

# ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ В ЗАЛЕЖИ И ПРИ ИНТЕНСИВНОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

**Т.Ю. Бортник, д.с.-х.н., А.В. Дмитриев, к.с.-х.н., А.Н. Исупов, к.с.-х.н., А.Ю. Карпова, к.с.-х.н.,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Удмуртский государственный аграрный университет,  
К.С. Клековкин, АО Агрохимцентр «Удмуртский», e-mail: [agrohim@udsau.ru](mailto:agrohim@udsau.ru)  
426033, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, к. 410.  
Кафедра агрохимии, почвоведения и химии – тел. 8 (3412) 73-30-77**

В многолетних полевых опытах изучено действие агрохимикатов на физико-химические свойства агродерново-подзолистых почв. Последствие извести способствовало повышению продуктивности севооборотов в среднем в год на 0,40-1,65 т з.е./га. Без внесения извести выявлено снижение  $pH_{KCl}$  на 0,0153 ед. в год. По данным почвенно-экологического обследования Удмуртской Республики, при выводе почв из интенсивного сельскохозяйственного использования процесс подкисления ускоряется; в залежи выявлено снижение показателя  $pH_{KCl}$  на 0,0216-0,0296 ед. в год.

**Ключевые слова:** известкование, дерново-подзолистые почвы, физико-химические свойства, продуктивность, кислотность почв, залежные почвы

Для цитирования: Бортник Т.Ю., Дмитриев А.В., Исупов А.Н., Карпова А.Ю., Клековкин К.С. Изменение физико-химических свойств дерново-подзолистых почв в залежи и при интенсивном сельскохозяйственном использовании// Плодородие. – 2023. – №4. – С. 70-74. DOI: 10.25680/S19948603.2023.133.17.

Почвы с кислой реакцией среды довольно широко распространены в мире и занимают около 30% общей площади и более 50% площади пашни. Площади кислых почв в Российской Федерации достигают 55-56 млн га [1, 2]. В условиях промывного режима увлажнения формируются преимущественно дерново-подзолистые почвы с избыточной кислотностью. Это определяется сочетанием противоположно направленных процессов – вымывания питательных веществ из верхнего горизонта и аккумулирующего процесса гумусообразования. Установлено, что в этих условиях катионы (кальций, магний, калий) выщелачиваются из почвенного профиля, оставив вещества, богатые железом и алюминием [3]. Таким образом, кислая реакция является характерным свойством для почв зоны Нечерноземья – дерново-подзолистых и серых лесных, которые служат основным фондом пахотных земель этого региона [4, 5].

При возделывании сельскохозяйственных культур на почвах с повышенной кислотностью проявляется негативное влияние на растения комплекса неблагоприятных свойств: увеличение подвижности и токсичности алюминия, марганца, железа; уменьшение доступности молибдена, кальция и магния; нарушение круговорота азота вследствие угнетения деятельности микроорганизмов; увеличение численности патогенных микроорганизмов; накопление в почве органических кислот и других токсичных соединений [6, 7]. Важнейшим стратегическим приемом оптимизации комплекса химических, физико-химических, биологических свойств кислых почв является известкование, положительное действие которого на почву и растения продолжается в течение ряда лет [4, 8, 9].

За последние десятилетия в восточной части Нечернозёмной зоны России произошло резкое уменьшение площадей известкования и доз внесения извести. В связи с этим можно прогнозировать изменение свойств почв, в первую очередь их физико-химических показателей. Дальнейшее сельскохозяйственное использование почв

при отказе от известкования не только приводит к ухудшению их плодородия, но и в целом негативно влияет на способность почв к самовосстановлению и выполнению общебиосферных функций [10]. В таежной лесной зоне увеличение площади кислых почв усугубляется наличием невогребованных земель, исключенных из активного сельскохозяйственного использования [11]. Зарастание пашни приводит к изменению состава опада, постепенному формированию горизонта лесной подстилки и усилению гидролиза и подкисления верхних слоев профиля [12, 13]. Значительный вклад в распространение неиспользуемой пашни вносит Приволжский Федеральный округ, на долю которого приходится 26,5 % общей площади пашни в России [11].

**Цель исследований** – изучить изменения физико-химических свойств дерново-подзолистых почв при интенсивном использовании в сельскохозяйственном производстве и исключении из активного сельскохозяйственного использования.

**Методика.** Исследования проведены в Удмуртской Республике, которая находится на востоке Русской равнины, в междуречье Камы и Вятки на территории Вятско-Камской провинции Южно-таёжной лесной зоны. Площадь Удмуртии 232,4 тыс. км<sup>2</sup>. Климат умеренно-континентальный с продолжительной холодной малоснежной зимой и коротким тёплым летом.

Почвенный покров Удмуртии отличается большой пестротой: преобладают дерново-подзолистые почвы, на долю которых приходится 76,1% пахотных земель. Территория Удмуртии находится в гумидной зоне с промывным режимом увлажнения почв, поэтому почвы республики, в первую очередь дерново-подзолистого типа, характеризуются повышенной кислотностью.

Исследования проведены в длительном полевом опыте, заложенном в 1979 г., в многолетнем микрополе-вом опыте, заложенном в 2004 г., а также с помощью

экспедиционных почвенно-экологических обследований территории Удмуртской Республики.

**Длительный полевой опыт.** Цель исследований – изучить длительное воздействие различных систем удобрения на плодородие почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур.

Исследования проводятся в зернотравянопропашном севообороте: 1 – однолетние травы; 2 – озимые зерновые; 3 – пропашные; 4 – ячмень. Схема длительного опыта включает различные варианты сочетания извести, минеральных и органических удобрений: 1. Без агрохимикатов (абсолютный контроль); 2.  $N_1P_1K_1$ ; 3. Фон – известь по 1,0 Нг; 4. Фон +  $N_1P_1K_1$ ; 5. Фон + навоз, 40 т/га; 6. Фон + навоз, 40 т/га +  $N_1P_1K_1$ ; 7. Фон + навоз, 40 т/га +  $N_{1,5}P_{1,5}K_{1,5}$ .

Известкование проводится раз в восемь лет под однолетние травы. Навоз вносят один раз в севооборот под пропашные культуры. Минеральные удобрения (аммиачная селитра, суперфосфат двойной гранулированный, хлористый калий) применяют в одинарных и полуторных дозах перед посевом культур. Средняя одинарная доза за 40 лет внесения составила  $N_{56}P_{53}K_{54}$ . Площадь опытного участка 8160 м<sup>2</sup>, общая площадь опытной делянки – 120 м<sup>2</sup>, повторность четырёхкратная, с рендомизированным расположением вариантов.

**Многолетний микрополевой опыт.** Цель исследований – изучить действие доз извести на физико-химические свойства агродерново-подзолистой почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур.

Дозы извести рассчитывали по гидролитической кислотности. Схема опыта: 1. Без агрохимикатов (контроль); 2. Фон –  $N_{40}P_{40}K_{40}$ ; 3. Фон +  $CaCO_3$  по 0,5 Нг; 4. Фон +  $CaCO_3$  по 1,0 Нг; 5. Фон +  $CaCO_3$  по 1,5 Нг; 6. Фон +  $CaCO_3$  по 3,0 Нг. Делянки в опыте ограничили по периметру полиэтиленовой плёнкой на глубину 0-20 см; площадь опытной делянки 1,0 × 1,05 м<sup>2</sup>, повторность четырёхкратная. Известкование провели в 2004 г. под однолетние травы. Культуры зернотравяного севооборота (1 – однолетние травы; 2 – озимая рожь; 3 – ячмень; 4 – рапс; 5 – озимая рожь; 6 – яровая пшеница; 7 – овёс; 8 – однолетние травы) возделывали по последствию извести. Минеральные удобрения (азофоска) вносили ежегодно перед посевом культуры в дозе по 40 кг д.в. каждого элемента.

Почвы опытных участков в длительном полевом и микрополевом опытах агродерново-среднеподзолистые среднесуглинистые на красно-бурых опесчаненных суглинках (табл. 1).

**1. Исходная агрохимическая характеристика агродерново-среднеподзолистых среднесуглинистых почв (0-20 см)**

Вид опыта, год взятия проб	Гумус, %	$pH_{KCl}$	S		V, %	по Кирсанову, мг/кг почвы	
			ммоль / 100 г почвы	Нг		$P_2O_5$	$K_2O$
Длительный полевой опыт, 1979 г.	2,15	5,25	10,8	2,75	79,7	69	91
Многолетний микрополевой опыт, 2004 г.	2,00	3,92	8,80	5,70	61,5	57	72

При закладке длительного полевого опыта почва имела следующие агрохимические характеристики: слабокислая реакция солевой суспензии, содержание подвижных форм фосфора и калия по методу Кирсанова среднее. Содержание гумуса соответствовало среднему уровню. Почва перед закладкой микрополевого опыта была сильнокислая, имела среднюю обеспеченность

подвижным фосфором и низкую обеспеченность подвижным калием; содержание гумуса – среднее.

**Почвенно-экологические обследования.** Цель исследований – выявить закономерности изменения физико-химических свойств почв залежей разных периодов зарастания.

Исследования проводили методом ключевых площадок, которые были заложены на дерново-подзолистых почвах во время почвенно-экологического обследования некоторых районов Удмуртской Республики. На пашне изучали свойства агрогенно-измененных почв, на залежи – степень наложения природного (зонального) процесса почвообразования на агрогенно-измененные почвы. Исследования проведены на 13 ключевых площадках транзитных элементов рельефа с периодом заращения залежных земель от 5 до 50 лет. Ключевая площадка имела размер 10 м × 10 м; на каждой площадке были заложены два почвенных полуразреза 100-110 см (на пашне и залежи), отобраны послойно почвенные образцы для определения физико-химических показателей, а также проведен учет продуктивности и ботанического состава растительности.

**Результаты и их обсуждение.** Систематическое использование агрохимикатов в течение 40 лет оказало существенное влияние на изменение физико-химических показателей агродерново-среднеподзолистой почвы (табл. 2).

**2. Влияние длительного использования агрохимикатов на физико-химические показатели агродерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы**

Вариант	$pH_{KCl}$	Нг	S	V, %
		ммоль/100 г		
1. Без агрохимикатов (к)	4,73	1,80	11,0	86
2. $N_1P_1K_1$	4,62	2,96	12,2	80
3. Фон – известь по 1,0 Нг	5,54	1,18	13,2	86
4. Фон + $N_1P_1K_1$	5,02	2,24	13,1	86
5. Фон + навоз, 40 т/га	5,24	1,46	12,2	89
6. Фон + навоз, 40 т/га + $N_1P_1K_1$	5,20	2,32	11,4	83
7. Фон + навоз, 40 т/га + $N_{1,5}P_{1,5}K_{1,5}$	5,07	2,52	12,6	83
$HCP_{05}$	0,45	0,62	2,1	н.опр.

Относительно исходного состояния выражено заметное подкисление без применения агрохимикатов (контрольный вариант) и особенно сильно при использовании только минеральных удобрений (вариант 2). По уровню обменной кислотности в этих вариантах почву следует отнести к среднекислой. В то же время при систематическом известковании показатель  $pH_{KCl}$  соответствует близкой к нейтральной реакции (фон – вариант 3). На фоне известкования во всех вариантах поддерживается слабокислая реакция. Следует отметить, что применение минерального удобрения способствует достоверному снижению показателя  $pH_{KCl}$  относительно фона на 0,52 ед. Влияние органического удобрения на этот показатель проявилось лишь на уровне тенденции.

Показатель гидролитической кислотности варьирует в зависимости от применения агрохимикатов; особенно выражено положительное действие извести, которое проявляется в существенном снижении показателя относительно контроля на 0,62 ммоль/100 г почвы (фон – вариант 3). Выявлен сильный подкисляющий эффект минеральных удобрений, применяемых без известкования; во втором варианте гидролитическая кислотность возросла на 1,16 ммоль/100 г почвы по отношению к

абсолютному контролю. Систематическое известкование существенно сглаживает этот негативный эффект, снижая гидролитическую кислотность на 0,72 ммоль/100 г почвы. Сочетание известкования с использованием органического удобрения поддерживает этот показатель на относительно благоприятном уровне для агродерново-подзолистых почв. Сумма обменных оснований и степень насыщенности почв основаниями имеют тенденцию к увеличению при использовании известкования.

В многолетнем микрополевым опыте с 2004 г. изучали эффективность различных доз извести, рассчитанных по гидролитической кислотности почвы. В таблице 3 представлены физико-химические показатели почвы на восьмой год последствий извести. Фоновое внесение минеральных удобрений способствовало существенному подкислению почвы; в то же время выявлено закономерное влияние доз извести на показатели обменной и гидролитической кислотности. Так, с увеличением доз  $\text{CaCO}_3$  показатель  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  возрастал от 4,0 до 6,4 ед., при этом диапазон степени кислотности изменялся от сильнокислой до нейтральной. Гидролитическая кислотность закономерно снизилась в зависимости от доз извести на 0,6-3,5 ммоль/100 г почвы по отношению к фону НРК.

**3. Влияние различных доз извести на физико-химические показатели агродерново-подзолистой среднесуглинистой почвы**

Вариант	$\text{pH}_{\text{KCl}}$	Нг	S	V, %
		ммоль/100 г		
1. Без агрохимикатов (контроль)	3,9	3,7	12,8	78
2. Фон – $\text{N}_{40}\text{P}_{40}\text{K}_{40}$	3,8	4,4	11,6	72
3. Фон + $\text{CaCO}_3$ по 0,5 Нг	4,0	3,8	12,8	77
4. Фон + $\text{CaCO}_3$ по 1,0 Нг	4,6	2,7	14,0	84
5. Фон + $\text{CaCO}_3$ по 1,5 Нг	5,9	1,4	19,5	93
6. Фон + $\text{CaCO}_3$ по 3,0 Нг	6,4	0,9	20,4	96
$\text{HCP}_{05}$	0,1	0,3	1,0	н.опр.

Сумма обменных оснований существенно возросла при использовании относительно высоких доз извести, рассчитанных по 1,0; 1,5 и 3,0 Нг (варианты 4-6), – на 1,2-7,6 ммоль/100 г почвы относительно абсолютного контроля. Выявлено также закономерное увеличение степени насыщенности почв основаниями в зависимости от доз извести. Максимальной величины – 93-96 % – этот показатель достиг при высоких дозах внесения извести (варианты 5, 6).

Интегральным показателем уровня плодородия почв считается урожайность. В связи с этим в задачу наших исследований входила оценка продуктивности сельскохозяйственных культур в зависимости от применения различных систем удобрения. В длительном опыте (рис. 1) сделано обобщение по продуктивности культур севооборота в зерновых единицах за две ротации (восемь лет последствий извести); представлены средние показатели продуктивности за год.

В среднем ежегодное увеличение продуктивности от известкования (вариант 3 – фон) составило 0,40 т з.е/га относительно контроля при  $\text{HCP}_{05} = 0,13$  т з.е/га. Известкование способствовало существенному возрастанию продуктивности при использовании в сочетании с полным минеральным удобрением (вариант 4 по отношению к варианту 2) – на 0,39 т з.е/га. Наиболее высокий уровень продуктивности сельскохозяйственных культур получен при использовании органоминеральных систем

удобрения на фоне известкования (варианты 6, 7); прибавки продуктивности по отношению к абсолютному контролю составили 2,28 и 2,79 т з.е/га в среднем в год.

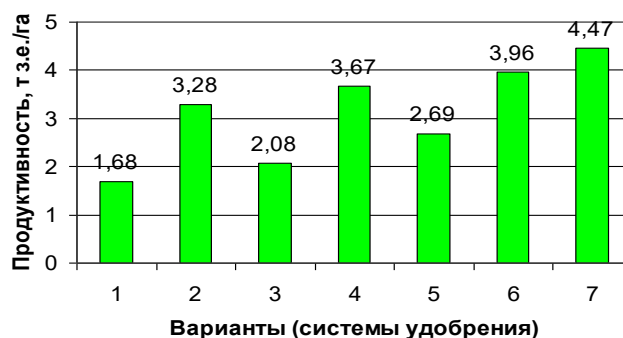


Рис. 1. Влияние длительного использования систем удобрения на продуктивность сельскохозяйственных культур (в среднем в год)

В микрополевым опыте, где изучали различные дозы извести, после известкования прошло восемь лет. Чтобы учесть последствие извести в течение всех лет, урожайные данные всех культур были также переведены в зерновые единицы. На рисунке 2 представлена средняя ежегодная продуктивность за восемь лет севооборота.

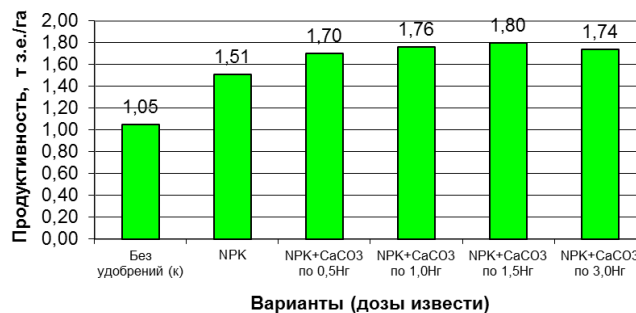


Рис. 2. Влияние различных доз извести на продуктивность сельскохозяйственных культур (в среднем в год)

Результаты показали, что все дозы извести оказали положительное влияние на продуктивность культур и способствовали получению достоверной прибавки в пределах 0,46-1,65 т з.е/га при  $\text{HCP}_{05}=0,04$  т з.е/га. Выражено закономерное повышение продуктивности в зависимости от увеличения доз извести. Оптимальной можно считать дозу извести, рассчитанную по 1,5 Нг.

В длительном полевым и в микрополевым опытах наибольшая продуктивность сельскохозяйственных культур получена при благоприятных физико-химических показателях агродерново-среднеподзолистых среднесуглинистых почв, которые достигаются путём систематического использования агрохимикатов. Главная роль принадлежит известкованию. Однако длительное использование дерново-подзолистых почв под пашню без внесения известковых мелиорантов и органических удобрений обеспечивает ухудшение физико-химических свойств гумусового слоя. В результате зонального процесса кислотного гидролиза минеральной части почвы с выносом растворимых продуктов разрушения из верхней части почвенного профиля в нижнюю в условиях промывного типа водного режима увеличивается кислотность. За 17 лет исследований в контрольном варианте микрополевого опыта отмечается снижение показателя обменной кислотности на 0,04-0,40 ед. рН. При этом с течением времени подкисление продолжается; наблюдается средняя отрицательная

корреляционная зависимость обменной кислотности от периода наблюдений, описываемая математическим уравнением:  $y = -0,0153x$ , при  $r = -0,47$  (рис. 3).

В пахотных почвах негативное влияние кислотного гидролиза менее выражено, чем в почвах, подверженных естественному зарастанию (рис. 4).

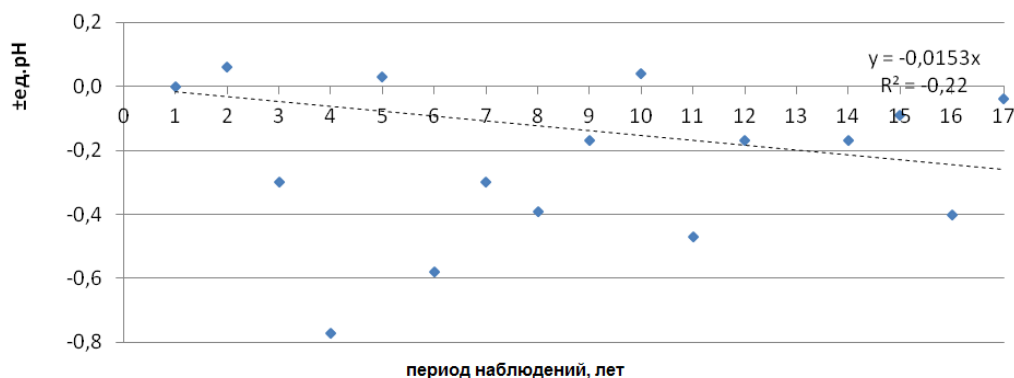


Рис. 3. Изменение обменной кислотности в агродерново-среднеподзолистой почве пашни (отклонение от первого года), ед. рН<sub>KCl</sub> (пахотный слой). Многолетний микрополевого опыт

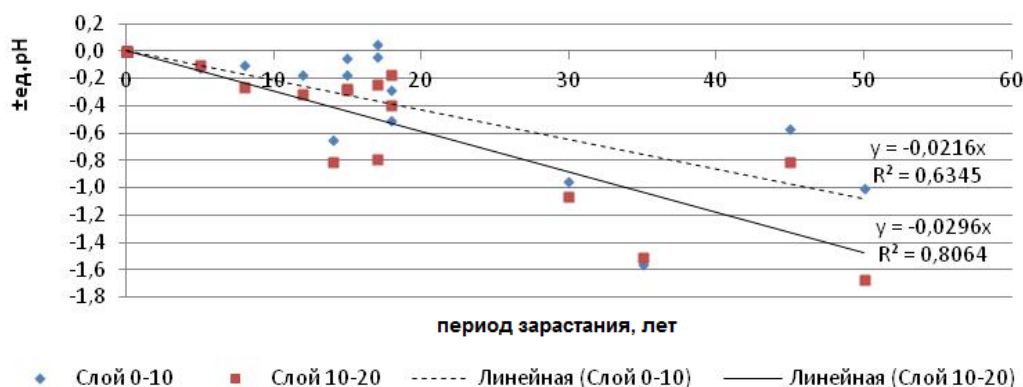


Рис. 4. Изменение обменной кислотности в дерново-подзолистой почве залежи в зависимости от периода зарастания (отклонение от пашни), ед. рН

В почвах залежных земель ключевых площадок отмечено более выраженное снижение показателя обменной кислотности. Наблюдается тесная отрицательная корреляционная зависимость обменной кислотности от периода зарастания как в слое 0-10 см, так и 10-20 см, при  $r = -0,80$  и  $r = -0,90$  соответственно. При этом степень насыщенности почв катионами поглощенных оснований значительно снижается с увеличением периода зарастания земель: в почвах 50-летней залежи на 22,2-32,3 абс. %.

**Заключение.** При длительном сельскохозяйственном использовании дерново-подзолистых почв систематическое известкование следует считать обязательным приёмом. Обобщение данных длительного и микрополевого опытов показало существенное снижение гидролитической кислотности и повышение рН<sub>KCl</sub> в пахотном слое агродерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы в результате последствий известкования.

Известкование благоприятно сказывается на увеличении продуктивности культур севооборотов; в среднем в год получена прибавка 0,40-1,65 т з.е./га. Наиболее высокий уровень продуктивности сельскохозяйственных культур отмечен при использовании органоминеральных систем удобрения на фоне известкования; прибавки по отношению к абсолютному контролю составили 2,28 и 2,79 т з.е./га в среднем в год.

Использование дерново-подзолистых почв под пашню без внесения известковых мелиорантов и органических удобрений обуславливает подкисление –

снижение показателя обменной кислотности на 0,0153 ед. рН<sub>KCl</sub> в год. При естественном зарастании пашни проявляется более выраженное подкисление – снижение на 0,0216 и 0,0296 ед. рН в год в слое 0-10 и 10-20 см соответственно. С увеличением периода зарастания подкисление продолжается, что проявляется в снижении рН<sub>KCl</sub> и степени насыщенности почвы основаниями.

Можно прогнозировать, что ухудшение физико-химических свойств дерново-подзолистых почв (повышение кислотности, снижение степени насыщенности основаниями и др.) при отказе от известкования в производстве или выводе земель из активного сельскохозяйственного пользования снизит способность почвенного покрова к выполнению общебиосферных функций – поддержанию среды обитания жизни на Земле.

#### Литература

1. Аканова, Н.И. О проблеме известкования почв в земледелии Российской Федерации / Н.И. Аканова, И.А. Шильников // Состояние и динамика плодородия почв в связи с продуктивностью земледелия: материалы IX Международного симпозиума НПИ «Содружество учёных агрохимиков и агроэкологов», 2017. – С. 126-133.
2. Аканова, Н.И. Вопросы повышения эффективности химической мелиорации почв / Н.И. Аканова, О.В. Гладышева, И.А. Шильников, Н.А. Кирпичников // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4. Естественно-математические и технические науки. – 2018. – № 1 (212). – С. 78-84.
3. Попова, С.И. Известкование кислых почв в Предуралье: монография / С.И. Попова, Е.М. Митрофанова, Ф.М. Зиганьшина. – Пермь: ОТ и ДО, 2013. – 252 с.
4. Кирпичников, Н.А. Влияние извести на физико-химические свойства дерново-подзолистой почвы и продуктивность полевого севооборота

- при систематическом применении азотных и калийных удобрений в длительном опыте / Н.А. Кирпичников, С.П. Бижан // *Агрохимия*. – 2019. – № 8. – С. 14-17.
5. Чеботарев, Н.Т. Влияние минеральных удобрений и известкования на свойства дерново-подзолистых почв и продуктивность бобово-злаковой травосмеси в условиях Республики Коми / Н.Т. Чеботарев, О.В. Броварова // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2021. – № 22. – С. 385-392.
6. Яковлева, О.В. Фитотоксичность ионов алюминия / О.В. Яковлева // *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. – 2018. – Т. 179. – № 3. – С. 315-331.
7. Sanaz Shoghi Kalkhohran. A dynamic model of optimal lime applications for wheat production in Australia / Sanaz Shoghi Kalkhohran, David J. Pannel, Ben White et al. // *Agricultural & Applied Economics Association Annual Meeting* At: Washington, D.C., USA, 2018. – 24 p.
8. Сычев, В.Г. Современные проблемы и перспективы химической мелиорации кислых почв / В.Г. Сычев, Н.И. Аканова // *Плодородие*. – 2019. – № 1. – С. 3-7.
9. Митрофанова, Е.М. Влияние известкования и минеральных удобрений на кислотность дерново-подзолистой почвы Предуралья / Е.М. Митрофанова // *Агрохимия*. – 2015. – № 7. – С. 3-10.
10. Титова, В. И. Подходы к выбору показателей и опыт оценки способности почвенного покрова к выполнению общебиосферных функций (аналитический обзор) / В. И. Титова // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2018. – № 6(67). – С. 4-16.
11. Голубев И.Г., Передовые практики введения залежных земель в оборот: аналит. обзор/ И.Г. Голубев, Н.П. Мишуков, В.В. Голубев [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 80 с.
12. Телеснина, В. М. Влияние способа сельскохозяйственного освоения на динамику биологического круговорота и ряда почвенных свойств в ходе постагрогенной сукцессии (Костромская область) / В. М. Телеснина, М. А. Жуков // *Почвоведение*. – 2019. – № 9. – С. 1114-1129.
13. Lednev, A. V. Recent Soil-Forming Processes in Postagrogenic Soddy-Podzolic Soils of the Udmurt Republic / A. V. Lednev, A. V. Dmitriev // . – 2021. – Vol. 54, No. 7. – P. 1119-1129.

**CHANGES IN THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES  
OF SOD-PODZOLIC SOILS IN THE FALLOW AND  
UNDER INTENSIVE AGRICULTURAL USE**

*Bortnik Tatyana Yurievna, Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences  
Dmitriev Aleksey Valentinovich, Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences  
Isupov Aleksey Nikolaevich, Candidate of Agricultural Sciences  
Karpova Alina Yurievna, Candidate of Agricultural Sciences  
Klekovkin Konstantin Sergeevich, Leading Chemist of JSC Agrochemical Center "Udmurtsky"*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
Udmurt State Agrarian University  
426033, Udmurt Republic, Izhevsk, Kirova street, 16, cab. 410.  
Department of Agrochemistry, Soil Science and Chemistry – tel. 8 (3412) 73-30-77  
e-mail: [agrohim@udsau.ru](mailto:agrohim@udsau.ru)*

*The effect of agrochemicals on the physicochemical properties of agro-sod-podzolic soils has been studied in long-terms field experiments. The aftereffect of lime contributed to an increase in the productivity of crop rotations by an average of 0.40-1.65 tons of grain units/ha per year. A decrease in pH<sub>KCl</sub> by 0.0153 units per year was revealed without liming soil. According to the soil-ecological survey of the Udmurt Republic, when soils are removed from intensive agricultural use, the acidification process accelerates; in the fallow land, a decrease in the pH<sub>KCl</sub> index by 0.0216-0.0296 units per year was revealed.*

*Key words: liming, sod-podzolic soils, physicochemical properties, productivity, soil acidity, fallow soils.*