

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПОЧВОЗАЩИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУР В ЗОНЕ НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ**

N.A. Ryabtseva, A.M. Aleksa, D.A. Sukhov

**ECONOMIC FEASIBILITY OF SOIL PROTECTIVE CULTIVATION TECHNOLOGY
IN THE ZONE OF NOT HAVING ENOUGH MOISTURE**

Рябцева Наталья Александровна – канд. с.-х. наук, доц. каф. земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции Донского государственного аграрного университета, Ростовская обл., Октябрьский р-н, пос. Персиановский. E-mail: Natasha-rjabceva25@rambler.ru

Алекса Анастасия Мурадиновна – студ. 2-го курса Донского государственного аграрного университета, Ростовская обл., Октябрьский р-н, пос. Персиановский. E-mail: alexan1999astia@icloud.com

Сухов Даниил Александрович – студ. 2-го курса Донского государственного аграрного университета, Ростовская обл., Октябрьский р-н, пос. Персиановский. E-mail: suhovdania@yandex.ru

Ryabtseva Natalya Aleksandrovna – Cand. Agr. Sci., Chair of Agriculture and Technology of Storage of Crop Production, Don State Agrarian University, Rostov Region, Oktyabrsky District, S. Persianovsky. E-mail: Natasha-rjabceva25@rambler.ru

Aleksa Anastasia Muradinovna – 2-Year Student, Don State Agrarian University, Rostov Region, Oktyabrsky District, S. Persianovsky. E-mail: alexan1999astia@icloud.com

Sukhov Daniil Alexandrovich – 2-Year Student, Don State Agrarian University, Rostov Region, Oktyabrsky District, S. Persianovsky. E-mail: suhovdania@yandex.ru

Цель исследования – оценка экономической целесообразности применения почвозащитной технологии выращивания озимой пшеницы, ярового ячменя и подсолнечника. В работе представлены эмпирические данные влияния технологии на физические свойства почвы, продуктивность растений и рентабельность производства. Почвозащитная технология с сохранением послеуборочных и растительных остатков на поверхности почвы влияла на накопление и сохранение влаги в почве за счет лучшего задерживания и сохранения снежного покрова, уменьшения аэрации и перегрева почвы. Растительные остатки подсолнечника накапливали больше снега по почвозащитной технологии – 26,4 см, стерня озимой пшеницы на 6,9 см меньше. Меньше всего снега по общепринятой технологии было после подсолнечника – 9,5 см. В целом почвозащитная технология способствовала большему задерживанию и сохранению снега на 16,5–27,7 %. При посеве яровых культур плотность сложения была близкой к равновесной – 1,08 г/см³, а по почвозащитной технологии – от 1,12 до 1,21 г/см³. К уборке культур разница между технологиями по плот-

ности стала не существенна. Структура почвы под влиянием почвозащитной технологии не претерпела существенных изменений. По почвозащитной технологии перед посевом всех культур содержалось больше влаги в слое почвы 0–20 см, что дало возможность семенам быстро и дружно прорасти, всхожесть составила от 85,1 до 88,6 %. Все культуры увеличили урожайность при использовании почвозащитной технологии. Наибольшую прибавку урожайности при использовании почвозащитной технологии показал яровой ячмень – 0,73 т/га, озимая пшеница – 0,6 т/га, наименьшую – подсолнечник – 0,11 т/га. Использование почвозащитной технологии позволило получить 19330 руб/га условно чистого дохода в звеньях севооборота. Рентабельность ярового ячменя повысилась на 47 %, озимой пшеницы на 33 %, подсолнечника на 27 %. В среднем по почвозащитной технологии рентабельность в звеньях севооборота выросла на 36 %.

Ключевые слова: технология, земледелие, эффективность, яровой ячмень, озимая пшеница, подсолнечник.

The purpose of the study was to assess economic feasibility of applying soil-protective technology for growing winter wheat, spring barley, and sunflower. The paper presented empirical data on the influence of the technology on physical properties of the soil, plant productivity and production profitability. Soil protective technology with the preservation of post-harvest and plant residues on the soil surface affected the accumulation and preservation of moisture in the soil due to better retention and preservation of snow cover, reduced aeration and overheating of the soil. Sunflower plant residues accumulated more snow by soil protection technology – 26.4 cm, winter wheat stubble 6.9 cm less. The least snow according to generally accepted technology was after sunflower – 9.5 cm. In general, the soil protection technology contributed to a greater retention and preservation of snow by 16.5–27.7 %. When sowing spring crops, the addition density was close to equilibrium – 1.08 g/cm³, and according to the soil protection technology from 1.12 to 1.21 g/cm³. By harvesting, the difference between the technologies in density became insignificant. The soil structure under the influence of soil protection technology had not undergone significant changes. According to the soil-protective technology, before sowing all crops, more moisture in the soil layer 0–20 cm was present, which enabled the seeds to germinate quickly and in a friendly manner, germination rate was from 85.1 to 88.6 %. All the crops increased crop yields when using soil protection technology. The greatest increase in the productivity when using soil protection technology was shown by spring barley with 0.73 t/hectare, winter wheat – 0.6 t/hectare, the smallest was given by sunflower – 0.11 t/hectare. The use of soil-protective technology made it possible to obtain 19.330 rubles/hectare of

conditionally net income in the links of crop rotation. The profitability of spring barley increased by 47 %, winter wheat – by 33 %, and sunflower – by 27 %. On average, by soil protection technology, profitability in the links of crop rotation increased by 36 %.

Keywords: technology, agriculture, efficiency, spring barley, winter wheat, sunflower.

Введение. В настоящее время остро стоит вопрос о сохранении и повышении плодородия почв, защите почв от деградации, получении стабильно высокой и качественной продукции растениеводства [1–5], а также о снижении издержек производства [6–11]. Предлагаются различные пути ресурсосбережения [12–16]. Большой интерес вызывают почвозащитные ресурсосберегающие технологии возделывания полевых культур [17–20].

Цель исследования. Оценка отзывчивости озимой пшеницы, ярового ячменя и подсолнечника на почвозащитную технологию возделывания.

Задачи: изучение физических свойств почвы, продуктивности растений и рентабельности производства.

Объекты и методы исследований. В 2018–2019 гг. был заложен и проведен полевой опыт в КФХ «ИП Е.Н. Рябцев» Ростовской области. Почвы представлены черноземом обыкновенным среднemosшным тяжелосуглинистым.

Схема опыта. Фактор А – звенья севооборота: подсолнечник – яровой ячмень, озимая пшеница – подсолнечник, озимая пшеница – озимая пшеница. Фактор Б – технологии выращивания: общепринятая и почвозащитная.

Общепринятая технология возделывания культур, основанная на рекомендациях ФГБНУ ФРАНЦ

Подсолнечник – яровой ячмень	Лушение в двух направлениях сразу после уборки подсолнечника на 8–10 см; вспашка на 22 см; весеннее боронование на 6 см; предпосевная культивация с одновременным боронованием на 6 см; посев с одновременным прикатыванием на 6 см, боронование в фазу кущения на 4 см; средства защиты растений (опрыскивание).
Озимая пшеница – подсолнечник	Лушение в двух направлениях сразу после уборки пшеницы на 8–10 см; культивация на 12 см по мере массового появления сорных растений; вспашка на 28 см; весеннее боронование на 6 см; культивация с одновременным боронованием на 12 см; предпосевная культивация с одновременным боронованием на 8 см; посев с одновременным прикатыванием на 8 см; боронование в фазу 4 листьев на 4 см; 2 междурядные культивации по мере появления сорных растений; средства защиты растений (опрыскивание).

Озимая пшеница – озимая пшеница	Лушение в двух направлениях сразу после уборки пшеницы на 8–10 см; культивация на 12 см по мере массового появления сорных растений; предпосевная культивация с одновременным боронованием на 6 см; посев с одновременным прикатыванием на 6 см, весеннее боронование на 4 см; средства защиты растений (опрыскивание).
<i>Почвозащитная технология возделывания культур, основанная на технологии no-till</i>	
Подсолнечник – яровой ячмень	Опрыскивание почвы после уборки гербицидом сплошного действия; опрыскивание за 2 недели до посева гербицидом сплошного действия; посев 6 см; средства защиты растений (опрыскивание).
Озимая пшеница – подсолнечник	Опрыскивание почвы после уборки гербицидом сплошного действия; опрыскивание за 2 недели до посева гербицидом сплошного действия; посев 8 см; средства защиты растений (опрыскивание).
Озимая пшеница – озимая пшеница	Опрыскивание почвы после уборки гербицидом сплошного действия; посев 6 см, средства защиты растений (опрыскивание).

Размещение делянок двухъярусное, повторность – 3-кратная.

В работе использовали следующие методы исследований:

1. Закладка опыта, учеты и наблюдения проводили в соответствии с «Методикой государственного сортоиспытания зерновых, крупяных, зернобобовых, кукурузы и кормовых сельскохозяйственных культур» (1989) [21].

2. Определение влажности почвы по ГОСТ 28268-89 «Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений» [22].

3. Определение запасов продуктивной почвенной влаги по А.Ф. Вадюниной, З.А. Корчагиной (1986) [23].

4. Определение плотности почв и структуры по ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик» [24].

5. Для определения массы пожнивных остатков использовали ГОСТ 20915-2011 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний» [25].

6. Определение высоты снежного покрова по РД 52.08.730-2010 Производство наблюдений над интенсивностью снеготаяния и водоотдачей из снежного покрова (2010) [26].

7. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы MS Office 2010.

8. Экономическую эффективность выращивания полевых культур определяли расчетным методом.

Результаты исследования и их обсуждение.

В условиях Ростовской области запас продуктивной почвенной влаги является лимитирующим фактором продуктивности полевых культур. Для лучшего накопления, сохранения и расходования влаги в почве необходимо создать благоприятные условия. Таким условием мы считаем растительные остатки предшественников, измельченные и рассредоточенные равномерно по полю. После уборки озимой пшеницы количество побочной продукции составило 9,21 т/га, а подсолнечника 10,16 т/га. По общепринятой технологии большая сохранность остатков на поле была после озимой пшеницы – 21,3 %, что связано с особенностями подготовки почвы к посеву. Почвозащитная технология позволила сохранить на поле от 84 до 96,2 % почвозащитных остатков, которые способствовали созданию устойчивого снежного покрова.

Растительные остатки подсолнечника накапливали больше снега по почвозащитной технологии – 26,4 см, стерня озимой пшеницы на 6,9 см меньше. Меньше всего снега по общепринятой технологии было после подсолнечника – 9,5 см. В целом почвозащитная технология способствовала большему задерживанию и сохранению снега на 16,5–27,7 %. Это сказалось на количестве продуктивной почвенной влаги перед посевом в метровом слое – на 10,4–11,4 % больше, чем по общепринятой технологии (табл. 1).

Запасы продуктивной влаги (0–100 см), мм

Технология	Звено севооборота	Время отбора		
		Перед посевом	Цветение подсолнечника, выход в трубку зерновых	Перед уборкой
Общепринятая	Подсолнечник – яровой ячмень	135	54	49
	Озимая пшеница – озимая пшеница	79	70	52
	Озимая пшеница – подсолнечник	151	64	72
Почвозащитная	Подсолнечник – яровой ячмень	149	66	51
	Озимая пшеница – озимая пшеница	88	93	56
	Озимая пшеница – подсолнечник	168	75	85

В период цветения подсолнечника и выхода в трубку зерновых культур продуктивной влаги было на 17,2–32,9 % больше по почвозащитной технологии. Это, по-видимому, объясняется минимализацией потерь влаги за счет испарения, лучшим ее удерживанием за счет мульчирую-

щего слоя на поверхности почвы, большим снежным покровом в зимний период.

Для оценки плотности пахотного слоя почвы можно воспользоваться следующей шкалой (для почв с содержанием гумуса менее 4 %) (табл. 2) [27].

Таблица 2

Шкала оценки плотности пахотного слоя почвы

Показатель	Очень рыхлая	Рыхлая	Среднеплотная	Плотная	Очень плотная
Плотность почвы, г/см ³	≤ 1,00	1,01-1,20	1,21-1,40	1,41-1,50	1,5≥

Состояние плотности пахотного слоя почвы при посеве озимой пшеницы по общепринятой

технологии было очень рыхлым по шкале И.С. Кауричева, И.П. Гречиной (1989) (табл. 3).

Таблица 3

Структура и плотность почвы в слое 0–30 см по различным технологиям, г/см³

Технология	Звено севооборота	Время отбора проб		
		Посев	Цветение, выход в трубку	Уборка
Общепринятая	Подсолнечник – яровой ячмень	1,06/4,1*	1,18	1,28/3,8
	Озимая пшеница – озимая пшеница	0,97/4,2	1,12	1,25/4,0
	Озимая пшеница – подсолнечник	1,08/4,0	1,20	1,31/3,5
Почвозащитная	Подсолнечник – яровой ячмень	1,12/4,2	1,27	1,32/4,2
	Озимая пшеница – озимая пшеница	1,21/4,3	1,25	1,29/4,4
	Озимая пшеница – подсолнечник	1,13/4,0	1,28	1,33/4,0
НСР _{0,95}		0,02/0,05	0,06	0,05/0,05

* числитель – плотность почвы, знаменатель – коэффициент структурности.

При посеве яровых культур плотность сложения была близкой к равновесной (1,08 г/см³ для чернозема обыкновенного Ростовской области), тогда как по почвозащитной технологии от 1,12 до 1,21 г/см³ [28]. К уборке культур разница между технологиями по плотности стала несущественной. Структура почвы под влиянием почвозащитной технологии не претерпела существенных изменений, по общепринятой коэффициент структурности снизился, особенно по подсолнечнику.

Наблюдения и учеты показали, что по почвозащитной технологии перед посевом всех культур содержалось больше влаги в слое почвы 0–20 см, что дало возможность семенам быстро и дружно прорасти ($r = 0,846$) (табл. 4). Большая гибель растений в течение вегетации наблюдалась у ярового ячменя и озимой пшеницы по общепринятой технологии – 11,3 и 19,4 %, а сохранность подсолнечника была выше – 90,5 %.

Установлено, что все культуры увеличили урожайность при использовании почвозащитной технологии (табл. 5).

Таблица 4

Влияние технологии на запас продуктивной влаги перед посевом, полевую всхожесть, срок появления всходов культур

Технология	Звено севооборота	Продуктивная влага перед посевом (0–20 см), мм	Посев-всходы, сутки	Всхожесть, %	Количество всходов, шт/м ²
Общепринятая	Подсолнечник – яровой ячмень	44	10	85,4	384
	Озимая пшеница – озимая пшеница	23	16	78,6	354
	Озимая пшеница – подсолнечник	25	13	82,8	4,6
Почвозащитная	Подсолнечник – яровой ячмень	49	10	88,6	399
	Озимая пшеница – озимая пшеница	32	11	86,1	378
	Озимая пшеница – подсолнечник	28	14	85,4	4,7

Таблица 5

Урожайность культур в звеньях севооборота по различным технологиям возделывания, т/га

Технология	Звено севооборота	Урожайность, т/га
Общепринятая	Подсолнечник – яровой ячмень	3,12
	Озимая пшеница – озимая пшеница	4,25
	Озимая пшеница – подсолнечник	2,83
В среднем по технологии		3,41
Почвозащитная	Подсолнечник – яровой ячмень	3,85
	Озимая пшеница – озимая пшеница	4,85
	Озимая пшеница – подсолнечник	2,94
В среднем по технологии		3,88
Урожайность НСР _{0,95}	Подсолнечник – яровой ячмень	0,18
	Озимая пшеница – озимая пшеница	0,25
	Озимая пшеница – подсолнечник	0,10

Наибольшую прибавку урожайности при использовании почвозащитной технологии показал яровой ячмень +0,73 т/га, озимая пшеница + 0,6 т/га, наименьшую – подсолнечник + 0,11 т/га, что оказалось чуть больше НСР_{0,95} (табл. 5).

По итогам расчетов введения почвозащитной технологии выявлено, что условно чистого дохо-

да в звеньях севооборота получено 19330 руб/га, при общем условном чистом доходе по общепринятой технологии 37180 руб/га, а по почвозащитной – 56510 руб/га. Рентабельность ярового ячменя повысилась на 47 %, озимой пшеницы на 33, подсолнечника на 27 % (табл. 6).

Таблица 6

Рентабельность культур в звеньях севооборота по различным технологиям возделывания, %

Технология	Звено севооборота	Стоимость продукции, руб/т	Затраты на производство, руб/т	Условно чистый доход, руб/га	Себестоимость продукции, руб/т	Рентабельность, %
Общепринятая	Подсолнечник – яровой ячмень	24960	19500	5460	6250	28
	Озимая пшеница – озимая пшеница	42500	26900	15600	6329	58
	Озимая пшеница – подсолнечник	39620	23500	16120	8303	69
В среднем по технологии						52
Почвозащитная	Подсолнечник – яровой ячмень	30800	17600	13200	4571	75
	Озимая пшеница – озимая пшеница	48500	25350	23150	5226	91
	Озимая пшеница – подсолнечник	41160	21000	20160	7142	96
В среднем по технологии						87

В среднем по почвозащитной технологии рентабельность в звеньях севооборота выросла на 36 %.

Выводы. Таким образом, проведенные исследования в условиях Ростовской области на черноземе обыкновенном показали экономическую эффективность внедрения почвозащитной технологии выращивания озимой пшеницы, ярового ячменя и подсолнечника.

Литература

1. Инновационные технологические и технические решения по повышению плодородия почв в условиях склоновых эродированных черноземных почв юга России: монография /
2. А.К. Апажев, Ю.А. Шекихачев, Л.М. Хажметов [и др.]. Нальчик, 2018. 264 с.
3. Волошенкова Т.В. Ресурсосберегающие технологии и устойчивость почв к дефляции в агролесоландшафтах юга России // Новости науки в АПК. 2018. № 1 (10). С. 28–32.
4. Почвозащитные технологии и энергосберегающая техника для возделывания сельскохозяйственных культур / А.В. Миронова, И.В. Лискин, Д.А. Миронов [и др.] // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. 2019. № 3. С. 9–15.
5. Догеев Г.Д., Халилов М.Б. Ресурсосберегающие технологии и машины для обработки почвы // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 2 (38). С. 58–65.

5. *Цепляев А.Н., Харлашин А.В., Цепляев В.А.* Ресурсосберегающая почвозащитная технология посева семян пропашных культур в острозасушливых зонах ЮФО // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. Наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 2 (50). С. 331–338.
6. Технологии почвозащитной обработки: пути развития / *С.Н. Капов, А.А. Кожухов, Е.В. Герасимов* [и др.] // Вестник АПК Ставрополя. 2019. № 1 (33). С. 8–13.
7. *Егоров В.П., Тончева Н.Н., Самсонов А.Н.* Способы обработки почвы при почвозащитных технологиях // Современное состояние и перспективы развития науки, техники и образования: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. / под общ. ред. *Н.Н. Тончевой*. Чебоксары, 2018. С. 47–50.
8. Технологические особенности почвозащитного ресурсосберегающего земледелия (в развитие концепции ФАО) / *М.С. Соколов* [и др.] // Агрохимия. 2019. № 5. С. 3–20.
9. *Дридригер В.К.* Почвозащитная роль технологий возделывания сельскохозяйственных культур без обработки почвы // Инновационные направления в химизации земледелия и сельскохозяйственного производства: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Белгород, 2019. С. 299–305.
10. *Рябцева Н.А.* Почвозащитная технология в аспекте биологизации земледелия // Биологизация земледелия: перспективы и реальные возможности: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 105-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, проф., чл.-корр. ВАСХНИЛ *М.И. Сидорова* и 70-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, проф. *Н.И. Зезюкова*. Воронеж, 2019. С. 125–131.
11. *Мокриков Г.В., Минникова Т.В.* Оценка эффективности почвозащитной технологии прямого посева в Ростовской области // Актуальные проблемы устойчивого развития агроэкосистем (почвенные, экологические, биоценоотические аспекты): мат-лы Всерос. науч. конф., посвящ. 60-летию лаборатории агроэкологии Никитского ботанического сада. Симферополь, 2019. С. 253–256.
12. *Халилов Ш.М., Жук А.Ф., Халилов М.Б.* Результаты сравнительной оценки технологий обработки почвы // Современные технологии и достижения науки в АПК: сб. науч. тр. Всерос. науч.-практ. конф. Махачкала, 2018. С. 160–165.
13. *Рябцева Н.А.* Структура и плотность почвы в зависимости от технологии // Теория и практика современной аграрной науки: сб. III нац. (всерос.) науч. конф. с междунар. участием. Новосибирск, 2020. С. 251–252.
14. *Окунев Г.А., Кузнецов Н.А., Луковцев А.В.* Аспекты развития ресурсосберегающих технологий в земледелии // АПК России. 2019. Т. 26. № 4. С. 553–557.
15. *Темирова С.Х.* Ресурсосберегающие технологии обработки почвы как фактор повышения эффективности использования ресурсов сельскохозяйственных предприятий в условиях инновационного развития // Закономерности развития региональных агропродовольственных систем. 2019. № 1. С. 101–105.
16. Оптимизация подготовки почвы под посев пропашных культур / *П.А. Смирнов, И.И. Максимов, М.П. Смирнов* [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. Т. 13. № 4 (51). С. 124–129.
17. *Железова С.В.* Нулевая обработка почвы – новое или хорошо забытое старое? Исторический обзор распространения технологии в мире и в России // Актуальные проблемы почвоведения, агрохимии и экологии в природных и антропогенных ландшафтах: мат-лы Междунар. науч. конф. (I Никитинские чтения). Пермь, 2020. С. 445–450.
18. Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства: монография / *А.А. Адаева, С.Н. Алексеева, А.И. Алтухов* [и др.]. Пенза, 2019. 240 с.
19. *Шадских В.А., Кижеева В.Е., Рассказова О.Л.* Энергосберегающая технология обработки почвы как фактор обеспечения воспроизводства плодородия орошаемых земель Саратовской области // Вестник Научно-методического совета по природообустройству и водопользованию. 2018. № 12 (12). С. 189–194.
20. *Гаевая Э.А.* Продуктивность почвозащитных севооборотов на эрозионно опасных склонах Ростовской области // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: мат-лы X Междунар.

- науч.-практ. интернет-конференции, пос. Правдинский, 2018. С. 107-111.
21. Методика государственного сортоиспытания зерновых, крупяных, зернобобовых, кукурузы и кормовых сельскохозяйственных культур / под общ. ред. М.А. Федина. М., 1989. Вып. 2.
 22. ГОСТ 28268-89. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений. М., 1989.
 23. Методы исследования физических свойств почв / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. М.: Агропромиздат, 1986. 416 с.
 24. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. М., 2015.
 25. ГОСТ 20915-2011. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний. М., 2011.
 26. РД 52.08.730-2010. Производство наблюдений над интенсивностью снеготаяния и водоотдачей из снежного покрова. СПб., 2010.
 27. Кауричев И.С., Гречин И.П. Почвоведение: учебник. М.: Агропромиздат, 1989. С. 87.
 28. Безуглова О.С., Хырхырова М.М. Почвы Ростовской области: учеб. пособие. Ростов-н/Д: Изд-во ЮФУ, 2008. 352 с.
5. *Cepljaev A.N., Harlashin A.V., Cepljaev V.A.* Resursosberegajushhaja pochvozashhitnaja tehnologija poseva semjan propashnyh kul'tur v ostrozasushlivyh zonah JuFO // *Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie.* 2018. № 2 (50). S. 331–338.
 6. *Tehnologii pochvozashhitnoj obrabotki: puti razvitija / S.N. Kapov, A.A. Kozhuhov, E.V. Gerasimov [i dr.]* // *Vestnik APK Stavropol'ja.* 2019. № 1 (33). S. 8–13.
 7. *Egorov V.P., Toncheva N.N., Samsonov A.N.* Sposoby obrabotki pochvy pri pochvozashhitnyh tehnologijah // *Sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija nauki, tehniki i obrazovanija: mat-ly Vseros. nauch.-prakt. konf. / pod obshh. red. N.N. Tonchevoj.* Cheboksary, 2018. S. 47–50.
 8. *Tehnologicheskie osobennosti pochvozashhitnogo resursosberegajushhego zemledelija (v razvitie koncepcii FAO) / M.S. Sokolov [i dr.]* // *Agrohimija.* 2019. № 5. S. 3–20.
 9. *Dridiger V.K.* Pochvozashhitnaja rol' tehnologij vzdelyvanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur bez obrabotki pochvy // *Innovacionnye napravlenija v himizacii zemledelija i sel'skohozjajstvennogo proizvodstva: mat-ly Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem.* Belgorod, 2019. S. 299–305.
 10. *Rjabceva N.A.* Pochvozashhitnaja tehnologija v aspekte biologizacii zemledelija // *Biologizacija zemledelija: perspektivy i real'nye vozmozhnosti: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvjashh. 105-letiju so dnja rozhdenija d-ra s.-h. nauk, prof., chl.-korr. VASHNIL M.I. Sidorova i 70-letiju so dnja rozhdenija d-ra s.-h. nauk, prof. N.I. Zezjukova.* Voronezh, 2019. S. 125–131.
 11. *Mokrikov G.V., Minnikova T.V.* Ocenka jeffektivnosti pochvozashhitnoj tehnologii prjamoego poseva v Rostovskoj oblasti // *Aktual'nye problemy ustojchivogo razvitija agrojekosistem (pochvennye, jekologicheskie, biocenoticheskie aspekty): mat-ly Vseros. nauch. konf., posvjashh. 60-letiju laboratorii agrojekologii Nikitskogo botanicheskogo sada. Simferopol', 2019. S. 253–256.*

Literatura

1. *Innovacionnye tehnologicheskie i tehnicheckie reshenija po povysheniju plodorodija pochv v uslovijah sklonovyh jerodirovannyh chernozemnyh pochv juga Rossii: monografija / A.K. Apazhev, Ju.A. Shekihachev, L.M. Hazhmetov [i dr.]*. Nal'chik, 2018. 264 s.
2. *Voloshenkova T.V.* Resursosberegajushhie tehnologii i ustojchivost' pochv k defljacii v agrolesolandshaftah juga Rossii // *Novosti nauki v APK.* 2018. № 1 (10). S. 28–32.
3. *Pochvozashhitnye tehnologii i energosberegajushhaja tehnika dlja vzdelyvanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur / A.V. Mironova, I.V. Liskin, D.A. Mironov [i dr.]* // *Sel'skohozjajstvennaja tehnika: obsluzhivanie i remont.* 2019. № 3. S. 9–15.
4. *Dogeev G.D., Halilov M.B.* Resursosberegajushhie tehnologii i mashiny dlja obrabotki

12. Halilov Sh.M., Zhuk A.F., Halilov M.B. Rezul'taty sravnitel'noj ocenki tehnologij obrabotki pochvy // *Sovremennye tehnologii i dostizhenija nauki v APK: sb. nauch. tr. Vseros. nauch.-prakt. konf. Mahachkala, 2018. S. 160–165.*
13. Rjabceva N.A. Struktura i plotnost' pochvy v zavisimosti ot tehnologii // *Teorija i praktika sovremennoj agrarnoj nauki: sb. III nac. (vseros.) nauch. konf. s mezhdunar. uchastiem. Novosibirsk, 2020. S. 251–252.*
14. Okunev G.A., Kuznecov N.A., Lukovcev A.V. Aspekty razvitija resursosberegajushhijh tehnologij v zemledelii // *APK Rossii. 2019. T. 26. № 4. S. 553–557.*
15. Temirova S.H. Resursosberegajushhie tehnologii obrabotki pochvy kak faktor povyshenija jeffektivnosti ispol'zovanija resursov sel'skhozajstvennyh predpriyatij v uslovijah innovacionnogo razvitija // *Zakonomernosti razvitija regional'nyh agroproduktivnyh sistem. 2019. № 1. S. 101–105.*
16. Optimizacija podgotovki pochvy pod posev propashnyh kul'tur / P.A. Smimov, I.I. Maksimov, M.P. Smimov [i dr.] // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. T. 13. № 4 (51). S. 124–129.*
17. Zhelezova S.V. Nulevaja obrabotka pochvy – novoe ili horosho zabytoe staroe? Istoricheskij obzor rasprostraneniya tehnologij v mire i v Rossii // *Aktual'nye problemy pochvovedeniya, agrohimii i jekologii v prirodnyh i antropogennyh landshaftah: mat-ly Mezhdunar. nauch. konf. (I Nikitinskie chtenija). Perm', 2020. S. 445–450.*
18. Problemy i perspektivy razvitija agropromyshlennogo proizvodstva: monografija / A.A. Adava, S.N. Alekseeva, A.I. Altuhov [i dr.]. Penza, 2019. 240 s.
19. Shadskih V.A., Kizhaeva V.E., Rasskazova O.L. Jenergosberegajushhaja tehnologija obrabotki pochvy kak faktor obespechenija vosпроизводства plodorodija oroshaemyh zemel' Saratovskoj oblasti // *Vestnik Nauchno-metodicheskogo soвета po prirodobustrojstvu i vodopol'zovaniju. 2018. № 12 (12). S. 189–194.*
20. Gaevaja Je.A. Produktivnost' pochvozashhitnyh sevooborotov na jerozionno opasnyh sklonah Rostovskoj oblasti // *Nauchno-informacionnoe obespechenie innovacionnogo razvitija APK: mat-ly X Mezhdunar. nauch.-prakt. internet-konferencii. pos. Pravdinskij, 2018. S. 107–111.*
21. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya zernovyh, krupjanyh, zernobobovyh, kukuruzy i kormovyh sel'skhozajstvennyh kul'tur / pod obshh. red. M.A. Fedina. M., 1989. Vyp. 2.
22. GOST 28268-89. Metody opredelenija vlazhnosti, maksimal'noj gigroskopicheskoj vlazhnosti i vlazhnosti ustojchivogo zavjadaniya rastenij. M., 1989.
23. Metody issledovanija fizicheskijh svojstv pochv / A.F. Vadjunina, Z.A. Korchagina. M.: Agropromizdat, 1986. 416 s.
24. GOST 5180-2015. Grunty. Metody laboratornogo opredelenija fizicheskijh karakteristik. M., 2015.
25. GOST 20915-2011. Ispytaniya sel'skhozajstvennoj tehniki. Metody opredelenija uslovij ispytanj. M., 2011.
26. RD 52.08.730-2010. Proizvodstvo nabljudenij nad intensivnost'ju snegotajaniya i vodootdachej iz snezhnogo pokrova. SPb., 2010.
27. Kaurichev I.S., Grechin I.P. Pochvovedenie: uchebnik. M.: Agropromizdat, 1989. S. 87.
28. Bezuglova O.S., Hyrhyrova M.M. Pochvy Rostovskoj oblasti: ucheb. posobie. Rostovn/D: Izd-vo JuFU, 2008. 352 s.