ЩЁЛКОВО, Г. ЩЁЛКОВО, С. ПЕТРОВСКОЕ.

В качестве объектов исследования выступали почвы расположенные на пологом склоне (рис 1.).

Разрез №1 (под древесной растительностью) расположен на северо-западной границе территории (191 м),

Разрез №2 в центре земельного участка (высота 188 м),

Разрез №3 является самой низкой точкой территории (184 м),

Разрез №4 является наивысшей точкой участка (191 м).

Для каждого разреза было дано описание генетических горизонтов и растительности.

Рельеф участка неоднороден. Две точки копания на одном уровне, а в центре понижение. Была проведена морфологическая характеристика почв. Посмотрев на отношение гумусового к подзолистому горизонту, можно увидеть, что везде преобладает дерновый процесс почвообразования. Везде большая мощность гумусового горизонта. Причём он преобладает над подзолистым. Горизонт А2 выражен везде отдельным горизонтом с затёками и только в четвёртом он фрагментарен.

Почвы легкосуглинистые по грансоставу, одна среднесуглинистая. Распределение гранулометрического состава по профилю неравномерное. Даже в горизонте А2В один из разрезов оказался тяжелосуглинистым. Все почвы развиты на легко- и среднесуглинистых моренных отложениях. Преобладающая фракция песок и крупная пыль. и на 25 слайде схематично изображено распределение ила по профилям. Распределение носит элювиально-иллювиальный характер.

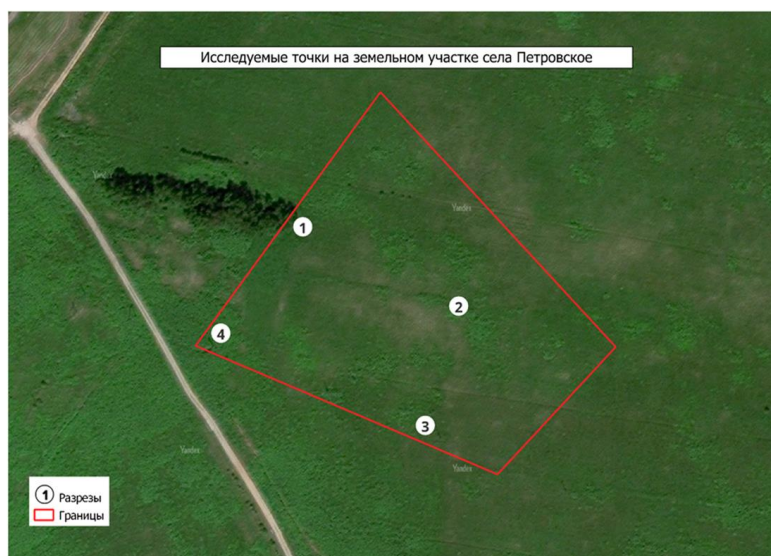


Рисунок 1 – разрез №1 (под древесной растительностью) расположен на северо-западной границе территории (191 м), разрез №2 в центре земельного участка (высота 188 м), разрез №3 является самой низкой точкой территории (184 м), разрез №4 является наивысшей точкой участка (191 м)

Данные валового анализа были получены на оборудовании лаборатории РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева (Вакуумный волнодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр СПЕКТРОСКАН МАКС-GVM)

После проведённых анализов были получены таблицы валового (табл 1) и элементарного составов (табл 2). Согласно санитарным нормам и правилам (СанПиН) РФ, установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) тяжелых металлов в почве, например, для меди – 3,0 мг/кг, никеля – 4,0 мг/кг, цинка – 23,0 мг/кг, кобальта – 5,0 мг/кг и кадмия – 0,5 мг/кг.

Эти значения являются критическими уровнями, при которых металлы могут оказывать негативное влияние на здоровье человека и окружающую среду.

Чтобы было проще читать и воспринимать данные, в программе Excel была выполнена визуализация в виде графиков распределения по профилю.

В почвах есть превышение ПДК по Co, Ni, Zn, As и Ba. При превышении допустимых концентраций кобальта, никеля, цинка, мышьяка и бария в дерново-подзолистых почвах необходимо провести комплекс мероприятий, включающих снижение содержания этих элементов, улучшение химических свойств почвы и предотвращение попадания загрязнителей из внешних источников.

Таблица 1

Результаты валового анализа разрезов

Разрез1	SiO2	P2O5	Al2O3	Fe2O3	CaO	K2O	MgO	TiO2	MnO
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Ао	67,5	0,41	9,89	3,47	1,84	2,34	1,09	0,81	0,08
А1	69,67	0,36	10,14	3,52	1,13	2,38	0,92	0,85	0,08
А2	69,2	0,22	10,68	3,95	0,88	2,42	0,97	0,84	0,07
А2В	63,01	0,12	13,25	5,49	0,72	2,25	1,2	0,83	0,04
В	57,66	0,17	13,7	5,57	0,63	2,66	1,28	0,79	0,06

Разрез 2	SiO2	P2O5	Al2O3	Fe2O3	CaO	K2O	MgO	TiO2	MnO
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Ад	69,56	0,39	9,07	3,39	1,28	2,33	0,74	0,88	0,13
А1	71,2	0,37	9,79	3,38	1,07	2,42	0,8	0,89	0,14
А1А2	73,17	0,21	10,4	3,22	0,8	2,48	0,82	0,94	0,16
А2g	76,76	0,11	9,18	2,83	0,75	2,47	0,63	0,94	0,06
А2Вg	68,11	0,13	10,93	4,57	0,71	2,38	0,89	0,9	0,04

Разрез 3	SiO ₂	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	MgO	TiO ₂	MnO
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Ад	70,49	0,27	10,28	3,51	0,95	2,36	0,85	0,88	0,14
A1	71,36	0,31	9,86	3,23	0,98	2,36	0,79	0,87	0,12
A2	71,58	0,25	10,07	3,45	0,84	2,37	0,79	0,93	0,14
A2Bg	65,77	0,14	12,47	4,28	0,79	2,35	1,12	0,77	0,07
Bg	58,16	0,19	12,49	6,98	0,73	2,11	1,12	0,79	0,08
BC	60,75	0,21	12,28	4,74	0,63	2,35	1,17	0,7	0,06

Разрез 4	SiO ₂	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	MgO	TiO ₂	MnO
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
A пах	71,15	0,56	9,31	2,97	1,39	2,3	0,82	0,8	0,22
A2	69,08	0,19	10,76	3,47	0,62	2,5	0,91	0,73	0,04
A2B	61,04	0,2	13,12	4,99	0,61	2,45	1,22	0,75	0,03
B	60,99	0,17	13,39	5,34	0,43	2,55	1,19	0,79	0,03
BC	61,18	0,18	12,64	4,81	0,39	2,58	1,13	0,73	0,03

Меры по снижению содержания тяжелых металлов и улучшению почвы

Химическая мелиорация: *Внесение органических удобрений:* Добавление органических веществ (компоста, перегноя) улучшает структуру почвы, повышает ее плодородие и способствует сорбции (поглощению) тяжелых металлов, снижая их подвижность. *Внесение фосфорных удобрений:* Фосфаты могут связывать тяжелые металлы, образуя малорастворимые соединения.

Агротехнические приемы: *Глубокая вспашка или рыхление:* Перемещение верхних слоев почвы вниз и нижних слоев вверх может помочь снизить концентрацию загрязняющих веществ в поверхностном горизонте, где выращивается урожай. *Соблюдение севооборота:* Чередование культур помогает предотвратить накопление одних и тех же загрязнителей в почве. *Посев "лечебных" растений и сидератов:* Некоторые растения (например, клевер, горчица) способны накапливать тяжелые металлы в своей биомассе, которую затем можно убрать с поля. Другие, напротив, улучшают структуру почвы и ее плодородие.

Ограничение поступления загрязнителей: *Идентификация и устранение источников загрязнения:* Проверьте, нет ли поблизости промышленных предприятий, свалок или других источников, которые могут способствовать загрязнению почвы. *Фиторемедиация (использование растений):* В некоторых случаях можно использовать растения-гипераккумуляторы (например, определенные виды подсолнечника или

кукурузы) для извлечения металлов из почвы. Затем биомасса этих растений утилизируется как отходы.

Таблица 2

Результаты элементарного анализа разрезов

Разрез1	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Pb	Rb	Zr	Ba
	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Ао	81,24	66,07	13,17	31,44	33,23	89,56	7,45	117,24	20,12	81,54	443,05	518,71
A1	82,25	83,87	16,27	31,21	33,18	81,43	7,86	116,89	19,19	83,36	486,74	546,14
A2	88,36	100,72	20,39	32,19	33,85	54,24	7,71	102,66	20,13	83,65	428,81	532,54
A2B	103	86,78	26,82	41,98	42,03	61,18	10,01	81,13	15,33	90,73	346,33	416,37
B	95,88	91,2	26,56	46,52	45,82	58,31	9,95	81,98	17,96	89,64	297,12	375,66

Разрез 2	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Pb	Rb	Zr	Ba
	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Ад	71,56	86,27	15,39	32,79	34,43	91,58	7,6	127,49	21,45	91,2	433,08	624,1
A1	71,35	76,43	17,5	30,68	32,77	85,68	8,46	123,38	14,3	90,08	447,61	616,65
A1A2	76,87	71,53	16,5	31,13	33,11	64,19	6,81	116,75	18,55	98,69	475,94	667,43
A2g	72,02	74,46	11,09	23,54	26,95	35,88	7,65	125,11	14,5	90,43	554,68	639,58
A2Bg	87,29	84,88	15,8	35,07	36,46	52,97	8,09	95,46	12,28	95,61	425,18	659,69

Разрез 3	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Pb	Rb	Zr	Ba
	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Ад	75,21	78,61	18,05	31,06	32,98	68,58	7,86	111,06	18,55	90,62	483,62	581,39
A1	72,16	75,04	15,09	31,43	33,23	73,15	8,26	115,92	18,9	89,08	450,15	603,48
A2	84	75,98	17,41	32,41	34,16	64,32	8,86	113,19	15,35	94,26	515,62	635,33
A2Bg	83,79	75,55	11,75	33,3	34,34	51,58	7,22	87,88	14,47	82,22	345,52	552,31
Bg	98,58	92,56	27,5	46,43	45,74	60,52	11,89	65,77	15,76	84,32	338,59	524,24
BC	79,38	77,1	24,76	38,91	39,16	50,73	9,68	66,28	12,98	75,34	343,32	422,15

Разрез 4	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Pb		Zr	Ba
	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
A пах	54,92	59,76	18,24	29,64	31,59	117,06	7,18	128,48	20,69	85,59	398,09	642,62
A2	64,77	63,76	15,58	29,25	31,18	41,06	6,57	72,09	16,99	77,51	320,95	462,11
A2B	79,66	75,05	26,72	37,03	37,71	59,72	7,04	64,41	16,33	80,92	315,34	384,14
B	76,22	76,77	22,46	40,7	40,8	56,17	7,57	53,86	12,44	81,84	270,01	372,27
BC	84,17	76,57	20,37	39,23	39,77	53,92	7,85	65,92	13,69	82,17	314,08	403,34

Выводы:

1. Углублённое почвенное обследование экспериментального участка бывшей птицефермы села Петровское позволило провести более углублённые анализы, точными и быстрыми методами определения валового состава почвы и концентрации тяжёлых металлов. В результате анализа на спектрометре Спектроскан МАКС-GVM, были получены данные о содержании 21 химического элемента (Mg, Al, Si, P₂O₅, K₂O, Ca, Ti, Mn, Fe, Sr, Zr, Ba), в том числе и тяжёлых металлов (V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, As, Pb), в таблицах. В программе Excel была выполнена визуализация данных в виде графиков распределения элементов по профилю.

2. В почвах есть превышение ПДК по Co, Ni, Zn, As и Ba. При превышении допустимых концентраций кобальта, никеля, цинка, мышьяка и бария в дерново-подзолистых почвах необходимо провести комплекс мероприятий, включающих снижение содержания этих элементов, улучшение химических свойств почвы и предотвращение попадания загрязнителей из внешних источников.

3. В связи со всеми прочими условиями местности и располагаемыми природными и пространственными ресурсами, самым рациональным решением для вовлечения в сельское хозяйство данных земель, будет организация фермерской, сельской и рекреационной деятельности.

Список литературы

1. Баранова О.Ю., Номеров Г.Б., Строганова М.Н. Изменение свойств пахотных дерново-подзолистых почв при зарастании их лесом // Почвообразование в лесных биогеоценозах. – Москва: Наука, 1989. – с. 60-78.

2. Байбарина П.А., Байбарин А.А. Количественные пороги «Существенного вреда» при загрязнении почв тяжёлыми металлами: синтез токсикологических критериев и уголовно-правовой оценки общественной опасности – Международный научный вестник. 2025. № 5. С. 36-42.

3. ГОСТ 17.4.3.01-83 (СТ СЭВ 3847-82) "Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб"

4. ГОСТ 17.4.1.02-83 «Охрана природы. Почвы. Классификация почв по химическому загрязнению»

5. Pansu M., Gautheyrou J. Handbook of Soil Analysis. Mineralogical, Organic and Inorganic Methods. Springer, 2006. 995 p.