АГРОГРУППИРОВКА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ДЛЯ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

И.Г. Юлушев, Вятская ГСХА

Специфическое сочетание почвообразующих пород и других основных факторов почвообразования в Вятско-Камской земледельческой провинции (далее **ВКЗП**) обусловило формирование многообразия почвенных таксонов, до десяти в пределах обособленного пахотного контура. Для разработки однотипных технологических решений близкие свойствам таксоны рекомендуется объединить в агропроизводственные группы. Анализ практической реализации такой группировки в условиях конкретного хозяйства показывает её непригодность для решения практических задач земледелия, научного обоснования систем земледелия [8]. Типологизация пахотных земель может и должна быть простой, пригодной для решения практических задач. При всей важности всех свойств и составляющих почвенного покрова, в каждой земледельческой провинции можно выделить те, которые определяют его продуктивность. В ВКЗП при монотонном и низком уровне содержания гумуса повсеместно отмечается недостаток азота, в ряде случаев фосфора, калия и некоторых микроэлементов [5]. При содержании почвы под чистыми парами эти потери возрастают на порядок. Следующий лимитирующий урожай фактор – повышенная кислотность, часто сопровождаемая высоким содержанием подвижного алюминия.

До сих пор при решении практических задач земледелия учитываются некоторые характеристики только пахотного слоя (обычно, pH, содержание гумуса, усвояемого фосфора и обменного калия). Между тем показано, что растения используют запасы элементов питания не только пахотного, но и подпахотных слоев почвенного профиля [5, 2]; что в процессе роста и развития растений в активный влагооборот вовлекаются запасы влаги 0-60 см слоя почвенного профиля [3]; а ряд корней может удовлетворять потребность всего растения во влаге и элементах питания из обособленных очагов, например, из иллювиальных горизонтов.

Чтобы установить степень различий в свойствах генетических горизонтов почв, были обобщены и обработаны аналитические данные 366 почвенных разрезов на автоморфных дерново-подзолистых суглинистых почвах центральных районов Кировской области. Из них 219 разреза признаны как сформировавшихся на бескарбонатных породах, 16 из которых отличались высоким содержанием обменного алюминия, причем в подпахотных горизонтах в 5-6 раз больше, чем в пахотном слое (табл. 1). Для 147 разрезов было характерно смещение величины $pH_{сол.}$ с глубиной в сторону щелочного интервала, отсутствие подвижного алюминия. Такое явление характерно для почв, сформированных на карбонатных породах.

1. Содержание подвижного алюминия и кислотность почв

Показатели	Апах. (0-20 см)	А B_1 (20-30 см)	B_2 (30-50 см)
Al, мг/100 г	3,90	18,65	22,56
pH_{KCl}	4,11	3,83	3,73
$H_г$, м-экв/100 г	5,31	7,83	8,68

Результаты обработки аналитических данных показали наличие статистически доказуемых различий кислотных характеристик в профиле почвенных разрезов, сформированных на карбонатных и бескарбонатных породах (табл. 2).

2. Некоторые агрохимические свойства суглинистых почв на карбонатной и бескарбонатной породах

Показатели	$A_{пах.}$	B_I	B_2	C
Бескарбонатная порода				
$H_г$, г	4,75	5,09	4,95	4,07
Ca + Mg	13,9	20,2	24,1	26,0
pH_{KCl}	4,56	4,15	4,10	4,38
Карбонатная порода				
$H_г$	3,78	3,13	1,46	0,76
$t^м_{05}$	0,43	0,43	0,33	0,29
Ca + Mg	16,2	26,7	28,8	35,1
$t^м_{05}$	1,61	1,72	1,88	1,82
pH_{KCl}	4,70	4,74	5,83	6,58

Эти данные (с учетом кислотных характеристик почвенного профиля) позволяют выделить 3 агрогруппы пахотных дерново-подзолистых почв в виде схемы:

Агрогруппы: 1) величина $pH_{сол}$ пахотного слоя сохраняется по всему профилю или с глубиной смещается в сторону кислого интервала, содержание подвижного алюминия в $A_{пах}$ выше 4,0 мг/100 г почвы, в подпахотных значительно выше; 2) показатель $pH_{сол}$ пахотного слоя сохраняется по всему профилю или смещается в сторону кислого интервала, содержание подвижного алюминия в $A_{пах}$ ниже 4,0 мг/100 г почвы;

3) почвы, где показатель $pH_{сол}$ нижних генетических горизонтов смещается в сторону щелочного интервала, подвижного алюминия нет, подпахотные горизонты почвенного профиля насыщены основаниями (кальцием и магнием), отмечается высокое содержание фосфора, в картограммы содержания фосфора в $A_{пах}$. и агрохимические очерки надо внести коррективы с учетом значительного содержания этого элемента в подпахотных горизонтах.

Обобщение результатов вегетационных, лизиметрического и полевых стационарных опытов, проведенных на почвах

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

выделенных агрогрупп (1974-1994 гг.) подтвердили различную эффективность удобрений и извести (табл. 3 и 4).

3. Урожайность сельхозкультур (в контролях в г/сосуд, остальные варианты – % к ним)

Агрогруппы, варианты		Ячмень	Горох	Лен		Яр. пшеница	Клевер луговой
				семена	соломка		
1-ая	Контроль	3,4	5,2	2,0	5,4	1,7	7,8
	NPK	609	285	355	380	1700	42
	NPK + Ca	932	352	395	402	1559	1077
2-ая	Контроль	10,3	14,7	4,1	12,0	7,5	104,0
	NPK	315	142	427	316	327	111
	NPK + Ca	306	189	415	322	372	132

4. Урожайность культур зернотравяного звена севооборота на почве 3-ей агрогруппы, среднее из двух закладок опыта (контроль в т/га, остальные в – % к контролю)

Варианты	Оз. рожь	Ячмень	Овес	Клевер	Оз. рожь
Контроль	1,42	1,43	1,12	4,93	1,58
NPK	218	303	189	99	187
NPK + Ca	208	319	194	109	196

Таким образом, минеральные удобрения на всех агрогруппах почв обеспечивают достоверный прирост урожая сельскохозяйственных культур. Исключение – клевер, на продуктивности которого проявляется их депрессирующее влияние на почве 1-ой агрогруппы. При наличии подвижного алюминия на фоне извести возрастает урожайность не только бобовых культур (1-ая агрогруппа). При низком содержании алюминия и кислом характере подпахотных горизонтов эффективность извести проявляется на бобовых культурах (2-ая агрогруппа). В отсутствии подвижного алюминия и сдвиге реакции подгумусных горизонтов в сторону щелочного интервала (3-я агрогруппа) известкование кислых почв практически не оказывает положительного действия на продуктивность даже бобовых культур [7].

Влияние отдельных видов удобрений проявляется своеобразно на почвах разных агрогрупп. На почве 1-й группы эффективность азотно-фосфорных удобрений проявляется только на фоне извести и (или) калийных. Применение одного азотного удобрения снижает продуктивность отдельных культур, может привести даже к их гибели (табл. 5).

5. Урожайность культур, г/сосуд, последовательно возделывавшихся на почве 1-ой агрогруппы (1977-1982 гг.)

Варианты	Пшеница	Горох	Ячмень	Лен-долгунец		Пшеница	Клевер
				семена	солома		
Б/у	4,81	5,17	3,36	1,99	5,37	1,65	7,75
N	4,58	6,93	6,76	0,42	1,57	гибель	1,10
NP	7,20	11,17	6,46	0,78	21,10	3,75	4,40
NPK	7,18	14,80	20,70	7,06	20,50	28,90	3,25
Ca + NPK	7,54	18,27	31,70	7,91	21,70	27,07	84,00
$НСР_{05}$	0,77	1,95	3,28	0,96	2,05	1,29	1,85

В стационарном опыте на почве 3-ей агрогруппы (известь внесена под первую культуру). Существенная прибавка урожая зерновых получена на фоне азотных удобрений. Фосфорные удобрения обеспечили достоверную прибавку урожая только картофеля. Корневая система этой культуры в основном располагается в пахотном слое, а у других культур проникает глубже, поэтому им доступен фосфор подгумусных горизонтов почвенного профиля. Калийные удобрения обеспечили достоверную прибавку урожая только овса (табл. 6).

В условиях этих опытов, в целом по всем изученным культурам, возрастание содержания N, P, K и Ca в товарной продукции под влиянием удобрений и извести было более заметно при их выращивании на почве 3-ей, меньше – на почве 2-ой и еще меньше на почве 1-ой агрогруппы.

6. Урожайность культур зернотравяного звена севооборота, т/га

Варианты	Картофель	Овес + клевер		Клевер		Оз. рожь
		зерно	з. м.	сено	з. м.	
Б/у	9,19	1,46	1,58	6,27	8,89	2,94
N	15,91	3,48	4,34	5,76	9,00	4,39
NP	15,91	3,47	4,97	5,37	9,19	4,55
NK	14,64	3,55	5,15	5,56	7,94	4,36
N P K	16,59	3,84	5,43	5,40	7,91	4,61
Ca по Hr + NPK	17,13	3,87	6,32	5,35	8,23	4,37

Под влиянием извести и удобрений наиболее заметный сдвиг показателей агрохимических свойств почвы происходит в пахотном слое (табл. 7, 8, 9, 10).

Содержание всех фракции минеральных фосфатов, за исключением фракции $Ca\text{-}P_{III}$, было больше в почвах 2-ой и 3-й агрогрупп в сравнении с почвой 1-ой агрогруппы. При этом систематическое применение удобрений на фоне или без фона извести сопровождалось дальнейшим возрастанием количества $Ca\text{-}P_{I}$, $Ca\text{-}P_{II}$ и Fe-P в почвах этих агрогрупп.

В почве 1-ой агрогруппы под растительностью без удобрений содержание гумуса было на уровне исходных показателей, почти на четверть возросло при возделывании культур с удобрениями и еще на четверть на фоне извести. Отмечается, что при разложении органического вещества в безгумусном суглинке допустимо закрепление гумусовых веществ на свободной поверхности глинистых минералов с некоторым накоплением гумуса в почве [1]. По нашему мнению, результаты рассматриваемого опыта на слабо гумусированной почве вполне согласуются с этим утверждением.

7. Показатель $pH_{сол.}$ пахотного слоя на 6-ой год последействия

Агрогруппы	Исходные величины	ΔpH			
		Контроль	Ca	NPK	NPK+Ca
1	3,59	0,48	1,76	0,22	1,30
2	4,68	0,00	1,10	0,09	1,09
3	4,47	0,00	1,77	0,00	1,30

8. Содержание фракций активных минеральных фосфатов по Гинзбург-Лебедевой, $A_{пах}$, мг/100 г

Варианты, агрогруппы		$Ca\text{-}P_{I}$	$Ca\text{-}P_{II}$	Fe-P	Al-P	$Ca\text{-}P_{III}$	Сумма
Контроль,	1	2,39	3,02	2,22	10,36	6,21	24,10
без	2	6,70	6,33	4,62	16,33	14,02	48,00
NPKCa	3	6,19	4,81	6,63	13,19	3,94	34,76
NPK	1	7,16	7,32	8,00	24,39	15,00	62,87
Ca+NPK	1	8,73	11,50	8,16	23,17	15,74	67,30

9. Содержание гумуса, %, в почвах агрогрупп за 6 лет

Варианты	агрогруппы		
	3	2	1
Исходная почва	1,63	2,41	1,33
Без NPK и Ca	1,77	2,29	1,33
NPK	1,91	2,53	1,64
Известь + NPK	1,75	2,47	2,04

При возделывании растений без удобрений и при поддержании почвы 2-ой агрогруппы по типу чистого пара просматривается тенденция к снижению содержания гумуса. На фоне удобрений и извести наблюдается сохранение стационарного уровня этого показателя. На почве 3-ей агрогруппы при всех случаях сохраняется исходный уровень содержания гумуса, только на варианте NPK без кальция его прирост был почти достоверен.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

10. Фракционный и групповой состав гумуса в зависимости от удобрений и извести										
Варианты, агрогруппы		Фракционный и групповой состав гумуса							Н.о.	$\frac{C_{гк}}{C_{фк}}$
		Гк1	Гк2	Σ	Фк1а	Фк1	Фк2	Σ		
Контроль, без NPKCa	1	14,9	2,3	17,2	6,0	18,6	0,2	24,8	58,0	0,69
	2	21,4	4,6	26,0	5,2	9,6	7,5	22,3	51,9	1,17
	3	9,2	5,3	14,5	6,3	6,9	9,2	22,4	63,5	0,65
NPK	1	16,5	1,2	17,7	5,3	16,8	0,7	22,8	61,4	0,78
	2	24,2	1,9	26,1	4,8	10,7	8,9	24,7	49,6	1,07
	3	6,9	5,4	12,3	5,5	9,0	10,0	24,5	63,3	0,50
Ca+NPK	1	13,0	5,0	18,0	6,0	10,2	6,8	23,0	56,9	0,78
	2	18,5	6,6	25,1	4,8	10,5	8,8	24,1	50,8	1,04
	3	6,4	6,0	12,4	6,0	8,4	9,9	24,3	63,4	0,51
Примечание. Н.о. – нерастворимый остаток										

Из исследованных почв наибольшее содержание и более благоприятные показатели качества гумуса были характерны для почвы 2-ой агрогруппы. Содержание гумуса в почве 3-ей агрогруппы было несколько выше, чем в почве 1-ой агрогруппы, вероятно за счет большей доли нерастворимого остатка, сумма Гк и Фк была ниже показателей 1-ой агрогруппы. Фракций агрессивных фульвокислот в почвах 2-ой и 3-ей агрогрупп найдено меньше, иногда на уровне содержания в почве 1-ой агрогруппы.

Выводы. Реализация в натуре теоретических, методических основ агропроизводственной группировки почв с учетом строения и свойств генетических горизонтов почвенного профиля позволит выбрать объекты для наиболее эффективного приложения факторов интенсификации земледелия, разработать практические основы почвенно-агрохимического обоснования адаптивно-ландшафтной организации систем земледелия, исключить из категории пахотных угодий маргинальные почвы, то есть почвы “на пределе целесообразного использования” [4], которые без крупных вложений капитала и труда для их улучшения не способны обеспечить прибыльный урожай. Считаем, что необходимо продолжить исследования по данной проблеме.

Литература.
1. Коротков А. А. Почвоведение, 1972. – № 4. – С. 15-22. 2. Семененко Н. Н. и др. Формирование урожая ячменя в зависимости от способов применения азотных удобрений. // Почвенные исследования и применение удобрений. Минск, 1989. – № 20. – С. 78-84. 3. Тюлин В. В., Копысов И. Я. К вопросу о критериях бонитировки почв Кировской области // Материалы научной конференции, растениеводство. – Киров, 1973. – С. 14 – 21. 4. Шишов Л. Л. и др. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв / М.: Агропромиздат, 1991. .- 304 с. 5. Юлушев И. Г. Дисс. на соис. уч. степени д. с.-х. н. – Л.-Пушкин, 1989. – 337 с. 6. Юлушев И. Г. **б** Способ прогнозирования необходимости химической мелиорации кислых почв. – Патент по а. с. СССР № 1511267. – Бюллетень. – 1989, № 36. 7. Юлушев И.Г. Система применения удобрений в севооборотах (Учебно-методическое пособие и рекомендации по применению удобрений) Киров, 1999. – 153 с. 8. Юлушев И. Г. Почвенно-агрохимическое обоснование эколого-ландшафтной организации систем земледелия (Учебное пособие) Киров, 2003. – 80 с.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com