

На правах рукописи

Сидаренко Дмитрий Петрович



**ПОЧВОЗАЩИТНАЯ И АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
СИСТЕМЫ АГРОФИТОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

Специальность 06.01.01 – “Общее земледелие”

Авторсфрат
диссертации на соискание ученой
степени кандидата сельскохозяйственных наук

п. Рассвет – 2003

Работа выполнена в Донском зональном научно-исследовательском институте сельского хозяйства в 1999-2002 гг.

Научный руководитель

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Полуэктов Е.В.

Официальные оппоненты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Зеленский П.А.

кандидат сельскохозяйственных наук Кисс Н.П.

Ведущее предприятие: Государственный научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт по землеустройству ЮжНИИгипрозем

Защита состоится: "19" июня 2003 г. в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 006.066.01 при Донском зональном научно-исследовательском институте сельского хозяйства по адресу:

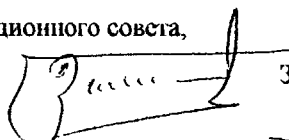
346735, п. Рассвет, Аксайский район, Ростовская область,
т/ф (86350) 37-1-75

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ДЗНИИСХ

Автореферат разослан "17" мая 2003 г.

Учёный секретарь диссертационного совета,

доктор с.-х. наук



Землянов А.И.

2003-А
10218

3

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Одной из актуальных проблем, стоящей перед земледелием Российской Федерации, является защита почв от эрозии.

Земельный фонд Ростовской области интенсивно используется в сельскохозяйственном производстве, распаханность территории составляет свыше 60%. Сочетание неблагоприятных природно-климатических условий и длительное применение на склоновых землях традиционной агротехники привели к ускоренному развитию эрозии почв, которая наносит большой ущерб земледелию, снижает урожайность сельскохозяйственных культур.

В настоящее время в земледелии используется ряд агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий, которые регулируют поверхностный сток и уменьшают смыв плодородного слоя почвы. Однако в силу того, что применяются они раздельно друг от друга, полное зарегулирование поверхностного стока не всегда удается.

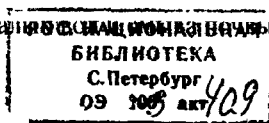
Для успешной борьбы с эрозией необходима комплексная система почвозащитных, специальных научно обоснованных агрофитомелиоративных приемов, адаптивных к местным условиям, обеспечивающих снижение смыва почвы.

Исследования такой направленности проводились в стационаре лаборатории ландшафтного земледелия на черноземах обыкновенных в соответствии с тематическим планом научно-исследовательских работ Донского зонального научно-исследовательского института сельского хозяйства в 1999-2002 гг.

Цель и задачи исследований. Цель исследований состояла в изучении системного влияния контурно-полосного размещения сельскохозяйственных культур и агрофонов, стокорегулирующих лесных полос, простейших гидротехнических сооружений на интенсивность процессов эрозии и урожайность сельскохозяйственных культур.

Для решения поставленной цели в задачи исследований входило:

- осуществление анализа формирования стока гати от ливневых вод;



- расчет и построение теоретических кривых обеспеченности стока при разной вероятностью превышения с пашни различной степени ушлотненности;
- изучение влияния системы почвозащитных мероприятий на снижение процессов эрозии, водно-физические свойства почвы, режим влажности и урожайность сельскохозяйственных культур;
- определение эколого-экономической эффективности системы почвозащитных мероприятий.

Научная новизна исследований. Для черноземов обыкновенных центральной зоны Ростовской области дана оценка многолетних данных стока талых вод с пашни различной степени ушлотненности, на основе построения теоретических кривых получены расчетные значения слоя весеннего стока различной степени обеспеченности. Расширены и углублены сведения о влиянии системы почвозащитных мероприятий на снижение процессов эрозии, водно-физические свойства почвы и урожайность сельскохозяйственных культур, дана эколого-экономическая оценка этой системы в современных условиях хозяйствования.

Практическая ценность и реализация результатов исследований. Результаты исследований и выявленные закономерности позволили усовершенствовать соотношения между параметрами пространственного строения системы почвозащитных мероприятий и количественными характеристиками стока талых и ливневых вод, а также смыва почвы.

Разработанная система почвозащитных мероприятий является оптимальной, так как обеспечивает снижение эрозионных процессов до контролируемых величин (1-3 т/га), максимальное задержание и в случае необходимости надежное перераспределение стока талых и ливневых вод в системе склона-балка, сохранение почвенного плодородия, повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Апробация работы. Основные положения работы доложены на ежегодной сессии аспирантов ДЗНИИСХ (2000-2002 гг.), конференции "Актуальные проблемы экологии в сельскохозяйственном производстве" в Донском государ-

ственном аграрном университете (2000-2002 гг.) и международной научно-практической конференции “Современные проблемы земледелия и экологии” в ВНИИЗиЗПЭ (2002 г.).

Публикация результатов исследований. По материалам исследований опубликовано 5 работ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов и предложений производству, изложена на 164 страницах машинописного текста, содержит 38 таблиц в тексте и 19 приложений.

Библиографический список включает 275 наименований, в том числе 13 иностранных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе диссертации рассматриваются литературные данные по применению комплекса почвозащитных мероприятий, который в зоне проявления эрозии, способствует сохранению почвенного плодородия и повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Приведены данные по изучению составных частей комплекса почвозащитных мероприятий в зависимости от почвенно-климатических условий, крутизны склонов, степени смывости почвы и других факторов.

Во второй главе диссертации изложены материалы почвенно-климатических особенностей района проведения исследований, методика полевых и лабораторных работ.

Климат района проведения исследований носит континентальный характер, несколько смягченный близостью Азовского и Черного морей.

Почва опытного участка - чернозем обыкновенный, теплый, кратковременно промерзающий, карбонатный, среднеэродированный, тяжелосуглинистый на лессовидных породах.

Стационарный опыт по изучению системы почвозащитных мероприятий был заложен в 1976-1977 гг. на ветроударном склоне юго-восточной экспози-

ции, крутизною 3-5⁰. Схема опыта построена на основе последовательного включения компонентов вплоть до создания конечной цели - создание целостной системы. Исследования проводились в 1999-2002 гг., обобщены и проанализированы ранее полученные данные за 1976-1998 гг. Ширина опытного участка - 800 м., длина - 270 м., общая площадь - 21,6 га. Ширина опытной делянки - 30 м, длина - 270 м., учетная площадь урожайности озимой пшеницы- 66 м², подсолнечника и кукурузы- 50 м². Делянки расположены вдоль склона, разбиты на 5 полос, шириной 54 м, которые проходят "сглаженными горизонталями" поперек склона, кроме контрольных делянок. Внизу каждой делянки установлено стокопринимающее оборудование. Повторность опыта 3-х кратная. Схематический план опыта представлен на рис. 1.

Схема опыта включает 5 вариантов:

1. Сплошное размещение одной сельскохозяйственной культуры (агрофона) 1-контроль;
2. Контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур;
3. Контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур + лесная полоса;
4. Контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур + лесная полоса + вал- кавава с наполнителем в лесной полосе;
5. Сплошное размещение другой сельскохозяйственной культуры (агрофона) 2-контроль

Опыт проводился в звене севооборота 1 вариант и четные полосы: чистый пар - озимая пшеница - подсолнечник; 5 вариант и нечетные полосы: озимая пшеница-кукуруза на зеленый корм - чистый пар.

Исследования на опыте проводились с 1977 по 1990 гг. и возобновлены в 1999 г. Для выполнения программы исследований были использованы следующие методы: полевой, лабораторно-полевой, экспертно-описательного моделирования.

Исходя из цели и задач исследования, проведены следующие учеты, наблюдения, анализы:

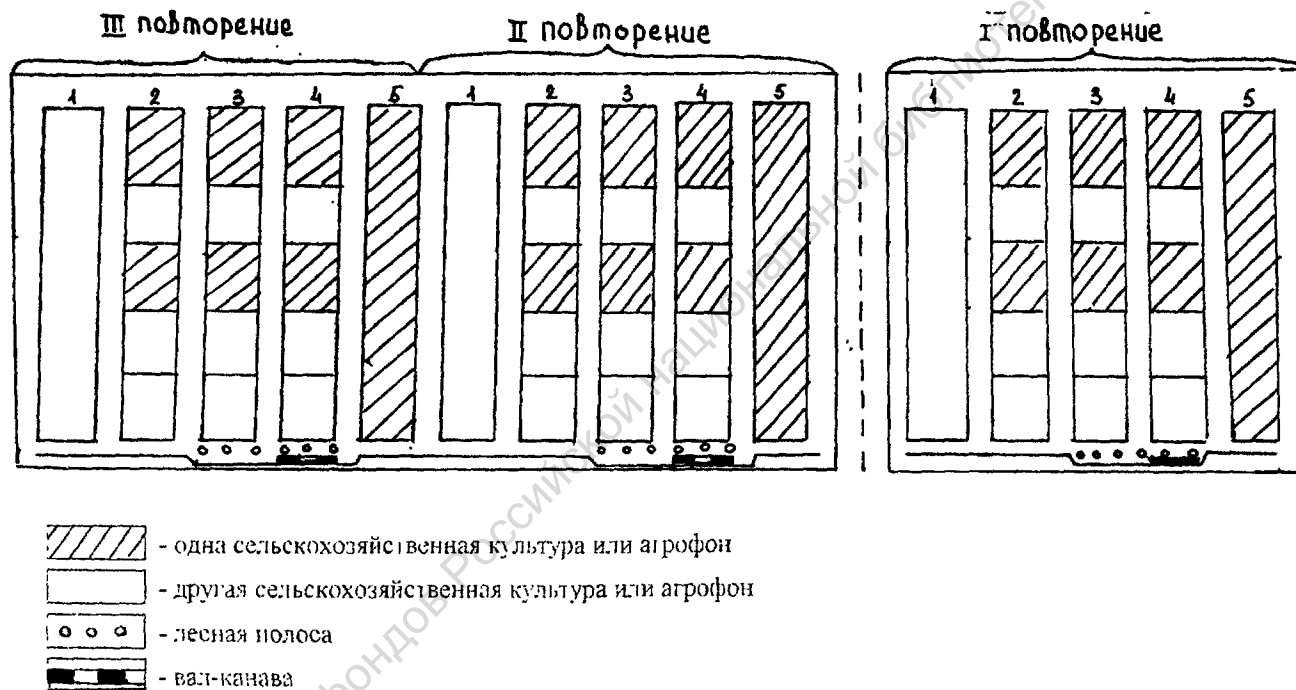


Рис.1. Пространственное расположение стационара по изучению системы почвозащитных мероприятий

1. Сток талых и ливневых вод на стоковых площадках размером 30 x 270 м по методу водороев и твердому стоку согласно “Методическим рекомендациям по учету почвенного стока и смыва почвы при изучении водной эрозии” (Л.: Гидрометеоздат, 1975).
2. Смыв почвы согласно “Методическим рекомендациям по учету почвенного стока и смыва почвы при изучении водной эрозии (Л.: Гидрометеоздат, 1975).
3. Физические свойства слоев почвы 0-10, 10-20, 20-30 см в трехкратной повгорости (агрегатный состав, плотность). Для определения агрегатного состава почвы применялся метод сухого просеивания (по Н. И. Саввинову) и мокрого просеивания (на приборе Бакшеева).
4. Мощность снежного покрова, плотность снега и глубина промерзания почвы, производились после выпадения снега и перераспределения его ветром (при глубине снега не менее 5 см). Глубина промерзания - при низких температурах воздуха посредством бурения до исчезновения кристалликов льда.
5. Содержание влаги в почве и расчет доступных ее запасов проводились по ГОСТу 22268-89 термостатно-весовым методом. Образцы отбирались винтовым буром на глубину 100 см по слоям 0-10; 10-20; 20-30; 30-40; 40-50; 50-60; 60-70; 70-80; 80-90; 90-100 (перед посевом, по фазам развития растений, после уборки).
6. Водопроницаемость почв в лесной полосе и на пашне - на приборе Нестерова.
7. Учет урожайности озимой пшеницы по каждому варианту – комбайном, с пересчетом на 14% влажность, учет урожайности кукурузы и подсолнечника - в ручную на площадках 50 м².
8. Математическая обработка и анализ экспериментального материала осуществлялся по Б.А. Доспехову (1985).
9. Эколого-экономическая эффективность применяемой системы почвозащитных мероприятий рассчитана по “Методическим указаниям по составлению проекта агроландшафтной организации территории и систем земледелия с комплексом противоэрозионных мероприятий” (ДЗНИИСХ ,2001).

В третьей главе диссертации приводятся результаты исследований.

3.1 Влияние системы почвозащитных мероприятий на снегоотложение и промерзание почвы

Система почвозащитных мероприятий является антропогенным фактором, оказывающим мощное воздействие на характер снегоотложения и накопления запасов воды в снеге. Оно зависит от направления ветра, размещения лесных полос, чередования сельскохозяйственных культур или агрофонов при их полосном размещении на территории.

Анализ наших данных, полученных в ОПХ "Рассвет", показал, что при сплошном размещении посевов озимой пшеницы (контроль) мощность снега не превышала в 1999-2000 гг. 11,4 см, в 2000-2001 гг. – 10,0 см. на варианте контурно-полосного размещения посевов озимой пшеницы снега накапливалось больше на 0,6-3,0 см, усиление варианта лесной полосой – на 0,9-6,3 см, лесной полосы с валом-канавой – 1,1-6,4 см (табл. 1).

Таблица 1

Мощность снежного покрова на посевах озимой пшеницы и полосах зяби, см (1999-2002 гг.)

Вариант опыта	Озимая пшеница		Зябрь		
	2000	2001	2000	2001	2002
1- Сплошное размещение одной культуры (агрофона) 1-контроль	-	10,0	10,8	-	10,0
2- Контурно-полосное размещение культур	14,4	10,6	12,6	12,9	10,6
3- Вариант 2+ лесная полоса	17,7	10,9	13,7	13,5	11,8
4- Вариант 3+ вал-канавы	17,8	11,1	14,1	14,4	12,0
5 – Сплошное размещение другой культуры (агрофона) 2-контророль	11,4	-	-	10,1	-

Снежный покров уменьшает потери тепла из почвы и оказывает существенное влияние на глубину ее промерзания. В среднем за годы исследований про-

мерзание почвы при сплошном размещении посевов озимой пшеницы (контроль) составило 10 см, полосах зяби – 16,3 см, в то время как на вариантах опыта с элементами системы почвозащитных мероприятий меньше соответственно на 0,4-3,1 и 3,2-9,3 см.

3.2 Анализ стока талых вод и смыва почвы от ливневых вод

При проектировании системы почвозащитных мероприятий, необходимо иметь средние показатели поверхностного стока талых вод и разной вероятности превышения с различных сельскохозяйственных угодий.

Используя данные по стоку талых вод на черноземах обыкновенных, полученные за период с 1970-1998 гг. (Е.В. Полуэктов, И.Н. Листопадов) и наши данные (за 1999-2002 гг.), мы продолжили ряд наблюдений по стоку талых вод с рыхлой и уплотненной пашни на 3 года (всего 33). Математическая обработка этих данных позволила дать оценку разной вероятности превышения показателей стока (табл. 2) и построить теоретические кривые (рис. 2).

Таблица 2
Вероятности превышения стока талых вод с зяби и уплотненной пашни

Агрофон	Вероятность превышения, %						
	5	10	20	40	60	80	90
Зябрь	32	20	7	1	0	0	0
Уплотненная пашня	70	57	40	28	17	3	0

Статистическая обработка многолетних экспериментальных данных выявила, что наиболее точно эмпирические точки описываются уравнением типа $y = ax + b$.

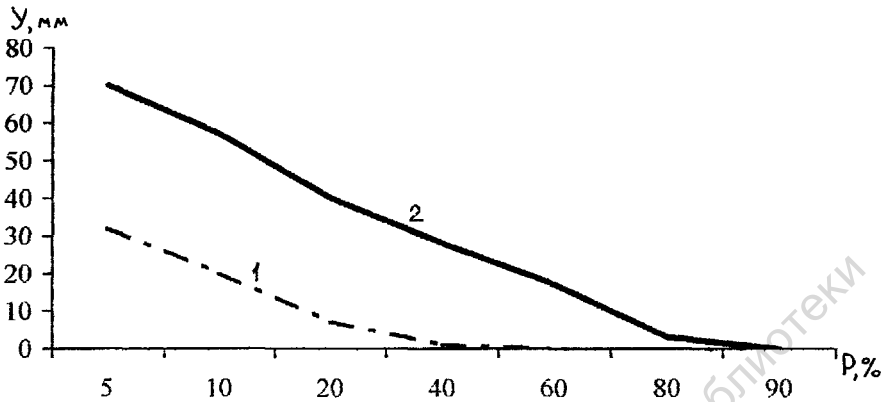


Рис.2. Кривые вероятности превышения Р, % слоя поверхностного стока талых вод У, мм, с зяби (1) и уплотненной пашни (2)

Кривая стока с зяби на участке оси абсцисс до 60% вероятности превышения хорошо описывается уравнением $y = -1,84x + 54,25$. Сток вероятностью превышения 61-100% равен нулю. Кривая стока с уплотненной пашни на участке оси абсцисс до 90% вероятности превышения хорошо описывается уравнением $y = -1,52x + 77,13$. Сток вероятностью превышения 91-100% равен нулю. Величина корреляционного отношения (r) в первом случае равнялась 0,82, а во втором 0,97, что свидетельствует о высокой адекватности полученных уравнений.

В результате исследований проведенных в период с 1977 по 1990 гг. было установлено, что полностью задержать сток талых вод с 10% вероятностью превышения возможно при контурно-полосном размещении сельскохозяйственных культур или агрофонов усиленных стокорегулирующей лесной полосой. При 5% вероятности превышения при полном наборе почвозащитных приемов возможно регулирование стока талых вод и снижение смыва почвы до контролируемых величин.

Второй период эрозионных процессов приходится на теплую часть года, когда выпадают ливневые дожди. Количество потенциально опасных в эрозионном отношении дождей (>10 мм) в зоне проведения наших исследований состав-

ляет 8-10 в год. Ливневая эрозия при сравнительно небольшом объеме стока (8-17 мм) сопровождается потерей значительного количества почвы.

Анализ данных по величинам смыва почвы на черноземах обыкновенных полученных, за период с 1972 по 1998 гг. (Е.В.Полуэктов, И.Н.Листопадов), и наши собственные данные (1999-2002 гг.) показал, что в среднем за 29 лет смыв почвы на склонах крутизной 3,5-4⁰ на чистом пару составил 38,7 т/га, посевах озимой пшеницы 5,4 т/га.

При выпадении ливневого дождя 27.09.2000 г., через неделю после посева и прикатывания озимой пшеницы по чистому пару смыв почвы на контроле составил 50,0 т/га, а в 2002 г. на чистом пару 10,2 т/га. Контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур или агрофонов уменьшило смыв почвы на 74,4 и 60,8% соответственно. На вариантах с контурно-полосным размещением сельскохозяйственных культур усиленным лесной полосой и валом-канавой, смыв почвы отсутствовал (табл. 3).

Таблица 3

Смыв почвы от ливневых вод при сплошном и полосном размещении чистого пара и озимой пшеницы

Дата ливня	Количество осадков, мм	Интенсивность, мм/мин	Смыв почвы, т/га				
			Сплошное размещение оз. пшеницы или пара (контроль)	Контурно-полосное размещение с.-х. культур	Контурно-полосное размещение с.-х. культур + лесная полоса	Контурно-полосное размещение с.-х. культур + лесная полоса + вал-канавы	Сплошное размещение оз. пшеницы или пара (контроль)
27.09.2000	27,5	1,15	50,0	12,8	0	0	41,7
6.08.2002	28,0	1,25	10,2	4,0	0	0	0

3.3 Влияние системы почвозащитных мероприятий на физические и водно-физические свойства почв

Исследованиями установлено, что на посевах озимой пшеницы в среднем за два года исследований плотность почвы составила $1,18 \text{ г/см}^3$, причем на вариантах с элементами системы почвозащитных мероприятий в засушливом 2002 г. она к моменту посева и уборки была ниже, чем на контроле (сплошное размещение озимой пшеницы) на $0,03-0,06$ и $0,05-0,09 \text{ г/см}^3$ соответственно. В 2001 г. на этих же вариантах плотность почвы к моменту посева была ниже, чем на контроле на $0,04-0,08 \text{ г/см}^3$, а к уборке возросла на $0,1-0,2 \text{ г/см}^3$. Вероятно, это вызвано отсутствием осадков и сильной сухостью почвы в этот период.

По вариантам с элементами системы почвозащитных мероприятий на посевах кукурузы на зеленый корм и подсолнечника на момент посева и уборки плотность почвы была меньше, чем на контроле (сплошное размещение с.-х. культуры) на $0,1-0,8$ и $0,21-0,27 \text{ г/см}^3$ и $0,12-0,22$ и $0,1-0,3 \text{ г/см}^3$ соответственно.

По контрольным вариантам (1;5) на полосах чистого пара плотность почвы была выше, чем на вариантах (2-4) за два года исследований на $0,04-0,07$ и $0,05-0,18 \text{ г/см}^3$.

Установлено, что в среднем за годы исследований на посевах озимой пшеницы от посева к уборке отмечается уменьшение содержания частиц размером $> 0,25 \text{ мм}$ на 45% и увеличение частиц размером от $0,25$ до 10 мм на 4,1%. На вариантах опыта в полосах чистого пара за годы исследований в период парования отмечается увеличение содержания агрономически ценных агрегатов на 9,5% и уменьшение глыбистых фракций на 9,4%.

На посевах кукурузы и подсолнечника отмечается уменьшение агрегатов от 10 мм и более при посеве и уборке на 32,8 и 31,7% соответственно и уменьшение агрономически ценных агрегатов ($7-0,5 \text{ мм}$) на 4 и 0,6%, в то же время увеличивается содержание частиц размером $< 0,25$ в 3,2 и 1,3 раза. Содержания водонепрочных агрегатов в слое почвы $0-30 \text{ см}$ от посева к уборке культур снизилось -

при возделывании озимой пшеницы на - 2,0%, кукурузы на зеленый корм на - 17,4% и наоборот увеличение этого показателя на 19,4% имело место под подсолнечником.

3.4 Влияние системы почвозащитных мероприятий на водопроницаемость

Результаты определения водопроницаемости почв показали, что на вариантах опыта с элементами системы почвозащитных мероприятий она под всеми культурами и агрофонами она была выше, чем на контрольных вариантах (табл. 4).

Таблица 4

Водопроницаемость почвы под различными
сельскохозяйственными культурами и агрофонами (ср. 1999-2002 гг.)

Варианты опыта	Чистый пар. Лето	Кукуруза на зеленый корм после уборки	Подсолнечник после уборки
	Водопроницае- мость, мм/мин	Водопроницае- мость, мм/мин	Водопроницае- мость, мм/мин
1. Сплошное размещение одной культуры (агрофо- на) 1 – контроль	0,61	1,32	2,38
2. Контурно-полосное размещение культур	0,80	1,47	2,66
3.- Вариант 2+лесная по- лоса	0,95	1,63	3,11
4. Вариант 3 + вал-канавы	1,02	2,09	3,31

Так, если при сплошном размещении чистого пара (контроль) летом водопроницаемость составляла в среднем за 3 часа 0,61 мм/мин., при контурно-полосном была больше на 32%, при усилении лесной полосой на – 56 и с валом - канавой – на 100%. Аналогичная закономерность наблюдалась в почве под кукурузой на зеленый корм и подсолнечником.

полосном была больше на 32%, при усилении лесной полосой на – 56 и с валом – канавой – на 100%. Аналогичная закономерность наблюдалось в почве под кукурузой на зеленый корм и подсолнечником.

Выявлена тесная корреляционная связь между плотностью почвы и водопроницаемостью под озимой пшеницей коэффициент корреляции $r=0,87$, подсолнечником - 0,98, кукурузой на зеленый корм - 0,92.

В результате исследований установлено, что под лесной полосой величина водопроницаемости увеличивается с ее возрастом. В 2-летней лесной полосе величина водопроницаемости составила 0,83 мм/мин. (данные Е. В. Полуэктова), а через 23 года в той же лесной полосе возросла до 11,4 мм/мин.

3.5 Влияние системы почвозащитных мероприятий на водный режим

Наиболее полно использование доступной влаги озимой пшеницей можно проследить произведя расчет баланса доступной влаги.

Общий расход доступной влаги в метровом слое почвы под посевами озимой пшеницы различался мало (табл. 5).

Влаги расходовалась меньше, чем при сплошном размещении (1278 м³/т), на варианте с контурно-полосным – на 9, лесной полосой - на 15, с применением полной системы – на 18%.

Основные потери влаги в почве на парах происходят в весенне-летний период, что главным образом связано с высокими температурами воздуха, его низкой относительной влажностью, обработками почвы (табл. 6).

В среднем за теплый период 1999-2002 гг. на варианте сплошного размещения пара из метрового слоя потеряно 76.9 мм. влаги. При контурно-полосном размещении потери влаги сократились на 39%, усиление этого приема лесной полосой снизило их на 58%, а добавление к ним вала-канавы на 74%.

Таблица 5

Элементы баланса доступной влаги в слое почвы 0-100 см под посевами
озимой пшеницы (1999-2001 гг.)

Вариант опыта	Запасы доступной влаги, мм		Осадки за вегетацию, мм	Общий расход влаги, мм	Выход, продукции т/га	Коэффициент водопотребления, м ³ /т
	посев	уборка				
1. Сплошное размещение одной культуры (агрофона) 1 – контроль	87,1	60,3	456,6	483,4	3,8	1287,7
2. Контурно-полосное размещение культур	92,6	58,8	456,6	490,4	4,0	1226,0
3. Вариант 2 + лесная полоса	84,2	67,0	456,6	473,8	4,3	1097,5
4. Вариант + 3 вал-канавы	89,0	66,1	456,6	479,5	4,5	1060,4

Таблица 6

Элементы баланса влаги за теплый период по вариантам опыта
на чистом пару 1999-2002 гг., мм (слой 0-100 см)

Показатели	Варианты			
	1	2	3	4
Весенний запас влаги ВЗВ	330,2	326,1	219,4	283,2
Осадки теплого периода (ОТП)	410	410	410	410
Запасы влаги перед посевом (ОЗВ)	253,3	279,3	259,2	263,3
Потери влаги из почвы за теплый период (РВП)	76,9	46,8	32,2	19,9
Общие потери влаги (ОПВ) (ОТП + РВП)	486,9	456,8	442,2	429,9
Ежесуточные потери влаги (ЕВП)	2,29	2,14	2,08	2,02

3.6 Влияние системы почвозащитных мероприятий на урожайность сельскохозяйственных культур

Средний по условиям увлажнения 1999-2000 сельскохозяйственный год положительно сказался на урожайности озимой пшеницы. В условиях крайне влажной весны и начала лета 2000-2001 сельскохозяйственного года озимая пшеница сформировала большую вегетативную массу и сильно полегла в фазе молочно-восковой спелости, что отрицательно сказалось на ее урожайности.

Урожайность озимой пшеницы на контроле (сплошное размещение) в среднем два года составила 3,75 т/га. При контурно-полосном размещении она возросла на - 7%, при усилении лесной полосой на - 15%. Наибольшая урожайность озимой пшеницы сформирована варианте с системой почвозащитных мероприятий - на 20% выше контроля (табл.7).

Отсутствие осадков и высокая температура воздуха в июне 2001 г. оказали значительное влияние на урожайность кукурузы на зеленый корм - 14,8 т/га на контроле. Увеличение урожайности от применяемых почвозащитных мероприятий составило соответственно 23, 32 и 47%. Достоверная величина прибавки получена только на варианте с полной системой почвозащитных мероприятий.

Крайне неравномерное распределение осадков за вегетацию преимущественно в первой ее половине 2002 г. оказало существенное влияние на урожайность подсолнечника. Его урожайность при сплошном размещении составила 1.93 т/га и достоверно увеличивалась при контурно-полосном размещении на 12%, контурно-полосном + лесная полоса-17%, полной системы-20%.

4 Эколого-экономическая эффективность системы почвозащитных мероприятий

Как показали расчеты по эколого-экономической оценке, применение контурно-полосного размещения сельскохозяйственных культур и агрофонов на

склонах крутизной более $3,5^0$ не окупает сделанных на это мероприятие затрат. В то же время усиление контурно-полосного размещения сельскохозяйственных культур лесной полосой обеспечивает получение эколого-экономического эффекта в сумме 3275,2 руб/га, а дополнение выше указанных двух приемов валом-канавой обеспечивает получение эколого-экономического эффекта в сумме 6545,4 руб/га (табл. 8).

Таблица 8

Эколого-экономическая оценка системы почвозащитных мероприятий

Показатели	Варианты				
	1	2	3	4	5
Потери:	50	16,1	0	0	41,7
почвы, т					
гумуса, ц	19,3	6,3	0	0	15,5
азота, ц	0,84	0,28	0	0	0,69
Фосфора, ц	0,76	0,26	0	0	0,64
калия, ц	12,0	3,91	0	0	9,98
Компенсация потерь удобрениями:					
Органические, т	19,3	6,3	0	0	15,5
Азотные, ц	0,25	0,10	0	0	0,20
Фосфорные, ц	0,38	0,28	0	0	0,26
Калийные, ц	2,43	1,59	0	0	2,03
Ущерб в прямых затратах, руб.	2567,2	912,4	0	0	2068,6
Общая стоимость недобора продукции, руб.	3271,2	3271,2	2176,8	542,2	4634,2
Общая стоимость прибавки урожая, руб.	-	3543,8	5452	7087,6	-
Эколого-экономический эффект, руб.	-5838,8	-640	3275,2	6545,4	-6702,6

Примечание. Расшифровка вариантов согласно схеме опыта на стр. 6.

Таблица 7

Урожайность сельскохозяйственных культур по вариантам опыта (1999-2002 гг.), т/га

№	Вариант	Озимая пшеница						Кукуруза на зеленый корм		Подсолнечник	
		2000 г.		2001 г.		Среднее		2001 г.		2002 г.	
		уро- жай- ность , т/га	откло- не- ние т/га	уро- жай- ность , т/га	откло- не- ние т/га	уро- жай- ность , т/га	откло- не- ние т/га	уро- жай- ность, т/га	откло- нение т/га	уро- жай- ность, т/га	откло- нение т/га
1	Сплошное размеще- ние I-кортроль	-	-	3,75	-	3,75	-	-	-	1,93	-
2	Контурно-полосное размещение сельско- хозяйственных куль- тур	4,04	0,29	4,02	0,26	4,063	0,28	18,2	3,40	2,16	0,23
3	Вар 2+ лесная полоса	4,10	0,35	4,51	0,75	4,31	0,55	19,5	4,66	2,25	0,32
4	Вар 3+ вал-канава	4,23	0,48	4,76	1,0	4,50	0,74	21,8	7,03	2,32	0,39
5	Сплошное размеще- ние 2 – контроль	3,75	-	-	-	3,75		14,8	-	-	-
	НСР _{0,5}	0,25		0,92		0,59		6,55		0,06	

ВЫВОДЫ

1. Мощность снежного покрова при контурно-полосном размещении озимой пшеницы на 14% больше, чем на контроле (сплошное размещение озимой пшеницы), на варианте, усиленном лесной полосой – 20%, с добавлением вала-канавы – на 27%. На зяби соответственно на 25, 37, 42%.

2. Максимальное промерзание почвы в годы исследований отмечено при сплошном размещении зяби (контроль) - 18,3 см, а на посевах озимой пшеницы 11 см. В то время, как на вариантах с элементами системы почвозащитных мероприятий на полосе зяби промерзание почвы было на 2,6–6,8 см, а на посевах озимой пшеницы на 0,3–3,1 см. меньше, по сравнению с вариантами сплошного размещения (контроль).

3. Анализ и наблюдения за стоком талых вод 1970–2000 гг. показали, что слой поверхностного стока талых вод с рыхлой пашни составляет 7,2 мм, на уплотненной пашни в 2,6 раз больше – 18,9 мм.

4. Смыв почвы при выпадении ливневых дождей на вариантах сплошного размещения сельскохозяйственной культуры и чистого пара в среднем составил от 10 до 50 т/га. Контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур и чистого пара сокращает его на 61–74%. Усиление этого приема лесной полосой и лесной полосой с валом-канавой полностью приостанавливает сток ливневых вод и смыв почвы.

5. Применение элементов системы почвозащитных мероприятий способствует уменьшению величины плотности почвы на $0,01-0,3 \text{ г/см}^3$, на этих вариантах опыта по сравнению с бесполосным размещением (контроль). Структурно-агрегатный состав слоя почвы 0–30 см при применении системы почвозащитных мероприятий под различными сельскохозяйственными культурами и агрофонами по вариантам опыта существенно не различался. Содержание агрономически ценных агрегатов на чистом пару и на посевах сельскохозяйственных культур высокое - 83–87% и <0,25 мм в среднем 5–8%. Различия между вариантами определенной закономерности не имеют

6. Контурно-полосное размещение озимой пшеницы, кукурузы на зеленый корм, подсолнечника и чистого пара обеспечивает рост водопроницаемости почвы на 11-12% по отношению к сплошному их размещению. На посевах озимой пшеницы, чистом пару и подсолнечнике, в зоне действия лесной полосы водопроницаемость увеличивается соответственно на 60, 40 и 23%. Водопроницаемость под лесной полосой увеличивается с ее возрастом вследствие уменьшения плотности сложения слоя почвы после смыкания крон деревьев (5-7 лет) и прекращения механизированной обработки междурядий.

7. Расход влаги из маторного слоя почвы растениями озимой пшеницы по вариантам опыта примерно одинаковый - 470-490 мм, но коэффициент водопотребления выше на варианте сплошного размещения культуры - 1287 м³/т. Контурно-полосное размещение мало влияет на этот показатель, в то время как усиление лесной полосой снижает его на 15%, а лесной полосой усиленной валом-канавой на 18%. Потери влаги из почвы чистого пара, главным образом, связаны с высокими летними температурами воздуха, низкой его относительной влажностью, обработками почвы. За теплый период с 1999-2002 гг. на варианте сплошного размещения из слоя почвы 0-100 см влаги потеряно 76,9 мм. При контурно-полосном размещении потери влаги сократились на 39%, усиление этого приема лесной полосой снижает их на 58, а в добавление к нему вала канавы на 74%.

8. Контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур, отдельно и в сочетании со стокорегулирующей лесной полосой, валом-канавой обеспечивает прибавку урожайности сельскохозяйственных культур - озимой пшеницы на 0,7-0,74 т/га, кукурузы на зеленый корм на 3,4-7,0, подсолнечника на 0,23-0,39 т/га.

9. Максимальный эколого-экономический эффект - 6545,4 руб./га, получен на варианте "контурно-полосного размещения сельскохозяйственных культур с лесной полосой и валом-канавой". При "контурно-полосном размещении сельскохозяйственных культур с лесной полосой" этот показатель снижается на 50%. При сплошном размещении сельскохозяйственной культуры (агрофона) и контурно-

полосном размещении эколого-экономического эффекта не получено. этот показатель равнялся в среднем (-) 6270 руб/га и (-) 640 руб/га соответственно.

Предложения производству

В центральной зоне Ростовской области на черноземах обыкновенных среднесеродированных, на склонах крутизной 3-5°, для задержания стока галых и дождевых вод сильной интенсивности и сокращение смыва почвы до допустимых величин, рекомендуется использовать систему почвозащитных мероприятий, включающую контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур, усиленную лесной полосой и валом-канавой.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Сидаренко Д.П. Комплекс почвозащитных мероприятий как основа устойчивого агроландшафта // Пути решения экологических проблем в сельском хозяйстве.. Тезисы молодежной науч. конф. – п. Персиановский, 2000. – С. 25-26.
2. Сидаренко Д.П. Влияние системы почвозащитных мероприятий на смыв почвы при ливнях // Экологические проблемы в сельскохозяйственном производстве.: Тезисы молодежной науч. конф. – п. Персиановский, 2001. – С. 34.
3. Полуэктов Е.В. Использование комплекса почвозащитных мероприятий в условиях Ростовской области / Е.В.Полуэктов, Д.П.Сидаренко // Современные проблемы земледелия экологии: Материалы международной научно-практич. конф.. ВНИИЗиЗиО. – Курск, 2002. – С. 170-173.
4. Сидаренко Д.П. Эрозионно-гидрологические показатели центральной зоны Ростовской области // Экологические проблемы в сельскохозяйственном производстве : Материалы молодежной науч. конф. – п. Персиановский, 2002. – С. 15-16.
5. Сидаренко Д.П. Эффективность комплекса противозерозионных мероприятий на

ложбинно-балочном агроландшафте / В сб. научных трудов аспирантов Донского
ЗНИИСХ. Ростов-на-Дону, 2002. – С.18-24.

Из фондов Российской национальной библиотеки

Подписано в печать 12.05.2003г Тираж 100 экз. Заказ № 119

Типография НЦМА, г.Новочеркасск, ул.Пушкинская 111 346428

2003-A

10218

10 218

Из фондов Российской национальной библиотеки