

УДК 631.51:631.417.2

## ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ НА ГУМУСОВЫЙ БАЛАНС ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ В ИНТЕНСИВНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

ЛЫКОВ А. М., ГРИЦЕНКО В. В., ВЬЮГИН С. М.

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

Значение обработки почвы в интенсивном земледелии определяется прежде всего тем, насколько успешно с ее помощью решаются основные задачи механического воздействия на почву: создание благоприятного для роста и развития культурных растений и для сохранения почвы строения пахотного и подпахотного слоев и уничтожение сорняков, возбудителей болезней и вредителей возделываемых культур.

Вместе с тем необходимо помнить, что при обработке почвы нарушается естественный процесс развития плодородия почв в природе, в частности ускоряется минерализация органического вещества почвы. Мнения исследователей по этому вопросу совпадают, когда речь идет о распашке целинных земель или перелога и дальнейшем использовании почвы в качестве пашни [3, 8, 10, 21, 25, 31, 32]. Что же касается влияния обработки на гумусовый баланс старопахотных почв, то некоторые исследователи констатируют, что при систематической обработке старопахотных почв и возделывании однолетних полевых культур без применения удобрений или при внесении только минеральных туков органическое вещество почвы постоянно убывает, причем темпы минерализации почвенного гумуса заметно ниже, чем после распашки целинных или переложных земель. При более глубокой обработке почвы направление и темпы минерализации принципиально не изменяются [19, 23, 30].

Другие исследователи приводят данные, свидетельствующие о положительном влиянии глубоких или ярусных обработок (независимо от системы удобрения) на баланс гумуса, объясняя и теоретически обосновывая это улучшением условий для гумусообразования и закрепления органического вещества в результате размещения корневых и пожнивных остатков, а также органических удобрений в менее гумусированных и сорбционно менее насыщенных слоях почвы [2, 22, 26]. Однако ряд авторов [18, 20, 29, 30] приходят к диаметрально противоположному выводу, отмечая, что лучшие условия гумусового баланса создаются исключительно при поверхностных обработках почвы.

Интенсивность (частота) и характер (отвальная, рыхлящая, роторная и др.) обработки, по мнению Арлаускаса М. [1], Гриценко В. В. [4], Макарова В. Т. [17], также являются важными факторами, определяющими использование гумусовых запасов почвы. Считается, что оптимизация и минимализация вплоть до полного отказа от обработки обуславливают принципиальное изменение направления процессов синтеза — разрушения гумусовых веществ почвы [7, 27, 28].

В экстенсивном земледелии без широкого применения удобрений мобилизация питательных веществ почвы посредством обработки вполне оправдана; в интенсивном земледелии эта функция обработ-

ки значительно изменяется. Одновременно, помимо утилитарного участия органического вещества в создании урожаев полевых культур, отмечается возрастание косвенного влияния почвенного гумуса на плодородие и трансформационные возможности почвы [11, 12, 13, 16],

Таким образом, и в интенсивном земледелии получение урожая сопряжено со значительным неизбежным расходом органического вещества почвы. Окисление необходимого количества гумуса и должно обеспечиваться обработкой почвы. В последнем случае можно было бы говорить о рациональной (в отношении «гумусового хозяйства») обработке почвы. Однако фактическая минерализация гумуса при той или иной системе обработки, как правило, значительно превышает размеры теоретически необходимой. Следовательно, для сокращения непроизводительных затрат гумуса надо совершенствовать способы обработки почвы, применяя другие приемы (химическую борьбу с сорняками и др.). Необходимость рационализации и оптимизации обработки почвы с целью достижения максимально производительного расхода органического вещества почвы в интенсивном земледелии определяется исключительно высокой ролью органического вещества в улучшении плодородия почвы, трудностью поддержания высокого уровня гумусированности и возможностью компенсации ряда функций основной обработки с помощью других, экономически более выгодных приемов.

Теоретическая разработка и практическое осуществление более рациональных технологий возделывания полевых культур невозможны без достаточно обоснованного критерия производительного окисления органического вещества почвы. В качестве такого критерия мы предлагаем использовать условный показатель — «фактор минерализации», представляющий собой отношение фактического расхода гумуса почвы при принятой технологии (системе) обработки почвы к количеству органического вещества, минерализация которого теоретически удовлетворяет потребность культуры в азоте для создания заданного урожая.

Таким образом, чем больше величина фактора минерализации, тем непроизводительнее расход гумусовых запасов почвы и тем важнее рационализация технологии возделывания данной культуры.

Понятно, что величина фактора минерализации будет зависеть не только от интенсивности обработки почвы, но в некоторой мере и от почвенной разновидности, окультуренности почвы и др. Так, на тяжелых по механическому составу почвах органическое вещество более прочно связано с минеральной частью и поэтому более устойчиво к биологическому окислению, чем на легких. Тем не менее для равных почвенных условий решающее значение будет иметь технология выращивания культур севооборота, а величина фактора минерализации позволит оценить роль обработки в севообороте и одновременно определить реальные возможности оптимизации обработки почвы при возделывании данной культуры. Можно допустить, что разнокультурные почвы будут характеризоваться неодинаковыми темпами минерализации гумуса. Интенсивное применение удобрений, общая высокая культура земледелия, обуславливающие получение высоких урожаев, также представляются важными условиями производительного использования органического вещества почвы.

#### **Методика исследований**

Работа проводилась в длительном опыте ТСХА, заложенном в 1912 г., и в длительном опыте Опытной станции полеводства по окультуриванию старопахотной легкосуглинистой почвы, заложенном в 1956 г. Методика обоих опытов подробно описана в ряде работ [4, 5, 6, 9].

Поскольку в современном земледелии все большее значение приобретают узкоспециализированные севообороты с возделыванием нескольких, часто весьма близких по биологическим свойствам культур, мы считаем возможным вместо традиционного термина «система обработки почвы» ввести термин «технология возделывания культуры». Последняя включает все приемы основной, предпосевной и послепосевной систем обработки почвы под данную культуру и может рассматриваться как составной элемент всей обработки почвы в специализированном севообороте.

Наличие в длительном опыте ТСХА бессменных культур позволяет вычленил «в чистоте» степень влияния обработки почвы на гумусовый баланс. Модели обработки, принятые для разных культур, при их сочетании создают единую систему обработки (технологии) в севообороте.

Для расчетов фактора минерализации определяли фактическую динамику органического вещества почвы под бессменными культурами или в севообороте. Затем исходя из величины урожаев по нормативным данным определяли, какому количеству органического вещества соответствует вынос азота (приняв C: N в гумусе, равным 10:1). Количество новообразованных гумусовых веществ, рассчитанное на основе количества растительных остатков (а также органических удобрений) и коэффициентов их гумификации [14] плюс фактическая динамика гумуса, свидетельствовало о суммарной минерализации гумусовых веществ при данной технологии обработки почвы.

Определяя фактор минерализации на удобренных делянках, принимали, что половина азота урожая (50%) — почвенного происхождения [14].

Азот нитратов и аммония определяли колориметрически, первого в 0,05% вытяжке  $K_2SO_4$ , второго — в 5%  $KCl$ ; легкогидролизуемый азот почвы — по Корнфильду [24].

О потенциальной биологической активности почвы судили по выделению ею  $CO_2$  и поглощению  $O_2$  при манометрировании почвы в приборе Варбурга [15].

### Рассмотрение экспериментальных данных

Наличие в длительном опыте ТСХА бессменных культур, при возделывании которых применяется строго определенная технология обработки почвы, а также значение фактической динамики органического вещества почвы позволяют экспериментально обосновать изменения фактора минерализации гумуса почвы в зависимости от технологии обработки, биологических особенностей культуры и системы удобрения.

Как следует из табл. 1, величина фактора минерализации варьирует от 1,40 для бессменной ржи до 1,84 для бессменного картофеля. Бессменный лен и севооборотное поле занимают по этому показателю среднее положение. Следовательно, при менее интенсивной обработке почвы под зерновые культуры и лен размеры непроизводительной минерализации органического вещества почвы значительно меньше, чем при возделывании пропашной культуры (картофеля).

В плодосменном шестипольном севообороте: пар чистый — озимая рожь — картофель — ячмень с подсевом клевера — клевер — лен анализировали данные по пяти указанным культурам. Поскольку здесь преобладали культуры с невысокой интенсивностью обработки, в целом масштабы минерализации гумуса оказались небольшими (фактор минерализации 1,43). Если же взять полную ротацию этого севооборота, т. е. искусственно дополнить расчеты данными по чистому пару [14], картина резко изменится. Величина фактора минерализации

(табл. 1) увеличится до 2,01 против 1,43 для пятипольного звена без пара. В шестипольном севообороте с одним полем чистого пара в ротации органическое вещество почвы используется гораздо менее продуктивно, чем при бессменной культуре зерновых, льна и даже картофеля. Таким образом, присутствие в севооборотах нечерноземной зоны чистых паров недопустимо, поскольку не способствует рациональному использованию гумуса почвы.

Т а б л и ц а 1

Динамика органического вещества при разных системах (технологии) обработки почвы. Длительный опыт ТСХА. Средние данные за 1972—1977 гг.

Варианты обработки почвы	Углерод гумуса, кг/га				Фактор минерализации
	ежегодная минерализация (по выносу азота урожаем)	фактическая убыль (—) или прибыль (+)	новообразование гумусовых веществ	суммарная минерализация	
Под бессменные культуры:					
рожь	354	—250	247	497	1,40
картофель	368	—650	28	678	1,84
лен	144	—150	68	218	1,51
В севообороте (поле 131):					
при неполной ротации	396	—350	215	565	1,43
при полной ротации	330	—485	179	664	2,01

Пр и м е ч а н и е. Здесь и в табл. 2 и 3 данные рассчитаны для слоя 0—20 см.

Т а б л и ц а 2

Величина фактора минерализации при систематическом применении минеральных удобрений и извести и разных технологиях обработки почвы. Длительный опыт ТСХА. Средние данные за 1972—1977 гг.

Варианты обработки почвы	Удобрения	Углерод гумуса, кг/га				Фактор минерализации
		ежегодная минерализация (по выносу азота урожаем)	фактическая убыль (—) или прибыль (+)	новообразование гумусовых веществ	суммарная минерализация	
Под бессменные культуры:						
рожь	NPK	308	—100	300	400	1,30
	NPK + известь	295	—50	296	346	1,17
картофель	NPK	402	—550	47	597	1,49
	NPK + известь	462	—600	43	643	1,39
лен	NPK	168	—100	127	227	1,35
	NPK + известь	152	—100	114	214	1,41
В севообороте (поле 131)	NPK	371	—200	248	448	1,21
	NPK + известь	401	—200	266	466	1,16

Систематическое применение минеральных удобрений под все бессменные культуры и в севообороте обусловило заметное уменьшение величины фактора минерализации. Аналогичное изменение ее отмечено также на известкованных половинах делянок.

На основании данных табл. 2 можно утверждать, что при одной и той же технологии выращивания культуры систематическое приме-

нение минеральных удобрений и извести способствует увеличению производительного использования органического вещества почвы по сравнению с использованием его в неудобренных вариантах. Естественно, этот вывод не исключает возможности абсолютно большей минерализации органического вещества почвы в интенсивно удобряемых вариантах. Кроме того, выращивание более интенсивных культур с большим выносом азота урожаем обуславливает также абсолютно большую минерализацию гумуса почвы, чем выращивание менее интенсивных культур. Величина фактора минерализации не отражает количественных параметров общей минерализации гумуса, а лишь свидетельствует об агрономической целесообразности этого процесса, степени использования культурой азота, минерализовавшегося из почвы. Другими словами, ежегодные абсолютные размеры минерализации гумуса возрастают по мере повышения ее плодородия и окультуренности. Более гумусированные почвы, следовательно, для поддержания бездефицитного баланса гумуса нуждаются в большем ежегодном поступлении органического вещества. Задача состоит не в том, чтобы довести минерализацию органического вещества почвы до минимума, а в том, чтобы по возможности уменьшить непроизводительные его потери, показателем которых и является величина фактора минерализации. Так, на основании приведенных выше данных можно считать, что технология (система) обработки почвы под пропашную культуру (картофель) является менее рациональной с точки зрения «гумусового хозяйства» почвы, чем технология выращивания зерновых культур и льна.

Снижение непроизводительных потерь органического вещества интенсивно используемой дерново-подзолистой почвы путем совершенствования системы обработки почвы — важный реальный резерв улучшения гумусового баланса почвы. Подтверждают это положение результаты длительного опыта, заложенного на Опытной станции полеводства в 1956 г. Изменяя технологию основной обработки почвы в севообороте, можно в значительных пределах регулировать гумусовый баланс почвы (табл. 3).

Во всех вариантах основной обработки почвы в опыте получены примерно равные урожаи (различия статистически недоказуемы). Что же касается динамики органического вещества почвы, т. е. затрат гумуса на получение равного урожая, то здесь различия весьма значительны. В условиях применяемой системы удобрения и данного севооборота основная обработка почвы по типу отвальной вспашки

Т а б л и ц а 3

Величина фактора минерализации в зависимости от системы основной обработки почвы в севообороте в длительном опыте Опытной станции полеводства. Средние данные за 1957—1976 гг.

Обработка	Углерод гумуса, кг/га				Фактор минерализации
	ежегодная минерализация (по выносу азота урожаем)	фактическая убыль (—) или прибыль (+)	новообразование гумусовых веществ	суммарная минерализация	
Вспашка на 25 см	412	+26	607	581	1,41
Вспашка на 25 см + + подпахотное рыхление на 15 см	403	+66	608	542	1,34
Безотвальное рыхление на 40 см	391	—208	602	810	2,07
Дискование на 10— 12 см	397	+190	603	413	1,04

и дискования обеспечила положительный баланс гумуса почвы, тогда как безотвальное рыхление — резко отрицательный. Дискование на 10—12 см создало возможности для максимально производительного использования гумусовых запасов почвы, безотвальное рыхление на 40 см, напротив, оказалось наименее эффективным.

Т а б л и ц а 4

Содержание минерального азота в дерново-подзолистой почве при разных системах обработки. Длительный опыт ТСХА. Средние данные из 9 определений в 1975—1977 гг. (мг на 100 г почвы)

Варианты обработки	0—20 см		20—40 см		0—40 см
	N—NO <sub>3</sub>	N—NH <sub>4</sub>	N—NO <sub>3</sub>	N—NH <sub>4</sub>	N—NO <sub>3</sub> + + N—NH <sub>4</sub>
Под бесменные культуры:					
рожь	0,23	1,53	0,14	1,17	3,07
картофель	0,80	2,23	0,58	1,87	5,48
В севообороте (поле 131)	0,27	2,70	0,11	2,03	5,11

Превращения органического вещества пахотной почвы оказывают многостороннее воздействие на комплекс ее агрономических свойств, из которых наиболее динамичны питательный режим и биологические процессы. По этим показателям можно достаточно точно судить о рациональности применения изучаемых систем (технологий) обработки почвы.

Так, из табл. 4 видно, что в контрольных вариантах бесменной ржи, бесменного картофеля и в севообороте содержание минерального азота изменяется в том же направлении, что и фактор минерализации. Под бесменным картофелем, технология возделывания которого не обеспечивает рационального использования органического вещества почвы, наблюдается и самое высокое содержание минерального азота. Под бесменной рожью оно почти в 2 раза ниже, в этом варианте опыта, как говорилось выше, отмечена минимальная величина фактора минерализации. Поскольку в контрольных вариантах опыта органическое вещество — единственный источник минерального азота, темпы его накопления прямо отражают темпы минерализации почвенного гумуса.

Т а б л и ц а 5

Биологические свойства дерново-подзолистой почвы при разных системах обработки. Длительный опыт ТСХА. Средние данные из 18 определений в 1972—1977 гг. (мкл/г·ч)

Варианты обработки	0—20 см			20—40 см		
	продуцирование CO <sub>2</sub>	поглощение O <sub>2</sub>	дыхательный коэффициент	продуцирование CO <sub>2</sub>	поглощение O <sub>2</sub>	дыхательный коэффициент
При бесменной культуре:						
рожь	3,53	2,85	1,23	2,30	1,64	1,40
картофель	2,77	1,75	1,58	2,18	1,36	1,60
В севообороте (поле 131)	2,41	1,58	1,52	1,35	0,80	1,68

Данные о потенциальной биогенности почвы (табл. 5) свидетельствуют о том, что в вариантах с более производительным использованием гумуса почвы и соответственно с большими его запасами потен-

циальные масштабы биологической активности значительно выше, чем в почвах, малогумусированных, выпаханных.

Применение удобрений не дает возможности отнести различия между вариантами длительного опыта ТСХА по динамике минерального азота и биологическим свойствам почвы исключительно за счет приемов обработки. Большой интерес в этом отношении представляют данные длительного опыта Опытной станции полеводства, в котором, как было показано выше, выявлены значительные резервы лучшего использования органического вещества почвы.

Т а б л и ц а 6

Содержание минерального и легкогидролизуемого азота в дерново-подзолистой почве в зависимости от системы основной обработки в севообороте.  
Средние данные из 6 определений в 1975—1976 гг. (мг на 100 г почвы)

Обработка	N—NO <sub>2</sub>			N—NH <sub>4</sub>			Легкогидролизуе- мый азот		
	0—20 см	20—40 см	0—40 см	0—20 см	20—40 см	0—40 см	0—20 см	20—40 см	0—40 см
Вспашка на 25 см	1,75	1,13	2,88	0,62	0,39	1,01	8,83	6,86	15,69
Вспашка на 25 см + + подпахотное рыхле- ние на 15 см	1,62	1,63	3,25	0,44	0,31	0,75	9,10	8,15	17,25
Безотвальное рыхление на 40 см	1,68	1,35	3,03	0,44	0,45	0,89	9,16	6,78	15,94
Дискование на 10—12 см	2,02	1,42	3,44	1,06	0,32	1,38	11,13	5,76	16,89

Из табл. 6, где приводятся данные, полученные при ежегодном внесении в почву N<sub>51</sub>P<sub>51</sub>K<sub>68</sub>+9,5 т навоза на 1 га, следует, что более производительное использование органического вещества почвы соответствует максимально высокому содержанию в ней минерального и легкогидролизуемого азота.

Поверхностная (дисковая) обработка не только обеспечивала максимально производительное использование гумуса почвы, но и улучшала ее биологические свойства (табл. 7).

Т а б л и ц а 7

Биологические свойства дерново-подзолистой почвы в зависимости от системы основной обработки в севообороте. Средние данные из 6 определений в 1975—1976 гг. (мкл/г·ч)

Обработка	Продуцирование CO <sub>2</sub>		Поглощение O <sub>2</sub>		Дыхательный коэффициент	
	0—20 см	20—40 см	0—20 см	20—40 см	0—20 см	20—40 см
Вспашка на 25 см	3,62	2,76	3,23	2,28	1,12	1,21
Вспашка на 25 см + подпа- хотное рыхление на 15 см	4,08	3,06	3,20	2,45	1,28	1,25
Безотвальное рыхление на 40 см	3,84	3,11	3,20	2,55	1,20	1,22
Дискование на 10—12 см	4,73	1,87	4,28	1,60	1,11	1,17

Так, в среднем по шести определениям продуцирование почвой углекислоты в слое—0—20 см в варианте с дисковой обработкой составило 4,73 мкл/г·ч против 3,62; 4,08 и 3,84 мкл/г·ч соответственно при вспашке на 25 см, вспашке с подпахотным рыхлением и глибо-

ким безотвальным рыхлением. В то же время дискование почвы не способствовало усилению дыхания почвы в слое 20—40 см; причиной этого было низкое содержание гумуса в данном слое почвы.

### Выводы

1. Предложен метод оценки систем (технологий) обработки дерново-подзолистой почвы как факторов, влияющих на гумусовый баланс в интенсивном земледелии. Сущность метода состоит в том, что общая минерализация органического вещества при принятой системе обработки почвы сопоставляется с теоретически минимальным потреблением азота почвы на формирование урожая культуры. Полученный относительный показатель — фактор минерализации — характеризует степень производительного использования органического вещества почвы.

2. Показано, что фактор минерализации определяется состоянием биологических свойств почвы и динамикой минерального азота при данной системе обработки.

3. Величины фактора минерализации должны обязательно использоваться при расчетном определении гумусового баланса почвы в севообороте. В качестве усредненных величин для дерново-подзолистых почв при расчете выноса азота с урожаями использованы следующие поправочные коэффициенты: по зерновым, зернобобовым культурам, льну — 1,2; пропашным культурам — 1,6.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Арлаускас М. Сравнение нормальной и мелкой вспашки на окультуренной почве. Инф. бюл. Лит. НИИЗ, 1971, № 23, с. 3—15. — 2. Балев П. М. Значение основных факторов плодородия в улучшении старопашотного оподзоленного суглинка. «Изв. ТСХА», 1958, вып. 2, с. 55—74. — 3. Ваксман С. А. Гумус. Происхождение, химический состав и значение его в природе. Пер. с англ. М., Сельхозгиз, 1937. — 4. Гриценко В. В. Обработка и углубление пахотного слоя почвы. М., «Московский рабочий», 1971. — 5. Доспехов Б. А. Уникальный полевой опыт России (об итогах многолетнего полевого опыта, заложенного в 1912 г. по инициативе Д. Н. Прянишника). «Сельск. хоз-во России», 1965, № 1, с. 3—5. — 6. Доспехов Б. А., Кирюшин Б. Д., Братерская А. Н. Действие 60-летнего применения удобрений, периодического известкования и севооборота на агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы. «Агрохимия», 1976, № 4, с. 3—14. — 7. Доспехов Б. А., Пупонин А. И. Итоги и задачи исследований по обработке почв в Нечерноземной зоне. «Докл. ТСХА», 1976, вып. 219, с. 49—54. — 8. Драчев С. М. Некоторые изменения органического вещества подзолистых почв при длительном паровании. «Научно-агрон. журн.», 1927, № 1, отд. оттиск. — 9. Егоров В. Е. Опыт длится 60 лет. М., «Знание», 1972. — 10. Конова М. М. Проблемы почвенного гумуса и современные задачи его изучения. М., Изд-во АН СССР, 1951. — 11. Кулаковская Т. Н. Плодородие почв и качество урожая. В кн.: Тр. X Междунар. конгр. почвоведов. Т. 4. М., «Наука», 1974, с. 100—107. — 12. Лыков А. М. Основные закономерности динамики органического вещества в пахотных почвах подзолистого типа. «Изв. ТСХА», 1974, вып. 1, с. 39—49. — 13. Лыков А. М. Основные итоги исследований по проблеме органического вещества дерново-подзолистой почвы в интенсивном земледелии. «Изв. ТСХА», 1976, вып. 2, с. 8—20. — 14. Лыков А. М. Современное состояние и пути улучшения гумусового баланса пахотных почв Нечерноземной зоны РСФСР. «Изв. ТСХА», 1977, вып. 3, с. 21—28. — 15. Лыков А. М., Вьюгин С. М. К методике манометрического определения биологической активности почвы с применением аппарата Варбурга. «Изв. ТСХА», вып. 4, 1973, с. 196—199. — 16. Лыков А. М., Ишевская И. М., Круглов В. В. Органическое вещество как фактор использования растениями высоких доз минеральных туков. «Изв. ТСХА», 1975, вып. 5, с. 60—70. — 17. Макаров В. Т. Комплексный метод преобразования дерново-подзолистых почв и его эффективность. Изд-во МГУ, 1975. — 18. Мальцев Т. С. Вопр. земледелия. М., «Колос», 1971. — 19. Михайлина В. Н., Поддубный Н. Н. Влияние длительного окультуривания на состав гумуса дерново-подзолистых плевато-суглинистых почв. «Изв. ТСХА», 1967, вып. 4,

с. 112—120.— 20. Овсинский И. Е. Новая система земледелия. Киев, 1899.— 21. Рассел Э. Д. Почвенные условия и жизнь растений. Пер. с англ. М., ИЛ, 1955.— 22. Рюбензам Э., Рауэ К. Земледелие. Пер. с нем. М., «Колос», 1969.— 23. Сапожников Н. А. Биолог. основы обработки почв. М.—Л., Сельхозиздат, 1963.— 24. Соколов А. В. Агрехим. методы исследования почв. М., «Наука», 1975.— 25. Тюрин И. В. Органическое вещество почв. М.—Л., Сельхозгиз, 1937.— 26. Утэй И. В., Корнилов В. Г., Шарафеева Ф. Г. Последействие ярусной вспашки на групповой состав гумуса дерново-подзолистой почвы. В кн.: Вопр. почвоведения, применения удобрений и обработки почв. Ижевск. «Удмуртия», 1975, с. 49—50.— 27. Ше-

нявский А. Л. Минимальная обработка почв и ее эффективность. М., ВИНТИСХ, 1971.— 28. Шимон Й. Результаты изучения беспашотной технологии возделывания культур. «Международ. с.-х. журн.», 1976, № 3, с. 38—41.— 29. Apsits J. "Z. für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde", 1935, Bd 39, S. 5—6.— 30. Greilick J., Klimanek E. "Arch. für Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde", 1976, H. 3, Bd 20, S. 177—186.— 31. Hobbs J. A., Brown R. L. "Kansas. Agr. exp. sta. Techn. bull." 1957, vol. 89, p. 26—27.— 32. Salter R. M., Green T. C. "J. Am. Soc. Agr.", 1933, vol. 25, N 9, p. 38—42.

*Статья поступила 1 февраля 1978 г.*

#### SUMMARY

It has been found after two long-term trials that on the intensively cultivated soddy-podzolic soil the humus balance is influenced by mechanical tillage of the soil. As a criterion for the estimation of the role played by the tillage a special index has been suggested; it is "mineralization factor" obtained by comparison of the common mineralization of organic matter under the usual system of tillage with that theoretically needed to meet the nitrogen requirements of crops.

The value of "mineralization factor" shows the extent of the efficient use of soil organic matter; this value is dependent on the biological properties and the dynamics of mobile nitrogen.

Corrective coefficients for calculative technique used for estimating the humus balance in crop rotation have been suggested.