

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. ОКИ

С.А. Шишов

Почвенный институт им. В.В. Докучаева

Высокий уровень плодородия аллювиальных почв по сравнению с подзолистыми и дерново-подзолистыми почвами внедолинных пространств Нечерноземья, близость их к городам и селениям, исторически определили особую роль поймы в развитии сельского хозяйства.

Целью нашей работы является характеристика некоторых агрохимических свойств аллювиальных темногумусовых почв и оценка тренда их динамики.

Объектами исследования послужили почвы, сформировавшиеся в пойме среднего течения р. Оки (Московская область). Выбраны два участка поймы, находящиеся под разным антропогенным воздействием: 1) сенокосные угодья рядом с с. Дединово и 2) ежегодно распахиваемый участок рядом с с. Сосновка.

Нами диагностировались следующие почвы (классификация Почвенного института им. В.В. Докучаева, 2004 г.): на первом объекте - аллювиальные темногумусовые разной степени оглеения от тяжело- до легкосуглинистого гранулометрического состава; на втором – агротёмногумусовые аллювиальные средне- и тяжелосуглинистые.

Состояние указанных объектов изучалось и ранее. В пойме Оки рядом с с. Дединово в 1954 г. проводились комплексные почвенномелиоративные, геоботанические и культуртехнические изыскания экспедицией «Росгипроводхоз». В Сосновской же пойме исследования агрохимических и минералогических свойств аллювиальных почв проводились в 1982 г (Чижикова, 1991). На базе этих и других материалов мы построили свою работу.

Методы агрохимических исследований применялись те же, что и при проведении вышеуказанных работ: содержание гумуса определялось по Тюрину, фосфора - по Чирикову и Кирсанову, калия по - Масловой. Был осуществлен гранулометрический анализ почв по Качинскому с подготовкой почвы к анализу пиррофосфатным методом. Кроме того, произведен валовой анализ опорных разрезов рентгенфлуоресцентным энергодисперсионным методом на анализаторе модели ТЭФА – 6111, определена рН водной суспензии потенциометрическим методом на приборе «Иономер И-135», определена ЕКО через сложение значений суммы обменных оснований (по Каппену-Гельковицу), гидролитической кислотности (по Каппену) и содержания обменного

натрия (при вытеснении его уксуснокислым аммонием). Новые разрезы закладывались по наилучшим привязкам старых (Дединовская пойма – 1954 г., Сосновская – 1982 г). По 2-м привязкам были заложены ключевые участки из 5 разрезов площадью 2 га каждый. Это позволило определить как среднее значение свойств почв (лучше сопоставимое с результатами исследований прошлых лет), так и их варьирование на местности.

Сравнивая аллювиальные темногумусовые почвы Дединовского расширения с агротёмногумусовыми аллювиальными почвами Озёрского района можно заметить значительное сокращение количества гумуса, (табл. 1, 2). За время многолетнего агрогенного воздействия почва потеряла около 50% от исходного содержания (или 2-4 абс. %) органического вещества. И это притом, что Дединовская пойма, из которой столетия изымается органика с сеном, не может считаться фоновым объектом. Однако, за 50 лет использования поймы под луговой растительностью, судя по приведённым данным, заметной потери гумусовых веществ не наблюдается. Скорость дегумификации в распаханых почвах за последние десятилетия снизилась и даже намечилось некоторое восстановление содержания гумуса.

Гумусированность плавно снижается вниз по профилю. На пахотных почвах наблюдается еще большая ее выравненность из-за снижения содержания гумуса в пахотном и подпахотном горизонтах. Можно заметить, что варьирование гумусированности возрастает сверху вниз по профилю, что обусловлено, видимо, характерной для аллювиальных почв слоистостью и снижением содержания гумуса в нижних горизонтах.

Усиление минерализации и дегумификации верхней части профиля аллювиальных почв являются неизбежным следствием ограничения притока речного ила, уничтожения природных комплексов и замены их агроценозами. Параметры критического уровня зависят от содержания в почве физической глины и составляют 2,5-3,0% гумуса для аллювиальных почв тяжёлого механического состава и 1,5-2,0% для лёгких почв («Охрана и воспроизводство плодородия почв (на примере земледелия в поймах Московской области)», 1989). Почвы Сосновской поймы уже вплотную приблизились к этому порогу. Для поддержания уровня гумусированности пойменных ландшафтов следует применять органические и минеральные удобрения в комплексе. Тем более, что данные почвы имеют предпосылки для гумусонакопления: гранулометрический состав от средне- до тяжелосуглинистого, высокая ЕКО (до 60 мг-экв/100г почвы), нейтральная - слабощелочная реакция почвенного раствора (pH_{H_2O} - 6,7-8,0).

Агрохимические показатели и содержание физической глины аллювиальных почв
Дединовского расширения поймы р. Оки
(современные данные / данные 1954 г.)

Таблица 1

№ разреза	взятия образца, см	Глубина взятия образца (1954 г.), см	Гумус, %		мг/100г почвы P ₂ O ₅ по Чирикову,	P ₂ O ₅ по Кирсанову, мг/100 г почвы		K ₂ O по Масловой, мг/100 г почвы		Содержание фракции <0,01 мм, %
			Хср.*	V,%**		Хср.	V,%	Хср.	V,%	
Аллювиальная тёмногумусовая типичная насыщенная тяжелосуглинистая крупнопылеватая										
1	0-3	-	8,1	8	25,23	45,6/15,0	20	11,5	8	43,80
	3-22	0-24	5,0/5,0	4	13,20	32,6	11	9,2	14	43,90
	30-40	30-40	2,9/2,2	19	13,20	26,0/20,0	31	9,5	16	44,92
	65-75	60-70	2,4/2,3	16	-	-	-	-	-	44,40
	100-110	-	1,9	-	-	-	-	-	-	33,27
	130-140	-	0,3	-	-	-	-	-	-	26,96
Та же, глееватая мелко- и крупнопылеватая										
6	0-7	-	7,9	-	28,35	74,7	-	17,2	-	55,88
	7-25	-	5,0	-	11,70	39,1	-	12,8	-	55,92
	30-40	-	3,6	-	9,95	20,4	-	14,5	-	64,21
	65-75	-	3,0	-	-	-	-	-	-	62,79
	90-100	-	4,6	-	-	-	-	-	-	90,42
Та же, тяжелосуглинистая крупнопылеватая										
7	0-10	0-16	6,4/5,1	17	12,95	36,2/40,0	8	12,1	9	43,13
	10-20	-	4,1	13	7,00	28,5	21	9,7	16	38,06
	30-40	36-46	2,6/2,5	25	6,75	25,3	25	9,7	5	41,04
	65-75	-	2,3	16	-	-	-	-	-	55,14
	-	78-87	2,1	-	-	-	-	-	-	-
	90-100	-	2,6	-	-	-	-	-	-	63,97

* - среднее значение свойства на ключевом участке (n = 5); ** - варьирование значения свойства

Содержание обменного фосфора в вытяжке Чирикова из верхнего слоя горизонта AU аллювиальных тёмногумусовой насыщенной почвы (Таблица 1) характеризуется как очень высокое – повышенное для зерновых культур. Ниже до глубины 20 см содержание фосфора определяется как повышенное - среднее. Глубже наблюдается дальнейшее плавное снижение его содержания.

В агротемногумусовых аллювиальных почвах (Таблица 2) можно заметить ещё большее количество подвижного фосфора в слое 0-40 см (пахотный PU, подпахотный AU

Агрохимические показатели и содержание физической глины агротемногумусовых аллювиальных почв Сосновского расширения поймы р. Оки

(современные данные / данные 1982 г.)

Таблица 2

№ разреза	образца, см Глубина взятия	Глубина взятия (1982 г), см образца	Гумус, %	P ₂ O ₅ по Чирикову	K ₂ O по Масловой	Содержание фракции <0,01 мм, %
				мг/100 г почвы		
Агротемногумусовая аллювиальная среднесуглинистая насыщенная мелкопесчаная крупнопылеватая						
13	0-28	0-20	3,56/ 2,9	19,4/ 33,4	33,3/ 9,6	33,37
	28-51	25-35	2,6/ 1,9	36,1/ 23,5	16,1/ 5,8	33,47
	-	35-45	1,8	10,0/ 20,8	5,9	-
	51-81	60-70	1,4/ 1,4	8,3/ 24,0	8,8/ 5,5	33,48
	81-100	90-100	1,7/ 1,3	7,1/ 32,4	8,8/ 4,8	36,50
	100-118	-	1,3	6,3	7,1	24,76
	-	120-130	0,4	22,5	2,1	-
Та же, насыщенная тяжелосуглинистая крупнопылеватая						
14	0-26	0-20	3,7/ 3,0	16,2/ 160,2	16,3/ 48,2	45,36
	-	22-24	2,9	80,0	58,9	-
	26-35	25-35	3,1/ 2,6	16,7/ 40,9	15,8/ 72,2	48,57
	40-60	50-60	2,4/ 1,7	7,5/ 27,7	10,1/ 16,3	50,15
	70-80	-	1,7	7,3	11,0	45,92
	-	80-90	1,3	21,5	6,3	-
	-	105-125	1,1	23,8	6,7	-
	125-140	-	1,6	6,0	11,4	41,45
Та же, среднесуглинистая крупнопылеватая						
15	0-28	-	4,16	80,0	43,4	37,42
	28-40	-	1,42	45,0	14,1	31,33
	40-62	-	-	21,2	7,1	8,83
	63-71	-	0,30	12,5	3,7	0,84
	82-95	-	2,23	59,4	9,0	31,92

горизонты). В разрезе 15 содержание фосфора в пахотном горизонте PU достигает 80 мг/100 г почвы. Видимо, там были незадолго до заложения разреза внесены фосфорные удобрения, однако горизонт 28-40 см также перенасыщен фосфором (45 мг/100 г почвы).

Вытяжка доступного растениям фосфора по Кирсанову характеризует данные почвы сходным образом. Содержание его в слое 0-25 см характеризуется как очень высокого для зерновых. Количество же валового фосфора (0,27 – 0,36) более, чем в 3 раза превышает кларк.

Несмотря на заметное снижение содержания подвижного фосфора за последние 20 лет, в пахотных почвах все еще можно наблюдать зафосфачивание. Это явление, вызванное антропогенными и природными причинами, характерно для аллювиальных почв Московской области, где содержание фосфора превышает в 2-3 раза рациональные уровни (18-20 мг P_2O_5 /100 г. почвы), установленные для них (Авдеева и др., 1997). Одна из основных причин этого явления заключается в широком использовании сложных высококонцентрированных комплексных удобрений (нитрофоска, аммофос и др.), дозы которых рассчитываются, исходя из потребностей культур не в фосфоре, а в азоте.

С экономической и экологической позиций зафосфачивание должно рассматриваться как негативное следствие агрогенной эволюции, так как оно сопровождается непроизводительным расходом дорогостоящих удобрений и снижением продуктивности культур вследствие несбалансированности элементов питания. При содержании подвижного фосфора по Чирикову 12-15 мг и более овощные культуры, как правило, не реагируют на внесение фосфорных удобрений (Авдеева, Кораблева, Бойко, 1997). Чрезмерное же обогащение культурного слоя почв им сопровождается нарушением круговорота других элементов N, Ca, Mg, Zn, Fe, Mn и др. (Слущкая, 1991). По причине медленного изменения фосфатов, состояние зафосфачивания почв может продлиться в течение 20 лет (Авдеева, 2002).

Таким образом, для ведения устойчивого сельского хозяйства следует ограничиться лишь локальным применением небольших доз фосфора в рядки при посеве мелкосеменных культур или высадке рассады. Для предотвращения зафосфачивания почв необходимо изменить ассортимент фосфорных удобрений. В соответствии с фосфатным уровнем почв и физиологическими требованиями культур рекомендуется вносить простые или сложные удобрения с пониженным содержанием фосфора (Авдеева и др., 1997).

Калийный режим аллювиальных почв имеет благоприятную природную основу, позволяющую регулировать его внесением удобрений. Почвы поймы Оки содержат больше природного калия, чем почвы водоразделов аналогичного гранулометрического состава. Это обусловлено обогащенностью тонкодисперсных фракций аллювия калийсодержащими смешаннослойными минералами. Валовое содержание оксидов калия в слое 0-30 см составляет 2,1-2,3 % на прокаленную навеску.

На аллювиальных тёмногумусовых насыщенных почвах (таблица 1) содержание подвижного калия в верхнем горизонте АU идентифицируется как среднее - повышенное для зерновых культур. Вниз по профилю (слой 10-40) его содержание снижается до низкого - среднего для зерновых. Разрез 6 имеет чуть более высокое содержание обменного калия, как впрочем, и фосфора. Это объясняется более тяжелым гранулометрическим составом и расположением разреза на участке, недоступном для осуществления сельскохозяйственных мероприятий (работы сенокосилок).

На агротёмногумусовых аллювиальных почвах Сосновской поймы (таблица 2) содержание «подвижного» калия по Масловой значительно выше. В пахотном горизонте АU обеспеченность этим элементом колеблется от очень высокой до повышенной для зерновых культур. В горизонте 28-50 см она снижается до средней - повышенной для зерновых. По сравнению с исследованиями 1982 г нет определённой тенденции в изменении содержания K_2O , по причине значительной динамичности этого показателя. На некоторых участках наблюдается повышение его содержания на других — понижение.

В результате интенсивной химизации достигнут близкий к оптимальному уровень содержания подвижного калия на распаханых аллювиальных почвах. Таким образом, агрогенная эволюция калийного режима этих почв может в целом характеризоваться как положительная. Однако на фоне относительного благополучия средних показателей при более детальном анализе полученных результатов выявляются и негативные стороны происходящих изменений. Высоко пространственное варьирование содержания калия на пойменных угодьях (в большей степени пахотных), коэффициент вариации составляет здесь 22-53% (Авдеева, 2002). Это обусловлено не только природными свойствами почв, но в основном хозяйственными факторами. В хозяйствах нередко соседствуют поля или участки полей как с дефицитом, так и избытком калия.

Для успешного развития земледелия практически на всей площади необходимо систематически вносить калийные удобрения. Исследуемые суглинистые почвы, обладающие, как уже упоминалось ранее, высокой емкостью катионного обмена (43-60 мг-экв/100 г почвы) и нейтральной - слабощелочной реакцией, имеют ярко выраженную способность к фиксации внесённого калия. Благодаря этому калий более равномерно в течение вегетационного периода используется растениями, что позволяет вносить всю норму за один приём и обходиться без подкормок.

Выводы

В результате проведенных работ установлено, что изученные аллювиальные тёмногумусовые почвы центральной части поймы характеризуются положительными

свойствами, определяющими плодородие агроландшафта (содержание гумуса составляет 6,5-8,0%; очень высокое – повышенное содержание обменного фосфора и среднее - повышенное содержание подвижного калия для зерновых культур; высокая ЕКО и нейтральное значение рН). При этом в условиях постоянных лугово-пастбищных ландшафтов основные показатели свойств почв остаются в течение длительного периода (50 лет) достаточно стабильными.

Агротёмногумусовые аллювиальные почвы потеряли за время своего использования под пашней около 50% от исходного содержания органического вещества (или 2-4 абс. %). Однако за последние 20 лет произошло некоторое гумусонакопление. На этих почвах выявлен значительный уровень зафосфаченности, которой заметно снизился за 20-ти летний период. Высокое варьирование содержания подвижного калия также отдаляет уровень искусственного плодородия аллювиальных почв (в особенности распаханых) от высокого потенциального. При этом на агротемногумусовых аллювиальных почвах достигнут близкий к оптимальному средний уровень содержания доступного калия.

Шишов Станислав Александрович