

УДК 633.152(470.630)

UDC 633.152(470.630)

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство  
(биологические науки, сельскохозяйственные  
науки)

4.1.1. General agriculture and crop production  
(biological sciences, agricultural sciences)

**ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИЗИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОНЕ  
МИНИМИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ  
ПОЧВЫ**

**FORMATION OF AGROPHYSICAL  
INDICATORS DEPENDING ON MINERAL  
FERTILIZERS BACKGROUND OF  
MINIMIZING BASIC SOIL TILLAGE**

Кравченко Роман Викторович  
д. с.-х. н., доцент  
РИНЦ SPIN-код: 3648-2228  
[roma-kravchenko@yandex.ru](mailto:roma-kravchenko@yandex.ru)

Kravchenko Roman Viktorovich  
Dr.Sci.Agr., associate professor  
RSCI SPIN-code: 3648-2228

Семенов Алексей Евгеньевич  
магистрант  
*Кубанский государственный аграрный  
университет, Россия, 350044, Краснодар,  
Калинина, 13*

Semenov Alexey Evgenievich  
master's student  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia  
350044, Kalinina, 13*

Статья посвящена анализу формирования продукционного потенциала озимой пшеницы в зависимости от минеральных удобрений на фоне минимизации основной обработки почвы. Предмет исследований – озимая пшеница сорта, минеральные удобрения и чернозем выщелоченный. Исследованиями установлено, что к моменту всходов плотность почвы достигла  $1,24 \text{ г/см}^3$  при дисковом лушении, что положительно повлияет на рост корневой системы пшеницы, а при вспашке плотность была ниже –  $1,17 \text{ г/см}^3$ . Постепенно плотность повышается на обоих вариантах, достигая  $1,29 \text{ г/см}^3$  и  $1,23 \text{ г/см}^3$  в фазу колошения. К концу вегетации в фазу полной спелости плотности достигла  $1,30 \text{ г/см}^3$  для вспашки и находится в оптимальной норме для озимой и  $1,34 \text{ г/см}^3$  для дискового лушения, показывая нам, что оптимальные показатели были на более глубокой обработке, а увеличение плотности связано с частыми движениями сельскохозяйственной техники. Переходя к динамике твердости почвы, стоит отметить, что в начале развития пшеницы данный показатель был на уровне в  $11,9 \text{ кг/см}^2$  для первой обработки и в 2 раза меньше –  $5,7 \text{ кг/см}^2$  для второй обработки. Но мере развития и доходя до фазы колошения, твердость почвы повышается на  $12,2 \text{ кг/см}^2$  для обработки на 10-12 см и на  $11,6 \text{ кг/см}^2$  для более глубокой обработки. Но уже при полной спелости зерна на лушении прирост был незначительный, всего  $2,1 \text{ кг/см}^2$ , увеличиваясь до  $26,2 \text{ кг/см}^2$ , но, что касаясь вспашки, то прирост был больше –  $5,1 \text{ кг/см}^2$ , вырастая до  $22,4 \text{ кг/см}^2$ . Данные показатели связаны с тем, что почва приходит к своему естественному сложению. Структура почвы характеризует наличие агрономически ценных агрегатов в почвенном профиле и если их

The article is devoted to the analysis of the formation of the production potential of winter wheat depending on mineral fertilizers against the background of minimizing basic tillage. The subject of research is winter wheat varieties, mineral fertilizers and leached chernozem. The research has established that by the time of germination, the soil density reached  $1.24 \text{ g/cm}^3$  with disc hulling, which will have a positive effect on the growth of the wheat root system, and during plowing the density was lower -  $1.17 \text{ g/cm}^3$ . The density gradually increases in both variants, reaching  $1.29 \text{ g/cm}^3$  and  $1.23 \text{ g/cm}^3$  in the heading phase. By the end of the growing season, in the phase of full ripeness, the density reached  $1.30 \text{ g/cm}^3$  for plowing and is in the optimal norm for winter and  $1.34 \text{ g/cm}^3$  for disc peeling, showing us that the optimal indicators were at deeper tillage, and the increase in density associated with frequent movements of agricultural machinery. Moving on to the dynamics of soil hardness, it is worth noting that at the beginning of wheat development this indicator was at the level of  $11.9 \text{ kg/cm}^2$  for the first treatment and 2 times less -  $5.7 \text{ kg/cm}^2$  for the second treatment. But as it develops and reaches the heading phase, soil hardness increases by  $12.2 \text{ kg/cm}^2$  for 10-12 cm treatment and by  $11.6 \text{ kg/cm}^2$  for deeper treatment. But already with full ripeness of the grain during peeling, the increase was insignificant, only  $2.1 \text{ kg/cm}^2$ , increasing to  $26.2 \text{ kg/cm}^2$ , but with regard to plowing, the increase was greater -  $5.1 \text{ kg/cm}^2$ , increasing to  $22.4 \text{ kg/cm}^2$ . These indicators are associated with the fact that the soil returns to its natural composition. Soil structure characterizes the presence of agronomically valuable aggregates in the soil profile, and if their number is greater than structureless ones, then this will have a positive effect on the development of the roots of the plant and the crop as a whole. Therefore, from the

количество больше, чем бесструктурных, то это положительно скажется на развитие корней растения и культуры в целом. Поэтому, с появления всходов наибольшее количество ценных агрегатов было при дисковом лущении с удобрениями в двойной дозе, составляя 64,2 %. По мере развития озимой пшеницы, количество необходимых агрегатов снизилось, но самое количество осталось уже на другом варианте – на вспашке с двойной дозой удобрений и показывало цифры в 51,9 %

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, ТВЕРДОСТЬ, ПЛОТНОСТЬ И СТРУКТУРА ПОЧВЫ

emergence of seedlings, the largest number of valuable aggregates was observed during disc peeling with fertilizers in a double dose, amounting to 64.2%. As winter wheat developed, the number of required units decreased, but the same amount remained in another option - plowing with a double dose of fertilizers and showed figures of 51.9%

Keywords: WINTER WHEAT, SOIL TILLAGE, HARDNESS, DENSITY AND SOIL STRUCTURE

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-194-005>

## Введение

Увеличение урожайности культур, используемых в сельском хозяйстве, является двигателем для развития этой отрасли Российской Федерации. Среди всех культур особое место выделяется для озимой пшеницы, занимающая первое место по общему валовому сбору продукции и площади посева. Однако невозможно увеличить урожайность данной культуры только за счет расширения посевных площадей. В связи с этим, для создания конкурентоспособной продукции стоит брать во внимание перспективные, наиболее приспособленные к конкретным погодным условиям и адаптированные сорта, а также усовершенствовать технологии по их возделыванию. Использование минеральных удобрений и выбор правильной основной обработки почвы имеет важное значение в формировании урожайности такой культуры, как озимая пшеница. В современном мире эта тема становится все более и более актуальной и это связано с тем, что с увеличением возделываемой площади под влиянием антропогенных и биологических факторов, происходит тенденция к снижению гумуса в почвенном профиле и снижению его мощности. Рационально подобранная обработка почвы совместно с нормализованными дозами минеральных удобрений будут способствовать стабилизации гумуса в почве, но при внедрении в технологии

<http://ej.kubagro.ru/2023/10/pdf/05.pdf>

возделывания сидеральных культур, многолетних бобовых трав, органического вещества будет повышение гумуса в почвенном покрове, также необходимо помнить и о противоэрозионных мероприятиях, особенно при выращивании озимой пшеницы [15].

Пшеница озимая представляется одной из самых ценных и высокоурожайных культур. В пшенице содержится от 11 до 20% белка, до 75% крахмала, примерно 2% жира и клетчатки. Спектр использования зерна озимой пшеницы довольно таки широкий: от хлебопекарных и кондитерских изделий до выработки крахмала и спирта, а также идет на корм сельскохозяйственным животным. В России озимая пшеница возделывается в таких зонах, как Северо-Кавказская, Центрально-Черноземная, Поволжья и Закавказья. В Российской Федерации озимая пшеница занимает площадь примерно равную в 10 млн га со средней урожайностью в 20-22 ц/га. В свою очередь, в Краснодарском крае площадь, занимаемая пшеницей, около 1 млн га со средней урожайностью в 50-55 ц/га, в некоторых фермерских хозяйствах урожай может достигать до 70 ц/га.

Поэтому целью наших исследований явилось изучение элементов технологии выращивания озимой пшеницы, способных обеспечить максимально возможный урожай культуры при оптимизации основной обработки почвы совместно с правильно подобранными нормами минеральных удобрений.

### **Материал и объект исследований**

Закладываемый нами опыт был произведен в 2021–22 годах на опытном поле, которое находится на территории учхоза «Кубань». Выщелоченный чернозем является основной частью почвенного покрова, на участке которого было проведено опытное исследование.

В опыте изучалось действие минудобрений на продуктивность озимой пшеницы.

Схема опыта.

Фактор А. Прием основной обработки почвы.

1. Дисковое лушение (10-12 см). 2. Вспашка (20-22 см).

Фактор Б. Норма удобрения.

1. Без удобрений (контроль). 2. Рекомендуемая ( $N_{70}P_{70}K_{50} + N_{30}$ ). 3. Интенсивная ( $N_{140}P_{140}K_{100} + N_{60}$ ).

После уборки предшествующей культуры – сахарной свеклы. Поскольку данный предшественник не оставляет пожнивных остатков, то сразу приступили к одному дисковому лушению, далее провели вспашку и выровняли поле. После зимы произвели предпосевную культивацию на 5-6 см за день до посева. Удобрения вносили согласно схемы опыта. 9 октября производили сев (5 млн.шт./га) на глубину, необходимую для посева – 5 см.

Для комплексной защиты пшеницы от вредных организмов были применены такие пестициды, как Аксил, КЭ в дозе 0,6 л/га, Элатус Риа, КЭ – 0,4 л/га и Каратэ Зеон, МКС – 0,2 л/га.

Уборка озимой пшеницы проводилась в фазу полной спелости.

### **Результаты исследований**

Одним из важнейших показателей свойств почвы является ее плотность, то есть плотность почвы, которая характеризует эффективное плодородие. Плотность почвы имеет огромное значение в земледелии, однако наибольшую значимость она проявляет в регулировании водного режима. Состояние рыхлости почвы напрямую влияет на водопроницаемость и водопоглощающую способность.

В таблице 1 представлено изменение плотности почвы относительно приема обработки почвы.

Анализируя таблицу плотности почвы, можем обратить внимание, что в слое почвы 0-10 см при дисковом лущении в фазу всходов плотность составила 1,21 г/см<sup>3</sup>, а при вспашке плотность была ниже на 0,06 г/см<sup>3</sup>. Однако уже в слое 10-20 см показатели выросли на 0,03 г/см<sup>3</sup> и на 0,01 г/см<sup>3</sup> при дисковом лущении и при вспашке соответственно.

Таблица 1 – Динамика плотности почвы в слое 0–30 см в зависимости от основной ее обработки ( $d_0$ , г/см<sup>3</sup>)

Вариант	Слой почвы, см			
	0–10	10–20	20–30	0–30
всходы				
Дисковое лущение (к)	1,21	1,24	1,26	1,24
Вспашка	1,15	1,16	1,22	1,17
колошение				
Дисковое лущение (к)	1,24	1,29	1,33	1,29
Вспашка	1,21	1,23	1,26	1,23
полная спелость				
Дисковое лущение (к)	1,32	1,34	1,35	1,34
Вспашка	1,28	1,30	1,33	1,30

Рассматривая нижерасположенный слой, а именно 20-30 см, видим, что показатель плотности при дисковом лущении вырос не значительно и составил 1,26 г/см<sup>3</sup>, но уже на вспашке эти же данные показали себя лучше по сравнению с предыдущим слоем и были равны 1,22 г/см<sup>3</sup>. Вычисляя среднюю по всем исследуемым слоям, можно обратить внимание, что при дисковом лущении на 10-12 см плотность составила 1,24 г/см<sup>3</sup>, а при вспашке была другая цифра – 1,17 г/см<sup>3</sup>.

Продолжая анализировать таблицу и доходя до фазы колошения, данные показали уже другие цифры. Так на контрольном варианте, он же дисковое лушение на 10-12 см, плотность была  $1,24 \text{ г/см}^3$ , а при вспашке –  $1,21 \text{ г/см}^3$  в слое 0-10 см. Далее в слое 10-20 см при дисковом лушении идет неплохая динамика показателей, поскольку данные выросли до  $1,29 \text{ г/см}^3$ , а при вспашке в этом же слое результат увеличился незначительно до  $1,23 \text{ г/см}^3$ . Самый нижний рассматриваемый нами слой, дает такие результаты: на контрольном варианте плотность повысилась на  $0,04 \text{ г/см}^3$ , а на обработке с глубиной 20-22 см это же цифра возросла на  $0,03 \text{ г/см}^3$ , все это по отношению к прошлому слою, и цифры стали равны  $1,33 \text{ г/см}^3$  и  $1,29 \text{ г/см}^3$ . Выводя среднюю по этим данным, замечаем, что величина плотности пахотного слоя почвы на контрольном варианте и варианте, где проводилась обработка плугом, соответствует  $1,29 \text{ г/см}^3$  и  $1,23 \text{ г/см}^3$  соответственно.

Крайней из исследуемых фаз является полная спелость, где плотность на контрольном варианте была  $1,32 \text{ г/см}^3$  и при вспашке  $1,28 \text{ г/см}^3$  в первом изучаемом слое. При исследовании уже другого слоя – 10-20 см – необходимый для нас результат незначительно увеличился как при дисковом лушении, так и при вспашке, где данные увеличились на  $0,02 \text{ г/см}^3$  и на одном, и на другом варианте. Заканчивая с данными таблицы 2, можно увидеть, что на глубине 20-30 см плотность была на дисковом лушении  $1,35 \text{ г/см}^3$ , а при вспашке  $1,33 \text{ г/см}^3$ . Рассчитывая средние данные по всем показателям в фазу полной спелости налива зерна озимой пшеницы, обратим внимание, что на контроле плотность составила  $1,34 \text{ г/см}^3$ , а при вспашке эти же результаты были немного меньше и равны  $1,30 \text{ г/см}^3$ .

Делая вывод по таблице динамики плотности почвы в слое 0-30 см, лучшие показатели для роста и развития озимой пшеницы были с

показателями 1,34 г/см<sup>3</sup> и 1,30 г/см<sup>3</sup>. Эти данные были при дисковом лущении и при вспашке.

Для роста и развития такого растения, как озимая пшеница, твердость имеет важное значение, поскольку твердость – это свойство почвы, характеризующее сопротивление почвы различным механическим обработкам.

Динамика твердости почвы представлена во 2 таблице.

Таблица 2 – Динамика твердости почвы в зависимости от основной обработки в слое 0–30 см (кг/см<sup>2</sup>)

Вариант	Слой почвы, см			
	0–10	10–20	20–30	0–30
всходы				
Дисковое лущение (к)	7,2	12,8	15,8	11,9
Вспашка	3,8	5,9	7,4	5,7
колошение				
Дисковое лущение (к)	19,3	23,8	29,2	24,1
Вспашка	13,8	17,9	20,2	17,3
полная спелость				
Дисковое лущение (к)	20,3	25,9	32,4	26,2
Вспашка	17,9	22,9	26,4	22,4

Из таблицы динамики твердости почвы можно увидеть, что в фазу всходов озимой пшеницы на варианте с дисковым лущением в слое почвы от 0 до 10 см показатель равен 7,2 кг/см<sup>2</sup>, а при вспашке эти же результаты были почти в 2 раза меньше и составляли 3,8 кг/см<sup>2</sup>. Уже в слое 10-20 см данные по твердости увеличились на 5,6 кг/см<sup>2</sup> на контроле и на 2,1 кг/см<sup>2</sup> на вспашке. В самом глубоком слое, который был взят нами для исследований, цифры были увеличены до 15,8 кг/см<sup>2</sup> и 5,7 кг/см<sup>2</sup> для дискового лущения и для вспашки соответственно. Если считать средние

данные по твердости почвы в слое от 0 до 30 см, то при варианте, где было обработка дисковым лушением, показатель составил  $11,9 \text{ кг/см}^2$ , а при варианте со вспашкой этот же показатель был на  $6,7 \text{ кг/см}^2$  ниже и равнялся  $5,7 \text{ кг/см}^2$ .

Рассматривая такую фазу вегетации озимой пшеницы, как колошение, нами было замечено, что при дисковом лушении на 10-12 см искомый показатель в самом верхнем слое составил  $19,3 \text{ кг/см}^2$ , а в случае вспашки эти цифры были меньше на  $5,5 \text{ кг/см}^2$ . Следуя дальше по профилю, можно обратить внимание, что идет рост твердости почвы на  $4,5 \text{ кг/см}^2$  и на  $4,1 \text{ кг/см}^2$  по отношению к предыдущему слою для контроля и для обработки больше 20 см. Но уже в слое 20-30 см идет разница увеличения между вариантами, так при 1ом варианте данный показатель увеличился на  $5,4 \text{ кг/см}^2$  и стал  $29,2 \text{ кг/см}^2$ , а при 2ом варианте увеличился на  $2,3 \text{ кг/см}^2$  и также приравнялся к  $20,2 \text{ кг/см}^2$ . Сравнивая все данные по слоям и рассчитав среднюю, видно, что общие цифры составили  $24,1 \text{ кг/см}^2$  и  $17,3 \text{ кг/см}^2$  для дискового лушения и для вспашки соответственно.

В крайнюю фазу роста пшеницы, необходимый показатель, способный к сопротивлению механическому воздействию, в слое 0-10 см на контрольном варианте находится на уровне в  $20,3 \text{ кг/см}^2$  и на варианте со вспашкой был  $17,9 \text{ кг/см}^2$ . В слое почвы от 10 до 20 см требуемые результаты возросли на  $5,6 \text{ кг/см}^2$  и на  $5 \text{ кг/см}^2$ . Но уже в следующем слое наблюдается сильный рост при дисковом лушении с  $25,9 \text{ кг/см}^2$  до  $32,4 \text{ кг/см}^2$ , однако на вспашке рост не значительный с  $22,9 \text{ кг/см}^2$  до  $26,4 \text{ кг/см}^2$ . В связи с этим, средние показатели будут отличаться:  $26,2 \text{ кг/см}^2$  на контрольном варианте и  $22,4 \text{ кг/см}^2$  на варианте обработке в виде вспашки.

Таким образом, для всхожести семян и роста корневой системы озимой пшеницы лучше подходит вспашка, поскольку при высокой твердости семенам сложно будет развиваться.

Под структурой почвы понимают соединенные между собой

агрегаты, на которые распадается почва, и они могут быть различных размеров. Они могут быть как структурными, имеющими форму и размер, и бесструктурными, соединенными в большие агрегаты и образующие сплошной слой, из-за которого семена и корневая система не может развиваться должным образом.

Разбирая 3 таблицу структуры почвы, можно увидеть, что в фазу всходов при дисковом лущении на варианте без удобрений агрономически ценные агрегаты преобладают над другими и составляют 62,7% в отличие от 37,3% и коэффициент структурности составил 1,68.

Таблица 3 – Структура почвы в слое 0–30 см в зависимости от основной обработки и нормы минерального удобрения

Вариант		Размер агрегатов, мм		Коэффициент структурности
обработка почвы	удобрения	>0,25 + <10	<0,25 + >10	
всходы				
Дисковое лущение	В <sub>0</sub> (к)	62,7	37,3	1,68
	В <sub>1</sub>	63,7	36,3	1,76
	В <sub>2</sub>	64,2	35,8	1,79
Вспашка	В <sub>0</sub>	57,3	42,7	1,34
	В <sub>1</sub>	58,1	41,9	1,39
	В <sub>2</sub>	58,4	41,6	1,40
полная спелость				
Дисковое лущение	В <sub>0</sub> (к)	49,8	50,2	0,99
	В <sub>1</sub>	50,7	49,3	1,03
	В <sub>2</sub>	51,2	48,8	1,05
Вспашка	В <sub>0</sub>	50,4	49,6	1,02
	В <sub>1</sub>	51,3	48,7	1,05
	В <sub>2</sub>	51,9	48,1	1,08

В<sub>0</sub> – без удобрений.

В<sub>1</sub> – рекомендованная норма минерального удобрения (N<sub>70</sub>P<sub>70</sub>K<sub>50</sub> + N<sub>30</sub>).

В<sub>2</sub> – интенсивная норма минерального удобрения (N<sub>140</sub>P<sub>140</sub>K<sub>100</sub> + N<sub>60</sub>).

На варианте с рекомендованной дозой удобрений показатели почти не изменили своих цифры и равнялись 63,7% и 36,3% с коэффициентом в 1,76. И на варианте с интенсивной дозой немного возросли показатели на 0,5% как и одни, так и другие варианты. И коэффициент возрос на 0,3 единицы.

При вспашке на неудобренном фоне процент агрономически ценных агрегатов уменьшился на 5,4%, а процент агрегатов большие 10 мм и меньшие 0,25 мм, наоборот, возросли на 6,9% и коэффициент уменьшился на 0,34. Процент содержания агрономически ценных агрегатов на фоне с рекомендованной дозой незначительно возрос до 58,1%, а других агрегатов уменьшился и приравнялся до 41,9% с коэффициентом 1,39. Стоит также и вариант с интенсивной дозой удобрений, что процент данных показателей почти не изменился, но стоит на уровне 58,4% и 41,6% и увеличением коэффициент на 0,1.

При наступлении фазы полной спелости данные показателей при дисковом лущении на неудобренном фоне агрегаты с размером меньше 10 мм и больше 0,25 мм уменьшились до 49,8%, а другие, наоборот, увеличились до 50,2% и уменьшением коэффициентом целых 0,99. Уже на варианте с рекомендованной дозой минеральных удобрений первый показатель вырос до 50,7%, а второй уменьшился до 49,3%. Но коэффициент структурности попрос незначительно до 1,03. Вариант с интенсивной дозой минеральных удобрений также попрос до 51,2% ценных агрегатов и уменьшился процент вариантов с другим размером до 48,8% и коэффициент стал 1,05.

При вспашке показатели почти не изменили своих цифры, однако стоит отметить, что на фоне, где удобрения не вносились, необходимые агрегаты возросли на 0,6% по отношению к такому же варианту, но уже на дисковой обработке, но агрегаты с другими размерами уменьшились всего на 0,8% и коэффициент попрос всего на 0,3. Уже на варианте с

рекомендованными дозами процент ценных вариантов повысился до 51,3% и другие рассматриваемыми нами агрегаты уменьшились до 48,7% и повышенным на 0,3 коэффициент, ставший 1,05. Последний рассматриваемый вариант необходимых агрегатов в данной таблице также увеличился до 51,9%, и агрегатов менее необходимо уменьшился до 48,1% и коэффициент структурности уже стал 1,08.

Подводя итоги всего вышесказанного делаем вывод, что для лучшего роста и развития растения озимой пшеницы необходимы агрономически ценные агрегаты, которые преобладают при дисковом лущении, в отличие от вспашки, а также с увеличением дозы минеральных удобрений возрастает их процент, однако незначительно. Поэтому, исходя из табличных данных, лучшего использовать такую обработку почвенного покрова, как дисковое лущение.

### **Заключение**

К моменту всходов плотность почвы достигла  $1,24 \text{ г/см}^3$  при дисковом лущении, что положительно повлияет на рост корневой системы пшеницы, а при вспашке плотность была ниже –  $1,17 \text{ г/см}^3$ . Постепенно плотность повышается на обоих вариантах, достигая  $1,29 \text{ г/см}^3$  и  $1,23 \text{ г/см}^3$  в фазу колошения. К концу вегетации в фазу полной спелости плотности достигла  $1,30 \text{ г/см}^3$  для вспашки и находится в оптимальной норме для озимой и  $1,34 \text{ г/см}^3$  для дискового лущения, показывая нам, что оптимальные показатели были на более глубокой обработке, а увеличение плотности связано с частыми движениями сельскохозяйственной техники. Переходя к динамике твердости почвы, стоит отметить, что в начале развития пшеницы данный показатель был на уровне в  $11,9 \text{ кг/см}^2$  для первой обработки и в 2 раза меньше –  $5,7 \text{ кг/см}^2$  для второй обработки. Но мере развития и доходя до фазы колошения, твердость почвы повышается на  $12,2 \text{ кг/см}^2$  для обработки на 10-12 см и на  $11,6 \text{ кг/см}^2$  для более

глубокой обработки. Но уже при полной спелости зерна на лущении прирост был незначительный, всего 2,1 кг/см<sup>2</sup>, увеличиваясь до 26,2 кг/см<sup>2</sup>, но, что касается вспашки, то прирост был больше – 5,1 кг/см<sup>2</sup>, вырастая до 22,4 кг/см<sup>2</sup>. Данные показатели связаны с тем, что почва приходит к своему естественному сложению. Структура почвы характеризует наличие агрономически ценных агрегатов в почвенном профиле и если их количество больше, чем бесструктурных, то это положительно скажется на развитие корней растения и культуры в целом. Поэтому, с появления всходов наибольшее количество ценных агрегатов было при дисковом лущении с удобрениями в двойной дозе, составляя 64,2 %. По мере развития озимой пшеницы, количество необходимых агрегатов снизилось, но самое количество осталось уже на другом варианте – на вспашке с двойной дозой удобрений и показывало цифры в 51,9 %.

#### **Библиографический список**

1. Архипенко, А. А. Роль минеральных удобрений и основной обработки почвы под посевы озимой пшеницы в формирование ее продуктивности / А. А. Архипенко, Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2021. – № 171. – С. 335-347.
2. Кравченко, Р. В. Реализация продуктивного потенциала гибридов кукурузы по технологиям различной интенсивности / Р. В. Кравченко // Вестник БСХА, 2009. – № 2. – С. 56-60.
3. Кравченко, Р. В. Энергосберегающие технологии возделывания гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Техника и оборудование для села, 2009. – № 10. – С. 16-17.
4. Кравченко, Р. В. Оптимизация минерального питания при минимализации основной обработки почвы в технологии возделывания озимой пшеницы / Р. В. Кравченко, А. А. Архипенко // Труды КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - № 80. – С.150-155.
5. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки почвы на агробиологические показатели подсолнечника гибрида Вулкан в условиях Центральной зоны Краснодарского края / Р. В. Кравченко, А. С. Толстых // Труды КубГАУ, 2019. - № 78. – С.86-90.

#### **References**

1. Arhipenko, A. A. Rol' mineral'nyh udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy pod posevy ozimoy pshenicy v formirovanie ee produktivnosti / A. A. Arhipenko, R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2021. – № 171. – S. 335-347.

2. Kravchenko, R. V. Realizaciya produktivnogo potenciala gibridov kukuruzy po tekhnologiyam razlichnoj intensivnosti / R. V. Kravchenko // Vestnik BSKHA, 2009. – № 2. – S. 56-60.

3. Kravchenko, R. V. Energoberegayushchie tekhnologii vozdeleyvaniya gibridov kukuruzy / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Tekhnika i oborudovanie dlya sela, 2009. – № 10. – S. 16-17.

4. Kravchenko, R. V. Optimizaciya mineral'nogo pitaniya pri minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy v tekhnologii vozdeleyvaniya ozimoy pshenicy / R. V. Kravchenko, A. A. Arhipenko // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - № 80. – С.150-155.

5. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy na agrobiologicheskie pokazateli podsolnechnika gibrida Vulkan v usloviyah Central'noj zony Krasnodarskogo kraja / R. V. Kravchenko, A. S. Tolstyh // Trudy KubGAU, 2019. - № 78. – С.86-90.