

УДК 631.51:631.412:631.459.01

*Н. Н. ЦЫБУЛЬКА*

## **ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ И ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ**

*Могилевский филиал Института радиологии*

*(Поступила в редакцию 14.09.2005)*

**Введение.** Эрозия – один из факторов деградации почвенного покрова, снижения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур. Разрушая наиболее плодородный гумусовый горизонт, она вызывает существенные изменения физического состояния почв – увеличиваются плотность твердой фазы и плотность сложения, ухудшается структурность, снижаются пористость и т. д. Так, в дерново-подзолистых почвах на покровных суглинках плотность твердой фазы пахотного горизонта возрастает от 2,40–2,44 в несмытых до 2,56–2,60 г/см<sup>3</sup> в сильносмытых, а на моренных суглинках – до 2,65–2,70 г/см<sup>3</sup>. Плотность почвы изменяется от 1,22 до 1,60 г/см<sup>3</sup> на лессовидных суглинках и от 1,38 до 1,70 г/см<sup>3</sup> на моренных суглинках, сумма водопрочных агрегатов (> 0,25 мм) снижается с 33–41% в несмытых до 6–7% в сильносмытых почвах [1, 2].

В научной литературе приводятся различные данные относительно влияния систем обработки почвы на ее физическое состояние. Отмечается, что плоскорезная обработка распыляет поверхностный слой почвы и ухудшает его структурный состав [3]. Уменьшение глубины обработки приводит к повышению плотности почвы и ухудшению водопрочности почвенных агрегатов [4]. Н. И. Афанасьев, Л. В. Круглов, Г. В. Симченко установили [5], что вспашка на глубину 20–22 см создает наиболее благоприятные физические свойства всего пахотного слоя, мелкая и чизельная обработки – только слоя 0–10 см.

В работах [6–8] отмечается, что плоскорезная обработка увеличивает плотность слоя 10–20 см по сравнению со вспашкой, т. е. наиболее высокая плотность наблюдается при поверхностной обработке. Также приводятся данные [9–11] о положительном влиянии плоскорезной, чизельной и поверхностной обработок, которые по сравнению с отвальной вспашкой способствуют снижению плотности почвы, улучшению структурности, увеличению содержания агрономически ценных (10,0–0,25 мм) и водопрочных (> 0,25 мм) агрегатов [12, 13].

Существует мнение [14], что годовичная и двухгодичная замена вспашки мелкой (12–14 см) плоскорезной и минимальной обработками не ухудшает параметры физических свойств почв. Кратковременная обработка не может оказать существенного влияния на внутреннее строение и организацию макроагрегатов. При неправильных же и чрезмерных обработках их отрицательное действие со временем накапливается и происходит качественный скачок параметров физических свойств почвы в сторону их ухудшения [15].

А. Г. Бондарев и И. В. Кузнецова [16] полагают, что системой обработки физические условия плодородия почв регулируются, но действие обработок кратковременно – почвы быстро уплотняются.

Противоречивость мнений и выводов, существующих в научной литературе, о влиянии различных технологий основной обработки на физическое состояние почвы, а также недостаточность экспериментальных данных на эродированных почвах послужили основанием для проведения собственных исследований.

Цель исследований – установить влияние способов и приемов основной обработки на физические свойства (плотность, пористость) почв разной степени эродированности.

**Объекты и методы исследования.** Исследования проводили в 1997–1999 гг. в северной почвенно-эрозионной зоне республики на полевом опытном стационаре «Браслав», заложенном по геоморфологическому профилю от водораздельной равнины до нижней части склона. Склон северо-восточной экспозиции крутизной 5–7°.

Почва опытного стационара дерново-подзолистая легкосуглинистая, сформированная на мощных моренных суглинках. На водораздельной равнине расположена незэродированная почва, в верхней части склона – слабо- и среднеэродированные, в средней части – сильноэродированная и в нижней части склона – глееватая намытая почва.

В звене зернотравяного севооборота (озимая рожь – яровая пшеница – бобово-злаковые травы) изучали три системы основной обработки почвы: I – традиционная отвальная вспашка на 20–22 см (контроль); II – безотвальная чизельная обработка на 20–22 см; III – безотвальная поверхностная обработка на 10–12 см. Технологические операции основной обработки почвы выполняли следующими орудиями: вспашку – плугом ПЛН-5-35; безотвальную чизельную – чизель-культиватором КЧ-5,1; безотвальную поверхностную – дисковой бороной БДТ-7. Приемы обработки почвы повторяли из года в год по вариантам. Под зерновые культуры помимо основной обработки почвы осенью (под озимые) и весной (под яровые) по всем вариантам проводили культивацию для закрытия влаги, а также после внесения минеральных удобрений.

Повторность опыта четырехкратная. Общая площадь делянки на водораздельной равнине 50 м<sup>2</sup>, на верхней, средней и нижней частях склона – 40 м<sup>2</sup>, учетной делянки – 38 и 35 м<sup>2</sup> соответственно. Плотность почвы определяли буровым методом, показатели пористости – расчетными методами [17, 18].

**Результаты и их обсуждение.** Плотность почвы – интегральный и динамичный физический показатель, характеризующий ее структурное состояние и обуславливающий водный, воздушный, тепловой режимы, биологическую активность почвы и др. Плотность почвы определяется ее минералогическим и гранулометрическим составом, структурным состоянием и сложением, содержанием органического вещества, а также зависит от воздействия различных приемов агротехники.

Дерново-подзолистые почвы на моренных суглинках генетически характеризуются высокой равновесной плотностью [1, 19, 20]. По мнению Н. И. Афанасьева [21], плотность пахотного слоя суглинистых почв Беларуси превышает оптимальную в среднем на 0,18–0,20, подпахотного – на 0,35–0,50 г/см<sup>3</sup>.

По данным И. В. Кузнецовой [22], переуплотнение почв с высоким содержанием гумуса наступает при более низких значениях плотности (1,2–1,3 г/см<sup>3</sup>), чем почв с низким содержанием, в которых переуплотнение наблюдается при более высоких значениях плотности (1,4–1,5 г/см<sup>3</sup>). Автор предполагает, что оптимальные значения плотности в почвах с разным содержанием гумуса находятся в разных интервалах.

По литературным данным, оптимальные значения плотностей почв разного гранулометрического состава находятся в интервале 1,0–1,4 г/см<sup>3</sup> [22]. А. Г. Бондарев [23] приводит следующую градацию почв по степени уплотнения:

- слабая степень – суглинистые и глинистые с равновесной плотностью  $A_{\text{п}} \leq 1,3$  г/см<sup>3</sup>, супесчаные и песчаные – с равновесной плотностью  $A_{\text{п}} \leq 1,4$  г/см<sup>3</sup>;
- средняя степень – суглинистые и глинистые с равновесной плотностью  $A_{\text{п}} 1,3–1,5$  г/см<sup>3</sup>, супесчаные и песчаные – с равновесной плотностью  $A_{\text{п}} \leq 1,4–1,6$  г/см<sup>3</sup>;
- сильная степень – суглинистые и глинистые с равновесной плотностью  $A_{\text{п}} > 1,5$  г/см<sup>3</sup>, супесчаные и песчаные – с равновесной плотностью  $A_{\text{п}} > 1,6$  г/см<sup>3</sup>.

Принято считать [24], что пахотный слой является рыхлым, если его средняя плотность не превышает 1,15 г/см<sup>3</sup>, плотным – от 1,15 до 1,35 и очень плотным – выше 1,35 г/см<sup>3</sup>.

Требования культур к плотности почвы разные. Для зерновых оптимальная плотность дерново-подзолистых почв составляет: тяжело- и среднесуглинистых – 1,29 г/см<sup>3</sup> (интервал 1,10–1,40), легкосуглинистых и супесчаных – 1,27 г/см<sup>3</sup> (интервал 1,25–1,35) [25].

Изучение в течение вегетационных период плотности пахотных горизонтов почв показало, что она существенно колеблется по годам, зависит от степени эродированности почвы и возделываемой культуры (табл. 1). Плотность самого верхнего слоя (2–12 см) незэродированной почвы находилась в пределах 1,34–1,50 г/см<sup>3</sup> (средняя степень уплотнения по А. Г. Бондареву), слабоэродированной – 1,38–1,56 (средняя и сильная степень уплотнения) и сильноэродированной – 1,41–1,60 г/см<sup>3</sup> (средняя и сильная степень уплотнения).

Т а б л и ц а 1. Влияние способов основной обработки на плотность почв, г/см<sup>3</sup>

Способ обработки почвы	Слой почвы, см	Возделываемая культура			Среднее значение
		озимая рожь	яровая пшеница	бобово-злаковые травы	
<i>Неэродированная почва</i>					
Отвальная вспашка	2–12	1,50	1,36	1,44	1,43
	12–22	1,58	1,45	1,50	1,51
Безотвальная чизельная	2–12	1,50	1,34	1,49	1,44
	12–22	1,60	1,59	1,55	1,58
Поверхностная дисковая	2–12	1,52	1,38	1,41	1,44
	12–22	1,62	1,60	1,54	1,59
<i>Слабоэродированная почва</i>					
Отвальная вспашка	2–12	1,52	1,40	1,50	1,47
	12–22	1,60	1,51	1,57	1,56
Безотвальная чизельная	2–12	1,52	1,38	1,50	1,47
	12–22	1,62	1,61	1,61	1,61
Поверхностная дисковая	2–12	1,54	1,44	1,56	1,51
	12–22	1,62	1,59	1,62	1,61
<i>Сильноэродированная почва</i>					
Отвальная вспашка	2–12	1,58	1,42	1,53	1,51
	12–22	1,63	1,54	1,55	1,57
Безотвальная чизельная	2–12	1,58	1,41	1,56	1,52
	12–22	1,65	1,65	1,60	1,63
Поверхностная дисковая	2–12	1,60	1,50	1,54	1,55
	12–22	1,65	1,66	1,67	1,66
НСР <sub>05</sub>					
Фактор А (эродированность)		0,03	0,02	0,02	0,02
Фактор Б (обработка)		0,02	0,02	0,01	0,02

Из возделываемых культур под яровой пшеницей плотность пахотного слоя была ниже, чем под озимой рожью и бобово-злаковыми травами 1-го года пользования.

В результате изучения плотности пахотного горизонта почвы при разных способах основной обработки установлено, что безотвальные обработки в 1-й год их применения (под озимую рожь) не вызывали сколько-нибудь существенного увеличения плотности верхних слоев обрабатываемых почв. На 2-й год выполнения разных механических обработок под яровую пшеницу наблюдалось уплотнение слоя почвы 12–22 см при безотвальных обработках по сравнению с отвальной вспашкой. Так, плотность колебалась в зависимости от эродированности почвы: при традиционной вспашке на 20–22 см – 1,45–1,54 г/см<sup>3</sup>; при безотвальной чизельной обработке на 20–22 см – 1,59–1,65; при безотвальной поверхностной обработке на 10–12 см – 1,60–1,66 г/см<sup>3</sup>.

С уменьшением глубины обработки (вариант с безотвальной поверхностной обработкой на глубину 10–12 см) происходило существенное уплотнение и самого верхнего слоя (2–12 см), особенно на эродированных почвах.

Плотность почвы под многолетними бобово-злаковыми травами 1-го года пользования фактически приобрела исходное (равновесное) состояние и поэтому несущественно зависела от обработок, которые проводились под покровную культуру – яровую пшеницу.

В среднем за три года опытов незэродированная почва по всем обработкам характеризовалась средней степенью уплотнения; слабоэродированная почва: по отвальной вспашке и безотвальной чизельной обработке – средней степенью, по поверхностной дисковой обработке – сильной степенью; сильноэродированная почва – по всем обработкам сильной степенью уплотнения. С глубиной плотность почвы возрастала, и для слоя 12–22 см она была на 0,06–0,08 г/см<sup>3</sup> выше по сравнению с предыдущим слоем.

Важное противоэрозионное значение имеет пористость почвы, влияющая на ее водопроницаемость. Уплотнение почвы отрицательно влияет на дифференциальную пористость: во-первых, уменьшается общая пористость за счет резкого сокращения объема крупных водо- и воздухопроводящих пор с эффективным диаметром  $\geq 10$  мкм, обеспечивающих аэрацию почвы, впитывание и фильтрацию воды, а во-вторых, увеличивается объем пор с эффективным диаметром  $< 0,2$  мкм, содержащих недоступную и труднодоступную для растений воду. Эти изменения наблюдаются в почвах как с низким, так и с высоким содержанием органического вещества, но в разных интервалах плотности. Высокая пористость аэрации приводит к значительным потерям влаги на физическое испарение. Уменьшение общей пористости с 67 до 55%, а пористости аэрации с 37 до 18%, снижает скорость испарения на 20% [22].

Установлено, что изменение пористости тесно зависит от плотности почвы: с ее повышением снижается как общая пористость пахотного горизонта, так и пористость аэрации. Общая пористость почвы в целом не превышала 48% и для слоя 2–12 см составляла в среднем 43–45%, для слоя 12–22 см – 38–48% (табл. 2). Согласно оценочной шкале Н. А. Качинского, почва имела неудовлетворительную для пахотных горизонтов пористость ( $< 50\%$ ). Это объясняется главным образом высокой плотностью почвы.

С повышением степени эродированности наблюдалось снижение общей пористости почвы на 1–2%. Пористость аэрации слабо- и сильноэродированной почв была ниже, чем незэродированной в среднем на 2–3% (табл. 3).

Т а б л и ц а 2. Влияние способов основной обработки на общую пористость почв

Способ обработки почвы	Слой почвы, см	Пористость общая, %			Среднее значение
		Озимая рожь	Яровая пшеница	Бобово-злаковые травы	
<i>Незэродированная почва</i>					
Отвальная вспашка	2–12	42	48	45	45
	12–22	39	44	42	42
Безотвальная чизельная	2–12	42	48	43	45
	12–22	38	39	40	39
Поверхностная дисковая	2–12	41	47	43	44
	12–22	38	38	41	39
<i>Слабоэродированная почва</i>					
Отвальная вспашка	2–12	42	47	43	44
	12–22	39	43	42	41
Безотвальная чизельная	2–12	42	48	43	44
	12–22	39	39	39	39
Поверхностная дисковая	2–12	42	45	41	43
	12–22	39	40	39	39
<i>Сильноэродированная почва</i>					
Отвальная вспашка	2–12	41	47	43	44
	12–22	39	42	42	41
Безотвальная чизельная	2–12	41	48	42	43
	12–22	39	39	41	39
Поверхностная дисковая	2–12	41	44	42	42
	12–22	39	38	38	38

Таблица 3. Влияние способов основной обработки на пористость аэрации почв

Способ обработки почвы	Слой почвы, см	Пористость аэрации, %			Среднее значение
		Озимая рожь	Яровая пшеница	Бобово-злаковые травы	
<i>Неэродированная почва</i>					
Отвальная вспашка	2–12	28	28	24	27
	12–22	20	21	20	20
Безотвальная чизельная	2–12	28	28	21	26
	12–22	19	16	18	18
Поверхностная дисковая	2–12	25	26	22	24
	12–22	18	14	20	17
<i>Слабоэродированная почва</i>					
Отвальная вспашка	2–12	24	28	23	25
	12–22	20	19	21	20
Безотвальная чизельная	2–12	23	29	22	25
	12–22	18	15	17	17
Поверхностная дисковая	2–12	25	23	18	22
	12–22	20	15	18	18
<i>Сильноэродированная почва</i>					
Отвальная вспашка	2–12	23	25	23	24
	12–22	18	16	19	18
Безотвальная чизельная	2–12	22	25	19	22
	12–22	20	15	16	17
Поверхностная дисковая	2–12	22	23	17	21
	12–22	21	14	15	17

Приемы механической обработки оказали различное влияние на показатели пористости почвы. Безотвальная чизельная обработка на 20–22 см не вызвала заметного изменения общей пористости почвы по сравнению с традиционной отвальной вспашкой на 20–22 см, однако наблюдалось снижение на 2–3%, а в отдельных случаях на 4–5%, пористости аэрации слоя почвы 12–22 см.

Поверхностная дисковая обработка на 10–12 см способствовала уменьшению по отношению к контролю (отвальной вспашке) общей пористости слоя почвы 12–22 см на 2–4%, а в отдельные годы до 6%.

Поверхностная обработка вызывала также снижение пористости аэрации почвы. Так, на почвах разной степени эродированности для слоя 2–12 см она составляла в среднем по вспашке 24–27%, а в вариантах с поверхностной обработкой – 21–24%. Пористость аэрации слоя 12–22 см также была на 2–3% ниже.

*Продуктивность* возделываемых культур зависела в основном от эродированности почвы, в меньшей мере – от способов и приемов обработки. Урожайность озимой ржи на неэродированной и слабоэродированной почвах сформирована сравнительно одинаковая – 42,1–43,3 ц/га, на сильноэродированной почве несколько ниже – 40,6–40,9 ц/га (табл. 4). На все изучаемых почвах колебание урожайности в зависимости от способа основной обработки почвы было в пределах наименьшей существенной разницы ( $НСР_{05} = 2,2$  ц/га).

Яровая пшеница в большей мере реагировала на эродированность почвы, чем озимая рожь. Ее продуктивность на неэродированной почве на 3,0–3,5 ц/га превышала слабоэродированную и на 5,1–6,8 ц/га – сильноэродированную.

Самая низкая урожайность пшеницы сформирована на глееватой намытой почве, что обусловлено в первую очередь неблагоприятными водно-физическими свойствами этих почв. Различия в продуктивности пшеницы между обработками были незначительными. Наблюдалась только тенденция снижения ее при поверхностной обработке почвы.

Многолетние травы из-за сложившихся метеорологических условий сформировали только один укос. Урожайность сена на неэродированной почве составила 47,6–51,7 ц/га, на слабо- и силь-

неэродированной почвах – на 12,0–15,5 и 19,0–21,6 ц/га ниже соответственно. Если на неэродированной почве продуктивность принять за 100%, то на слабоэродированной она составила 71%, сильноэродированной – 59% и на намытой почве – 68%. Влияние способов обработки почвы на продуктивность трав на разных элементах склона было различным. На неэродированной и сильноэродированной почвах достоверное снижение урожайности произошло на поверхностной обработке. Различия между отвальной вспашкой и безотвальной чизельной обработкой были незначительными. На слабоэродированной почве достоверно более высокая урожайность получена по чизельной обработке.

Т а б л и ц а 4. Продуктивность возделываемых культур

Способ обработки почвы	Урожайность, ц/га			В среднем, ц/га к. ед.	Недобор ц/га к. ед. на эродированных почвах	± ц/га к. ед. на безотвальных обработках
	Озимая рожь	Яровая пшеница	Бобово- злаковые травы			
<i>Неэродированная почва</i>						
Отвальная вспашка	42,2	40,0	51,2	47,2	–	–
Безотвальная чизельная	42,4	38,7	51,7	46,8	–	–0,4
Поверхностная дисковая	42,1	38,1	47,6	45,7	–	–1,5
<i>Слабоэродированная почва</i>						
Отвальная вспашка	43,3	36,8	35,7	43,7	3,5	–
Безотвальная чизельная	43,2	35,2	38,6	43,4	3,4	–0,3
Поверхностная дисковая	42,9	35,1	35,6	42,7	3,0	–1,0
<i>Сильноэродированная почва</i>						
Отвальная вспашка	40,9	33,2	30,4	40,0	7,2	–
Безотвальная чизельная	40,8	33,5	32,7	40,5	6,3	+ 0,5
Поверхностная дисковая	40,6	33,0	26,0	39,0	6,2	–1,0
НСР <sub>05</sub>						
Фактор А (эродированность)	2,2	2,1	2,9	2,4		
Фактор В (обработка почвы)	1,8	2,0	2,7	2,2		

Общая продуктивность звена севооборота озимая рожь – яровая пшеница – многолетние бобово-злаковые травы зависела в основном от степени эродированности почвы. Выход кормовых единиц на неэродированной почве составил в среднем 45,7–47,2 ц/га, на слабоэродированной, сильноэродированной и на глееватой намытой почвах существенно ниже – на 3,0–3,5, 6,2–7,2 и 4,8–7,5 ц/га, или на 7–8, 13–15 и 11–16% соответственно.

По выходу кормовых единиц в среднем за звено севооборота изучаемые обработки почвы различались незначительно, наблюдалась только тенденция к снижению его по мелкой обработке.

**Заключение.** Эродированные дерново-подзолистые почвы на моренных суглинках характеризуются менее благоприятными физическими свойствами по сравнению с неэродированными: повышается плотность пахотного горизонта на 0,04–0,10 г/см<sup>3</sup>, снижается пористость аэрации на 2–3%. Двухлетняя замена отвальной вспашки на 20–22 см безотвальной чизельной обработкой на эту же глубину приводит к некоторому повышению плотности почвы, снижению на 2–3% (в отдельных случаях на 4–5%) пористости аэрации слоя 12–22 см. Минимизация глубины обработки почвы путем поверхностной дисковой обработки на 10–12 см по сравнению с отвальной вспашкой на 20–22 см вызывает существенное уплотнение пахотного слоя (0–22 см), особенно эродированных почв, снижение на 2–4% (в отдельные годы до 6%) общей пористости и пористости аэрации почвы. Замена отвальной вспашки безотвальными чизельной и поверхностной дисковой обработками не приводит к достоверному снижению урожайности отдельных культур и звена зернотравяного севооборота в целом, поэтому на дерново-подзолистых почвах, подверженных процессам водной эрозии, предлагается под озимые и яровые зерновые культуры обычную вспашку заменять почвозащитными, ресурсосберегающими системами обработки – безотвальной чизельной и поверхностной дисковой. Это позволит без существенного снижения продуктивности эродированной пашни повысить противозерозионную стойкость почвы.

## Литература

1. Жилко В. В. Эродированные почвы Белоруссии и их использование. Минск, 1976.
2. Заславский М. Н., Каштанов А. Н. Почвозащитное земледелие. М., 1979.
3. А Kentьев Л. И. // Тр. Харьковского СХИ. Харьков, 1978.
4. Турусов В. И. Влияние основной обработки почвы на физические свойства и плодородие обыкновенного чернозема ЦЧЗ: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Воронеж, 1986.
5. Афанасьев Н. И., Круглов Л. В., Симченков Г. В. // НТИ и рынок. 1998. № 1. С. 15–18.
6. Ганиев Х. И., Габбасов И. М. // Повышение плодородия эродированных почв. Уфа, 1982. С. 20–30.
7. Каштанов А. Н., Явтушенко В. Е. Агрэкология почв склонов. М., 1997.
8. Симченков Г. В., Бачило Н. Г., Булавин Л. А. // *Весті Акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь*. 1997. № 2. С. 49–53.
9. Горбачев Ф. П., Жидков Г. А., Козинцев В. П. // Обработка почвы в интенсивном почвозащитном земледелии. М., 1986. С. 48–55.
10. Трушин В. Ф., Крылов Э. Ф. // Ресурсосберегающие системы обработки почвы. М., 1990. С. 84–92.
11. Чуданов И. А., Васильев В. П. // Ресурсосберегающие системы обработки почвы. М., 1990. С. 101–107.
12. Гнатенко А. Ф. // Эффективность почвозащитных технологий обработки эродированных почв Украинской ССР. Киев, 1987. С. 64–71.
13. Журалева Г. В., Вольнов В. В. // Почвоводоохранное земледелие на склонах. Новосибирск, 1983. С. 93–108.
14. Рамазанов Р. Я., Хазиев Ф. Х. // Почвоведение. 1994. № 6. С. 77–84.
15. Булыгин С. Ю., Комарова Т. Д. // Почвоведение. 1990. № 6. С. 135–138.
16. Бондарев А. Г., Кузнецова И. В. // Агрочесоведение и плодородие почв: Тез. док. Всесоюз. науч. конф. Ч. 2. Л., 1986. С. 20.
17. Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств почв. М., 1986.
18. Доспехов Б. А., Васильев И. П., Туликов А. М. Практикум по земледелию. М., 1987.
19. Болдышев В. С. Противозерозионная устойчивость дерново-подзолистых суглинистых почв, развивающихся на моренных и лессовидных суглинках Белоруссии: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Минск, 1970.
20. Ярошевич Л. М. Водная эрозия и свойства эродированных дерново-подзолистых почв, развивающихся на моренных отложениях Белорусского Поозерья (на примере Лепельского и Ушачского районов): Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Минск, 1969.
21. Афанасьев Н. И. // Почвоведение. 1990. № 5. С. 128–138.
22. Кузнецова И. В. // Почвоведение. 1990. № 5. С. 43–54.
23. Бондарев А. Г. // Почвоведение. 1990. № 5. С. 31–37.
24. Земледелие / С. А. Воробьев, А. Н. Каштанов, А. М. Лыков, И. П. Макаров; Под ред. С. А. Воробьева. М., 1991.
25. Кирюшин В. И. Экологические основы земледелия. М., 1996.

*N. N. TSYBUL'KA*

### INFLUENCE OF BASIC TILLAGE ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF ERODED SOILS

#### Summary

Results on the influence of the ways of the basic tillage on the physical properties (density, porosity) at a different degree of eroded soils are presented. It is established that a two-year-old replacement of plowing tillage by chisel tillage at the same depth results in some increase of the soil density, a decrease of the porosity of aeration of the 12–22 cm layer – by 2–3% (in some cases by 4–5%). Minimization of the depth of soil tillage using superficial disk tillage by 10–12 cm in comparison to plowing tillage by 20–22 cm causes an essential condensation of an arable layer (0–22 cm), especially of eroded soils and a decrease of the general porosity and the porosity of aeration of soil by 2–4% (during some years up to 6%).