

Научная статья

Original article

УДК 631.6

doi: 10.55186/2413046X_2023_8_8_370

**ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОСНОВНОЙ
ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАБОТ
JUSTIFICATION OF TECHNOLOGICAL REGULATIONS FOR COM-
PREHENSIVE ASSESSMENT OF SOIL TREATMENT METHODS**



Шадских Владимир Александрович, доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации, главный научный сотрудник отдела комплексной мелиорации и экологии, ФГБНУ Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации, ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-3848-8485>, SPIN-код: 9501-6019, Author ID: 476506, Scopus ID 57224995135, shadskva@mail.ru

Кижяева Вера Евгеньевна, кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации», ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5319-3112>, SPIN-код: 6754-5928, Author ID: 507311, Scopus ID 57224992060, ave.61@mail.ru

Shadskikh Vladimir A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation, Chief Researcher, Volga Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-3848-8485>, shadskva@mail.ru

Kizhaeva Vera E., Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Volga Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5319-3112>, ave.61@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся разработанные требования к основной об-

работке почвы в условиях орошаемого земледелия, регламентирующие проведение технологических операций на почвах с учетом допустимых отклонений от нормы. Предложены методы контроля качества выполняемых агротехнологических операций на землях сельскохозяйственного назначения, которые подвержены деградационным процессам. В целях сохранения почвенного плодородия необходимо внедрять комплексные меры, обеспечивающие использование различных способов основной обработки почв в условиях орошения для получения стабильных урожаев сельскохозяйственных культур и оптимизации основных параметров агрофизических свойств почв.

Abstract. The article provides the developed requirements for the main cultivation of soil in the conditions of irrigated agriculture, regulating the conduct of technological operations on soils, taking into account permissible deviations from the norm. Methods of quality control of performed agricultural technological operations on agricultural lands, which are subject to degradation processes, are proposed. In order to preserve soil fertility, it is necessary to introduce comprehensive measures that ensure the use of various methods of basic soil treatment in irrigation conditions in order to obtain stable crop yields and optimize the basic parameters of the agrophysical properties of soils.

Ключевые слова: почва, орошение, деградационные процессы, способы основной обработки почвы, ресурсосберегающая технология, требования к основной обработке почвы

Keywords: soil, irrigation, degradation processes, methods of basic tillage, resource

Агропромышленный комплекс на современном этапе требует новых форм и целевых стратегий развития агропродовольственного сектора. Требуется формирование сбалансированного механизма качественного взаимодействия природной и производственной систем. Поэтому возникает необходимость в разработке новых концепций, моделей и инструментов, направленных на решение комплекса проблем, возникающих в процессе формирования агроценозов при возделывании сельскохозяйственных культур и

оптимизации агротехнологических факторов воздействия на агресурсный потенциал и почвенное плодородие [1].

Целевыми показателями Государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса на 2022-2031 годы, определены задачи, направленные на использование передовых ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур для повышения эффективности орошаемого земледелия [2].

Негативные последствия мелиорации приводят к физической деградации почвы, особенно их пахотных горизонтов.

В настоящее время, по данным государственного учета земель, в России насчитывается 220,6 млн. га сельскохозяйственных угодий, из которых 121,5 млн. га – пашня. Значительное количество подвержено различным деградационным процессам. В таблице 1 представлены данные по наличию различных видов деградированных сельхоз угодий в Российской Федерации [3].

Таблица 1. Наличие сельскохозяйственных угодий России, подверженных деградационным процессам

Наличие угодий (ед. изм.)	Вид деградированных земель					
	Засоленные	Солонцеватые	Кислые	Переувлажненные	Заболоченные	Прочие
Земли сельскохозяйственного назначения						
млн. га	16,3	22,9	51,5	16,1	9,6	12,2
% от общей площади	8,9	12,5	28,1	8,8	5,2	6,6
В т. ч. пашня						
млн. га	4,5	9,9	41,6	6,8	2,2	3,9
% от общей площади	3,7	8,2	34,4	5,6	1,8	3,2

В регионе Поволжье, особенно в левобережных районах деградационные процессы в почве в основном происходят на фоне длительного орошения, кроме того, одной из причин является повсеместное использование традиционной глубокой отвальной вспашки почвы с оборотом пласта, для которой характерны высокие энергетические затраты [4, 5].

В целях ресурсосбережения, обработку почвы необходимо увязывать с целым рядом агротехнических приемов, используемых при возделывании сельскохозяйственных культур в севооборотах. А для обеспечения почвозащитных функций должны разрабатываться типичные или «усредненные» варианты обработок почвы [6, 7, 8, 9].

Способы обработки должны быть направлены на улучшение агрофизических и агрохимических свойств пахотного горизонта и создание агроценозов с благоприятными условиями для роста и развития растений [4, 10]. .

Таким образом, изучение требований с ограничительными контрольными параметрами, при использовании тех или иных способов обработки почвы, имеет важное научное и практическое значение.

Цель и объект исследований. Цель настоящей работы заключалась в разработке требований и ограничений, а так же основных контролирующих показателей, регламентирующих проведение технологических операций на почве с учетом допустимых отклонений от нормы. Объектом исследований являлись современные способы основной обработки орошаемой почвы для разработки требований и ограничений при проведении технологических операций.

Методика исследований. Длительные стационарные полевые опыты по обработкам почвы проводились с 1993 по 2023 годы под различными сельскохозяйственными культурами в типовых орошаемых севооборотах в Волгоградской, Астраханской, Саратовской, Самарской и других областях Поволжья. Работы с применением способов основной обработки почв проводились по общепринятой методике полевого опыта при орошении сельскохозяйственных культур. Для рационального использования методов обработки почвы с учетом агротехнологических факторов предложены и научно обоснованы требования и методы контроля при их проведении в современных условиях орошаемого земледелия.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что процессы деградации и ухудшения плодородия почв в большинстве своем яв-

ляются трудно обратимыми, однако этому в значительной мере препятствует использование почвозащитных (без оборота пласта) технологий обработки почвы, особенность которых заключается в том, что на поверхности почвы оставляется стерня в другие растительные остатки. Это предохраняет пахотный слой от ветровой и водной эрозии.

По данным проведенных исследований установлено, что при безотвальной вспашке и других способах минимальной обработки оптимизируется сложение пахотного слоя, исключаящее высокую гребнистость и образование борозд. Обработка почвы без оборота пласта снижает распыленность верхнего горизонта и увеличивает ее водопроницаемость. Однако, следует отметить, что почвозащитные функции минимальных обработок почвы изучены пока не в полной мере.

При оценке способов обработки почвы следует наиболее полно учитывать специфику орошаемого земледелия и ее влияние на изменение агрофизических, агрохимических и других свойства пахотного горизонта [11,12].

Для сохранения оптимальных параметров базовых свойств почв, гранулометрического состава и других, необходимо учитывать эколого-географические, агроклиматические и другие природные факторы состояния агроландшафтов при выборе способов обработки почвы и выполнении их с учетом основных требований к качеству работ.

Проанализировав имеющиеся характеристики и обобщив фактические результаты за период исследования, можно представить основные требования, предъявленные к обработкам почвы в виде табличного материала (табл. 2).

В данной таблице по видам и способам основной обработки почвы представлены контролирующие показатели по операциям (отклонение фактической глубины вспашки от заданной, выравненность поверхности поля, гребнистость, крошение почвы с размером фракций, глыбистость, наличие поврежденной стерни и другие); технические требования с допусками отклонений от нормы и методы контроля качества работ (с использованием различного инструментария либо визуально).

Таблица 2. Основные требования, предъявляемые к обработкам почвы

Контролирующие показатели по операциям	Технические требования		Методы контроля качества работ
	Норма	Допустимые отклонения от нормы	
1	2	3	4
ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА			
Вспашка			
Отклонение фактической глубины вспашки от заданной, см	Заданная	± 2	В 10-ти местах по диагонали поля бороздомером или линейкой измерить глубину вспашки и сравнить её с нормой
Выравненность поверхности поля, см	≤ 5	± 2	Десятиметровым шнуром, соединенным с двухметровой лентой. Замерить длину профиля поперек направления пахоты
Гребнистость, см	Поверхность слитая, развальные борозды выражены	≤ 7	Замерить высоту гребней и борозд линейкой, в том числе свальных и сравнить с нормой
Огрехи	Не допускаются		Визуальный осмотр поля
Плоскорезная обработка			
Отклонение средней фактической глубины обработки от заданной, см	Заданная	± 2	В 10-ти местах по диагонали поля замерить линейкой глубину обработки и сравнить среднюю величину с нормой
Крошение почвы, размер фракций, см	Основная масса фракций: При мелкой – 3-5; При глубокой – 3-10	± 1	Рамкой в 0,5 м ² в 10-ти кратной повторности определяют количество комков
Наличие поврежденной стерни, см	5-10	± 3	Рамкой в 1 м ² в 10-ти кратной повторности по диагонали поля
Огрехи	Не допускаются		Визуальный осмотр поля

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА			
Боронование			
Глубина рыхления, см	$\leq 3-4$	± 1	В 10-ти местах по диагонали поля измерить линейкой глубину боронования и сравнить среднюю величину с нормой
Выравненность поверхности поля (высота гребней, глубина борозд), см	$\leq 2-3$	± 1	Визуально осмотреть поверхность участка
Глыбистость (наличие комочков более 4 см), шт./м ²	5	± 2	В 10-ти местах по диагонали поля рамкой в 1 м ² подсчитать количество и вычислить среднее
Огрехи	Не допускаются		Визуальный осмотр поля
Лушение			
Отклонение средней фактической глубины обработки почвы от заданной, см	Заданная	± 2	В 10-ти местах по диагонали участка замерить линейкой глубину обработки. Полученное среднее значение уменьшить на 20% (величина вспушенности).
Выравненность поверхности поля, см	≤ 3	≤ 5	Визуально осмотреть поле. При необходимости в 3-5 местах замерить длину профиля шнуром (10 м), соединенным с двухметровой лентой
Неподрезанные сорняки	отсутствуют	имеются	Накладывается рамка в 3-5 местах по диагонали и подсчитываются неподрезанные сорняки
Огрехи	Не допускаются		Визуальный осмотр по диагонали поля
Культивация			
Отклонение фактической глубины обработки почвы от заданной, см	Заданная	± 1	В 10-ти местах по диагонали поля измерить линейкой глубину, вставляя ее в обрабатываемый слой до подошвы
Глыбистость, см	3	± 1	В 10-ти местах профилемером замерить гребни и подсчитать среднее
Полнота подрезания (количество сорняков на площади 10 м ²), шт.	100%	± 4	Подсчитать количество сорняков данной площади в четырехкратной повторности по диагонали поля
Комковатость (наличие комков),%	Не должно быть комков более 25 см	До 5	Рамкой 0,5 м ² в 10-ти кратной повторности определяют количество комков
Огрехи	Не допускаются		Визуальный осмотр поля

Заключение (выводы)

Сочетание использования различных видов обработки способствует улучшению водно-физических и агрохимических свойств почвы, снижению уровня их деградации и обеспечивает рост биометрических показателей возделываемых сельскохозяйственных культур.

Научно обоснованные требования к обработкам почвы позволят решать вопросы ресурсосбережения, оптимизации основных свойств почв при сохранении благоприятной эколого-мелиоративной обстановки в агроландшафте.

Список источников

1. Абрашкина Е.Д., Антонова Е.Г.1, Арзамасцева Н.В. [и др.] Стратегии устойчивого развития регионального агропромышленного комплекса. Индустрия 4.0. // Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0. В 2 томах. Том. 1. Москва, 2021. 509 с.
2. Постановление Правительства РФ от 14 мая 2021 года №731 «О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса на 2022 - 2031 годы».
3. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения в 2020 году. М.: Росинформагротех, 2021. 404 с.
4. Шадских В.А., Кижяева В.Е. Использование агроэкологических приемов основной обработки темно-каштановой почвы для оптимизации ее водно-физических свойств // Аграрный научный журнал. 2014. №1. – С. 45-47.
5. Деревягин С.С., Азизов З.М., Денисов К.Е. Основная обработка почвы как важнейший фактор органического земледелия в засушливых условиях Нижнего Поволжья // Аграрные конференции. 2021. № 4 (28). С. 1-19.
6. Новоселов С.И., Кузьминых А.Н. Влияние видов пара и способов основной обработки почвы на ее плодородие и продуктивность севооборотов // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 3 (10). С. 42-48.
7. Вострухин Н.П. Безотвальная обработка почвы в севообороте // Научные

исследования и практическое применение / Минск, 2013.

8. Борин А.А., Лощина А.Э. Основная обработка почвы и урожайность культур севооборота в условиях Верхневолжья // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 44-50.

9. Борин А.А., Лощина А.Э. Обработка почвы и урожайность культур севооборота // Владимирский земледелец. 2016. № 1 (75). С. 51-55.

10. Шадских В.А., Кизжаева В.Е. Комплексная оценка эффективности агротехнических мероприятий в типовом севообороте при орошении в Поволжье // Мелиорация и гидротехника. 2022. Т.12, № 2. С. 20-33. <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2022-12-2-20-33/>.

11. Османьян Р.Г. Обработка почвы и изменение содержания гумуса каштановой почвы сухой степи Бурятии [при почвозащитной системе земледелия] // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. 2009. № 1. С. 79.

12. Гольтяпин В.Я., Березенко Н.В. Первый шаг к хорошему урожаю - качественная обработка почвы // Техника и оборудование для села. 2014. № 7. С. 40-43.

References

1. Abrashkina E.D., Antonova E.G.1, Arzamastseva N.V. [i dr.] Strategii ustoichivogo razvitiya regional'nogo agropromyshlennogo kompleksa. Industriya 4.0. // Agropromyshlenniy kompleks Rossii: Agriculture 4.0. V 2 tomakh. Tom. 1. Moskva, 2021. 509 s.

2. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 14 maya 2021 goda №731 «O Gosudarstvennoi programme ehffektivnogo вовлечения v оборот земель sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya i razvitiya meliorativnogo kompleksa na 2022 - 2031 godY».

3. Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya v 2020 godu. M.: Rosinformagrotekh, 2021. 404 s.

4. Shadskikh V.A., Kizhaeva V.E. Ispol'zovanie agroekologicheskikh priemov osnovnoi obrabotki temno-kashtanovoi pochvy dlya optimizatsii ee vodno-fizicheskikh svoistv // Agrarniy nauchnyy zhurnal. 2014. №1. – S. 45-47.

5. Derevyagin S.S., Azizov Z.M., Denisov K.E. Osnovnaya obrabotka pochvy kak vazhneishii faktor organicheskogo zemledeliya v zasushlivykh usloviyakh Nizhnego Povolzh'ya // Agrarnye konferentsii. 2021. № 4 (28). S. 1-19.
6. Novoselov S.I., Kuz'minykh A.N. Vliyanie vidov para i sposobov osnovnoi obrabotki pochvy na ee plodorodie i produktivnost' sevooborotov // Vestnik Chuvashskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii. 2019. № 3 (10). S. 42-48.
7. Vostrukhin N.P. Bezotval'naya obrabotka pochvy v sevooborote // Nauchnye issledovaniya i prakticheskoe primenenie / Minsk, 2013.
8. Borin A.A., Loshchinina A.EH. Osnovnaya obrabotka pochvy i urozhainost' kul'tur sevooborota v usloviyakh Verkhnevolzh'ya // Agrarnyi vestnik Verkhnevolzh'ya. 2020. № 2 (31). S. 44-50.
9. Borin A.A., Loshchinina A.EH. Obrabotka pochvy i urozhainost' kul'tur sevooborota // Vladimirskii zemledelets. 2016. № 1 (75). S. 51-55.
10. Shadskikh V.A., Kizhaeva V.E. Kompleksnaya otsenka ehffektivnosti agrotekhnicheskikh meropriyatii v tipovom sevooborote pri oroshenii v Po-volzh'e // Melioratsiya i gidrotekhnika. 2022. T.12, № 2. S. 20-33. <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2022-12-2-20-33/>.
11. Osman'yan R.G. Obrabotka pochvy i izmenenie sodержaniya gumusa kashtanovoi pochvy sukhoi stepi Buryatii [pri pochvozashchitnoi sisteme zemle-deliya] // Ehkologicheskaya bezopasnost' v APK. Referativnyi zhurnal. 2009. № 1. S. 79.
12. Gol'tyapin V.YA., Berezenko N.V. Pervyi shag k khoroshemu urozhayu - kachestvennaya obrabotka pochvy // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. 2014. № 7. S. 40-43.

Для цитирования: Шадских В.А., Кижяева В.Е. Основные требования, предъявляемые к основной обработке почвы и методы контроля качества работ // Московский экономический журнал. 2023. № 8. URL: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-8-2023-6/>

© Шадских В.А., Кижяева В.Е., 2023. Московский экономический журнал,
2023, № 8.