

УДК 631.3.004

UDC 631.3.004

**ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОТИВОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВ В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

**FEATURES OF THE SUBSTANTIATION OF MEANS FOR ANTIEROSION PROCESSING OF SOIL**

Шекихачев Юрий Ахметханович  
д.т.н., профессор

Shekihachev Yury Akhmetkhanovich  
Dr.Sci.Tech., professor

Пазова Таймира Хасановна  
д.т.н., доцент

Pazova Taimira Hasanovna  
Dr.Sci.Tech., associate professor

Сохроков Анатолий Хазритович  
д.т.н., профессор

Sohrokov Anatoly Hazritovich  
Dr.Sci.Tech., professor

Дохов Магомед Пашевич  
д.т.н., профессор

Dokhov Magomed Pashevich  
Dr.Sci.Tech., professor

Кишев Мухамед Азреталиевич  
к.т.н., доцент

Kishev Mukhamed Azretalievich  
Cand.Tech.Sci., associate professor

Шекихачева Людмила Зачиевна  
к.с.-х.н., доцент  
*Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М.Кокова, Нальчик, Россия*

Shekikhacheva Lyudmila Zachievna  
Cand.Tech.Sci., associate professor  
*Kabardino-Balkarian state agrarian university of V.M.Kokov, Nalchik, Russia*

Твердохлебов Сергей Анатольевич  
к.т.н., доцент  
*Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия*

Tverdokhlebov Sergey Anatolievich  
Cand.Tech.Sci., associate professor  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

В статье рассмотрены факторы, которые необходимо учитывать при применении минимальной обработки почвы. Предложены схема энергосберегающей обработки почвы, схема минимальной обработки почвы в севообороте с хорошей водопроницаемостью

This article considers factors which are necessary for considering at application of the minimum processing of soil. The scheme of power saving processing of soil and the scheme of the minimum processing of soil in a crop rotation with good water penetration are offered

Ключевые слова: МИНИМАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, ЭРОЗИЯ, МАШИННО-ТРАКТОРНЫЙ АГРЕГАТ

Keywords: MINIMUM PROCESSING OF SOIL, EROSION, MACHINE-TRACTOR UNIT

В последние годы в связи с усилением минерализации органического вещества в почве из-за интенсивных обработок и с увеличением уплотняющего действия тяжелых машин и орудий при многократных проходах по полю, а также из-за высокой энергоемкости отвальной обработки научными учреждениями рекомендуется применение минимальной обработки почвы, обеспечивающей уменьшение энергетических, трудовых или иных

затрат, путем сокращения числа, глубины и площади обработки, совмещения операций [1, 2, 3].

Предпосылками ее является хорошо или средне окультуренный пахотный слой. Наиболее перспективными направлениями минимальной обработки для условий КБР могут быть следующие приемы:

- сокращение глубины и числа обработок;
- применение широкозахватных орудий и комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов, совмещающих несколько технологических операций, что позволяет снизить затраты средств и труда на 30–60 %.

Применение отдельных элементов минимальной обработки целесообразно на легко- и среднесуглинистых черноземных почвах республики. Технологическая схема энергосберегающей основной обработки почвы представлена в таблицах 1 и 2.

При решении вопроса о применении минимальной обработки на данном поле необходимо уточнить возможность и целесообразность ее, при этом учитывают: механический состав почвы, устойчивость ее к уплотнению, плотность и водопроницаемость (дренированность), способность к переувлажнению и заплыванию, степень обеспеченности ее питательными веществами и засоренность семенами сорняков.

Систему минимальной, как и традиционной, обработки почв подразделяют на основную и предпосевную [4, 5].

*Основная обработка* включает в себя мелкое рыхление с обязательным лущением стерни, которое проводят дисковыми и лемешными лущильниками или дисковыми боронами сразу после уборки предшественника и за 2–3 недели до основной обработки. При низкой водопроницаемости почв мелкую обработку сочетают с глубоким безотвальным рыхлением до 40–50 см в зависимости от мощности гумусового горизонта.

На сильно засоренных полях, особенно многолетними сорняками (пырей, осот розовый и желтый), проводят обработку гербицидами. Хорошую эффективность против всех сорняков обеспечивают раундап по 2–4 л/га, утал по 4–6 л/га, против осотов, маревых и крестоцветных сорняков – агритокс по 0,7–1,2 л/га. Действие этих гербицидов наиболее эффективно проявляется в диапазоне температур от 5 до 20 °С.

Хорошие результаты по подготовке почвы к посеву дает применение ротационного бесприводного рыхлителя РБР-4А, в агрегате с трактором Т-150, выполняющего 4 операции за один проход – рыхление до 15 см, крошение, выравнивание и прикатывание с производительностью до 30–34 га в день, при экономии труда и средств (ГСМ) в сравнении с традиционными орудиями, до 57 и 30 % соответственно.

При внедрении минимальной обработки почв следует учитывать одну важную особенность в обеспечении растений питанием и защите их от сорняков.

Таблица 1 – Технологическая схема энергосберегающей обработки почвы под озимые и яровые зерновые после разных предшественников

Культура	Предшественник	Обработка				
		основная			предпосевная	
		прием	глубина, см	состав агрегата	прием	состав агрегата
Озимые	однолетние травы	лушение, дискование	6-8	ВТ-100 + ЛДГ-10 или БДТ-3	культивация	ВТ-100 + КПЭ-3,8 + РВК-3,6; Т-150 + КПШ-9(5,11) + ЗККШ6 или КПШ-8 для легких почв, МТЗ-80+КПС-4; МТ8 +ЗККШ-6; Т-150 + РБР-4А
			10-12			
Озимые	картофель ранний	–	–	–	культивация в два следа	То же
Яровые	озимые	лушение дискование или мелкая вспашка	6-8	ВТ-100 + ЛДГ-10 или БДТ-3 ВТ-100+БДТ-3 (5,7) ВТ-100+ПН-4-35	культивация	То же
			10-12			
			14-16			
Яровые	картофель и другие пропашные	дискование или плоско-резная обработка	10-12	ВТ-100+БДТ-3 (5,7) Т-150+КПШ-9 (5,11) ВТ-100+КПГ-2,2 (250)	культивация	То же
			10-12			
			20-25			
Яровые	однолетние травы	лушение, дискование	6-8	ВТ-100+БДТ-3 Т-150+БДТ-7	культивация	То же
			10-12			

Таблица 2 – Схемы минимальной обработки почвы в севообороте с хорошей водопроницаемостью

Системы основной обработки почвы	Однолетние травы	Озимая пшеница	Ячмень с подсевом клевера	Клевер 1 г.п.	Озимая пшеница	Картофель	Ячмень	Овес
Поверхностная	Дискование 10–12	Дискование 10–12	Дискование 10–12	– « –	Дискование 10–12	Рыхление 27–30	Дискование 10–12	Дискование 10–12
Комбинированная	– « –	– « –	Вспашка 10–12	– « –	Вспашка 20–22	– « –	– « –	– « –
Плоскорезная	Плоскорез 10–12	Плоскорез 10–12	Плоскорез 10–12	– « –	Плоскорез 10–12	Плоскорез 10–12	Плоскорез 10–12	Плоскорез 10–12
Комбинированная	– « –	– « –	Вспашка	– « –	– « –	Дискование 10–12	Вспашка 20–22	– « –

Примечания:

1. Основная обработка почвы при любой системе проводится с обязательным лушением стерни лемешным, дисковыми луцильными или дисковой бороной;
2. Клеверный пласт предварительно разделяется 2-кратной обработкой дисковой бороной.

При наличии большого количества растительных остатков на поверхности почвы температура ее весной ниже в сравнении со вспаханной (черной) почвой на 2–3 °С. В связи с этим снижается подвижность основных элементов питания, и нормы удобрений в этом случае должны быть на 10–20 кг/га выше, чем на вспашке. Те же растительные остатки могут задерживать проникновение в почву почвенных гербицидов и снизить эффективность применения их. Поэтому обостряется необходимость контроля за фитосанитарным состоянием поля и посевов.

В целом же при возделывании полевых культур система обработки почвы должна строиться на сочетании вспашки, мелкого дискования и глубокого безотвального рыхления. При таком чередовании исключаются отрицательные стороны, как безотвальной обработки, так и вспашки: почва меньше распыляется, больше накапливается влага, создаются лучшие условия для борьбы с сорняками, улучшается структура почвы, не наблюдается дифференциации пахотного слоя по плодородию. При этом мелкую обработку в севообороте можно проводить в течение 3–4 лет.

На полях с низкой водопроницаемостью (менее 1–2,5 мм/мин – длительный застой воды на поверхности поля) следует проводить глубокое рыхление (40–45 см) один раз в 3–4 года, в данном севообороте оно целесообразно под однолетние травы и картофель. Работа проводится агрегатами ВТ-100 + плуг ПРПВ-4-50, ВТ-100 + плуг ПН-4-35 со стойками СибИМЭ или Т-150 + ПРПВ-5-50, т-150 + ПН-5-35 со стойками СибИМЭ [6–11].

Исследования [12–14] позволили выявить и рекомендовать производству низкозатратную систему обработки почв в севооборотах, обеспечивающую улучшение физико-химических свойств почвы, экономию ГСМ по 12–15 л/га, общих трудозатрат в 1,6–2,8 раза и повышение рентабельности использования севооборотной площади на 16–18 % в год (табл. 3).

Таблица 3 – Биоэнергетическая эффективность минимальной обработки почвы

Система основной обработки	Расход дизельного топлива, л/га	Затраты труда, чел.-ч/га	Окупаемость за-		Коэфф. окупаемости энергозатрат	Выход зерн. ед., ц/га
			ГСМ, ГДж/чел.-ч	труда, ГДж/ч.-ч		
Традиционная – контроль	135,8	62,5	4,1	8,8	4,2	35,5
Дифференцированная	78,4	51,7	6,9	10,7	4,2	34,1
Комбинированная – 1	93,8	56,8	5,9	9,8	4,3	35,6
Плоскорезная	65,8	54,5	8,3	10,0	4,6	34,6
Дифференцированная – 2	85,4	54,9	6,4	10,6	4,2	34,6
Комбинированная – 2	94,5	57,3	5,9	9,7	4,2	35,1

Генотипическая характеристика почв республики позволяет применять минимальную обработку на площади около 300 тыс. га (40–50 % от площади пашни), мелкую 280–300 тыс. га (35–38 % в зоне легких почв), минимальную и мелкую с обязательным глубоким рыхлением 1 раз в 3–5 лет на площади до 100 тыс. га (14–15 %). Выполнение этих объемов работ дает экономию топлива около 6 тыс. т, а с учетом экономии общих энергозатрат до 60 руб./га и 23–24 млн. рублей на всю площадь.

Эффективность применения той или иной системы (схемы) обработки почвы будет зависеть не столько от наличия технических и материальных средств, сколько от правильного выбора их и четкого выполнения технологических операций и всего агротехнологического комплекса.

*Агромелиоративная обработка почвы.* Этот вид обработки чаще всего требуется на мелиорированных осушением сельхозугодьях, а также на землях с естественной или создавшейся в результате интенсивного применения тяжеловесных агрегатов низкой водопроницаемостью почв для со-

здания и поддержания оптимального водно-воздушного, теплового и биологически активного режима в основном корнеобитаемом (до 40 см) слое почвы.

1. В качестве агромелиоративных приемов рекомендуется глубокое безотвальное рыхление, кротование, щелевание, выборочное бороздование, узкогонная вспашка, гребневание, грядование и другие. При этом каждый вид агромелиоративной обработки должен соответствовать почвенным условиям, конфигурации и рельефу конкретного поля и, решая общие агротехнические задачи, рационально сочетаться с энергосберегающими и почвозащитными способами обработки почвы.

2. Из агромелиоративных приемов большее распространение получает глубокое безотвальное рыхление в сочетании с минимальной поверхностной обработкой, так как этот прием по своему мелиоративному воздействию применим не только на осушенных, но и на почвах нормального или кратковременного избыточного увлажнения, но сильно переуплотненных, с распыленной структурой.

3. В зависимости от гидрологического режима, механического состава почвогрунтов, особенностей возделывания культур в севообороте для глубокого рыхления применяют глубокорыхлители чизельного и плоскорезного типов. К первой группе относятся плут ПЧ-4,5, ПРПВ-5-50, стойки СибИМЭ, плуги с вырезными корпусами, кротователи и щелеватели: ко второй – плоскорезы ГУН-4, КППГ-2,2, КППГ -250.

Результаты многочисленных исследований, проведенных в разных районах Кабардино-Балкарской Республики на разных типах почв показывают, что глубокое рыхление в сочетании с поверхностной минимальной обработкой переуплотненных и склонных к длительному переувлажнению почв, обеспечивая улучшение физических свойств пахотного и подпахотного почвенных горизонтов, способствует существенному росту урожай-



ности зерновых, картофеля, льна, кукурузы, многолетних и однолетних трав, экономии средств и труда на производство продукции в 1,5–2 раза.

Так, в опытах, проведенных совместно с ВНИИЗиЗПЭ, на осушаемой закрытым дренажем тяжелосуглинистой почве глубокое рыхление один раз в три года вместо ежегодной вспашки обеспечивает урожайность озимой пшеницы по 45–52 ц/га при сокращении затрат труда в 3–7 раз и средств на обработку почвы в 1,7–2,3 раза соответственно (табл. 4).

Испытанные орудия по эффективности предпосевной энергосберегающей и почвоохранной технологии обработки почвы по степени рыхления ее располагаются в убывающий ряд: КФГ-3,6 – РБР-4 – РВК-3,6 – КШУ-6,8; по производительности: РБР-4 – КШУ-6,8 – РВК-3,6 – КФГ-3,6. По влиянию на урожайность кукурузы: КФГ-3,6 – РБР-4 – КШУ-6,8 – РВК-3,6; овсяно-рапсовой смеси: РБР-4 – КФГ-3,6 – КШУ-6,8.

Производительность КФГ-3,6 в 2–2,5 раза ниже РБР-4 и КШУ-6,8.

Для агромелиоративного рыхления пахотных почв на глубину основной корневой зоны – 40–45 см наиболее эффективны и целесообразны глубокорыхлители: плуг ПРПВ-5-50, плуг со стойками СибИМЭ, чизель ПГ-4Д менее эффективны плоскорезы КПП-2,2, КПП-250. ГУН-4. Но при глубине рыхления 25–30 см эти плоскорезы обеспечивают высокую эффективность (табл. 5).

Таблица 4 – Затраты времени и средств на предпосевную обработку почвы

Варианты обработки		Затраты на обработку, %	
основная	поверхностная	времени	средств
Ежегодная вспашка (20 см)	перепашка + 2 культивации +	100	100
	КФГ-3,6 + прикатывание	93,5	58,0
	РБР-4	54,5	46,8
	КШУ-6,8	48,4	54,7
Глубокое рыхление один раз в три года: стойки СибимЭ (40)	перепашка + 2 культивации +	76,1	66,8
	прикатывание		
	КФГ-3,6 + прикатывание	69,7	39,9
	РБР-4	33,1	28,6
КПГ-2,2 (30)	перепашка + 2 культивации +	59,6	67,4
	КФГ-3,6 + прикатывание	53,2	40,4
	РБР-4	16,6	29,2
	КШУ-6,8	8,0	37,1
Чизель (40)	перепашка + 2 культивации +	59,6	67,3
	КФГ-3,6 + прикатывание	53,2	40,3
	РБР-4	16,6	29,1
	КШУ-6,8	8,0	37,0

Таблица 5 – Структура прямых затрат (КСХП «Красная Кабарда»)

Наименование	Традиционная технология		Минимальная обработка	
	Затраты, руб.	Структура затрат, %	Затраты, руб.	Структура затрат, %
Затраты на оплату труда	188	4	130	3
ГСМ	723	14	411	9
Удобрения	738	14	738	16
СЗР	340	7	327	7
Семена	600	12	540	12
Амортизация	1 602	31	1 588	34
Ремонт и ТО	801	16	794	17
Прочие прямые затраты	90	2	89	2
Всего	5 082	100	4 617	100

### Список использованной литературы

1. Каскулов, М.Х. Земля - основной компонент экологической цепи, нуждающийся в защите [Текст] / М.Х. Каскулов, Ю.А. Шекихачев, А.М. Хуранов // Тезисы докладов Северо-Кавказской региональной научной конференции «Перспектива-99».- Приэльбрусье, 1999.- С.244-245.
2. Шекихачев, Ю.А. Почвообрабатывающие машины для измельчения крупных комков почвы и их особенности [Текст] / Ю.А. Шекихачев, Т.Б. Канокоев // Сборник материалов 69-й научно-практической конференции, посвященной 55-летию факультета механизации СтГАУ «Совершенствование технологий и технических средств в АПК».- Ставрополь: Изд-во СтГАУ «АГРУС», 2005.- с. 267.
3. Шекихачев, Ю.А. О роли почвы в выращивании сельскохозяйственных культур [Текст] / Ю.А. Шекихачев // Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 25-летию КБГСХА.- Нальчик, 2006.- С. 151-153.
4. Шекихачев, Ю.А. Комбинированные почвообрабатывающие агрегаты для основной и предпосевной обработки почвы [Текст] / Ю.А. Шекихачев, Л.М. Хажметов, А.Н. Эркеноев, М.Х. Аушев // Нальчик: КБГСХА им. В.М. Кокова, 2010. – 54 с.
5. Шекихачев, Ю.А. Оптимизация параметров и режимов работы комбинированного агрегата для влагоресурсосберегающей технологии обработки почвы [Текст] / Ю.А. Шекихачев, Т.Б. Канокоев, Л.М. Хажметов, Д.У. Ашибокоев // Нальчик: КБГСХА, 2006.- 80 с.
6. Сельскохозяйственные агрегаты безотвальной обработки почвы [Текст] // Каталог. ОАО «Волгодизельаппарат».- Саратов, 2005. – 14 с.
7. Сельскохозяйственная техника из Европы [Текст] // Выборочный каталог. ООО «ЭкоНива-Техника». – 2006. – 72 с.
8. Сельскохозяйственная техника [Текст] // Каталог, т.1.- М., 1991.- 362 с.
9. Сельскохозяйственная техника [Текст] // Каталог, т.2.- М., 1991.- 388 с.
10. Сельскохозяйственная техника [Текст] // Каталог, т.3.- М., 1992.- 255 с.
11. Сельскохозяйственная техника для интенсивных технологий [Текст]. - М.: АгроНИИТЭИИТО, 1988.
12. Шекихачев, Ю.А. Агротехническая эффективность комбинированного пахотного агрегата с активным рабочим органом [Текст] / Ю.А. Шекихачев, Л.М. Хажметов, А.Н. Эркеноев, М.Х. Аушев, Х.А. Хамокоев // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ.– Краснодар, 2012.– №76/02.– Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/02/pdf/89.pdf>.
13. Система ведения агропромышленного производства Калужской области [Текст] / Под ред. Н.Б. Терехиленко.- Калуга: КНИПТИ АПК, 2003. – 336 с.
14. Чепурин, Г.Е. Научные основы машинно-технологического обеспечения устойчивого производства продукции растениеводства в Сибири [Текст] / Г.Е. Чепурин // Научно-технический прогресс в АПК России – стратегия машинно-технологического производства сельскохозяйственной продукции на период до 2010 года. Сборник материалов научной сессии Россельхозакадемии (13–14 октября 2003 г.) – М.: 2004. – С. 193–202.

### References

1. Kaskulov, M.H. Zemlja - osnovnoj komponent jekologicheskoj cepi, nuzhdajushhij v zashhite [Tekst] / M.H. Kaskulov, Ju.A. Shekihachev, A.M. Huranov // Tezisy dokladov Severo-Kavkazskoj regional'noj nauchnoj konferencii «Perspektiva-99».- Prijel'brus'e, 1999.- S.244-245.

2. Shekihachev, Ju.A. Pochvoobrabatyvajushhie mashiny dlja izmel'chenija krupnyh komkov pochvy i ih osobennosti [Tekst] / Ju.A. Shekihachev, T.B. Kanokov // Sbor-nik materialov 69-j nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 55-letiju fa-kul'teta mehanizacii StGAU «Sovershenstvovanie tehnologij i tehniceskikh sredstv v APK».- Stavropol': Izd-vo StGAU «AGRUS», 2005.- s. 267.
3. Shekihachev, Ju.A. O roli pochvy v vyrashhivanii sel'skohozjajstvennyh kul'tur [Tekst] / Ju.A. Shekihachev // Materialy vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 25-letiju KBGSHA.- Nal'chik, 2006.- S. 151-153.
4. Shekihachev, Ju.A. Kombinirovannye pochvoobrabatyvajushhie agregaty dlja osnovnoj i predposevnoj obrabotki pochvy [Tekst] / Ju.A. Shekihachev, L.M. Hazhmetov, A.N. Jerkenov, M.H. Aushev // Nal'chik: KBGSHA im. V.M. Kokova, 2010. – 54 s.
5. Shekihachev, Ju.A. Optimizacija parametrov i rezhimov raboty kombinirovannogo agregata dlja vlagoresursoberegajushhej tehnologii obrabotki pochvy [Tekst] / Ju.A. Shekihachev, T.B. Kanokov, L.M. Hazhmetov, D.U. Ashibokov // Nal'chik: KBGSHA, 2006.- 80 s.
6. Sel'skohozjajstvennye agregaty bezotval'noj obrabotki pochvy [Tekst] // Katalog. OAO «Volgodizel'apparat».- Saratov, 2005. – 14 s.
7. Sel'skohozjajstvennaja tehnika iz Evropy [Tekst] // Vyborochnyj katalog. OOO «JekoNiva-Tehnika». – 2006. – 72 s.
8. Sel'skohozjajstvennaja tehnika [Tekst] // Katalog, t.1.- M., 1991.- 362 s.
9. Sel'skohozjajstvennaja tehnika [Tekst] // Katalog, t.2.- M., 1991.- 388 s.
10. Sel'skohozjajstvennaja tehnika [Tekst] // Katalog, t.3.- M., 1992.- 255 s.
11. Sel'skohozjajstvennaja tehnika dlja intensivnyh tehnologij [Tekst]. - M.: AgroNIITJeITO, 1988.
12. Shekihachev, Ju.A. Agrotehnicheskaja jeffektivnost' kombinirovannogo pahotnogo agregata s aktivnym rabochim organom [Tekst] / Ju.A. Shekihachev, L.M. Hazhmetov, A.N. Jerkenov, M.H. Aushev, H.A. Hamokov // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal KubGAU.– Krasnodar, 2012.– №76/02.– Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/02/pdf/89.pdf>.
13. Sistema vedenija agropromyshlennogo proizvodstva Kaluzhskoj oblasti [Tekst] / Pod red. N.B. Terebilenko.- Kaluga: KNIPTI APK, 2003. – 336 s.
14. Chepurin, G.E. Nauchnye osnovy mashinno-tehnologicheskogo obespechenija ustojchivogo proizvodstva produkcii rastenievodstva v Sibiri [Tekst] / G.E. Chepurin // Nauchno-tehnicheskij progress v APK Rossii – strategija mashinno-tehnologicheskogo proizvodstva sel'skohozjajstvennoj produkcii na period do 2010 goda. Sbornik materialov nauchnoj sessii Rossel'hozokademii (13–14 oktjabrja 2003 g.) – M.: 2004. – S. 193–202.