

УДК 631.559+631.452]:631.51

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ

А. И. ПУПОНИН, В. В. ГРИЦЕНКО, Э. А. ЦВИРКО, К. А. МИРОНЫЧЕВ

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

Длительное применение при выращивании полевых культур в Центральном районе Нечерноземной зоны РСФСР разных приемов основной обработки в сочетании с известкованием и внесением средних норм удобрений определяет неодинаковую дифференциацию 40-сантиметрового слоя дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы по агрохимическим свойствам, степени окультуренности и эффективному плодородию. Дискование на 10—12 см приводит к увеличению гетерогенности частей данного слоя по комплексу агрономических свойств, а вспашка на 23—25 см и чередование вспашки на 23—25 см с глубокой обработкой на 38—40 см — к уменьшению ее. При всех приемах основной обработки верхняя часть (0—10 см) почвенного профиля становится более плодородной, чем нижележащие части.

Различия в урожайности полевых культур при разных способах основной обработки почвы были в пределах ошибки опыта.

Многочисленные исследования еще не дали однозначного ответа на вопрос об оптимальных глубине и способе основной обработки дерново-подзолистой почвы, хотя и свидетельствуют об их значительном влиянии на агрохимические свойства почвы и урожайность полевых культур [1, 2, 4, 5, 7, 9—17]. Как правило, указанные исследования проводились в краткосрочных опытах, что не позволяет выявить закономерности изменения почвенного плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур при длительном воздействии разных приемов основной обработки почвы. Не изучены характер и направленность процессов дифференциации верхней части почвенного профиля по степени окультуренности и эффективному плодородию.

В связи с этим нами изучалось действие различных способов основной обработки на дифференциацию 40-сантиметрового слоя дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы по степени окультуренности и эффективному плодородию в длительном полевом опыте.

Условия и методика

Исследования проводили в 1978—1982 гг. в стационарном полевом опыте, заложенном в 1956 г. на Опытной станции полеводства Тимирязевской академии.

В течение 21 вегетационного периода (1956—1977 гг.) различные группы культур возделывали следующее число лет: озимые зерновые (рожь, пшеница) — 4, яровые зерновые (ячмень, овес) — 3, пропашные (картофель, кукуруза) — 7, многолетние травы — 4, однолетние травы — 3. Их чередование соответствовало плодосменному севообороту. С 1978 г. в опыт введено зерновое звено севооборота: ячмень (1978) — овес (1979) — ячмень (1980) — овес (1981) — ячмень, овес (1982).

Фактор А. Варианты основной обработки почвы и удобрения: 1 — дискование на

10—12 см, NPK; 2 — вспашка на 23—25 см, NPK; 3 — вспашка на 23—25 см, навоз + NPK; 4 — сочетание вспашки на 23—25 см и трехъярусной обработки на 38—40 см (один раз в 5 лет), навоз + NPK.

Фактор В. Два сорта ячменя Московский 121 и Трумпф.

Обработка почвы в вариантах 1, 2 и 3 была постоянной с 1956 г. В варианте 4 до 1976 г. ежегодно проводили вспашку плугом с почвоуглубителями на 38—40 см (23—25 + 15 см), осенью 1976 и 1981 гг. — трехъярусную обработку на 38—40 см, в остальные годы — вспашку на 23—25 см.

Нормы минеральных удобрений до 1976 г. 51N51P68K, с 1977 г. — 100N75P100K. До 1977 г. на всем опытном участке было внесено 120 т навоза в расчете на 1 га. Осенью 1977 и 1979 гг. навоз внесли в вариантах

3 и 4 по 30 т/га. Всего за 25 лет опыта в вариантах 1 и 2 внесено навоза 120 т/га, в вариантах 3 и 4 — 180 т/га, т. е. в среднем ежегодно соответственно 4,8 и 7,2 т/га, количество минеральных удобрений было одинаковым и составляло 1520N1395P1860K, а в среднем за год 61 N56P74K-

Нормы высева, сроки посева и глубина заделки семян указанных сортов ячменя и овса сорта Геркулес соответствовали рекомендациям для данной зоны.

Двухфакторный опыт заложен в 3-кратной повторности методом расщепленных делянок. Учетная площадь одной делянки по обработкам и удобрениям 600 м², по сортам — 100 м². Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая старорпахотная. Пахотный слой состоит из слоя песчанс-пылеватого суглинка мощностью 20—24 см и подзолистого слоя — 8—15 см [3]. Перед закладкой опыта почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: содержание общего гумуса по Тюрину — 2,46, общего азота по Кьельдалю — 0,15 %, P₂O₅ по Кирсанову — 12 мг, K₂O по Пейве — 18,6 мг на 100 г, рНсол 4,6, H₂ — 4,1 мэкв на 100 г.

Основную обработку на соответствующих делянках выполняли плугами ПН-4-35, ПТН-40 и дисковой бороней БДТ-2,5.

В годы исследований в фазу кушения яровых зерновых культур применяли аминную соль 2,4-Д в дозе 0,8 кг д. в. на 1 га.

Для оценки агрохимических показателей

после уборки овса (1981 г.) отбирали средние образцы почвы по всем делянкам каждого варианта трех повторений опыта. Средние образцы по каждому слою почвы (0—10, 10—20, 20—30, 30—40 см) составляли из 18—20 индивидуальных образцов, взятых в 18—20 точках каждой делянки. Гумус определяли по методу Тюрина с фотоколометрическим окончанием, рН устанавливали потенциометрически, подвижный алюминий — по Соколову, сумму поглощенных оснований — по Каппену — Гильковичу, подвижные формы фосфора и калия — по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. Для расчета агрохимического показателя плодородия использовали частные показатели свойств почвы (рН, гумус, P₂O₅, K₂O), выраженные в баллах (%) [6].

Урожай учитывали сплошным методом, при обработке результатов опыта использовали дисперсионный анализ. Вегетационные периоды в годы исследований различались по температурному режиму и количеству осадков. В 1978 и 1982 гг. метеорологические условия были благоприятными для роста и развития яровых зерновых культур. В 1979 г. в мае — июне стояла очень жаркая погода без дождей, вегетационный период в 1980 г. был холодным и исключительно влажным, в 1981 г. — характеризовался повышенной температурой воздуха и крайне неравномерным выпадением осадков.

Результаты исследований

Проблема расширенного воспроизводства плодородия почв, роста урожайности сельскохозяйственных культур решается путем оптимизации агрофизических, агрохимических и биологических свойств, определяющих уровень плодородия. Из комплекса агрохимических свойств дерново-подзолистых почв наибольшую связь с урожаем сельскохозяйственных культур имеют следующие: содержание и состав гумуса, кислотность, содержание подвижного фосфора, обменного калия, подвижного магния [8]. Их регулирование достигается прежде всего увеличением приходных статей баланса в круговороте веществ, но немаловажную роль играют и приемы обработки почв. Длительное действие различных по глубине и способу приемов основной обработки, вызывая неодинаковое размещение органических и минеральных удобрений, извести и растительных остатков, приводит к дифференциации верхних слоев дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы по агрохимическим показателям плодородия и окультуренности.

Применение дисковой основной обработки на глубину 10—12 см при возделывании пропашных, озимых, яровых зерновых культур и многолетних трав с внесением органических и полного минерального удобрения (в среднем ежегодно навоз, 4,8 т/га + 61N86P74K) приводило к увеличению содержания гумуса в слое 0—20 см за 25-летний период до 1,59 %; при вспашке оно сохранялось на том же уровне, как и при закладке опыта в 1956 г., — 1,45 % (табл. 1). В варианте 3 (вспашка на 23—25 см по фону навоза и NPK) содержание углерода в этом слое почвы было на 0,11 % больше, чем в варианте 4 (сочетание вспашки и периодической 3-ярусной обработки на 38—40 см по тому же фону удобрений). Наименьшая гумусированность в слое почвы 20—40 см наблюдалась на делянках с дискованием, а наибольшая — при проведении периодической трехъярусной обработки.

В варианте 1 (дискование на 10—12 см + NPK) в течение 25 лет в слое почвы 0—10 см содержалось больше гумуса, чем в варианте 2 (вспашка на 23—25 см + NPK), разность равна 0,37 %. Содержание гу-

Агрохимические свойства дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы, 1981 г.

Вариант	Слой почвы, см	Гумус, %	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH _{сод}	AlO ₃ , мг на 100 г	S, мг-экв на 100 г	Агрохимический балл плодородия, %
			мг на 100 г					
1 — дискование на 10—12 см, NPK	0—10	2,93	56,9	17,6	5,6	0,21	13,0	87
	10—20	2,54	49,9	12,3	5,7	0,29	12,6	69
	20—30	1,81	26,5	9,1	5,0	0,62	9,3	33
	30—40	1,44	14,5	8,1	4,2	0,91	6,8	12
2 — вспашка на 23—25 см, NPK	0—10	2,56	44,3	14,8	5,3	0,26	11,2	67
	10—20	2,43	43,1	10,2	5,2	0,32	10,2	54
	20—30	2,11	35,0	10,4	4,9	0,63	9,3	43
	30—40	1,54	15,4	9,2	4,2	0,82	7,5	17
3 — вспашка на 23—25 см, навоз + NPK	0—10	2,77	48,7	18,1	5,7	0,25	11,7	83
	10—20	2,65	46,6	11,6	5,7	0,27	11,2	64
	20—30	2,00	36,2	10,0	5,4	0,55	9,5	47
	30—40	1,79	20,1	9,8	4,8	0,61	8,6	30
4 — вспашка на 23—25 см и 3-ярусная обработка на 38—40 см, навоз+NPK	0—10	2,52	43,4	17,7	5,6	0,26	11,2	76
	10—20	2,50	37,8	12,0	5,5	0,28	11,3	60
	20—30	2,43	35,2	11,8	5,3	0,48	10,1	55
	30—40	1,85	26,4	9,5	5,2	0,50	9,5	36

муса в этом слое составило соответственно 33,6 и 29,6 % содержания его в слое почвы 0—40 см (табл. 1). В слое почвы 20—40 см разница в количестве гумуса была равна 0,40 % в пользу варианта 2, а общие запасы гумуса в слое почвы 0—40 см существенно не различались по этим вариантам — 143,1 и 140,7 т/га.

В варианте 3 содержание гумуса в слоях почвы 0—10 и 10—20 см оказалось меньше, чем в аналогичных слоях в варианте 2, разница соответственно 0,25 и 0,15 %. В нижележащих частях пахотного слоя наибольшим этот показатель был в варианте 4, запасы гумуса в 40-сантиметровом слое почвы в сравниваемых вариантах тоже существенно не различались — соответственно 143,1 и 140,7 т/га. Не было различий в запасах гумуса и в слое 0—20 см на 25-й год после закладки опыта: валовой запас гумуса по вариантам 1—4 составлял 76,7 т/га, 72,0; 78,0 и 73,3 т/га.

Наибольшее содержание P₂O₅ и K₂O установлено, в слое почвы 0—10 см, наименьшее — в слое 20—40 см при мелкой обработке. Увеличение глубины основной обработки приводило к более равномерному распределению P₂O₅ и K₂O по профилю почвы. В целом систематическое внесение сравнительно высоких норм фосфорных удобрений и небольшой вынос фосфора с урожаем определили увеличение его содержания в верхнем слое почвы.

Реакция почвенной среды также изменялась под действием основной обработки, поскольку распределение вносимых извести и удобрений по слоям было различным в рассматриваемых вариантах. Так, более однородным по кислотности 40-сантиметровый слой оказался в варианте 4. Лучшие по кислотности условия в пахотном слое для роста и развития полевых культур при внесении одних минеральных удобрений складывались в варианте 1, а при внесении органических и минеральных удобрений — в варианте 3. В целом по опыту кислотность в слое почвы 0—20 см была сравнительно невысокой.

Содержание подвижного алюминия в 10-сантиметровом слое почвы на делянках варианта 1 было ниже, а в слое почвы 20—40 см — выше, чем на делянках остальных вариантов. Самым низким оно было в указанном слое в варианте 4.

Сумма поглощенных оснований в слое почвы 0—10 см наиболее высокой была в варианте 1, в слое 30—40 см — в варианте 4. На делян-

Урожайность яровых зерновых культур (ц/га)

Вариант	Ячмень, 1978 г. (НСР ₀₅ = 5,2, НСР ₀₅ = 2,5)			Овес Геркулес, 1979 г.	Ячмень, 1980 г. (НСР ₀₅ = 4,4, НСР ₀₅ = 7,1)			Овес Геркулес, 1981 г.	1982 г.		В среднем, ц корм. ед. основной про- дукции на 1 га
	Москов- ский 121	Трумф	в среднем		Москов- ский 121	Трумф	в среднем		ячмень- Москов- ский 121	овес Гер- кулес	
1	47,0	44,7	45,8	12,3	25,9	33,6	29,8	16,5	38,0	34,1	30,6
2	45,7	48,0	46,8	12,8	23,2	31,2	27,2	16,8	36,8	33,6	30,2
3	43,8	48,0	45,9	13,1	25,7	30,9	28,3	17,4	36,9	27,8	29,8
4	44,9	49,8	47,4	12,4	26,3	32,0	29,2	16,1	37,2	30,2	30,2
В среднем НСР ₀₅	45,4	47,6	—	—	25,3	31,9	—	—	—	—	—
		1,0	3,7	2,3	2,9	3,1	2,6	6,0	6,6	1,7	

как вариантов 3 и 4 этот показатель в слоях почвы 0—10 и 10—20 см был практически одинаковым. Во всех вариантах опыта сумма поглощенных оснований с глубиной уменьшалась.

О неодинаковой дифференциации 40-сантиметрового слоя почвы свидетельствует и оценка плодородия рассматриваемых слоев по комплексному агрохимическому баллу [6] (табл. 1).

Так, дискование на глубину 10—12 см приводило к увеличению гетерогенности частей данного слоя по окультуренности, а вспашка на 23—25 см и сочетание вспашки с глубокой обработкой — к ее уменьшению.

Различия в урожайности яровых зерновых культур по вариантам опыта были в пределах ошибки опыта (табл. 2).

Сорта ячменя неодинаково реагировали на основную обработку почвы. В более благоприятном 1978 г. урожайность сорта Трумпф в варианте 1 была ниже, чем сорта Московский 121. Это связано, видимо, с тем, что при мелкой обработке данный сорт сильнее поражен пыльной головней. Во влажный и холодный 1980 г. в этом варианте, а также в варианте 2 по урожайности Трумпф значительно превосходил Московский 121.

Различия в урожайности овса по вариантам основной обработки почвы не превышали наименьшей существенной разности.

В 1982 г. ячмень и овес были покровной культурой для клевера, у которого сформировался хороший стеблестой, что способствовало резкому подавлению сорных растений. В практически чистых от сорняков посевах проявилась четкая тенденция к увеличению урожайности ячменя и овса на делянках с дисковой основной обработкой почвы на глубину 10—12 см, но в среднем за 5 лет опыта существенных различий по вариантам опыта не выявлено.

В целом за 26 лет опыта отмечена одинаковая реакция полевых культур (по уровню урожайности) на изучаемые приемы основной обработки дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы, а также различия в мощности пахотного слоя и степени гетерогенности 40-сантиметрового почвенного профиля по окультуренности и плодородию отдельных его частей.

Эффективность систем и приемов обработки дерново-подзолистой почвы зависит от йорм минеральных и органических удобрений. При увеличении уровня питания различия в урожайности сельскохозяйственных культур при использовании разных систем обработки почвы оказываются несущественными.

В одном из опытов, заложенном осенью 1969 г. Б. А. Доспеховым на опытном поле Почвенно-агрономической станции им. В. Р. Вильямса Тимирязевской академии (учхоз «Михайловское», Московская область), изучалась эффективность различных систем обработки почвы в

зависимости от норм удобрений на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве [12]. В течение 13 вегетационных периодов (1970—1982 гг.) различные сельскохозяйственные культуры возделывали следующее число лет: однолетние травы (сено) — 2, озимая пшеница — 5, яровые зерновые (ячмень, овес) — 4, картофель — 2.

Эффективность различных систем обработки почвы изменялась в зависимости от нормы удобрений (табл. 3). Так, на неудобренном фоне и при ежегодном внесении в среднем за 13 лет 60N75P56K в зернопропашном севообороте наиболее эффективной была система обработки, включающая периодические 3-ярусную обработку и глубокие вспашки. При увеличении нормы минеральных удобрений до 2NPK и внесении навоза в среднем за 1 год 14,2 т на 1 га различия в действии традиционных, минимальных и глубоких систем обработки почвы на продуктивность севооборота оказались несущественными. В этом случае экономически наиболее выгодной была система обработки почвы с условным названием «минимальная фрезерная». Если принять объем работ по обработке почвы на 1 га за ротацию севооборота (в условных эталонных гектарах) при системе отвальной обработки (контроль) за 100 %, то при системе минимальной фрезерной обработки он составлял только 34 %.

Таблица 3

Урожайность культур (ц/га) в зернопропашном севообороте в зависимости от системы обработки почвы и удобрений

Система обработки почвы (условное название)	Однолетние травы (сено)» в среднем за 2 года	Оз. пшеница, в среднем за 5 лет	Яр. зерно- вые, в сред- нем за 4 года	Картофель, в среднем за 2 года	В среднем за 1970— 1982 гг., %
Без удобрений					
Отвальная (контроль) 28,8 18,9			11,8	70,0	100,0
Минимальная фрезерная	30,8	17,0	11,8	83,4	99,6
Комбинированная	25,0	18,3	11,2	88,4	100,8
Отвальная с фрезерованием	29,2	19,1	12,9	81,0	105,8
Плоскорезная с фрезерованием	34,3	16,6	13,9	84,5	104,5
Трехъярусная и отвальная с фрезерованием	37,9	19,1	15,4	91,4	116,9
1NPK					
Отвальная (контроль)	41,4	26,2	18,0	138,7	100,0
Минимальная фрезерная	42,9	25,9	18,8	145,7	101,2
Комбинированная	41,2	27,7	16,8	160,0	103,8
Отвальная с фрезерованием	40,8	25,9	19,2	127,9	98,2
Плоскорезная с фрезерованием	49,0	26,0	19,4	139,0	1102,9
Трехъярусная и отвальная с фрезерованием	49,6	28,3	20,8	138,4	108,4
2NPK					
Отвальная (контроль)	43,1	28,8	17,4	150,4	100,0
Минимальная фрезерная	42,8	25,3	17,7	162,2	96,8
Комбинированная	41,8	28,4	16,6	153,2	98,6
Отвальная с фрезерованием	42,6	25,6	19,4	141,7	95,8
Плоскорезная с фрезерованием	48,2	25,3	19,5	156,3	99,2
Трехъярусная и отвальная с фрезерованием	49,3	27,8	19,7	159,5	104,3
2NPK+навоз					
Отвальная (контроль) 43,8 31,6			19,1	160,5	100,0
Минимальная фрезерная	53,2	29,2	18,4	163,5	98,8
Комбинированная	45,2	29,1	18,7	173,5	98,4
Отвальная с фрезерованием	49,0	28,6	19,5	162,7	98,0
Плоскорезная с фрезерованием	59,9	28,4	20,7	161,2	101,5
Трехъярусная и отвальная с фрезерованием	53,8	30,4	20,0	138,4	98,8

Выводы

1. Длительное применение при выращивании полевых культур в Центральном районе Нечерноземной зоны РСФСР разных приемов основной обработки в сочетании с известкованием и внесением средних норм удобрений определяет неодинаковую дифференциацию 40-сантиметрового слоя дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы по агрохимическим свойствам, степени окультуренности и эффективному плодородию. Мелкая основная обработка почвы (дискование на 10—12 см) приводит к увеличению гетерогенности частей данного слоя по комплексу агрономических свойств, а вспашка на 23—25 см и чередование вспашки на 23—25 см с глубокой обработкой на 38—40 см — к уменьшению ее. При всех приемах основной обработки верхняя часть (0—10 см) почвенного профиля характеризуется более высоким плодородием, чем нижележащие части.

2. Увеличение глубины основной обработки почвы при внесении удобрений улучшает агрохимические свойства слоя 20—40 см. За 25 лет применения вспашки на 23—25 см комплексный агрохимический балл плодородия слоев 20—30 и 30—40 см возрос в 1,3—1,4 раза по сравнению с этим показателем в варианте с дискованием на 10—12 см. При вспашке на 23—25 см и периодической основной обработке на глубину 38—40 см агрохимический балл плодородия данных слоев стал в 1,2 раза больше, чем при ежегодной вспашке на 23—25 см.

Повышение окультуренности и плодородия слоя 20—40 см сопровождается некоторым снижением окультуренности и плодородия слоя 0—20 см.

3. Применение в севообороте с однолетними полевыми культурами и многолетними травами дисковой основной обработки на глубину 10—12 см при внесении органических удобрений и полного минерального удобрения (в среднем ежегодно навоз 4,8 т/га и 61N56P74K) привело к увеличению содержания гумуса в слое 0—20 см за 25-летний период до 1,59 %; при вспашке оно сохранялось на прежнем уровне (1,45 %).

Изменение глубины и способа основной обработки в севообороте при испытанных нормах удобрений не оказало существенного действия на запасы гумуса в слое 0—40 см дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы.

4. За последние 5 лет, а также в целом за 26 лет опыта отмечена одинаковая реакция полевых культур (по урожайности) на разные приемы основной обработки дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы, а также на различия в мощности пахотного слоя и степени гетерогенности 40-сантиметрового почвенного профиля по окультуренности и плодородию отдельных его частей. Последнее свидетельствует о принципиальной возможности применения систем обработки такой почвы без вспашки.

5. Эффективность изучаемых систем обработки почвы в зернопашном севообороте изменяется в зависимости от норм удобрений. На неудобренном фоне и при ежегодном внесении в среднем за 13 лет 60N75P56K. (1NPK) наиболее эффективной была система обработки дерново-подзолистой почвы, включающая периодические трехъярусные обработки и глубокие вспашки. При увеличении нормы минеральных удобрений до 2NPK и внесении навоза в среднем за год 14,2 т/га различия в действии традиционных, минимальных и глубоких систем обработки почвы на продуктивность севооборота были несущественны.

ЛИТЕРАТУРА

1. А б р а м ч у к А. П. Углубление пахотного слоя дерново-подзолистых почв Белорусской ССР. — В кн.: Вопр. обработки почвы/Тр. Лит. НИИ земледелия, 1962, с. 45—48. — 2. Б а л т я н К. И. К вопросу о коренной переделке дерново-подзолистых

почв. — Почвоведение, 1950, № 10, с. 623—635. — 3. Г р е ч и н И. П. Почвы опытной станции полеводства ТСХА. — Изв. ТСХА, 1955, вып. 1, с. 127—144. — 4. Г р и ц а й А. Д., К о л о м и е ц Н. В. Дифференциация пахотного слоя в зависимости от

обработки. — Земледелие, 1981, № 8, с. 15—17. — 5. Гриценко В. В., Яшин И. С. Реакция сортов гороха посевного на трехслойную вспашку и удобрения. — Изв. ТСХА, 1978, вып. 6, с. 26—37. — 6. Доспехов Б. А. Научные основы интенсивного земледелия в Нечерноземной зоне. М.: Колос, 1976. — 7. Доспехов Б. А. Научные основы интенсивного земледелия в Нечерноземной зоне. М.: Колос, 1976. — 7. Кузютин А. В. Влияние способов обработки на плодородие различных слоев почвы. — Докл. МИИСП, 1971, т. 6, вып. 1, с. 283—289. — 8. Кулаковская Т. Н. Проблемы расширенного воспроизводства плодородия дерново-подзолистых почв в условиях возрастающей интеграции сельского хозяйства (интегральная модель высокоплодородной почвы). — Вестн. с.-х. науки, 1982, вып. 9, с. 33—44. — 9. Ламзин В. П. Обработка песчаных и супесчаных почв в Нечерноземной полосе. — В кн.: Теорет. вопр. обработки почв. Л.: Гидрометеиздат, 1968, вып. 1, с. 300—305. — 10. Макаров И. П., Манылова Л. П. Эффективность углубления и окультуривания пахотного слоя дерново-подзолистых почв Кировской области. — Тр. Горк. с.-х. ин-та, 1973, т. 52, с. 108—113. — 11. Михайлина В. Н., Поддубный Н. Н.

Влияние длительного окультуривания и состав гумуса дерново-подзолистых пылеватосуглинистых почв. — Изв. ТСХА, 1967, вып. 4, с. 112—120. — 12. Пупонин А. И. Обработка почвы в интенсивном земледелии Нечерноземной зоны. — М.: Колос, 1984, с. 184. — 13. Пупонин А. И., Мухаметдинов Ф. З. Влияние минимальной обработки на агрофизические свойства дерново-подзолистой почвы и урожайность полевых культур. — Вестн. с.-х. науки, 1980, вып. 7, с. 49—56. — 14. Старовойтов Н. А. Поверхностная обработка почвы под яровые культуры. — Земледелие, 1981, № 8, с. 18—19. — 15. Титов Г. А. Агрохимические свойства почвы при использовании минимальных приемов обработки. — В кн.: Совершенствование приемов обработки дерново-подзолистых почв и агротехники полевых культур. М., 1978, вып. 45, с. 3—11. — 16. Чернышов В. А., Вальдгауз Э. Г. Эффективность различных систем обработки почвы в севообороте. — В кн.: Теорет. вопр. обработки почв. Л.: Гидрометеиздат, 1972, вып. 3, с. 121—126. — 17. Юшкевич И. А., Шныриков В. Г., Тикавый В. А. Как повысить плодородие легких почв. — Минск: Ураджай, 1981, с. 172.

Статья поступила 27 февраля 1986 г.

SUMMARY

Investigations were conducted in 1978—1981 in the 7-th field of the stationary field experiment started in 1956 at the Timiryazev Academy Field Cropping Experimental Station and on the Experimental field of the Williams Soil-agronomic station.

Long-term using different practices of the conventional soil management along with liming and application of average fertilizer rates in growing field crops result in non-similar differentiation of the 40-centimeter layer of soddy-podzolic light loams in their agrochemical characteristics, the extent of cultivation, and efficient fertility. Disking to 10—12 cm leads to higher heterogeneity of the layer parts in a number of agronomic properties, while plowing up to 23—25 cm and alternative plowing up to 23—25 cm and deep tillage up to 38—40 cm result in lower heterogeneity. With all practices of conventional tillage, the upper part (0—10 cm) of the soil profile becomes more fertile than the lower parts.

Variations in the yields of field crops under different methods of the main soil management were within the experimental error.