Министерство сельского хозяйства   
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Российская академия сельскохозяйственных наук

Государственное научное учреждение донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Министр сельского хозяйства |  | Директор ГНУ Донской НИИСХ |
| и продовольствия Ростовской области |  | Россельхозакадемии |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Н. Василенко |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Е. Зинченко |
| «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2012 г. |  | «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2012 г. |

ЗОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ   
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

(на период 2013-2020 гг.)

Часть 1

Ростов-на-Дону  
2012

«Зональные системы земледелия Ростовской области на период 2013-2020 гг.» подготовлены специалистами научно-исследовательских учреждений и вузов области совместно со специалистами областного Министерства сельского хозяйства и продовольствия.

Ответственный за выпуск –

директор ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадемии,

кандидат с.-х. наук, доцент Зинченко В.Е.

Авторский коллектив:

Авдеенко А.П. (разд. 3.4); Агафонов Е.В. (разд. 3.4); Артохин К.С. (разд. 3.5); Гайворонская Н.Ф. (разд. 5), Гринько А.В. (разд. 3.5); Ильинская И.Н. (разд. 1; 2); Лабынцев А.В. (разд. 1; 3.1; 3.2; 3.4; 5); Назаренко О.Г. (разд. 1; 3.3; 3.4); Пашковская Т.Г. (разд. 3.3); Полуэктов Е.В. (разд. 3.3); Продан В.И. (разд. 3.4); Титаренко А.В. (разд. 4); Целуйко О.А. (разд. 3.4).

Зональные системы земледелия Ростовской области (на период 2013-2020 гг.) [Электронный ресурс] : в 3-х ч. Ч. 1 / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области. – Ростов н/Д, 2012. Режим доступа: http://don-agro.ru/FILES/2020/ZONSYSZEM/Sistema\_zemled\_do\_2020\_1.docx

«Зональные системы земледелия Ростовской области на период 2013-2020 гг.» одобрены Учеными советами ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадемии и Научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области 30 октября 2012 года протокол №7.

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| Введение | 5 |
| 1. Современное состояние земельных ресурсов в Ростовской области | 7 |
| 1.1. Структура и соотношение земельных угодий | 7 |
| 1.2. Состояние мелиорируемых земель | 10 |
| 1.3. Динамика земельных ресурсов | 15 |
| 1.4. Климатические ресурсы природно-сельскохозяйственных зон | 17 |
| 1.5. Почвенный покров, причины вызывающие деградацию почвенного покрова и опустынивание, оценка земель | 23 |
| 1.6. Использование земельных ресурсов | 34 |
| 1.7. Землеустройство сельскохозяйственных предприятий | 39 |
| 2. Современное состояние водных ресурсов Ростовской области | 45 |
| 2.1. Поверхностные воды | 45 |
| 2.2. Состояние водохранилищ, прудов, подземных вод | 49 |
| 2.3. Использование водных ресурсов в сельском хозяйстве | 52 |
| 2.4. Возможности регулярного орошения | 57 |
| 3. Технологические основы систем земледелия | 62 |
| 3.1. Зональные структуры посевных площадей и севообороты на 2013-2020 гг. | 63 |
| 3.1.1. Рекомендуемая структура посевных площадей для всех почвенно-климатических зон области | 64 |
| 3.1.2. Схемы севооборотов | 70 |
| 3.1.3. Почвозащитные севообороты | 79 |
| 3.2. Зональная система обработки почвы на 2013-2020 гг. | 81 |
| 3.2.1. Система подготовки почвы под озимые и яровые культуры | 82 |
| 3.2.2. Система обработки почвы под пар | 85 |
| 3.2.3. Система обработки пласта многолетних трав | 86 |
| 3.2.4. Системы минимизации обработки почвы с использованием современных отечественных и зарубежных орудий | 89 |
| 3.3. Зональная система почвозащитных мероприятий | 91 |
| 3.3.1. Агротехнические мероприятия | 91 |
| 3.3.2. Почвозащитная организация территории | 93 |
| 3.3.3. Система лесных полос, создание лесных полос и уход за ними | 99 |
| 3.3.4. Описание схем гидротехнических сооружений и их использование | 101 |
| 3.3.5. Система приемов восстановления эродированных, загрязненных и деградированных земель | 106 |
| 3.3.6. Способы мелиорации солонцов | 111 |
| 3.3.7. Система машин для почвозащитных мероприятий | 117 |
| 3.3.8. Приемы рекультивации земель | 118 |
| 3.4. Зональные системы применения удобрений и сохранения почвенного плодородия | 127 |
| 3.4.1. Баланс органического вещества и меры по его поддержанию в севооборотах | 127 |
| 3.4.2. Нормативы применения побочной продукции для обеспечения бездефицитного баланса органического вещества | 131 |
| 3.4.3. Технология насыщения пахотного слоя почвы органическим веществом | 135 |
| 3.4.4. Нормативы применения минеральных удобрений, балансовый метод расчета доз удобрений, новые методы расчета доз удобрений | 141 |
| 3.4.5. Особенности применения микроэлементов и регуляторов роста | 154 |
| 3.4.6. Биологические способы поддержания плодородия почвы (бинарные посевы, сидераты, многокомпонентные биоценозы, занятые пары) | 163 |
| 3.5. Система защиты растений | 170 |
| 3.5.1. Принципы построения защиты растений, интегрированная защита растений | 171 |
| 3.5.2. Биологические и экологические ограничения по применению химических средств защиты | 181 |
| 3.5.3. Эффективность комплексного применения химических средств защиты (гербициды, фунгициды, инсектициды) и основных элементов технологии по сдерживанию вредоносных объектов | 186 |
| 3.5.4. Особенности применения баковых смесей пестицидов при протравливании семян и обработке растений в течение вегетации | 201 |
| 4. Организация селекционно-семеноводческого хозяйства | 207 |
| 4.1. Рекомендации по организации производства сортовых (гибридных) семян и посадочного материала культур выращиваемых в Ростовской области | 207 |
| 4.2.Научно-обоснованные сроки проведения сортосмены и сортообновления | 212 |
| 4.3. Научно-обоснованная потребность области в семенах и саженцах на перспективу | 214 |
| 4.4. Рекомендации по применению комплекса машин и оборудования для подготовки семян, параметры их регулировки | 216 |
| 4.5. Режимы и способы хранения семян полевых культур | 218 |
| 5. Экономическая эффективность зональных систем земледелия на 2013-2020 гг. | 219 |
| 5.1. Нормативы затрат на выращивание культур по типовым технологиям возделывания культур | 221 |
| 5.2. Экономическая оценка структуры посевных площадей по почвенно-климатическим зонам области | 224 |
| 5.3. Экономическая оценка севооборотов различной конструкции | 225 |
| 5.4. Эффективность освоения зональной системы земледелия Ростовской области  Приложения | 226  229 |

Введение

Начало ХХI-го века в социально-экономическом состоянии агропромышленного комплекса Ростовской области характеризуется постепенной стабилизацией сельскохозяйственного производства в зерновой отрасли, что связано с одной стороны – с завершением кризиса девяностых годов прошлого столетия, с другой стороны – с приходом на село крупных инвесторов и завершением процесса упорядочения землепользованием.

Однако коренного перелома в сельскохозяйственном производстве не произошло из-за отсутствия четкой государственной аграрной политики, направленной на создание высокоэффективного, рыночно ориентированного аграрного сектора экономики. Понимание этого в органах государственного управления имеется, о чем свидетельствует провозглашенные в качестве одного из инструментов развития отрасли «Программы развития АПК России на 2013-2020 гг.».

В настоящее время ситуация в сельскохозяйственном производстве крайне сложная по ряду причин:

во-первых, резко сокращается численность сельского населения, кадры стареют, отсутствует приток молодежи;

во-вторых, низкий уровень оплаты труда и бытовая необустроенность села делают труд селян не привлекательным;

в-третьих, слабая энерго- и ресурсообеспеченность, низкий уровень производительности труда и технологическое отставание усугубляют ситуацию на селе;

в-четвертых, нет системы государственного регулирования импорта сельскохозяйственной продукции с целью поддержки отечественного сельхозтоваропроизводителя.

На этом фоне в АПК наблюдаются в последние годы крайне негативные деградационные процессы в виде абсолютного уменьшения и качественного ухудшения основных фондов сельского хозяйства, снижения обеспеченности сельхозтоваропроизводителей оборотными средствами, снижения эффективного плодородия почвы из-за применения экстенсивных технологий выращивания растениеводческой продукции.

В сложившейся кризисной ситуации разработанная «Зональная система земледелия Ростовской области на 2013-2020 гг.» призвана создать научно-практическую базу стабилизации и последующего устойчивого роста производства растениеводческой продукции АПК Ростовской области, снижения убыточности и повышения эффективности работы сельхозтоваропроизводителей всех уровней, повышения конкурентоспособности продукции отрасли на отечественном и внешнем рынках.

«Зональная система земледелия Ростовской области на 2013-2020 гг» представляет собой комплекс взаимоувязанных организационно-хозяйственных, агрономических и технологических мероприятий, которые позволят обеспечить стабилизацию производства прежде всего растениеводческой продукции агропромышленного комплекса области.

В «Зональной системе земледелия Ростовской области на период 2013-2020 гг.» описаны почвенно-климатические и водные ресурсы АПК области, современные технологии производства основных видов растениеводческой продукции с предложениями по степени их интенсификации в разрезе зон области и групп сельскохозяйственных культур, намечены пути сохранения почвенного плодородия и защита их от всех видов деградации.

«Зональную систему земледелия Ростовской области на 2013-2020 гг.» подготовили ведущие ученые и специалисты Государственного научного учреждения Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук совместно с учеными ФГБОУ ВПО «Дон ГАУ», ФГБОУ ВПО «НГМА», ФГНУ «РосНИИПМ», ГНУ ВНИИПиН, ФГБУ ГИЦАС «Ростовский», ГНУ СКНИИМЭСХ, Донской опытной станции масличных культур им. Л.А. Жданова, специалистами областного Министерства сельского хозяйства и продовольствия.

1. Современное состояние земельных ресурсов в Ростовской области

**1.1. Структура и соотношение земельных угодий**

Общий земельный фонд. Земельные угодья – часть поверхности земли, обладающая определенными естественно-историческими свойствами, позволяющими использовать ее для конкретных хозяйственных целей. Они являются основными элементами государственного земельного учета и делятся на сельскохозяйственные (пашня, сенокосы, пастбища, многолетние плодовые насаждения) и несельскохозяйственные (леса, древесно-кустарниковая растительность, болота, дороги, застроенные территории, овраги, пески, ледники и т.п.). убрать т.к. спорно, не все включено

В структуре земельных угодий земли сельскохозяйственного назначения составляют 96,5 % общей площади сельхозугодий области. В долевом отношении земли сельскохозяйственного назначения состав­ляют значительную часть территории области – 87,3 % от ее общей площади, на земли населенных пунктов приходится 4,4 %, на земли лесного фонда – 3,4 %, на земли водного фонда – 2,2 %, земли запаса – 1,7 %. Землями промыш­ленности и иного специального назначения занято лишь 0,9 % всей территории Ростовской области, остальные 0,1 % земель – это земли особо охраняемых территорий и объектов (табл. 1.1, рис. 1).

Таблица 1.1 – Распределение земельного фонда Ростовской области по категориям земель, (тыс. га), 2011 г.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Категории земель | 2011  год | Доля в общей площади% |
| 1 | Земли сельскохозяйственного назначения | 8815,6 | 87,3 |
| 2 | Земли поселений | 446,6 | 4,4 |
| в том числе: |  |  |
| 2.1 | городов и поселков | 190,8 | 1,9 |
| 2.2 | сельских населенных пунктов | 255,8 | 2,5 |
| 3 | Земли промышленности, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, энергетики, обороны, безопасности и иного специального назначения | 93,2 | 0,9 |
| 4 | Земли особо охраняемых территорий и объектов | 11,4 | 0,1 |
| 5 | Земли лесного фонда | 344,6 | 3,4 |
| 6 | Земли водного фонда | 217,1 | 2,2 |
| 7 | Земли запаса | 168,2 | 1,7 |
| 8 | Итого земель в административных границах | 10096,7 | 100,0 |



Рисунок 1. Структура земельных угодий Ростовской области

Земли промышленности, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, космического обеспечения, энергетики, обороны и иного назначения составляют 93,2 тыс. га или 0,9 % общей площади области.

Площадь земель особо охраняемых территорий составляет 11,4 тыс. га. Кроме того, в области функционируют 24 заказника со статусом местного значения на площади 446,3 тыс. га с целью сохранения и воспроизводства природных ресурсов при ограничении отдельных видов хозяйственной деятельности. Заказники выполняют функции территориальной охраны природы, но их площади учитываются в составе сельскохозяйственных предприятий с особым правовым режимом. Земли особо охраняемых территорий являются государственной и муниципальной собственностью и полностью предоставлены юридическим лицам в постоянное и срочное пользование.

Категория земель лесного фонда составляет 344,6 тыс. га или 3,4 % общей площади области. Земли лесного фонда находятся в государственной собственности и только 0,2 тыс. га из них предоставлено гражданам в срочное пользование для сельскохозяйственного производства.

Земли водного фонда занимают 217,1 тыс. га или 2,2 % территории области. В эту категорию вошли земли занимаемые реками, ручьями, водоемами, озерами, водохранилищами, гидротехническими и другими водохозяйственными сооружениями, охранными зонами и т.п. Наибольшая часть этих земель находится под водой – 201,3 тыс. га (96,5 %). Из всей площади земель водного фонда только 13,9 тыс. га находятся в пользовании водохозяйственных организаций – это площади под межхозяйственными магистральными каналами.

Площадь земель запаса составляет 168,2 тыс. га.

Земли сельскохозяйственного назначения – это земли, предоставленные сельскохозяйственным предприятиям, организациям для сельскохозяйствен­ного производства, научно-исследовательских и учебных целей, а также граж­данам для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства, личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества, животноводства, сенокошения и вы­паса скота и расположенные за чертой населенных пунктов.

В пределах всех категорий выделяются сельскохозяйственные угодья – это земельные угодья, систематически используемые для получения сельскохозяйственной продукции. Сельскохозяй­ственные угодья подлежат особой охране и их трансформация для несельско­хозяйственных нужд допускается в исключительных случаях.

В 2011 году площадь сельскохозяйственных угодий во всех категориях земель составила 8512,4 тыс. га, а их доля в структуре земельного фонда области составила 84,3 %, в том числе пашня – 5866,9 тыс. га, многолетние на­саждения – 58,5 тыс. га, сенокосы – 90,2 тыс. га и пастбища – 2496,8 тыс. га (табл. 1.2).

Доля пашни в общей площади земель области составляет 58,1 %, в структуре сельхозугодий области – 68,9 %. Высок процент распаханности земель в западных, центральных и южных районах области – до 72 %.В восточных районах области удельный вес пашни в структуре сельхозугодий составляет 42 %, а кормовых угодий свыше 50 %.

В стадии мелиоративного строительства находится 21,5 тыс. га, их доля менее 1 %.

Таблица 1.2 – Структура земель сельскохозяйственного назначения, (тыс. га)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Категории земель | 2011  год | Доля в общей площади, % |
|  | Общая площадь земельных угодий | 10096,7 | 100 |
| 1 | Сельскохозяйственные угодья | 8512,4 | 84,3 |
| 1.1 | пашня | 5866,9 | 58,1 |
| 1.2 | многолетние насаждения | 58,5 | 0,6 |
| 1.3 | сенокосы | 90,2 | 0,9 |
| 1.4 | пастбища | 2496,8 | 24,7 |
| 2 | В стадии мелиоративного строительства (сельхозугодия) и восстановления плодородия | 21,5 | 0,2 |
| 3 | Лесные земли | 292,8 | 2,9 |
| 4 | Под древесно-кустарниковой растительностью, не вошедшей в лесной фонд | 282,0 | 2,8 |
| 5 | Под водой | 346,2 | 3,4 |
| 6 | Земли застройки | 150,1 | 1,5 |
| 7 | Под дорогами | 219,2 | 2,2 |
| 8 | Болота | 54,9 | 0,5 |
| 9 | Нарушенные земли | 6,5 | 0,1 |
| 10 | Прочие земли | 211,1 | 2,1 |

Площадь земель сельскохозяйственного назначения в категории земель населенных пунктов от общей площади сельскохозяйственных угодий составляет 231,7 тыс. га или 2,7 %; в землях запаса – 82,2 тыс. га или 1,0 %; в землях лесного фонда – 23,4 тыс. га или 0,3 %. Во всех остальных категориях земель суммарно находились 12,7 тыс. га, что равняется около 0,1 % . В составе земель промышленности, транспорта и иного несельскохозяйственного назначения доля сельскохозяйственных угодий составила 3,75 %, в лесном фонде 6,8 %, особо охраняемых территорий – 1,4 %, земель запаса – 43 %, земель поселений – 51,9 % (табл. 1.3).

Таблица 1.3 – Наличие сельскохозяйственных угодий в составе различных категорий земель области в 2011 году, (тыс. га).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Категории земель | Всего сельхоз-угодий | В том числе | | | |
| пашня | много-летние насаждения | сено-косы | паст-бища |
| 1. | Земли сельскохозяйственного назначения | 8162,4 | 5719,9 | 34,9 | 77,7 | 2329,9 |
| 2. | Земли населенных пунктов | 231,7 | 131,0 | 23,3 | 4,7 | 72,7 |
| 3. | Земли промышленности, энергетики, транспорта и др. не сельскохозяйственного назначения | 3,5 | 1,7 | 0,1 | — | 1,7 |
| 4. | Земли особо охраняемых территорий | 7,0 | 0,1 | — | 0,1 | 6,8 |
| 5. | Земли лесного фонда | 23,4 | 5,3 | — | 6,9 | 11,2 |
| 6. | Земли водного фонда | 2,2 | 0,1 | — | — | 2,1 |
| 7. | Земли запаса | 82,2 | 8,8 | 0,2 | 0,8 | 72,4 |
| 8. | ИТОГО земель | 8512,4 | 5866,9 | 58,5 | 90,2 | 2496,8 |

Прочими землями занято 211,1 тыс. га или 2,1 % территории области. Больше всего прочих земель находится в следующих категориях земель:

- сельскохозяйственного назначения – 85,3 тыс. га (40,4 %);

- лесного фонда – 48,5 тыс. га (23,0 %);

- промышленности, транспорта и иного специального назначения – 29,2 тыс. га (13,8 %);

- населенных пунктов – 24,0 тыс. га (11,4 %);

- запаса – 20,8 тыс. га (9,9 % от всех земель данного вида угодий).

**1.2. Состояние мелиорированных земель**

Мелиорированные земли области представлены орошаемыми и осушаемыми территориями. По состоянию на 1.01.2012 года в сельхозпредприятиях области числится 228,5 тыс. га орошаемых земель, из которых 213 тыс. га расположены на Государственных системах с подачей воды ФГУ «Управление «Ростовмелиоводхоз», в том числе 43,8 тыс. га рисовых севооборотов.

Орошаемое земледелие Ростовской области базируется в основном на Донском магистральном канале, построенном в 1952 году протяженностью 112 км, забирающим воду из Цимлянского водохранилища, расходом 250 м3/сек для орошения 163 тыс. га, обводнения пастбищ и хозяйственно-питьевого водоснабжения в засушливых, восточных районах области.

Мелиоративные системы области представляют собой сложный комплекс гидротехнических сооружений, включающих в себя более 1,5 тыс. км. водоподающих межхозяйственных и магистральных каналов, более 100 головных и перекачивающих насосных станций, значительное количество подпорных и регулирующих сооружений, содержанием и эксплуатацией которых занимается ФГУ «Управление «Ростовмелиоводхоз». Кроме этого более 10 тыс. км внутрихозяйственных водоподающих и дренажных каналов с сооружениями на них.

Строительство оросительных систем было предназначено в основном для гарантированного производства кормовых культур для общественного животноводства (до 60 % от общей площади), овощных культур (до 15 %), риса (до 10 %), зерновых, технических (до 15 %). Сокращение поголовья животных повлекло за собой сокращение посевов кормовых культур, уменьшились также площади овощных и многолетних насаждений, в связи с чем, во многих хозяйствах орошение земель потеряло свою актуальность, а рост цен на электроэнергию, ГСМ и поливную технику способствовал ускорению перевода значительной части орошаемых земель в богарные. Так за период с 2000 по 2011 гг. площадь их сократилась более чем на 64 тыс.га.

Основная часть орошаемых площадей и гидротехнических сооружений, обеспечивающих подачу воды, была построена и введена в эксплуатацию в 60-80 годах прошлого века. Оросительные системы в Волгодонском (31,7 тыс. га), Мартыновском (28,3 тыс. га), Семикаракорском (35,1 тыс. га), Багаевском (25,5 тыс. га), Веселовском (23 тыс. га), Аксайском (8 тыс. га) базируются на земляных магистральных каналах с внутрихозяйственной сетью из железобетонных лотков.

За более чем 30-летний период эксплуатации земляные каналы частично заилились, дамбы их разуплотнились, металлоконструкции подпорных и регулирующих сооружений в результате коррозии приходят в негодность, а железобетонные лотки от морозного воздействия в зимний период разрушаются. Все это вместе взятое снижает эксплуатационную надежность водоподающей сети, сокращает поливные площади и способствует значительным потерям воды, а это ведет к подтоплению с/х угодий и населенных пунктов.

Сравнительная оценка мелиоративного состояния орошаемых земель за рассматриваемый период свидетельствует о значительных изменениях его показателей (табл. 1.4).

С 2005 года на 27 тыс. га сократились общие площади орошаемых сельхозугодий, в том числе на 7,2 тыс. га обеспеченные дренажом. На 5 тыс. га уменьшились площади с хорошим мелиоративным состоянием, при этом в категории с неудовлетворительным состоянием на 2,4 тыс. га возросли площади с засоленными почвами. На 0,5 тыс. га расширились площади с близким залеганием грунтовых вод (менее 1 м), на 3,4 тыс. га возросла их минерализация (табл. 1.5).

##### Таблица 1.4 – Изменение и оценка мелиоративного состояния орошаемых сельхозугодий Ростовской области за 2005-2011 гг.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Базовые данные | Показатели, тыс. га | | Изменения за отчетный период,+/– |
| 2005 г. | 2011 г. |
| 1 | Общая площадь орошаемых сельхозугодий, тыс.га | 255,7 | 228,5 | -27,2 |
| 2 | Из общей площади орошаемых с/х. угодий с дренажом всего, тыс. га | 132,7 | 125,5 | -7,2 |
| 3 | В том числе закрытым горизонтальным дренажом, тыс.га | 61,9 | 58,3 | -3,6 |
| 4 | Из общей площади орошаемых с/х. угодий не поливалось всего, тыс. га | 83,4 | 83,4 | - |
| Оценка мелиоративного состояния орошаемых сельхозугодий | | | | |
| 1 | Хорошее | 163,4 | 158,0 | -5,4 |
| 2 | Удовлетворительное | 32,6 | 25,5 | -7,1 |
| 3 | Неудовлетворительное, всего | 59,7 | 45,0 | -14,7 |
|  | в том числе: |  |  |  |
| 3.1 | недопустимая глубина УГВ | 37,7 | 23,9 | -13,8 |
| 3.2 | засоление почв | 9,0 | 11,4 | +2,4 |
| 3.3 | недопустимая глубина УГВ и засоление почв | 13,0 | 9,7 | -3,3 |

Основными неблагоприятными явлениями, прогрессирующими при орошении являются: подъем уровня грунтовых вод и связанное с ним вторичное засоление и заболачивание, переувлажнение почв, их подщелачивание и осолонцевание, уплотнение и слитизация, дегумификация и обеднение элементами питания.

Подъем грунтовых вод приводит к подтоплению прилегающих к орошаемым массивам неорошаемых территорий. Это обусловлено низким техническим уровенем оросительных систем. Большие непроизводительные потери оросительной воды в пределах орошаемого массива (30-60 % от водозабора) в условиях слабой естественной дренированности и недостаточной работы коллекторно-дренажной сети приводят к формированию гидроморфного типа почвообразования, при котором неизбежны процессы переувлажнения, вспышки вторичного засоления и осолонцевания, общего ухудшения водно-физических свойств почв вышеуказанных территорий.

При этом происходит перераспределение солей, в результате возрастает опасность вторичного засоления различной степени, подщелачивания и осолонцевания. Подщелачивание и осолонцевание орошаемых черноземов распространено довольно широко. Эти явления особенно сильно выражены в случае использования слабощелочных бикарбонатных или слабоминерализованных оросительных вод. К ощелачиванию и осолонцеванию черноземов приводит постепенный вынос карбонатов кальция за счет его перемещения в более глубокие слои.

Таблица 1.5 – Распределение орошаемых сельхозугодий Ростовской области

по мелиоративным параметрам

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | УГВ | Показатели, тыс.га | | Изменения за отчетный период,+/– |
| 2005  год | 2011  год |
| По глубине залегания УГВ, м | | | | |
| 1 | УГВ<1,0 | 4,6 | 5,1 | +0,5 |
| 2 | 1,0<УГВ<1,5 | 27,1 | 16,6 | -10,5 |
| 3 | 1,5<УГВ<2,0 | 30,8 | 24,1 | -6,7 |
| 4 | 2,0<УГВ<3,0 | 45,5 | 39,5 | -6,0 |
| 5 | 3,0<УГВ<5,0 | 100,9 | 100,5 | -0,4 |
| 6 | УГВ>5,0 | 46,8 | 42,7 | -4,1 |
| По минерализации грунтовых вод (г/л) | | | | |
| 7 | менее 1,0 | 5,0 | 4,5 | -0,5 |
| 8 | 1,0–2,0 | 60,0 | 63,4 | +3,4 |
| 9 | более 3,0 | 190,7 | 160,6 | -30,1 |
| По минерализации оросительной воды (г/л) | | | | |
| 1 | менее 1,0 | 195,7 | 173,8 | -21,9 |
| 2 | 1,0–2,0 | 18,3 | 14,7 | -3,6 |
| 3 | более 3,0 | 41,7 | 40,0 | -1,7 |
| По степени засоленности почв в слое 0–100 см | | | | |
| 1 | Незасоленные | 194,0 | 169,9 | -24,1 |
| 2 | Слабозасоленные | 38,5 | 36,0 | -2,5 |
| 3 | Среднезасоленные | 6,4 | 6,2 | -0,2 |
| 4 | Сильнозасоленные и очень сильно  засоленные (солончаки) | 2,7 | 2,6 | -0,1 |
| По степени солонцеватости почв | | | | |
| 1 | Не солонцеватые | 160,1 | 138,8 | -21,3 |
| 2 | Слабосолонцеватые | 67,2 | 62,2 | -5,0 |
| 3 | Средне и сильно солонцеватые | 15,4 | 12,3 | -3,1 |

Ухудшение кальциевого режима – одна из главных причин деградации черноземов при орошении. Неумеренное орошение и орошение минерализованными водами вызывает интенсивную миграцию углекислых солей кальция и обеднение поливных черноземов обменным кальцием, что способствует их пептизации, оглиниванию и осолонцеванию. Поэтому особое внимание при орошении черноземов следует уделять качеству поливной воды.

Данные показателей технического состояния оросительных систем свидетельствуют о снижении на 6,7 тыс. га площадей орошаемых земель, нуждающихся в проведении капитальных работ; на 6,1 тыс. га – в комплексной реконструкции оросительной сети; на 1,4 – в строительстве и реконструкции дренажных систем; в капитальной промывке засоленных почвы и химических мелиорациях на 8,6 и 13,5 %, что связано с сокращением площадей орошения, переводом их в условно орошаемые и богарные земли (табл. 1.6).

Таблица 1.6 – Техническое состояние оросительных систем Ростовской области

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Состояние оросительных систем | Показатели, тыс. га | | Изменения за отчетный период,+/– |
| 2005  год | 2011  год |
| 1 | Площадь сельхозугодий, на которой требуется проведение капитальных работ для повышения технического уровня оросительных систем (физическая площадь) | 114,3 | 107,6 | -6,7 |
| 2 | На этой площади необходимо выполнить: |  |  |  |
| 3 | Комплексную реконструкцию  оросительной сети | 82,3 | 76,2 | -6,1 |
| 4 | Строительство и переустройство коллекторно-дренажной сети | 62,4 | 61,0 | -1,4 |
| в том числе на землях, не требующих комплексной реконструкции | 26,0 | 25,5 | -0,5 |
| 5 | Ремонт коллекторно-дренажной сети | 0,0 | 0,0 | - |
| 6 | Капитальную промывку засоленных почв | 12,8 | 4,2 | -8,6 |
| 7 | Химические мелиорации | 20,7 | 7,2 | -13,5 |

Площадь осушенных земель на начало 2012 года составляла 27,7 тыс. га и практически не изменилась с 2005 года (табл. 1.7).

Таблица 1.7- Изменение мелиоративного состояния осушаемых сельхозугодий Ростовской области

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Базовые данные | Показатели, тыс. га | | Изменения за отчетный период,+/– |
| 2005  год | 2011  год |
| 1 | Общая площадь осушенных сельхозугодий, тыс.га | 27,7 | 27,7 | - |
| 2 | Площадь осушенных с/х угодий, находящихся под контролем, тыс. га | 27,7 | 27,7 | - |
| 3 | Оценка мелиоративного состояния |  |  |  |
| 4 | Хорошее | 14,6 | 15,3 | + 0,7 |
| 5 | Удовлетворительное | 11,8 | 12,4 | + 0,6 |
| 6 | неудовлетворительное | 1,3 | 0 | - 1,3 |
| 7 | Недопустимая глубина УГВ | 1,3 | 0 | - 1,3 |
| 8 | Площади, на которых требуются: |  |  |  |
| 9 | Реконструкция осушительных систем | 0 | 2,7 | + 2,7 |
| 10 | В т.ч. мелиоративное улучшение | 7,1 | 2,7 | - 4,4 |

За этот период произошло увеличение площади осушаемых земель с хорошим и удовлетворительным состоянием на 1,3 тыс. га, составляющим 100 % осушаемых сельхозугодий за счет ликвидации недопустимого уровня залегания грунтовых вод и других причин.

Мелиоративное улучшение проведено на суммарной площади 4,4 тыс. га, в то же время 2,7 тыс. га осушаемых земель нуждаются в реконструкции осушительных систем.

**1.3. Динамика земельных ресурсов**

За период с 2005 по 2011 год произошли значительные изменения в составе и использовании общего земельного фонда Ростовской области. Так, площади земель сельскохозяйственного назначения увеличились на 58,8 тыс. га (с 86,7 % до 87,3 % от общей площади земель области), площадь земель поселений – на 11,5 тыс. га, лесного фонда – на 13, 5 тыс. га, земельных угодий других категорий земель – на 2,2 тыс. га (табл. 1.8).

Таблица 1.8 – Динамика распределения земельного фонда Ростовской области по категориям земель, (тыс. га)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Категории земель | 2005  год | 2011  год | Изменения  за отчетный период, +/– |
| 1 | Земли сельскохозяйственного назначения | 8756,8 | 8815,6 | +58,8 |
| 2 | Земли поселений | 435,1 | 446,6 | +11,5 |
| в том числе: |  |  |  |
| 2.1 | городов и поселков | 190,6 | 190,8 | +0,2 |
| 2.2 | сельских населенных пунктов | 244,5 | 255,8 | +11,3 |
| 3 | Земли промышленности, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, энергетики, обороны, безопасности и иного специального назначения | 91,5 | 93,2 | +1,7 |
| 4 | Земли особо охраняемых территорий и объектов | 10,9 | 11,4 | +0,5 |
| 5 | Земли лесного фонда | 331,1 | 344,6 | +13,5 |
| 6 | Земли водного фонда | 217,1 | 217,1 | - |
| 7 | Земли запаса | 254,2 | 168,2 | -86,0 |
| 8 | Итого земель в административных границах | 10096,7 | 10096,7 | - |

Прирост лесных площадей, не вошедших в лесной фонд составляет 43,4 %, облесенность пашни – 5,3 %. Возросли площади земель сельскохозяйственного назначения под водой, дорогами, застройками, болотами и нарушенными землями. Прирост площадей указанных категорий земель происходил за счет земель запаса, которые уменьшились на 86,0 тыс. га или на 0,9 %.

Ранее часть площади земель сельскохозяйственного назначения была переведена в земли запаса в результате добровольного отказа сельскохозяйственных предприятий и других производителей сельскохозяйственной продукции от предоставленных им ранее земель из-за их неудовлетворительного эколого-экономического состояния, кроме того, в земли запаса переводились и невостребованные земельные доли. В настоящее время отмечается повышение интереса к этим землям.

В соответствии с требованиями Лесного кодекса Российской Федерации и нового Земельного кодекса РФ осуществлялась передача участков леса из категории земель запаса в ведение лесхозов.

Перевод земель в земли промышленности и иного назначения осуществлялся под строительство новых и расширение территорий уже действующих предприятий промышленности, транспорта, связи (1,7 тыс. га).

Отмечено повышение интенсивности строительства в сельской местности, о чем свидетельствует значительный прирост земель поселений (11,5 тыс. га). Перевод земель в земли промышленности и иного назначения осуществлялся под строительство новых и расширение территорий уже действующих предприятий промышленности, транспорта, связи (1,7 тыс. га).

Таким образом, в динамике земельного фонда произошли позитивные изменения в категориях земель сельскохозяйственного назначения, лесного фонда и особо охраняемых территорий за счет вовлечения земель запаса.

За этот же период существенно изменились площади в категории земель сельскохозяйственного назначения (табл. 1.9).

Таблица 1.9 – Изменение структуры земель сельскохозяйственного назначения, за период 2005-2011 гг., (тыс. га)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Категории земель | 2005  год | 2011  год | Изменения  за отчетный период,+/– |
|  | Общая площадь | 8756,8 | 8815,6 | +58,8 |
| 1 | Сельскохозяйственные угодья | 8098,4 | 8512,4 | +414,0 |
| 1.1 | пашня | 5635,6 | 5866,9 | +231,3 |
| 1.2 | многолетние насаждения | 37,6 | 58,5 | +20,9 |
| 1.3 | сенокосы | 74,6 | 90,2 | +15,6 |
| 1.4 | пастбища | 2350,6 | 2496,8 | +146,2 |
| 2 | В стадии мелиоративного строительства (сельхозугодия) и восстановления плодородия | 20,6 | 21,5 | +0,9 |
| 3 | Лесные земли | 25,7 | 292,8 | +267,1 |
| 4 | Под древесно-кустарниковой растительностью, не вошедшей в лесной фонд | 238,6 | 282,0 | +43,4 |
| 5 | Под водой | 105,1 | 346,2 | +241,1 |
| 6 | Земли застройки | 45,6 | 150,1 | +104,5 |
| 7 | Под дорогами | 106,2 | 219,2 | +113 |
| 8 | Болота | 31,8 | 54,9 | +16,8 |
| 9 | Нарушенные земли | 1,1 | 6,5 | +5,4 |
| 10 | Прочие земли | 83,7 | 211,1 | +127,4 |

Приведенные данные показывают, что за данный период площадь сельскохозяйственных угодий области увеличилась на 414,0 тыс. за счет вовлечения в сельскохозяйственный оборот земель запаса и улучшения использования земель, переданных в ведение сельских органов местного самоуправления, в том числе пашни на 231,3 тыс. га, многолетних насаждений на 20,9 тыс га. Одновременно возросла площадь кормовых угодий: сенокосов на 15,6 и пастбищ на 146,2 тыс. га, что свидетельствует об интенсивности развития животноводства.

Значительное увеличение площадей под застройками и дорогами (104,5 и 113 %) вызвано повышением интенсивности процессов урбанизации и совершенствованием коммуникаций.

Вызывает озабоченность прирост площадей под древесно-кустарниковой растительностью, под водой, под болотами и нарушенными землями (306,7 тыс. га), так как это связано с потерей почвенного плодородия в результате развития процессов деградации: водной эрозии, подтопления и др. В то же время восстановление плодородия проводится только на 0,9 тыс. га, что весьма недостаточно.

**1.4.** **Климатические ресурсы природно-сельскохозяйственных зон**

На территории Ростовской области наблюдается значительная неравномерность распределения тепла и влаги, а также сильная изменчивость их в течение года и по годам. В связи с этим на основании анализа основных показателей по ряду метеорологических станций за многолетний период выполнено районирование территории Ростовской области по коэффициенту природной увлажненности для использования при расчете оросительных норм (рис. 2).

Коэффициент природной увлажненности *Ку* за период вегетацииустановлен по формуле Н.А. Гвоздецкого:

Ку = ( Х + Wн) / Е0, (1)

где Ку – коэффициент природной увлажненности;

Х – атмосферные осадки, мм;

Wн – активные влагозапасы на начало вегетационного периода, мм;

Е0 – максимально возможное испарение (испаряемость) за тот же период, мм.

Природно-мелиоративный район 1занимает крайнюю юго-восточную часть Ростовской области, характеризующуюся крайне засушливым климатом и почти сухим вегетационным периодом с суммой осадков 200 мм и менее. Продолжительные периоды бездождья, суховеи и пыльные бури - характерное явление для данной зоны. Почвы здесь в основном пустынно-степные солонцеватые с вкраплениями светло-каштановых солонцеватых почв и солонцов. Подрайон (а) ограничен светлокаштановыми почвами, (б) –обыкновенными (предкавказскими) черноземами.

Рисунок 2 – Районирование территории Ростовской области по Ку для среднесухого года

В связи с вышеизложенным на территории Ростовской области выделено три ландшафтно-мелиоративных района и пять подрайонов. Подрайоны определены с учетом изменений показателей тепловлагообеспеченности и почвенных условий (рис. 3, табл. 1.10).

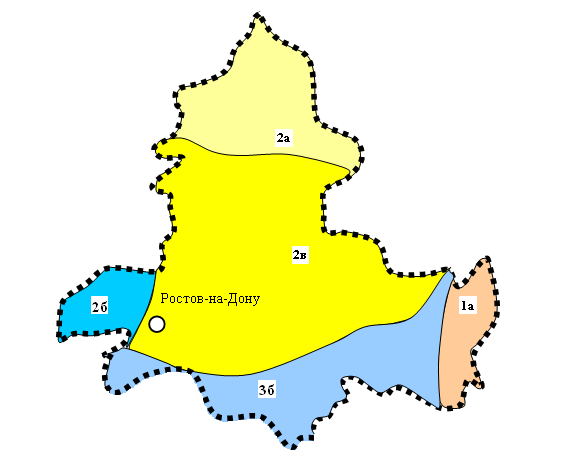


Рисунок 3. Природно-мелиоративное районирование территории Ростовской области

Таблица 1.10 – Характеристика природно-климатических зон

Ростовской области

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| - 1а | Полусухая | - очень жаркий незначительного увлажнения |
| - 2а | Очень засушливая | - очень теплый неустойчивого увлажнения |
| - 2б | - очень теплый недостаточного увлажнения |
| - 2в | - умеренно жаркий недостаточного увлажнения |
| - 3б | Засушливая | - жаркий незначительного увлажнения |

Теплоэнергетические ресурсы за вегетационный период апрель-октябрь составляют 502-511 кДж/см2 (при безоблачном небе), сумма среднесуточных температур достигает 3100-3300 0С. При незначительном количестве атмосферных осадков (206-220 мм) затраты тепла на их испарение также невелики и составляют 50-55 кДж/см2. Радиационный баланс (также при ясном небе) находится в пределах 260-275 кДж/см2.

Почвенные влагозапасы весьма малы, составляя на начало вегетации в среднем 90-100 мм, что соответствует 46-50 % от наименьшей влагоемкости (НВ). Осредненный дефицит увлажнения здесь наибольший, составив 750-900 мм, что подтверждается отношением осадков к испаряемости, а дефицит водопотребления также самый высокий – 580 -630 мм. Коэффициент природной увлажненности очень низок, составляя даже в очень влажные годы не более 0,5, а в сухой год 0,2 и ниже.

Почвенно-климатические условия района позволяют заниматься, главным образом, овцеводством. Возделывание сельскохозяйственных культур невозможно без орошения даже во влажные годы. Нормы орошения в среднесухой год составляют: для кукурузы на зерно 360-380 мм, для многолетних трав (люцерны) 560-600 мм.

Основные показатели, характеризующие ресурсы тепла, влаги и почвенные условия этих районов, приведены в таблице 1.11.

Природно-мелиоративный район 2 охватывает почти все районы Ростовской области, исключая лишь юго-восточную часть. Почвы здесь представлены на севере южными черноземами (подрайон а), на западе обыкновенными (приазовскими) (б), в центральной части обыкновенными черноземами и на востоке темно-каштановыми почвами (в).

Сумма активных температур за теплый период изменяется от 2700 0С в северных широтах до 3000 0С в южных. Число суховейных дней за теплый период с относительной влажностью воздуха менее 30 % составляет 40-55 дней. Приход суммарной радиации за период вегетации находится в пределах 486-500 кДж/см2, радиационный баланс составляет 260-270 кДж/см2. В связи с возрастанием количества атмосферных осадков до 250-330 мм по сравнению с первым районом, затраты тепла на их испарение здесь также выше, составляя 63-83 кДж/см2.

Испаряемость здесь достигает 1100-1200 мм, что в три и более раз превышает сумму годовых осадков. Коэффициент природной увлажненности изменяется от 0,5-0,7 во влажный год до 0,25-0,30 в сухой год. Запасы продуктивной влаги в начале вегетации равны 120-160 мм, что составляет 65-80 % НВ, однако далее, начиная с мая, выявляется устойчивый дефицит почвенных влагозапасов. При этом среднемноголетний дефицит увлажнения равен 550-700 мм, а дефицит водопотребления 390-490 мм, что диктует необходимость проведения оросительных мелиораций. Нормы водопотребности для орошения таких культур, как кукуруза и люцерна, в расчете на среднесухой год находятся в пределах 280-360 и 440-560 мм соответственно.

## Таблица 1.11 – Основные природно-мелиоративные показатели агроклиматических районов Ростовской области (вегетационный период)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Значения показателей по агромелиоративным районам | | |
| 1 | 2 | 3 |
| Приход суммарной радиации (при ясном небе) кДж/см2 | 502-511 | 486 – 498 | 498-511 |
| Сумма среднесуточных температур, 0 С | 3100-3300 | 2700-3000 | 3000-3100 |
| Максимально возможное испарение, мм | 1250-1350 | 1100-1200 | 1050-1200 |
| Радиационный баланс (при безоблачном небе) кДж/см2 | 260-275 | 260-270 | 260-275 |
| Атмосферные осадки, мм | 206-220 | 250-330 | 310-470 |
| Отношение осадков к максимально возможному испарению | 0.16-0.21 | 0.24-0.38 | 0.24-0.57 |
| Запасы влаги в метровом слое почвы на начало вегетации, мм | 90-100 | 120-160 | 140-180 |
| Среднемноголетний дефицит увлажнения, мм | 750-900 | 550-700 | 400-500 |

Примечание: дефицит увлажнения рассчитан по разности значений максимально возможного испарения, начальных влагозапасов в активном слое почвы и суммы атмосферных осадков.

Природно-мелиоративный район3 занимает крайнюю юго-западную часть Ростовской области и Манычскую впадину. Почвенный покров представлен обыкновенными (предкавказскими) черноземами (подрайон б), а также темно-каштановыми и каштановыми солонцеватыми почвами.

Климат умеренно-континентальный, жаркий. Коэффициент природной увлажненности варьирует от 0,7-0,9 во влажный год до 0,30-0,35 в сухой. Радиационный индекс сухости и индекс аридности составляют соответственно 2,5-3,5 и 0,40-0,50. Количество осадков за вегетацию 310-470 мм, затраты тепла на их испарение достигают 80-118 кДж/см2. При испаряемости 1050-1200 мм дефицит увлажнения равен 400-550 мм, а дефицит водопотребления 300-390 мм.

Сумма активных температур за вегетационный период колеблется от 3000 0С в северных районах зоны и 3400 0С в южных. Приход суммарной радиации находится в пределах 498-511 кДж/см2, радиационный баланс – 260-275 кДж/см2. Продолжительность безморозного периода на Ергенях 160 дней, в Манычской впадине –180 дней, на юге – 200 дней. Число суховейных дней равно 45-55. Запасы влаги в начале вегетационного периода равны 140-180 мм, что составляет 55-65 % НВ, с середины июня ощущается весьма значительный дефицит почвенной влаги.

Возделывание яровых сельхозкультур возможно в отдельные (влажные) годы и на богаре, но гарантированные высокие урожаи культур с длительным периодом вегетации (кукурузы и люцерны) в среднесухой год, особенно на востоке района, можно получать только при орошении нормой водопотребности соответственно 100-360 и 240-520 мм.

В то же время в соответствии с ранее проведенным природно-сельскохозяйственным районированием России, территория Ростовской области относится к двум природно-сельскохозяйственным зонам – Степной и Сухостепной, трем провинциям – Южно-Русской, Предкавказской и Манычско-Донской, четырем районам – Северному, Западному, Юго-Западному и Восточному. Однако для научно-хозяйственных целей и с учетом почвенно-климатических и экономических условий, как правило, используется деление территории области на шесть основных природно-сельскохозяйственных зон и восемь подзон.

1. Северо-западная объединяет 9 районов: Верхнедонской, Шолоховский, Боковский, Чертковский, Миллеровский, Кашарский, Тарасовский, Каменский, Красносулинский. Следует выделить две позоны: подзона А – Верхнедонской, Шолоховский, Боковский, Чертковский и Кашарский районы и подзона Б – как более благоприятная по почвенно-климатическим условиям, включающая Миллеровский, Тарасовский, Каменский и Красносулинский районы.

Территория зоны представляет повышенную волнистую равнину с общим уклоном с севера на юг и восток к рекам Северский Донец и Дон, к Азовскому морю. Характеризуется эта территория значительной расчлененностью овражно-балочной сети – до 0,72 км/км2. Склоны западной и северной экспозиции, более пологие, имеют прямой, реже выпукло-вогнутый профиль. Средняя глубина местного базиса эрозии 140 м.

Среднегодовая температура воздуха – 7,3-7,70С, сумма активных температур – 3100-33000С. Зима умеренно-холодная со средней температурой воздуха января минус 8-90С, безморозный период 160-175 дней. Среднегодовая сумма осадков 438 мм, из них в тёплый период года – 273 мм с наибольшим количеством в июне и июле. Испаряемость за год – 820 мм. Радиационный баланс – 2682 МДж/м2 в год. Слой стока 10 %-ной обеспеченности в период снеготаяния - 80-100, в летний период – 6 мм.

2. На территории северо-восточнойзоны расположены 9 административных районов: Морозовский, Милютинский, Обливский, Тацинский, Константиновский, Белокалитвенский, Советский, Цимлянский, Усть-Донецкий. Следует выделить две подзоны: подзона А - остро засушливая и менее плодородная включает Советский, Обливский, Милютинский и Морозовский районы и подзона Б – засушливая включает Тацинский, Цимлянский, Константиновский, Белокалитвинский и Усть-Донецкий районы.

Средневзвешенный уклон местности – 2,60, глубина местного базиса эрозии – 110 м, расчлененность территории овражно-балочной сетью – 0,57 км/км2.

Климат зоны носит континентальный характер с чётко выраженным годовым ходом температуры воздуха: минимальной – минус 6,6-70С в январе и максимальной – 22,8-23,40С в июле. Среднегодовая температура воздуха – 7,80С, сумма температур выше 100С – 31870С, продолжительность безморозного периода – 165-180 дней. Осадков за год в среднем выпадает 394 мм, из них в течение вегетационного периода – 246. Испаряемость за год – 790 мм, радиационный баланс – 2679 МДж/м2 в год. Слой стока весеннего снеготаяния 10 %-ной обеспеченности – 60 мм, дождевого – 6,2 мм.

3. В состав центральной орошаемой зоны входят: Мартыновский, Пролетарский, Семикаракорский, Багаевский, Волгодонской и Весёловский районы. Выделяются две подзоны: подзона а – менее плодородные почвы и более засушливый климат включает в себя Мартыновский, Волгодонской и Пролетарский районы и более благоприятная по почвенно-климатическим условиям подзона б в нее входят – Веселовский, Багаевский и Семикаракорский районы.

Средневзвешенный уклон местности – 0,660, глубина местного базиса эрозии около 60 м, расчленность овражно-балочной сетью до 0,18 км/км2. Слой стока 10 %-ной обеспеченности весной около 40 мм, летом – 5 мм. Среднегодовая температура воздуха – 8-8,50С, сумма температур воздуха выше 100С – 3200-34000С, безморозный период – 160-180 дней. Среднегодовая сумма осадков – 413 мм, в т. ч. за вегетационный период – 251 мм. Радиационный баланс солнечной энергии – 2654 МДж/м2 год.

4. Приазовская зона объединяет 8 районов: Матвеево-Курганский, Куйбышевский, Родионово-Несветайский, Неклиновский, Мясниковский, Октябрьский, Азовский, Аксайский.

Средневзвешенный уклон местности 2,80, глубина местного базиса эрозии 100 м, расчлененность территории овражно-балочной сетью 0,53 км/км2. Слой стока в период снеготаяния 10 %-ной обеспеченности около 60 мм, дождевого – 7,5 мм. Водной эрозии подвержено 38,1 % почв, дефлированных – 4,5.

Среднегодовая температура воздуха 8,50С, суммарная температура выше 100С - 32520С, среднемноголетняя температура января минус 5,70С, максимальная июля – 22,8-22,90С. Среднемноголетняя сумма осадков за год – 450-500 мм, из них за вегетационный период – 270-300 мм, испаряемость за год 840 мм, радиационный баланс – 2693 МДж/м2 в год.

5. Южная зона занимает юго-западную часть территории области и включает 6 административных районов: Кагальницкий, Зерноградский, Егорлыкский, Целинский, Сальский, Песчанокопский.

Водной эрозии в зоне подвержено 25,4 % от общей территории, из них слабосмытых – 20,0, средне – 3,4; дефлированных почв – 22,6 %, в том числе слабо – 20,5, средне – 1,6 %. Средняя горизонтальная расчленённость оврагами – 0,18 км/км2. Слой стока 10 % -ной обеспеченности весной - около 40, летом – 5 мм.

Среднемноголетняя сумма температур воздуха выше 100С составляет 33040С, среднегодовая температура воздуха – 8,90С, максимальная температура июля – 22,9-23,80С, минимальная января – минус 4,7-5,50С. Среднемноголетняя сумма осадков за год – 474-500 мм, в т.ч. за вегетационный период – 290-300 мм, испарение за год – 825-912 мм, радиационный баланс – 2641-2685 МДж/м2 в год.

6. В состав восточной зоны входят 5 районов: Орловский, Зимовниковский, Ремонтненский, Дубовский, Заветинский. Следует выделить две подзоны: подзона А – острозасушливая с явлениями опустынивания и высокой долей солонцов включает Ремонтненский, Дубовский и Заветинский районы и подзона Б – острозасушливая с неблагоприятными суховейными явлениями включает Зимовниковский и Орловский районы.

Средневзвешенный уклон местности – 0,740, глубина местного базиса эрозии 70 м и лишь на южном склоне Сало-Манычского водораздела достигает 100 м. Расчленённость территории овражно-балочной сетью – 0,27 км/км2. Водной эрозии подвержено 25,5 % территории, дефлированных почв – 29,1. Слой весеннего стока 10 %-ной обеспеченности – 40 мм.

Климат характеризуется среднемноголетней годовой температурой воздуха 8,4-9,20С, суммой температуры воздуха свыше 100С – 3200-34000С, продолжительность безморозного периода - 175-185 дней. Сумма осадков за год – 341-417 мм, из них в тёплое время года – 180-235 мм. Испаряемость за год 976 мм, радиационный баланс солнечной энергии 2807 МДж/м2 в год.

**1.5. Почвенный покров, причины вызывающие деградацию почвенного покрова и опустынивание, оценка земель**

В соответствии с системой природно-сельскохозяйственного районирования земельного фонда Ростовская область расположена в умеренном природно-сельскохозяйственном поясе в двух зонах: степной – обыкновенных и южных чернозёмов и сухостепной – тёмно-каштановых и каштановых почв. В общей структуре почвенного покрова преобладают чернозёмы, на долю которых приходится 5 347,0 тыс. га (57,9 % территории области) (рис. 4).

Всего в почвенном покрове области насчитывается 22 типа и около 2000 разновидностей почв, распространение которых в пространстве свидетельствует о долготном характере смены почвенных подзон и фаций. Наиболее плодородные обыкновенные чернозёмы запада области сменяются в центре менее плодородными южными чернозёмами, а на востоке – низкопродуктивными комплексами каштановых почв с солнцами (табл. 1.12).

Сплошное залегание зональных почв расчленяется интразональными почвами речных долин Дона, Северского Донца и Маныча, азональными почвами овражно-болотного комплекса и солонцами. Чернозёмы и каштановые почвы составляют основу пахотных земель области. Они обладают высоким плодородием.

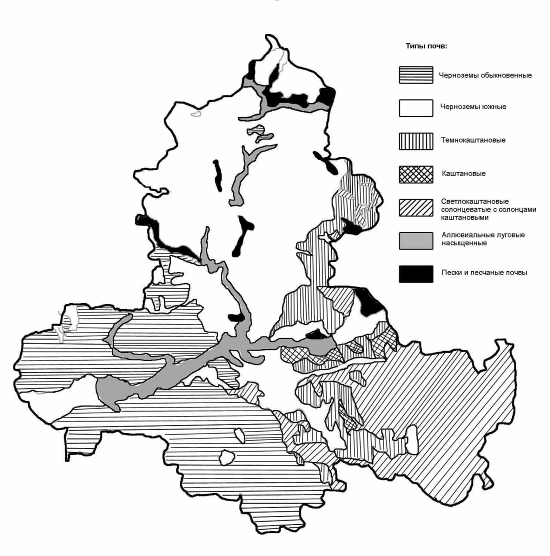


Рисунок 4. Почвенная карта

Среди чернозёмов наибольшие площади (30 % территории области) занимают южные чернозёмы обыкновенные всех фаций – 23,7 %, а каштановые почвы всех подтипов – 24,9 %.

Качество земельных угодий области характеризуется данными четвёртого тура оценки земель, выполненного ЮжНИИгипроземом, баллы:

– бонитет почв пашни – 53;

– частная оценка относительно основных сельскохозяйственных культур:

- зерновые - 51,

- кукуруза на зерно 63,

- подсолнечник - 41,

- многолетние травы -23,

– оценка природных кормовых угодий:

- сенокосы - 8,

- пастбища - 6.

Таблица 1.12 – Структура почвенного покрова Ростовской области, тыс. га

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Почвы | Общая площадь | в том числе по угодьям | | | |
| Пашня | Многолетние насаждения | Пастбища | Не сельско-хозяйственные угодья |
| Черноземы обыкновенные  теплые промерзающие  теплые кратковременно промерзающие  очень теплые кратковременно промерзающие | 158  715  1522 | 132  559  1246 | 2  11  18 | 15  90  108 | 9  55  150 |
| Черноземы южные | 3035 | 2114 | 17 | 486 | 418 |
| Лугово-черноземные | 183 | 90 | 2 | 74 | 17 |
| Темно-каштановые и их комплексы с солонцами | 1219 | 810 | 2 | 275 | 132 |
| Каштановые и их комплексы с солонцами | 1004 | 400 | 2 | 553 | 49 |
| Комплексы светло-каштановых с солонцами | 294 | 132 | - | 161 | 1 |
| Лугово-каштановые | 82 | 14 | - | 67 | 1 |
| Луговые | 22 | 2 | - | 11 | 9 |
| Аллювиальные луговые | 58 | 18 | 2 | 32 | 6 |
| Аллювиальные болотные | 43 | - | - | 32 | 11 |
| Солонцы | 375 | 158 | 2 | 211 | 4 |
| Солончаки | 20 | - | - | 7 | 13 |
| Почвы балок | 445 | 48 | - | 348 | 49 |
| Пески | 127 | 3 | - | 75 | 49 |
| Обнажение рыхлых и плотных пород | 64 | - | - | 44 | 20 |
| Итого | 9366 | 5726 | 58 | 2589 | 993 |
| Земли городов, промышленности и транспорта | 386 | 136 | 15 | 21 | 214 |
| Под водой | 345 | - | - | - | 345 |
| Всего по области | 10097 | 5862 | 73 | 2610 | 1552 |

Основные почвенные показатели, обуславливающие плодородие почв (мощность гумусового слоя, содержание гумуса, запасы гумуса, карбонатность), уменьшаются в направлении с запада на восток.

Ниже приведена характеристика почвенного покрова по гранулометрическому составу и признакам, влияющим на плодородие (табл. 1.13, рис. 5).

Наиболее плодородные земли имеют Кагальницкий и Зерноградский районы (бонитет почв пашни соответственно 71 и 70 баллов), а наименее плодородные – в Заветинском районе – 21 балл.

Таблица 1.13 - Характеристика почвенного покрова по гранулометрическому составу и признакам, влияющим на плодородие, % от площади пиродно-климатической зоны

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Природно-сельскохозяйственные зоны Ростовской области | | | | | |
| северо-запад-ная | северо-восточ-ная | цент-  ральная  ороша-емая | приа-зовс-кая | юж-ная | вос-точ-ная |
| Гранулометрический состав: глинистый | 36,2 | 26,8 | 18,0 | 73,7 | 59,8 | 7,4 |
| тяжелосуглинистый | 36,9 | 54,4 | 76,9 | 22,1 | 39,5 | 74,5 |
| среднесуглинистый | 13,9 | 8,3 | 3,7 | 2,5 | 0,6 | 17,4 |
| легкосуглинистый | 5,8 | 3,5 | 0,6 | 0,6 | 0,1 | 0,4 |
| супесчаный | 4,1 | 2,7 | 0,6 | 0,6 | - | 0,2 |
| песчаный | 3,1 | 4,3 | 0,2 | 0,5 | - | 0,1 |
| Засоленные - всего | 1,1 | 1,4 | 7,2 | 6,2 | 1,5 | 6,4 |
| в т.ч. солончаки | 0,1 | - | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,5 |
| Солонцовые комплексы – всего | 5,6 | 9,0 | 19,8 | 1,0 | 1,5 | 70,0 |
| в т.ч. более 50% | 0,5 | 0,4 | 2,2 | 0,1 | 0,3 | 16,2 |
| Переувлажненные – всего | 2,6 | 2,9 | 3,3 | 7,6 | 2,3 | 0,9 |
| Заболоченные – всего | 0,3 | 0,5 | 1,1 | 1,9 | 0,3 | 0,2 |
| Каменистые и щебенчатые - всего | 7,8 | 2,1 | 0,3 | 4,0 | 0,1 | 0,1 |
| Дефлированные - всего | 2,6 | 2,9 | 5,3 | 4,5 | 22,6 | 29,1 |
| в т.ч. слабо | 1,4 | 2,1 | 4,1 | 3,6 | 20,5 | 22,0 |
| Средне | 0,6 | 0,7 | 1,1 | 0,6 | 1,6 | 6,7 |
| Сильно | 0,6 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,4 |
| Подверженные водной эрозии - всего | 62,5 | 51,6 | 21,8 | 38,1 | 25,4 | 25,5 |
| в т.ч. слабо | 39,3 | 34,5 | 16,4 | 25,5 | 20,0 | 20,4 |
| Средне | 14,3 | 11,5 | 3,3 | 7,9 | 3,2 | 2,5 |
| Сильно | 8,9 | 5,6 | 2,1 | 4,7 | 2,2 | 2,6 |
| Подверженные совместному проявлению водной и ветровой эрозии | 1,2 | 0,2 | 0,1 | 2,1 | 1,9 | 8,8 |

Почвенно-климатические условия области в целом благоприятны для разностороннего развития сельскохозяйственного производства. Однако, в процессе эксплуатации почвенного покрова области развились процессы его деградации, которые постоянно углубляются и расширяются.

На территории области практически не осталось земель, которые не испытали антропогенное воздействие, преимущественно негативного характера. Почвенный покров претерпел значительные изменения: сократились площади наиболее ценных почв, уменьшился уровень плодородия всего почвенного покрова. При этом на сельскохозяйственных угодьях наблюдается прогрессирующее распространение следующих негативных процессов: водная и ветровая эрозия, дегумификация почв, засоление, осолонцевание, переуплотнение, переувлажнение, опустынивание и др.



Рисунок 5. Характеристика почвенного покрова

В последние годы отмечается рост овражной эрозии и абразии берегов Таганрогского залива, Цимлянского, Весёловского и Пролетарского водохранилища.

Анализ результатов, ранее проведенных работ по мониторингу земель показывает, что продолжается рост овражно-балочных систем, и их интенсивность значительно возросла. Подъем уровня грунтовых вод составил в среднем 8 см или 5,3 % от исходного значения, идет увеличение степени их минерализации, количество гумуса уменьшилось по всему профилю от 2,5 до 14,7 %, продолжается переувлажнение почв, вызванных с формирование верховодки и поднятием уровня грунтовых вод, что вызывает поднятие легкорастворимых солей с восходящими водами ближе к поверхности и накопление их в верхней части профиля.

При этом на сельскохозяйственных угодьях наблюдается прогрессирующее распространение следующих негативных процессов:

- водная эрозия на площади 3,22 млн. га;

- ветровая эрозия – 6,01 млн. га;

- подтопление – 0,3 млн. га;

- засоление – 0,3 млн. га;

- осолонцевание – 1,6 млн. га;

- дегумификация – 7,4 млн. га.

Процессы дегумификации наблюдаются на всех почвах пашни и частично естественных кормовых угодьях (табл. 1.14).

##### Таблица 1.14 – Динамика содержания гумуса в почвах Ростовской области

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Природно-сельскохозяйственные зоны | Среднее содержание гумуса, %, годы | | | | | | |
| 1976-1980 | 1981-1985 | 1986-1990 | 1991-1995 | 1996-2000 | 2001-2005 | 2006-2010 |
| Северо-Западная | 3,80 | 3,79 | 3,71 | 3,46 | 3,20 | 3,14 | 3,17 |
| Северо-Восточная | 3,10 | 3,10 | 3,00 | 2,90 | 2,80 | 2,73 | 2,74 |
| Центральная | 3,30 | 3,25 | 3,25 | 2,97 | 2,95 | 2,96 | 3,03 |
| Приазовская | 3,80 | 3,80 | 3,60 | 3,60 | 3,60 | 3,85 | 3,77 |
| Южная | 3,80 | 3,64 | 3,64 | 3,60 | 3,65 | 3,57 | 3,66 |
| Восточная | 2,80 | 2,73 | 2,40 | 2,22 | 2,40 | 2,33 | 2,35 |

Основной причиной уменьшения содержания гумуса являются эрозионные процессы. В отдельных районах потери гумуса доходят до 1,1%, особенно сильно дегумификация проявляется на орошаемых землях. В чернозёмах снижение гумуса произошло с 4,0 до 3,5%, а в каштановых почвах – с 2,8 до до 2,35%.

Это означает, что почвы утратили трансформируемое органическое вещество по отношению к его содержанию на целине в результате биологической минерализации. Поддержать это равновесие можно внесением органических удобрений, расширением посевов многолетних трав, а также заделкой послеуборочных остатков.

Уменьшение гумусового слоя наблюдается в районах с преобладанием водной эрозии почв. В юго-восточных и южных районах, где периодически появляются пыльные бури, уменьшение гумусового слоя почв происходит менее интенсивно.

В настоящее время практически исчезли сверхмощные чернозёмы (А+В более 120 см), увеличилась доля среднемощных. Кроме эрозии на уменьшение почвенного профиля влияет также постепенное перемещение почвы сельхозмашинами с вершин и склонов.

Увеличение щёлочности и карбонатности пахотных почв происходит в результате глубокой их обработки с оборотом пласта и подтягивания к поверхности более щелочных и карбонатных слоёв. Эти процессы усугубляются водной эрозией и дефляцией. Наиболее плодородные верхние слои почвы смываются, и на поверхность выходят горизонты аккумуляции карбонатов, имеющие высокую щёлочность. Этими процессами затрагиваются практически все почвы области.

В результате эрозионных процессов снижается плодородие почв, увеличивается расчлененность сельскохозяйственных угодий, ухудшается водный режим почв и влагообеспеченность полей, что наносит ущерб сельскохозяйственному производству.

Эрозионные процессы являются одной из основных причин уменьшения содержания гумуса в почве. Эрозия является самым распространенным и наиболее разрушительным негативным процессом. Водная эрозия преобладает в северных, а ветровая – в южных и восточных районах области.

Основными причинами развития эрозионных процессов являются, прежде всего, высокая степень сельскохозяйственной освоенности земель, интенсивная обработка почв. Недостаточное внесение органических и минеральных удобрений, несоблюдение структуры посевных площадей и противоэрозионной агротехники приводят к дегумификации земель, увеличению щелочности и карбонатности почв.

Выделение эрозионных районов осуществлено путем анализа почвенных, климатических, геоморфологических и ландшафтных условий развития территории. Базовыми материалами явились подготовленная промежуточная гипсометрическая карта; космические снимки (позволившие выявить местоположение овражно-балочной сети) и материалы почвенных обследований. Основу показателей развития эрозионных процессов составляют следующие характеристики: удельный вес смытых и дефляционноопасных почв, преобладающие уклоны местности, развитие овражно-балочной сети, степень проявления водной и ветровой эрозии.

По интенсивности развития эрозионных процессов территория области раделена следующим образом:

- земли пойм и надпойменных террас, безопасные в эрозионном отношении и эрозионноопасные;

- средняя и сильная степень развития водной эрозии;

- совместное проявление водной и ветровой эрозии в разной степени интенсивности;

- ветровой (дефляции) с соответствующим выделением почвенно-эрозионных районов, в результате чего составлена карта эрозионного районирования Ростовской области (рис. 6-7).

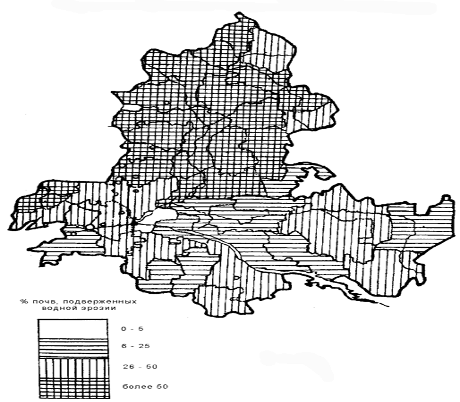


Рисунок 6. Карта-схема земель, подверженных водной эрозии

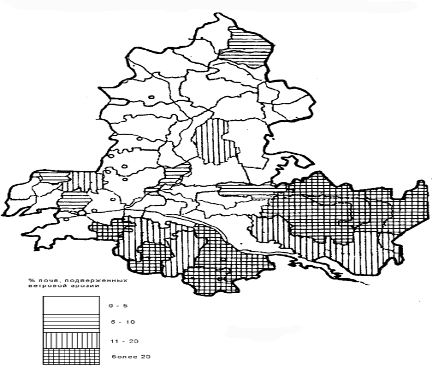


Рисунок 7. Карта – схема земель поверженных ветровой эрозии

Увеличились площади засоленных земель, что связано с несоблюдением рекомендуемого режима орошения и изношенностью поливной техники и оросительных систем. Оглеение почв наблюдается преимущественно на орошаемых землях, особенно в рисовых севооборотах.

Среди богарной пашни этот процесс зафиксирован на подтопляемых и заболоченных землях («мочарах»).

Набор и интенсивность проявления этих процессов и явлений отличаются по природно-сельскохозяйственным зонам области.

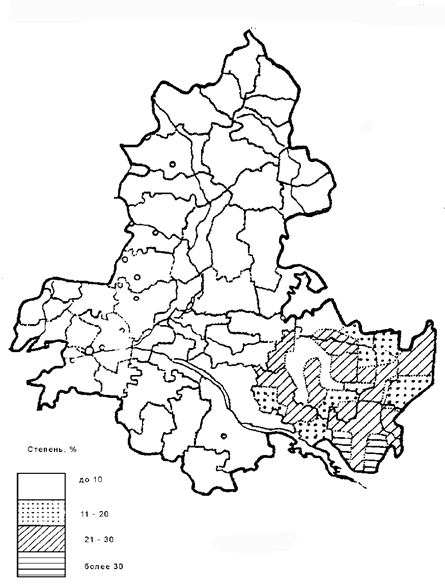
Так, наиболее благоприятные условия для растениеводства в области имеют районы южной зерно-скотоводческой зоны и, особенно Зерноградский, Целинский и Егорлыкский районы.

Почвенный покров этих территорий испытывает те же негативные процессы и явления, что и другие районы области. Однако, здесь наиболее остро стоит вопрос о защите почв от переувлажнения.

В восточных районах области получили широкое распространение процессы опустынивания земель. В Зимовниковском, Ремонтненском и Дубовском районах опустыниванием охвачено около 800 тыс. га земель. Развитию этого процесса способствуют засухи и частые суховейные явления, малое количество атмосферных осадков.

Процессы опустынивания в Ростовской области наблюдаются в восточной зоне – Орловском, Зимовниковском, Дубовском, Заветинском и Ремонтненском районах (рис. 8-9).

Общая площадь этой зоны составляет 2,1 млн. га, из них пашня – 1,1 млн. га, естественные сенокосы и пастбища – 0,8 млн. га.

По последним имеющимся данным (ЮжНИИгипрозем, РГУ) в Зимовниковском, Ремонтненском и Дубовском районах процессами опустынивания в различных его формах охвачено более половины территории, а остальная часть потенциально опасна в этом отношении, подвергаясь опустыниванию в той или иной мере в отдельные годы.

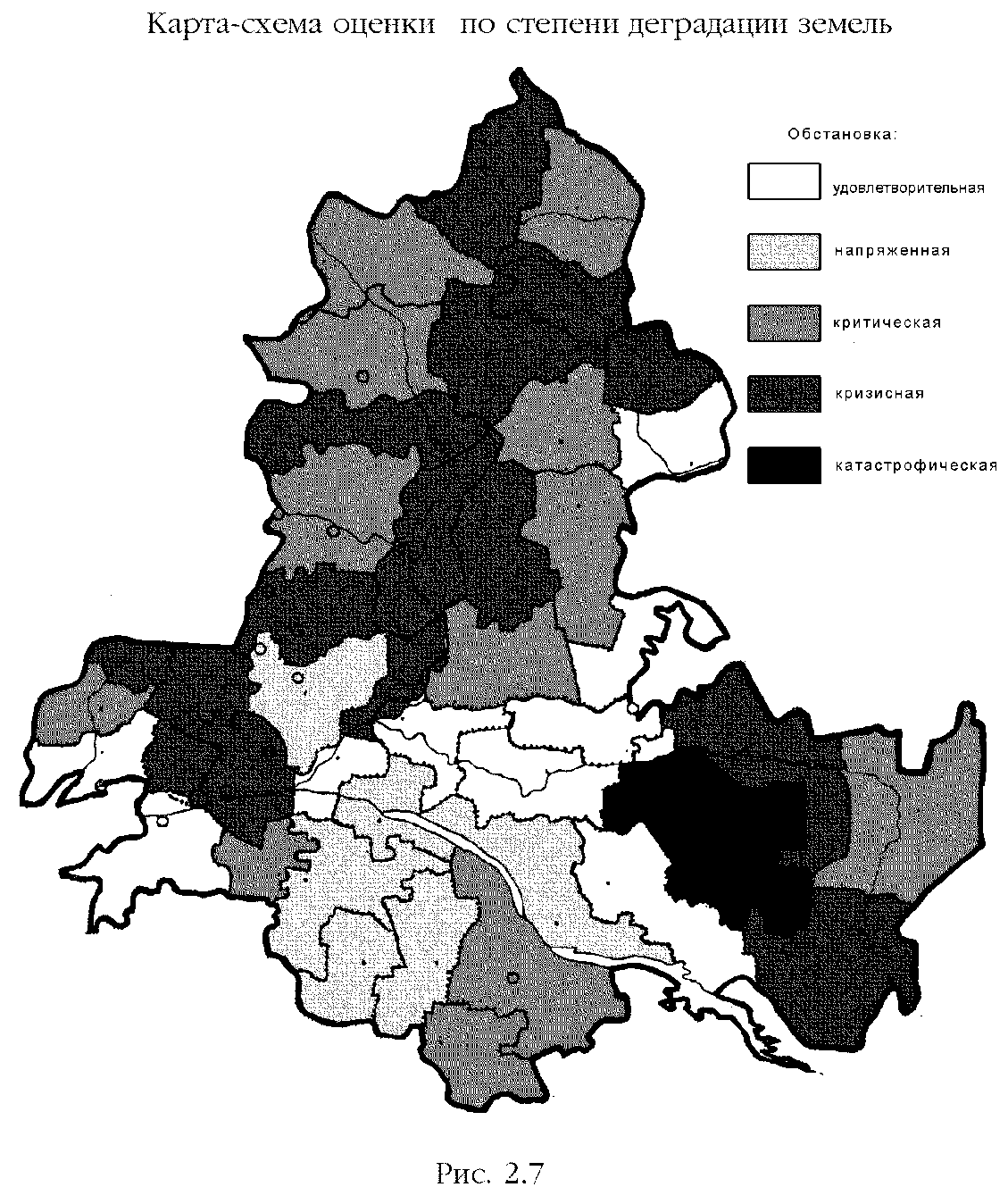
Рисунок 8. Карта-схема опустынивания природных кормовых угодий

Рисунок 9. Карта – схема по степени деградации земель

Таким образом, можно сделать вывод о направлении почвообразовательного процесса в сторону деградации почв, уменьшения питательных веществ как за счет недостаточного внесения минеральных и органических удобрений, так и за счет нарушения структуры севооборотов с преобладанием пропашных культур, выносящих значительное количество питательных веществ.

Сложившаяся ситуация требует срочных мер по проведению систематических мониторинговых исследований земель, как главного средства оценки и прогнозирования изменений их состояния для выработки решений по улучшению условий использования земель, предупреждению и устранению негативных процессов в почвах.

Оценка земель.В Ростовской области оценка земель проводилась ЮжНИИгипроземом в 1992-1993 годах на основе крупномасштабных почвенных и геоботанических обследований. Основу оценочных работ составляют бонитировка почв (оценка почв по природным свойствам) и частная оценка (относительно продуктивности отдельных культур (табл. 1.16).

Таблица 1.16 – Оценка земель природно-сельскохозяйственных зон, баллы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зоны | Бонитет почв пашни | Частная оценка пашни по культурам | | | | | Природные кормовые угодья | |
| зерновые | кукуруза на зерно | подсолнечник | овощи | многолетние травы | сенокосы | пастбища |
| Северо-западная | 54 | 53 | 50 | 43 | 36 | 27 | 11 | 7 |
| Северо-восточная | 49 | 51 | 48 | 43 | 34 | 26 | 8 | 6 |
| Центральная | 58 | 67 | 63 | 46 | 50 | 38 | 13 | 7 |
| Приазовская | 62 | 75 | 76 | 54 | 55 | 42 | 12 | 7 |
| Южная | 67 | 80 | 82 | 47 | 57 | 43 | 10 | 6 |
| Восточная | 32 | 45 | 36 | 25 | 34 | 21 | 6 | 5 |
| Область | 53 | 61 | 61 | 44 | 44 | 32 | 8 | 6 |

Сравнительный анализ результатов оценки земель показывает, что наиболее плодородные земли имеет южная зона. Удачное сочетание плодородных почв и мягкого, сравнительно влажного климата позволяет при существующей агротехнике получать здесь наибольшие урожаи районированных сельскохозяйственных культур. Наименее благоприятны условия для земледелия в восточной зоне.

В связи с этим на первом этапе оптимизации соотношения сельскохозяйственных угодий актуален вопрос о трансформации деградированной пашни и других низкопродуктивных земель в менее ценные угодья, мелиоративный фонд и др. Это позволит вывести из интенсивного сельскохозяйственного использования наименее плодородные, деградированные почвы и увеличить таким образом долю средостабилизирующих угодий.

По природно-сельскохозяйственным зонам причины трансформации пашни в менее ценные угодья в процентном отношении значительно различаются, что является характерной особенностью каждой зоны.

Из общей площади занятой многолетними насаждениями и составляющей 38,5 тыс. га, рекомендуются к трансформации 3,5 тыс. га по причинам переувлажнения, сильной эродированности, наличия солонцовых пятен.

Учитывая различный уровень облесенности пахотных земель и сельскохозяйственных угодий, который, по расчетам специалистов, считается недостаточным как по области (соответственно 3,8 и 3,3%), так и по природно-хозяйственным зонам, и в связи с необходимостью доведения до оптимального уровня (5-5,5%), потребуется отвод земельных угодий в пределах 50-55 тыс. га, из которых 70-75% за счет пашни (табл. 1.17).

Таблица 1.17 - Фактическая и оптимально необходимая лесистость территории, облесенность пашни и с.-х. угодий по природно-хозяйственным зонам и области в целом, %

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Природно-хозяйственные зоны | Лесистость территории | | Облесенность | | | |
| пашни | | с.-х. угодий | |
| факти-  ческая | опти-  мальная | факти-ческая | опти-мальная | факти-ческая | опти-  мальная |
| Северо-западная | 9,9 | 10,0 | 5,1 | 5,5 | 12,0 | 12,4 |
| Северо-восточная | 6,0 | 6,8 | 3,4 | 5,0 | 7,8 | 8,4 |
| Центральная орошаемая | 3,6 | 4,7 | 2,5 | 4,7 | 4,5 | 5,9 |
| Приазовская | 4,3 | 4,9 | 3,9 | 5,3 | 3,7 | 6,2 |
| Южная | 3,3 | 4,5 | 3,6 | 5,2 | 3,4 | 5,0 |
| Восточная | 2,1 | 2,3 | 3,1 | 5,4 | 2,3 | 2,6 |
| По области | 5,3 | 5,8 | 3,8 | 5,2 | 6,2 | 6,8 |

В качестве нормативной базы, обеспечивающей средовосстановление, можно использовать показатели водного режима территории, в частности поверхностный сток.

Влагооборот в степной и сухостепной зонах существенным образом зависит от облесенности пашни, соотношения в структуре полевых площадей рыхлой (зябь) и уплотненной (посевы озимых и многолетних трав) пашни, взаиморасположения поля и искусственных лесных насаждений и др.

Все это можно учесть и использовать для оптимизации водного режима территории, чтобы рационально использовать атмосферные осадки, увеличив коэффициент их использования с 0,39 в настоящее время до 0,70-0,80 при оптимальном соотношении угодий.

Средовосстановление через влияние на водный режим территории, в первую очередь посредством сокращения стока талых и дождевых вод, предполагает уменьшение процессов эрозии и дефляции до контролируемых величин (3-3,5 т/га), а в дальнейшем восстановление плодородия малопродуктивных почв.

## 1.6. Использование земельных ресурсов

### Использование земель предприятиями, организациями для производства сельскохозяйственной продукции (сведения о формах собственности и правах на землю). Предприятиями и организациями для производства сельхозпродукции на различном праве в отчетном году использовалось 5533,4 тыс. га земель или 54,8 % всех земель области (табл. 1.18).

Хозяйственные товарищества и общества использовали в 2011 году земли собственников земельных долей на площади 1601,8 тыс. га, невостребованные земельные доли – на площади 41,1 тыс. га. Кроме этого, эти же предприятия арендовали у сторонних собственников 649,9 тыс. га земель, в том числе 462,1 тыс. га земель у собственников земельных долей.

##### Таблица 1.18 - Использование земель сельскохозяйственными предприятиями, организациями для производства сельскохозяйственной продукции (тыс. га)

| № п/п | Хозяйствующие  субъекты | Общая площадь | В собственности граждан | В собственности юридических лиц | Долевая собствен­ность | Земельные доли граждан | В том числе, невос­требованные | Доли в праве юриди­ческих лиц | Направе постоян-ного пользования | Аренда РФП и СА | Аренда сторонних собственников |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Хозяйственные товарищества и общества | 3161,2 | — | 269,1 | 1610,4 | 1601,8 | 41,1 | 8,6 | 337,3 | 294,5 | 649,9 |
| 2 | Производственные кооперативы | 1799,4 | — | 52,2 | 1252,5 | 1249,0 | 46,6 | 3,5 | 195,9 | 131,8 | 167,0 |
| 3 | Государственные и муниципальные унитарные сельскохозяйст-венные предпри-ятия | 190,7 | — | 1,3 | 0,3 | 0,3 | — | — | 187,6 | 1,4 | 0,1 |
| 4 | Научно-исследо - вательские и учебные учре­ждения и заведения | 101,6 | — | — | — | — | — | — | 93,8 | 7,8 | — |
| 5 | Подсобные хо­зяйства | 31,1 | — | 3,1 | 3,5 | 3,5 | — | — | 13,9 | 7,3 | 3,3 |
| 6 | Прочие пред­приятия, орга­низации и уч­реждения | 220,3 | — | 39,9 | 124,2 | 124,2 | — | — | 13,7 | 33,2 | 9,3 |
| 7 | Казачьи общества | 29,1 | — | 0,4 | 15,1 | 15,1 | — | — | 5,1 | 8,4 | 0,1 |
|  | Итого земель | 5533,4 | — | 366 | 3006 | 2993,9 | 87,7 | 12,1 | 847,3 | 484,4 | 829,7 |

На праве постоянного (бессрочного) пользования указанными предпри­ятиями использовались 337,3 тыс. га земель, находящихся в государственной и муниципальной собственности и 294,5 тыс. га – на праве аренды.

Сельскохозяйственные производственные кооперативы арендовали у соб­ственников земельных долей 1249,0 тыс. га земель. Невостребованные земель­ные доли составили 46,6 тыс. га. Кроме этого, у сторонних собственников СПК арендовали 167,0 тыс. га, в том числе 117,9 тыс. га земель у собственников зе­мельных долей.

Земель, находящихся в государственной и муниципальной собственности указанными предприятиями использовалось на площади 327,7 тыс. га, из них на праве постоянного (бессрочного) пользования 195,9 тыс. га и на праве аренды 131,8 тыс. га. Государственные и муниципальные унитарные предприятия на праве постоянного (бессрочного) пользования использовали 187,6 тыс. га земель и арендовали 1,4 тыс. га земель фонда перераспределения и 0,1 тыс. га – у собственников земельных долей.

Научно-исследовательские и учебные учреждения и заведения использо­вали 93,8 тыс. га земель на праве постоянного (бессрочного) пользования, арендовали из фонда перераспределения 7,8 тыс. га.

Подсобные хозяйства предприятий, учреждений и организаций, имеющие статус юридического лица, в отчетном году использовали земли, находящиеся в государственной и муниципальной собственности на площади 31,1 тыс. га, из них на праве постоянного (бессрочного) пользования – 13,9 тыс. га и на праве аренды – 7,3 тыс. га.

### Использование земель гражданами для производства сель­скохозяйственной продукции (сведения о правах на землю). Граждане и их объединения для производства сельскохозяйственной продукции в 2011 году использовали 3315,8 тыс. га земель (табл. 1.19).

### Крестьянские (фермерские) хозяйства использовали 1733,4 тыс. га земель, из них в собственности КФХ находились 741,2 тыс. га. При этом земли, используемые крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, не прошедшими перерегистрацию, зарегистрированные в начале земельной реформы как юридическое лицо, составили 76,6 тыс. га. В наследуемом владении и пользовании КФХ имели 44,5 тыс. га, 286,1 тыс. га они арендовали из земель фонда перераспределения и 661,6 тыс. га – земель сторонних собственников, из них 418,1 тыс. га – у собственников земельных долей.

### Личными подсобными хозяйствами граждан было занято 151,8 тыс. га, из них в собственности граждан находились 131,8 тыс. га. Кроме того, 0,1 тыс. га земель, выделенных для ведения личного подсобного хозяйства, находились на момент составления отчета в собственности юридического лица. По сравнению с 2010 годом площади, занятые личными подсобными хозяйствами, практически не изменились.

### В пожизненно наследуемом владении и в постоянном (бессрочном) поль­зовании под личными подсобными хозяйствами находились 7,5 тыс. га, кроме того, граждане арендовали 12,4 тыс. га из земель районных фондов перераспре­деления и земель, находящихся в ведении сельских администраций.

##### Таблица 1.19 - Использование земель гражданами для производства сельскохозяйственной продукции (тыс. га)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование хозяйствующих субъектов | Общая площадь | В том числе использовались земли: | | | | |
| находящиеся в собственности граждан | находящиеся в собственности юриди-ческих лиц | предоставленные на праве пожизненно наследуемого владения и пользо-вания | предоставленные на праве аренды | арендуемые у сторонних собственников |
| 1 | Крестьянские (фермерские) хозяйства | 1733,4 | 664,6 | 76,6 | 44,5 | 286,1 | 661,6 |
| 2 | Индивидуальные предп-риниматели, не образовавшие крестьянское (фермерское) хозяйство | 383,7 | 199,5 | — | 3,1 | 70,0 | 111,1 |
| 3 | Личные подсобные хозяйства | 151,8 | 131,8 | 0,1 | 7,5 | 12,4 | — |
| 4 | Садоводы и садоводческие объединения | 25,0 | 20,2 | 0,2 | 2,6 | 2,0 | — |
| 5 | Огородники и огороднические объединения | 2,1 | — | — | 0,6 | 1,5 | — |
| 6 | Дачники и дачные объединения | 1,7 | 1,5 | — | 0,2 | — | — |
| 7 | Граждане, имеющие земельные участки, предоставленные для индивидуального жилищного строительства | 11,7 | 4,8 | — | 5,7 | 1,2 | — |
| 8 | Животноводы и жи­вотноводческие объединения | 1,6 | 0,2 | — | — | 1,4 | — |
| 9 | Граждане, занимающиеся сенокошением и выпасом скота | 460,9 | — | — | 0,1 | 145,8 | — |
| 10 | Граждане, собственники земельных участков | 390,1 | 384,2 | — | 2,1 | 2,0 | 1,8 |
| 11 | Граждане, собственники земельных долей | 153,8 | 153,8 | — | — | — | — |
| 12 | Итого земель | 3315,8 | 1560,6 | 76,9 | 66,4 | 522,4 | 774,5 |

Садоводческие объединения в отчетном году использовали 25,0 тыс. га, из них в собственности граждан находились 20,2 тыс. га, на праве постоянного бессрочного пользовании 2,6 тыс. га, 2,0 тыс. га земель было арендовано из районных фондов перераспределения земель.

Небольшое уменьшение площади земель, занятых садоводческими объединениями, связано с отказами граждан использовать садовые участки. Кроме того, в отчетном году в Неклиновском районе и городе Таганроге часть субъектов выделилась в разряд дачных объединений. Таковых в области по состоянию на 1 января 2011 года насчитывается 21083 на площади 1,7 тыс. га, из них – 1,5 тыс. га находятся в частной собственности.

Площадь земель граждан, занимающихся огородничеством, практически не изменилась и составила 2,1 тыс. га, которые предоставлены объединениям граждан в постоянное (бессрочное) пользование на площади 0,6 тыс. га и на праве аренды – 1,5 тыс. га.

В 2011 году наибольшую часть сельхозугодий в порядке убывания использовали следующие хозяйствующие субъекты: хозяйственные товарищества и общества (2908,9 тыс. га), крестьянские (фермерские) хозяйства (1711,1 тыс. га) и производственные кооперативы (1577,4 тыс. га), такое же соотношение было в отношении пашни и пастбищ (табл. 1.20).

##### Таблица 1.20 - Использование сельскохозяйственных угодий предприятиями, организациями, гражданами и их коллективами (тыс. га)

| № п/п | Наименование хозяйствующих субъектов, использующих землю | Всего сельхозуго-дий | В том числе | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пашня | Много-летние насаж-дения | Сенокосы | Пастбища |
| 1 | Хозяйственные товарищества и общества | 2908,9 | 2278 | 13,5 | 26,0 | 591,4 |
| 22 | Производственные кооперативы | 1577,4 | 1055,2 | 2,7 | 12,1 | 507,4 |
| 33 | Государственные и муниципальные унитарные сельскохозяйственные предприятия | 163,3 | 99,7 | 0,3 | 2,4 | 60,9 |
| 44 | Научно-исследовательские и учебные учреждения и заведения | 88,4 | 79,3 | 1,0 | 0,6 | 7,5 |
| 55 | Подсобные хозяйства | 28,2 | 24,6 | 0,1 | 0,5 | 3,0 |
| 6 | Прочие предприятия, организации и учреждения | 211,7 | 163,8 | 0,1 | 3,1 | 44,7 |
| 7 | Казачьи общества | 28,5 | 20,2 | - | 1,7 | 6,6 |
| 8 | Крестьянские (фермерские) хозяйства | 1711,1 | 1327,2 | 1,2 | 9,7 | 373,00 |
| 9 | Индивидуальные предприниматели, не образовавшие крестьянское (фермерское) хозяйство | 377,5 | 292,6 | 0,3 | 4,5 | 80,1 |
| 10 | Граждане, собственники земельных участков | 381,3 | 260,0 | 0,7 | 9,0 | 111,6 |
| 11 | Граждане, собственники земельных долей | 152,6 | 67,5 | 1,8 | 2,7 | 80,6 |
|  | Итого земель | 7628,9 | 5668,1 | 21,7 | 72,3 | 1866,8 |

## Сведения о наличии земель, предоставленных гражданам в ходе земельной реформы. Общая площадь земель, находящихся в пользовании граждан по состоянию на 1.01.2012 г., составляет 3315,8 тыс. га или 32,8% от общей площади земельного фонда области. Прирост в сравнении с 2005 годом составляет 504,5 тыс. га (табл. 1.21).

Таблица 1.21 – Динамика распределения земель, предоставленных гражданам для различных целей, (тыс. га)

| №  п/п | Категории землепользователей | Показатели | | Изменения за отчетный период, +/– |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2005  год | 2011  год |
| 1 | Крестьянские (фермерские) хозяйства | 1703,3 | 1733,4 | +30,1 |
| 2 | Индивидуальные предприниматели, не образовавшие крестьянское (фермерское) хозяйство | 188,0 | 383,7 | +195,7 |
| 3 | Личные подсобные хозяйства | 151,4 | 151,8 | +0,4 |
| 4 | Садоводы и садоводческие объединения | 28,2 | 25,0 | -3,2 |
| 5 | Огородники и огороднические объединения | 3,4 | 2,1 | -1,3 |
| 6 | Дачники и дачные объединения | – | 1,7 | +0,9 |
| 7 | Граждане, имеющие земельные участки, предоставленные для индивидуального жилищного строительства | 9,4 | 11,7 | +2,3 |
| 8 | Животноводы и животноводческие объединения | 0,5 | 1,6 | +1,1 |
| 9 | Граждане, занимающиеся сенокошением и выпасом скота | 502,5 | 460,9 | -41,6 |
| 10 | Граждане, собственники земельных участков | 98,5 | 390,1 | +291,6 |
| 11 | Собственники земельных долей | 126,1 | 153,8 | +27,7 |
|  | Итого | 2811,3 | 3315,8 | +504,5 |

В 2011 году крестьянскими (фермерскими) хозяйствами использовались 1733,4 тыс. га земель. Средний размер крестьянского хозяйства увеличился на 30,1 га и составляет 139,7 га. По состоянию на 01.01.2012 года общая площадь земель под личными подсобными хозяйствами граждан составляет 151,8 тыс. га, из них в собственности граждан находится 131,8 тыс. га.

По коллективному садоводству и огородничеству из-за отказа граждан от садовых участков и огородов, их площадь уменьшилась соответственно на 3,2 и 1,3 тыс. га.

В 2011 году площадь земель, используемых гражданами для сеноко­шения и пастьбы скота, уменьшилась на 41,6 тыс. га за счет ликвидации живот­новодческих объединений в Волгодонском, Зимовниковском, Цимлянском, районах и составила 460,9 тыс. га.

Площадь земель, используемая животноводческими объединениями, увеличилась на 1,1 тыс. га и составила 1,6 тыс. га. Увеличение связано с предоставлением в Обливском районе объединениям граждан для целей животноводства земель, ранее использовавшимися гражданами для сенокошения и выпаса скота.

Значительно возросли площади собственников земельных участков и индивидуальных предпринимателей, не образовавших крестьянское (фермерское) хозяйство: на 291,6 и 195,7 тыс. га. Основной причиной этого явилось прекращение деятельности обанкротившихся хозяйств и предоставление земель крестьянским (фермерским) хозяйствам и гражданам.

**1.7. Землеустройство сельскохозяйственных предприятий**

Согласно Федеральному закону «О землеустройстве» и Земельному Кодексу Российской Федерации землеустройство - мероприятия по изучению состояния земель, планированию и организации рационального использования земель и их охраны, описанию местоположения и (или) установлению на местности границ объектов землеустройства, организации рационального использования гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства…

Землеустройство в обязательном порядке должно проводиться в случаях:

- изменения границ объектов землеустройства;

- выявления нарушенных земель, а также земель, подверженных водной и ветровой эрозии, селям, подтоплению, заболачиванию, вторичному засолению, иссушению, уплотнению, загрязнению отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражению и другим негативным воздействиям;

- проведения мероприятий по восстановлению и консервации земель, рекультивации нарушенных земель, защите земель от эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражения и других негативных воздействий.

При проведении землеустройства изучают состояние земель для получения информации об их количественном и качественном состоянии. С этой целью на основе материалов геодезических и картографических работ проводят почвенные, геоботанические и другие обследования и изыскания, инвентаризацию земель, оценку качества земель.

Материалы геодезических и картографических работ являются также основой для планирования и организации рационального использования земель и их охраны, описания местоположения и установление на местности границ объектов землеустройства, внутрихозяйственного землеустройства.

В основе внутрихозяйственного землеустройства лежит проект, представляющий собой совокупность документов (расчетов и чертежей) по организации рационального использования и охраны земель, а также связанных с ней средств производства в конкретном сельскохозяйственном предприятии.

Земельный Кодекс Российской Федерации (№ 136-ФЗ с изменениями на 28.07.12) налагает обязанность по рациональному использованию и охране земель на всех субъектов земельных прав - собственников, землевладельцев, землепользователей, арендаторов. Нарушение указанного положения влечет санкции от наложения административного штрафа (Кодекс РФ об административных нарушениях № 195-ФЗ, Ст. 8.6-8.8) до принудительного прекращения прав на земельный участок и его изъятие (Земельный кодекс РФ, Ст.44-56; Гражданский Кодекс РФ № 51- ФЗ, Ст. 285).

Но, несмотря на это, последние десятилетия разработка проектов внутрихозяйственного землеустройства практически не проводилась. У сельскохозяйственных товаропроизводителей отсутствует землеустроительная документация (иногда исключение составляет межевой план), в т.ч. проекты внутрихозяйственного землеустройства, проекты улучшения сельскохозяйственных угодий, защиты земель от эрозии и других негативных процессов, что неблагоприятно влияет на результаты сельскохозяйственной деятельности и свидетельствует об отсутствии контроля за соблюдением земельного законодательства по указанному направлению.

В Ростовской области имеется потенциал для масштабного возобновления работ. Сохранены научные кадры, ведется подготовка специалистов по направлению 120700 – «Землеустройство и кадастры», продолжается разработка методической литературы, имеется опыт проектирования на территории сельскохозяйственных предприятий Октябрьского района.

Существует два основных метода разработки проекта внутрихо-зяйственного землеустройства:

- традиционный, осуществляемый по принципу технико- экономического обоснования организации территории, исходя из заданных контрольных цифр;

- ресурсный, учитывающий потенциальную продуктивность земель хозяйства, обеспеченность его трудовыми и материальными ресурсами.

Проект внутрихозяйственного землеустройства, составленный традиционным методом, представляет собой технико-экономическое обоснование производственной программы хозяйства, которая может быть выполнена только при условии привлечения соответствующих ресурсов (капитальных вложений, трудовых и материальных ресурсов). Метод может быть использован при составлении проекта внутрихозяйственного землеустройства подсобных хозяйств промышленных предприятий, учебно-опытных хозяйств и др., которые после получения контрольных цифр будут обеспечены необходимыми ресурсами со стороны заказчика.

В условиях рыночной экономики используют ресурсный метод проектирования, который, с одной стороны позволяет максимально интенсивно использовать землю, а с другой – сохранить ее от истощения и процессов деградации.

При проектировании ресурсным методом решают следующие задачи.

1. Производят оценку природного потенциала земель хозяйства, изучают коньюктуру рынка и на этой основе определяют, какую продукцию и в каком объеме целесообразно производить в данном хозяйстве.

2. Составляют производственную программу предприятия, подтвержденную имеющимися ресурсами и обеспечивающую расширенное воспроизводство, получение максимальной прибыли, сохранение и повышение плодородия почв.

3. Освоение, трансформацию и улучшение отдельных земельных участков планируют только в случае обеспечения проведения этих мероприятий собственными и привлеченными денежно-материальными средствами и трудовыми ресурсами.

4. По проекту намечают снижение интенсивности использования участков, подверженных процессам деградации.

Состав и содержание проекта внутрихозяйственного землеустройства определяются природными, социально-экономическими и другими условиями и состоит из семи составных частей, каждая из которых в свою очередь содержит ряд элементов. Традиционно сюда входят размещение производственных подразделений и хозяйственных центров; внутрихозяйственных магистральных дорог и инженерных cооружений; организация угодий и севооборотов (установление состава и структуры угодий, режима и условий их использования, трансформация, улучшение и размещение угодий, организация системы севооборотов); устройство территории севооборотов (размещение полей севооборотов и рабочих участков, полезащитных лесных полос, полевых дорог, полевых станов и источников водоснабжения); устройство территории плодово-ягодных насаждений; устройство территории кормовых угодий (сенокосы и пастбища).

В современных условиях при проектировании необходим ландшафтный подход, сущность которого заключается в том, что деятельность человека осуществляется с высокой степенью адаптации к природным условиям территории.

В условиях Ростовской области ландшафтный подход к организации и устройству территории сельскохозяйственных предприятий носит выраженный противоэрозионный характер, т.е. содержит комплекс мероприятий по защите почв от эрозии. Состав такого комплекса зависит от местоположения землевладения (землепользования) в той или иной почвенно-эрозионной зоне области. Эти мероприятия подробно рассмотрены в разделе 3.3. «Зональная система почвозащитных мероприятий».

На рис. 10 показан фрагмент проекта внутрихозяйственного землеустройства на ландшафтной основе, предусматривающий размещение почвозащитного севооборота и лесных полос, расположенных контурно-параллельно.

Работы по внутрихозяйственному землеустройству выполняют в несколько этапов:

- подготовительные работы и землеустроительное обследование;

- составление, рассмотрение и утверждение проекта;

- перенесение проекта в натуру;

- изготовление и выдача землеустроительной документации;

- осуществление проектных мероприятий и оказание помощи хозяйствам в порядке авторского надзора.



|  |  |
| --- | --- |
| Рисунок 10. Проект внутрихозяйственного землеустройства на ландшафтной | |
| основе (фрагмент): – поле почвозащитного севооборота; | |
|  | – стокорегулирующая лесная полоса, запроектированная с учетом  ландшафта – контурно-параллельно |

При составлении проекта ландшафтной организации территории разрабатывается во взаимной увязке следующий комплекс основных вопросов:

– полевое комплексное обследование территории и изучение экономических показателей хозяйства;

– агроландшафтное картирование территории;

– определение и обоснование специализации хозяйства;

– ландшафтная организация территории и разработка системы земледелия.

Ландшафтная организация территории предусматривает также разработку следующих элементов:

– формирование агроландшафтных массивов и ландшафтно-производственных участков;

– разработку и утверждение задания на проектирование;

– размещение производственных подразделений, хозяйственных центров и магистральных дорог;

– организацию сельскохозяйственных угодий и севооборотных массивов;

– устройство территории севооборотов и кормовых угодий;

– разработку системы эколого-ландшафтного земледелия с комплек-сом противоэрозионных мероприятий;

– разработку системы ведения животноводства и кормообеспечения;

– определение эколого-экономической эффективности проекта.

Особенностью проекта внутрихозяйственного землеустройства крестьянских (фермерских) хозяйств является система севооборота, обеспечивающая рациональное, эффективное использования каждого участка земли и связанных с ним средств производства, обеспечивающих максимальную экономическую эффективность сельскохозяйственного производства.

Так как крестьянские хозяйства имеют, как правило, сравнительно небольшую площадь для рационального использования и сохранения продуктивности пашни в севооборотах должны соблюдаться основные агрономические положения по чередованию культур, обработке почвы, защите ее от ветровой и водной эрозии.

В связи с тем, что крестьянские (фермерские) хозяйства организуют, как правило, небольших размеров и на землях, принадлежавших ранее крупным сельскохозяйственным предприятиям с устоявшимися границами угодий, то их структура в границах выделенного крестьянского хозяйства обычно остается неизменной. Однако, в отдельных случаях, возможно проведение трансформации, сельскохозяйственного освоения и улучшения этих угодий.

В целом к устройству территории крестьянских хозяйств применяют те же требования, что и к устройству территории крупных сельскохозяйственных предприятий, но с учетом их сравнительно небольших площадей.

В условиях развивающейся рыночной экономики земельные ресурсы являются элементом рыночных отношений, поэтому земельные участки выступают в качестве товара, а рынок земли является составной частью общей экономической системы, что заставляет искать новые пути и методы землеустройства.

В связи с этим особую актуальность приобретает проведение комплекса работ, включающего:

- инвентаризацию земель с целью выявления неиспользуемых, нерационально используемых или используемых не по целевому назначению и не в соответствии с разрешенным использованием земельных участков, с оценкой качества этих земель и последующим вовлечением в сельскохозяйственный оборот;

- землеустроительное зонирование межселенных территорий с разработкой землеустроительных (сельскохозяйственных) регламентов, обеспечивающих составление и выполнение правил землепользования и застройки в сельской местности;

- усиление контроля (надзора) за проведением землеустройства и обеспечение проведения государственной экспертизы землеустроительной документации.

Наряду с созданием проектов землеустройства сельскохозяйственных предприятий необходимо начать разработку проектов землеустройства муниципальных образований – сельских поселений, включающих мероприятия рационального использования земель сельскохозяйственного назначения на основе адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Территорию муниципального образования – сельское поселение составляют земли сельских поселений, прилегающие к ним земли общего пользования, рекреационные зоны, земли, необходимые для развития поселений, и другие земли в границах муниципального образования независимо от форм собственности и целевого назначения.

Муниципальное образование - сельское поселение имеет закрепленные границы, достаточную площадь для охвата всех структур ландшафта, объединяет землепользователей различных форм собственности, имеет определенные полномочия, закрепленные в нормативно-правовых документах и некоторое финансовое обеспечение.

В первую очередь здесь должны быть проведены следующие виды работ:

- выявление земель, используемых сельскохозяйственными организациями и гражданами на различном праве, а также неиспользуемых сельскохозяйственных угодий;

- консолидация земельных массивов, соответствующих земельным долям различного назначения (невостребованным, первоочередного выдела, находящимся в уставном капитале, в аренде и др.);

- уточнение местоположения и переформирование земельных участков фонда перераспределения;

- разработка предложений по освоению неиспользованных земель и вовлечению их в сельскохозяйственное производство, а также по организации рационального использования и охране сельскохозяйственных угодий.

Система мероприятий, позволяющая начать систематические работы по землеустройству муниципальных образований - сельских поселений содержит проектно-изыскательские работы по почвенному, почвенно-мелиоративному, эрозионному, агрохимическому, геоботаническому, фитосанитарному обследованию земель сельскохозяйственного назначения; научно-исследовательские работы; работы по созданию и ведению государственного информационного ресурса по оценке состояния плодородия почв; стимулирование, на первом этапе, активных сельхозтоваропроизводителей в обязательности выполнения работ по восстановлению и воспроизводству плодородия земель сельскохозяйственного назначения (рис. 11).

Конкретные требования и правила использования каждого отдельно обрабатываемого участка пашни (рабочего участка, поля севооборота), участка пастбищ и сенокосов, установленные проектом землеустройства, позволяют на объективной основе эффективно осуществлять государственный, муниципальный и производственный контроль за охраной и использованием земель сельскохозяйственного назначения, защищать от разбазаривания особо ценные по своей продуктивности сельскохозяйственные угодья, оптимизировать расходы на мелиорацию земель, противоэрозионные и агрохимические мероприятия.

М Е Р О П Р И Я Т И Я

по землеустройству сельхозпредприятий и поселений

Разработка проектов землеустройства сельхозпредприятий в структуре сельских поселений на основе адаптивно-ландшафтной организации территории

Банк данных в сфере обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения

Осуществление

производственного и муниципального

земельного кадастра и контроля в сфере охраны земель

Информационно-обеспечивающие мероприятия:

- создание картографической основы;

- агрохимическое и эколого-токсикологическое обследование;

- почвенно-мелиоративное обследование пашни;

- корректировочное почвенное обследование земель;

- обследование деградированных земель;

- фитосанитарное обследование;

- геоботаническое обследование пастбищ и сенокосов

Субсидирование части

затрат на проведение

- агротехнических;

- агрохимических;

- мелиоративных;

- фитосанитарных;

- противоэрозионных;

- агролесомелиоративных;

- гидромелиоративных

мероприятий.

Научно-исследовательские разработки

в области нормирования и технологий по обеспечению плодородия почв

Рисунок 11. Система мероприятий по землеустройству.

2. Современное состояние водных ресурсов Ростовской области

Агропромышленный комплекс является крупнейшим потребителем водных ресурсов. Водные ресурсы используются для водоснабжения сельских населенных пунктов, предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, животноводческих комплексов и птицефабрик, орошения земель, обводнения пастбищ и сенокосов, а также для энергетики, рыборазведения и рекреации в системе АПК.

Всё водопользование Ростовской области, в том числе сельскохозяйственное, базируется на двух источниках водоснабжения – из поверхностных источников и из подземных. Количественное отношение поверхностных вод к подземным составляет 94 %.

**2.1. Поверхностные воды**

Основу водных ресурсов территории Ростовской области составляют сток реки Дон и основных его притоков (табл. 2.1).Река Дон имеет длину 1870 км и площадь водосбора 422 тыс. км2, впадает в Таганрогский залив Азовского моря. В границах территории Ростовской области, протяжённость реки Дон составляет – 494 км.

Таблица 2.1 – Морфологические характеристики основных рек

Ростовской области

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Реки | Длина, км | Площадь водосборного бассейна, км | Объем годового стока, км3 |
| Дон | 1 870 | 422 000 | 27,7 |
| Северский Донец | 1 053 | 989 000 | 10,4 |
| Сал | 798 | 21 300 | 0,43 |
| Большой Егорлык | 422 | 15 000 | 0,12 |
| Западный Маныч | 420 | 28 300 | 0,16 |
| Чир | 361 | 10 500 | 0,49 |
| Калитва | 334 | 10 640 | 0,05 |
| Миус | 258 | 6 680 | 0,12 |
| Цимла | 207 | 3 023 | 0,10 |
| Тузлов | 187 | 4 677 | 0,07 |
| Темерник | 38 | 288 | 0,005 |

Основные притоки – р.р. Северский Донец, Сал, Западный Маныч. Наиболее крупным притоком реки Дон является река Северский Донец длиной 1053 км и площадью водосбора 98.9 тыс. км2, трансграничный водный объект с Украиной, длина реки в пределах России 381 км, площадь водосбора – 31240 км2.

Количество малых и средних рек составляет 165, суммарной протяженностью 9565 км, из них 17 рек имеют протяженность менее 10 км. На долю рек длиной 100-500 км и более приходится всего 0,7 %. Густота речной сети составляет 0,1-0,6 км/км2. Максимальные значения приурочены к водосборам рек Калитва и Кундрючья, к верховьям р. Тузлов, т.е. к наиболее возвышенным участкам местности с повышенным количеством осадков.

# Среднемноголетний объём поверхностного стока р. Дон в Азовское море составляет 27,7 км3, а рек бассейна Таганрогского залива – 0,6 км3. Несмотря на то, что большая часть осадков выпадает в летнее время, они не оказывают большого влияния на поверхностный сток из-за сухости почв и большого испарения. Основным источником питания являются талые снеговые воды. Как правило, основной водосбор происходит в период весеннего паводка во втором квартале и составляет 10-25%, в зимний период – 5-20%.

Твёрдый сток отражает интенсивность эрозионных процессов, которые происходят на водосборных площадях. Средний многолетний твёрдый сток Дона составляет 5,1 млн. т, а мутность воды 170 г/м3 (табл. 2.2).

Максимальная зона мутности 500-1000 г/м3 расположена на водосборе р. Егорлык.

Воды рек северной части территории области имеют повышенную минерализацию (0,5-1,0 г/л), а южной – высокую (более 1 г/л) сульфатно-гидрокарбонатного состава. По сезонам года наибольшая минерализация отмечается зимой (590 мг/л) и понижается летом и осенью (до 420 г/л).

Таблица 2.2 - Сток наносов (тыс. т) и мутность воды (г/м3) основных рек

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название рек и пунктов | Сток наносов | | Мутность |
| взвешенных | влекомых |
| Дон, Раздорская | 4700 | 440 | 170 |
| Казанская | 1500 | 120 | 130 |
| Чир, Обливская | 150 | 13 | 380 |
| Сал, Батлаевская | 98 | 12 | 340 |
| Большой Егорлык | 47 | 7,9 | 370 |
| Цимла, Новоцимлянская | 32 | 6,3 | 120 |
| Большой Несветай | 5,4 | 0,5 | - |
| Крепкая, Больше-Крепинская | 4,1 | 0,4 | 150 |

Водный режим некоторых рек изменен искусственно строительством различных гидротехнических сооружений. Естественный сток малых водотоков нарушен плотинами, в большинстве случаев примитивного устройства. Влияние плотин на этих водотоках сказывается главным образом в меженный период. Совершенно изменен режим рек бассейнов Сала и Маныча, для орошения земель этих бассейнов ведется переброска воды из р. Кубань и Цимлянского водохранилища.

Речные системы часто пересекаются каналами. Многие водотоки превращены в каскады прудов. После создания Цимлянского водохранилища изменен и режим р. Дон в нижнем течении. Здесь водохранилище оказывает регулирующее влияние на внутригодовое распределение стока.

Крупным действующим каналом, подающим воду на орошение южных и юго-восточных районов Ростовской области, является Донской магистральный канал. По каналу также осуществляется подача воды из реки Дон (Цимлянское водохранилище) в реку Западный Маныч с целью обводнения и снижения минерализации воды в Манычских водохранилищах.

В пределах Ростовской области находится около 250 озер, преимущественно пойменные и лиманные соленые, из последних крупнейшее - Маныч-Гудило с площадью зеркала 344 км2. Преобладающими  из них являются озера с площадью менее 0,1 км2. Основная масса озер залегает в поймах водотоков и главным образом больших рек – Дона, Северского Донца, Западного Маныча, Сала. В основном пойменные озера в половодье сообщаются с речными руслами, а в летнюю межень из них происходит сток в реки (табл. 2.3).

В Донском бассейне болота занимают небольшую площадь. Неустойчивое, а в юго-восточной его части недостаточное увлажнение препятствует развитию заболоченной местности. Имеются незначительные пойменные массивы, приуроченные к поймам крупных рек – Дон, Сал, Маныч.

Химический состав поверхностных вод отличается большим разнообразием. Это связано с различием физико-географических условий, а также неодинаковой степенью нагрузки сточными водами и другими антропогенными загрязнениями участков рек.

Таблица 2.3 - Основные озера на территории Ростовской области с площадью более 1 км2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п\п | Нименование | Площадь зеркала, км2 |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Ильмень, пойма р. Дон, у ст. Лозновская | 1,2 |
| 2 | Артугановское, 2 км СЗ ст. Багаевская | 1,4 |
| 3 | Монастырское, 4 км В г. Аксай | 1,8 |
| 4 | Лебяжье, у с. Кулешовка | 1,3 |
| 5 | лиман Долгий, пойма р. Сал, 2 км ЮЗ х. Мал. Орловка | 1,3 |
| 6 | Козинка, бас. р. З. Маныч, 8 км СЗ с. Нов. Маныч | 5,75 |
| 7 | Цанхак (Голое)бас. р. З. Маныч. 12 км СЗ х. Кормовое | 9,4 |
| 8 | Лебяжье, междуречье р. Волочайка и б. Старикова, 15 кмЮ х. Терновой | 4,75 |
| 9 | Лопуховатое, междуречье р. Волочайки и б. Кужная у х. Новосёловка | 8,25 |
| 10 | Соленое (Карагейлакское), бас. р. Чепрак, у ст. Пролетарская | 9,5 |
| 11 | лиман Голый, междуречье б. Тройная и Хоревая | 2,75 |
| 12 | Грузское, р. З. Маныч, 8 км Ю х. Новосёловка | 8,25 |

Качественный состав водных объектов в бассейне р. Дон зависит от влияния хозяйственной деятельности и, прежде всего, сбросов сточных вод предприятиями промышленности и хозяйственного бытового водоснабжения.

Анализ состояния водных ресурсов бассейна р. Дон и других речных систем на территории деятельности управления и, в том числе на территории Ростовской области, подтверждает дефицит водных ресурсов, доступных для дополнительного изъятия и несоответствие качества поверхностных вод действующим нормативам по отдельным показателям.

Складывающаяся реальная угроза деградации водных экосистем, напряженная водохозяйственная обстановка в бассейне Нижнего Дона свидетельствует о необходимости принятия решения на межгосударственном и межреспубликанском уровнях по экологическим проблемам оздоровления водных объектов, в том числе на приграничных территориях сопредельных областей России и Украины, и осуществления комплекса водоохранных мер, разработки научно-обоснованных подходов к управлению водными ресурсами.

Основными принципами выработанной на основе анализа водохозяйственной обстановки политики управления водными ресурсами остаются:

- развитие хозяйственной деятельности без дополнительного изъятия поверхностных вод, за счет сокращения использования воды путем строительства систем оборотного и повторного водоснабжения;

- выполнение организационно-технических мероприятий на оросительных системах Ростовской области, КПД которых составляет 0,4-0,55 , при среднем по Северному Кавказу – 0,75 и установленным СНиП – 0,8. Ожидаемая экономия свежей воды в области может составить 1,6-1,8 км3 в год;

- постоянная и планомерная минимизация вредных воздействий на водные объекты за счет использования современных технологий очистки и утилизации сточных вод, поэтапного достижения норм сброса загрязняющих веществ.

В качестве первоочередных, необходимо выполнить мероприятия по исключению сброса неочищенных сточных вод предприятиями жилищно-коммунального хозяйства, реконструкции и повышению эффективности комплексов очистных сооружений в городах, далее на перспективу - деминерализацию шахтных вод и доведению качества коллекторно-дренажных вод орошаемого земледелия до установленных нормативов.

**2.2 Состояние водохранилищ, прудов, подземных вод**

На территории Ростовской области имеется 173 водохранилища емкостью от 1 до 10 млн. м3, 14 водохранилищ емкостью более 10 млн. м3 общей суммарной емкостью около 27 км3 и 1227 прудов различного назначения (объемом < 1 млн. м3).

Наиболее крупными из водохранилищ объемом более 10 млн. м3 являются Цимлянское, Веселовское и Пролетарское (табл. 2.4).

Таблица 2.4 – Технические параметры водохранилищ объемом более 10 млн. м3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование водохранилища | Название рек | Назначение | Тип регулирования | Полезный объем млн. м3 |
| Цимлянское | Дон | Комплексное | Многолетнее | 11540 |
| Соколовское | Кундрючья | Многолетнее | 15,3 |
| Ремонтненское | Б. Чикалда | Многолетнее | 13,0 |
| Пролетарское | Маныч | Сезонное | 960,0 |
| Веселовское | Маныч | Многолетнее | 95,0 |
| Усть-Манычское | Маныч | Сезонное | 72,0 |
| Сальское | Ср. Егорлык | Сезонное | 16,4 |
| № 19 | Джурак-Сал | Многолетнее | 10,4 |

Цимлянское водохранилище - самое крупное в области и контролирует 70 % стока всего бассейна. Его полный объём - 23,9 км3, полезный - 11,5 км3, площадь - 2700 км2. Длина водохранилища 186 км, средняя ширина 15 км, площадь водного зеркала (при НПУ 36 м) составляет 2702 км2.Оно регулирует сток р. Дон и обеспечивает нормированные судоходные глубины на участке его нижнего течения. Водохранилище является источником водоснабжения населения и источником питания оросительных систем через Донской МК. Полный объём зарегулированного стока составляет 12,7 км3.

Среднемноголетние непродуктивные потери с акватории Цимлянского водохранилища составляют 2,15 км3. Вода его по химическому составу относится к гидрокарбонатному классу с колебаниями минерализации от 160 до 620 г/л.

Река Западный Маныч в настоящее время превращена в систему водохранилищ: Усть-Манычское, Веселовское и Пролетарское. Миусское водохранилище емкостью 107 млн. м3 и на р. Джурак-Сал емкостью 65 млн.м3, имеют комплексное назначение.

Весёловское водохранилище создано на Западном Маныче и имеет площадь 250 км2. Для водохранилища характерна повышенная хлоридно-сульфатная минерализация воды. В 1940 г. она доходила до 20,8 г/л, однако, после переброски кубанской воды минерализация снизилась до 2 г/л.

Пролетарское водохранилище протянулось на 430 км и делится на 3 части, одна из которых представляет собой солёный водоём Маныч-Гудило с минерализацией до 30 г/л. Химический состав изменяется от гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевого и сульфатно-натриевого на западе до хлоридно-натриевого на востоке.

В области насчитывается 450 озёр общей площадью 93,7 км2. По положению, генезису и накоплению вещества они делятся на пойменные, водораздельные и реликтовые.

Пойменные озёра непосредственно связаны с реками. Основным источником питания озёр, связанных с реками, являются поверхностный сток и речные воды, поступающие в период половодья. Все озёра характеризуются высоким содержанием органических веществ, фосфатов, нитритов и нитратов. Максимальные концентрации азота и фосфора отмечаются зимой. Солевой состав в основном карбонатный и сульфатный. Водораздельно-западинные (степные) озёра имеют суффозиозное происхождение. Происхождение реликтовых (манычских) озёр обусловлено сменой морского и речного режимов во время хвалынской трансгрессии. Все они приурочены к Манычской впадине. Все эти озёра солёные с минерализацией 5-7 г/л.

Всего в области насчитывается 2680 прудов общей площадью 146 км2, объёмом 0,46 км2. Кроме того, на территории области имеется в наличии 303 пруда емкостью от 0,5 млн.м3 до 1 млн.м3. Общий объем прудов, емкостью более 100 тыс.м3, составляет 27979,4 млн.м3. При их полном наполнении используется 3 % поверхностного стока. В среднем на 100 км2 приходится 1,3 пруда. Наибольшее количество прудов находится на севере и северо-западе области, на 100 км2 располагается 3-4 пруда. Степень зарегулированности местного стока меняется от 6-10 до 40-70%. Водами прудов на местном стоке орошается около 40 тыс. га. Пруды приурочены к балкам и несут важную противоэрозионную функцию, а также служат для водоснабжения животноводческих ферм.

Подземные водные ресурсы по разведанным запасам составляют 810,6 тыс. м3/сутки. Подземные воды залегают в различных стратиграфических комплексах от палеозойского до четвертичного возраста и характеризуются значительным разнообразием. Наибольшее количество водоносных горизонтов характерно для кайнозойских комплексов – до 17, верхнемеловой имеет лишь 2 горизонта, а палеозойские – только 1.

По геоструктурным и гидрогеологическим условиям в пределах области выделяются следующие гидрогеологические районы: I – Сурско-Хопёрский, II – Донецко-Донской, III – Азово-Кубанский, IV – Ергенинский артезианский бассейны и V – Донецкий бассейн трещинных и трещинно-пластовых вод. Забор подземных вод осуществляется преимущественно одиночными скважинами. В области работает около 6,6 тыс. скважин с общей производительностью около 160 тыс. м3 в сутки, при этом добывается около 20% общего объёма утверждённых запасов. Потенциальные (прогнозные) ресурсы области составляют 2565,9 тыс. м3/сут. (с минерализацией до 1,5 г/л); эксплуатационные запасы - 858,2 тыс. м3/сут.

Основные запасы подземных вод сосредоточены в четырёх артезианских бассейнах: Сурско-Хопёрском, Донецко-Донском, Азово-Кубанском и Ергенинском.

Сурско-Хоперский артезианский бассейн своей юго-западной частью захватывает северную часть области. Выделяются два водоносных этажа: верхний и нижний. Минерализация вод верхнего этажа до 1 г/л, в их ионном составе преобладают гидрокарбонаты, сульфаты и кальций. В нижнем этаже развиты солоноватые и соленые воды с минерализацией до 35 г/л, преимущественно хлоридного натриевого и натриево-кальциевого состава с лечебными концентрациями брома. Растворенный и воде газ в основном азотный. Воды холодные, лишь в нижней части девонских отложений возможно появление слаботермальных вод 20-35°С. Прогнозные запасы составляют 255 тыс.куб. метров в сутки.

Доно-Донецкий артезианский бассейн почти полностью располагается в северной части области, которая представляет собой Доно-Донецкую наклонную равнину. В разрезе бассейна выделяются два водоносных этажа. К верхнему этажу приурочены преимущественно слабоминерализованные воды до 1-3 г/л различного состава от гидрокарбонатного кальциевого до хлоридно-сульфатного и реже хлоридного натриевого. Для вод нижнего этажа характерна высокая минерализация до 250 г/л и преимущественно хлоридный натриевый состав. Эти воды насыщены метаном и содержат бром, а иногда и йод в лечебных и промышленных концентрациях. Воды бассейна изменяются от холодных до слабоперегретых более 100° С. Температура повышается как вниз по разрезу, так и с удалением от области питания. Разведанные запасы составляют 460 тыс. куб. метров в сутки. Добыча подземных вод в бассейне в настоящее время не превышает 95 тыс. куб. метров в сутки.

Азово-Кубанский артезианский бассейн своим северным кры­лом захватывает юго-западную часть области. Орографически его территория приурочена к Северо-Приазовской равнине, Азово-Кубанской, Нижне-Донской и Манычской низменностям.

В разрезе бассейна выделяются два водоносных этажа. Воды верхнего этажа характеризуются большим разнообразием состава при относительно невысокой общей минерализации до 5-6 г/л, а воды нижнего этажа имеют однообразный хлоридный натриевый состав и минерализацию до 100 г/л и более. Воды с минерализацией более 10-15 г/л содержат в повышенных концентрациях бром, реже йод.

Газовый состав вод – метановый. Температура в наиболее погруженной части бассейна на южной окраине обла­сти достигает 100°С и более, а в приподнятой (районы Ростова и Зернограда) не превышает 50° С. Для близких от поверхности водоносных горизонтов четвертичных отложений характерны воды континентального засоления с пестрыми минерализацией (до 35-65 г/л) и химическим составом. Прогнозные запасы воды составляют около 950, а добывается около 350 тыс. куб. метров в сутки. Качество воды – удовлетворительное.

Ергенинский артезианский бассейн большей своей частью занимает юго-восток области и приурочен к Ергенинской воз­вышенности. Его подземные воды образуют один этаж с хорошо выраженными местными областями питания и разгрузки. Минерализация вод – 0,2-10 г/л и более, с увеличением к депрессии центральных Ергеней. Состав вод изменяется от гидрокарбонатных кальциевых до хлоридных натриевых. Воды холодные. Прогнозные запасы воды около 300 тыс.куб.метров в сутки. Добывается 135 тыс.куб.метров в сутки.

**2.3. Использование водных ресурсов в сельском хозяйстве**

Начало интенсивному использованию, регулированию и перераспределению водных ресурсов бассейна реки Дон было положено в 1952 г. с вводом в эксплуатацию Волго-Донского комплекса гидросооружений, включая Цимлянский гидроузел и первую очередь оросительных систем Ростовской области. Сброс отработанной воды производится по отводящему каналу в реку Дон и в проток Аксай. Значительные объемы воды забираются на орошение по Донскому магистральному каналу и непосредственно из реки Дон, Цимлянского, Веселовского, Миусского водохранилищ.

Объемы пресной воды, забранной в 2011 году из поверхностных водных источников на все нужды, использованной и сброшенной (в том числе загрязненной) снизились и составили в сравнении с 2005 годом 94,3; 93,0; 85,5 и 83,6 % соответственно (табл. 2.5).

Таблица 2.5 – Основные показатели водопотребления и водоотведения по территории Ростовской области

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Годы | | %,  к 2005 г. |
| 2005 | 2011 |
| 1. Забрано пресной воды из поверхностных водных объектов, млн. м3 | 3442,98 | 3247,74 | 94,3 |
| 2. Использовано воды, млн. м3 | 2279,4 | 2119,67 | 93,0 |
| 3. Сброшено сточной, шахтно-рудничной, коллекторно-дренажной воды в поверхностные водные объекты, млн. м3 | 1478,6 | 1264,34 | 85,5 |
| 4. Сброшено загрязненной сточной воды в поверхностные водные объекты, млн. м3 | 281,55 | 235,24 | 83,6 |

В бассейне р. Дон осуществляются крупные внутрибассейновые и межбассейновые переброски речного стока. Из реки Кубань по Невиномысскому каналу и реке Большой Егорлык ежегодно подается 600-700 млн. м3 воды, предназначенной, в основном, для рассоления Веселовского и западного отсека Пролетарского водохранилища. На эти же цели из Цимлянского водохранилища по Донскому магистральному каналу и его концевым сбросам в Манычские водохранилища подается 400-500 млн. м3 воды в год, осуществляется также подпитка реки Сал и отдельных ее притоков.

Забор воды на сельское и лесное хозяйство составил в 2011 году 54,2 %, использование по этой же статье – 30 % (рис. 12-13).

Рисунок 12 - Структура забора воды из водных объектов в 2011 году по видам экономической деятельности на территории Ростовской области

Рисунок 13 - Структура использования свежей воды из поверхностных (подземных) водных объектов в 2011 году по видам экономической деятельности на территории Ростовской области

В 2011 году общий забор воды снизился до 93,6 % в сравнении с 2005 годом, в том числе из поверхностных водных источников до 94,3 и из подземных – до 81 %. Уменьшился объем использования воды в целом до 93 %, в том числе на хозяйственно-питьевые и производственные нужды до 73,9 и 81,6 %. В то же время использование воды из подземных источников возросло на 30,1 % (табл. 2.6, рис. 14).

Таблица 2.6 – Основные показатели водопотребления по территории Ростовской области, млн. м3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | 2005 | 2011 | Изменение за период, % |
| Забор воды из водных объектов, всего | 3597,29 | 3367,91 | 93,6 |
| в том числе: |  |  |  |
| поверхностных, всего | 3442,98 | 3247,74 | 94,3 |
| подземных | 148,32 | 120,17 | 81,0 |
| Использование воды, всего | 2279,4 | 2119,67 | 93,0 |
| в том числе на хоз. питьевые нужды | 244,96 | 181,08 | 73,9 |
| в том числе: |  |  |  |
| из поверхностных водных объектов | 2273,5 | 2131,72 | 93,8 |
| из подземных водных объектов | 95,68 | 124,47 | 130,1 |
| На производственные нужды, из них | 1186,24 | 967,58 | 81,6 |
| на орошение | 701,26 | 732,21 | 104,4 |
| На сельхозводоснабжение | 16,33 | 14,34 | 87,8 |
| Расходы в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения | 2013,54 | 3877,0 | 193,0 |
| Общие потери при транспортировке | 754,82 | 817,77 | 108,3 |
| Квота забора воды из поверхностных источников | 4162,0 | 4706,4 | 113,1 |

Рисунок 14 - Основные показатели водопотребления и водоотведения Ростовской области

Возросли также на 4,4 % объемы воды на орошение, потери при транспортировке (на 8,3 %) , и почти вдвое **-** в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения. Квота забора воды фактически превышена не была, однако в сравнении с 2005 годом она увеличилась на 13,1 %.

В зависимости от степени влагообеспеченности года объем воды, использованной воды на орошение, изменялся от 701,26 млн. м3 до 848,62 млн. м3 или от 31 до 35 % от объема использованной воды (табл. 2.7, рис. 15).

Таблица 2.7 – Использование водных ресурсов в сельском хозяйстве,

2005-2011 гг.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Годы | | | |
| 2005 | 2007 | 2009 | 2011 |
| Использовано воды, млн. м3 | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 2279,4 |  |  |  | | 2414,83 | 2231,92 | 2119,67 |
| В том числе: |  |  |  |  |
| Орошение, млн. м3 | 701,26 | 848,62 | 775,28 | 732,21 |
| Сельскохозяйственное  водоснабжение, млн. м3 | 16,33 | 12,84 | 14,34 | 14,34 |
| рыбное хозяйство | 124,7 | 189,93 | 195,48 | 198,0 |
| Потери при транспортировке, млн. м3 | 488,4 | 520,4 | 611,8 | 489,0 |
| Оросительная норма, м3/га | 4370 | 5450 | 5120 | 5200 |
| Поливная норма, м3/га | 1590 | 2080 | 1940 | 2000 |

Рисунок 15 - Использование водных ресурсов на производственные нужды

Расход воды на сельскохозяйственное водоснабжение составил 0,5-0,7 %, а на обеспечение рыбного хозяйства 5,5-9,3 %. При этом потери воды на транспортировку вследствие износа оросительной сети достигают 21,4-27,4 % от общего объема использованной воды и более половины объема воды, использованной на орошение.

В то же время в структуре сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты доля сельскозяйственного загрязнения составила 9,47 % (рис. 16).

Рисунок 16 – Структура сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты в отчетном году по видам экономической деятельности на территории Ростовской области, в проценте от общей суммы сточных вод, требующих очистки

Объем водоотведения в 2011 г. снизился до 82,8 % в сравнении с 2005 г. (табл. 2.8).

Таблица 2.8 – Основные показатели водоотведения по территории Ростовской области, млн. м3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | 2005 | 2011 | Изменение за период, % |
| Водоотведение, всего | 1986,43 | 1644,8 | 82,8 |
| Водоотведение в поверхност-ные водные объекты, всего | 1478,68 | 1264,34 | 85,5 |
| из них: |  |  |  |
| загрязненных, всего | 281,55 | 235,24 | 83,6 |
| в том числе: |  |  |  |
| а) без очистки | 56,48 | 50,62 | 89,6 |
| б) недостаточно очищенных | 225,07 | 184,62 | 82,0 |
| в) нормативно-очищенных | 31,13 | 38,44 | 123,5 |
| Мощность очистных сооружений, всего | 597,1 | 687,60 | 125,9 |
| Квота сброса сточных вод | 2196,7 | 2084,6 | 112,1 |

За этот период уменьшился сброс неочищенных и недостаточно очищенных вод на 10,4 и 18 %, и в связи с увеличением мощности очистных сооружений увеличился сброс нормативно очищенных сточных вод на 23,5 %. Квота сброса сточных вод за эти годытакже не была превышена.

В отличие от промышленного водопотребления использование вод для орошения резко увеличивает безвозвратные потери на непродуктивное испарение с поверхности поливных земель и создает стоки в виде ирригационных или возвратных вод, которые трудно уловить, очистить и вновь использовать. Они насыщены биофильными (азотом, фосфором) и другими легкорастворимыми соединениями, за счет которых увеличивается минерализация вод. В 2011 году количество сбросных вод по показателям БПК, минерализации, содержанию хлоридов и нитратов увеличилось соответственно на 17,2; 118,8; 9,4 и 28,7 % (табл. 2.9).

Таблица 2.9 – Количественные показатели сбросных вод по качественным параметрам на территории Ростовской области, млн. м3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | 2005 г. | 2011 г. | Изменение за период, % |
| БПК , тыс. т | 3,66 | 4,29 | 117,2 |
| нефтепродукты, тыс. т | 0,06 | 0,04 | 66,6 |
| взвешенные вещества, тыс. т | 5,98 | 5,97 | 99,8 |
| минерализация, тыс. т | 368,3 | 437,7 | 118,8 |
| сульфаты, тыс. т | 138,0 | 161,8 | 85,2 |
| хлориды, тыс. т | 58,7 | 64,2 | 109,4 |
| фосфор, т | 306,5 | 292,1 | 95,3 |
| азот аммонийный, н | 725,4 | 580, 0 | 80,0 |
| нитраты, т | 5025,1 | 6468,1 | 128,7 |
| железо, т | 228,1 | 210,5 | 92,3 |

Таким образом, забор воды на сельское и лесное хозяйство находится в пределах 50- 54,2 % от общего забора воды, использование по этой же статье составляет около 30 %, причем в сравнении с 2005 годом объем забранной и используемой воды снизился на 7 %. В зависимости от степени влагообеспеченности года объем воды, использованной на орошение, варьирует от 31 до 35 % от объема всей использованной воды.

Наличие в аридных ландшафтах значительных объемов минерализованых грунтовых вод создает опасность вторичного засоления почв и их деградации.

**2.4. Возможности регулярного орошения**

В области по состоянию на 2011 год имеется 255,4 тыс. га мелиорированных земель, из которых 228,5 тыс. га орошаемых, 35 мелиоративных систем, 15 крупных магистральных каналов, в т.ч. Донской магистральный канал с расходом 250 м3/сек, межхозяйственных и внутрихозяйственных каналов протяженностью соответственно 2263 и 11862 км, из них 1310,2 км облицованы, остальные каналы в земляном русле. На магистральных и межхозяйственных каналах имеются 981 различных гидротехнических сооружений. Забор воды из источников орошения осуществляется 24 водозаборами на самотечном и машинном подъеме воды. Имеется 197 насосных станций, в т.ч. 107 на балансе ФГБУ «Ростовмелиоводхоз».

Однако техническое состояние мелиоративных систем ухудшается. Особенно пострадала сложная сеть транспортирующих и распределительных каналов, водозаборных сооружений, насосных станций, сбросной и коллекторно-дренажной сети. Из-за отсутствия необходимых ремонтно-эксплуатационных работ, замены технического оборудования, работ по реконструкции мелиоративных объектов деградация мелиоративных систем достигла критического уровня, износ большинства сооружений мелиоративного назначения составляет 75% и более.

В настоящее магистральные каналы и межхозяйственная сеть содержится в работоспособном состоянии, но внутрихозяйственная сеть требует капитального ремонта и реконструкции на площади 76,2 тыс. га. По этой причине орошается 164,5 тыс. га при возможных 228,4 тыс. га. Это свидетельствует о том, что развитие орошения возможно только при государственной поддержке в виде субсидирования на восстановление оросительной сети, приобретение дождевальной техники, насосно-силового оборудования и обучение кадров.

Территория Ростовской области расположена в зоне рискованного земледелия с недостаточным увлажнением, с часто повторяющимися засухами, снижающими урожайность сельскохозяйственных культур.

В этих условиях повышение продуктивности сельского хозяйства невозможно без орошения земель, позволяющего увеличить биопродуктивность мелиорированных земель в 2,5-3 раза.

Учитывая важность проблемы для обеспечения продовольственной безопасности страны, развитие орошаемого земледелия должно быть эффективным и экологически безопасным, ориентированным на водосберегающие и почвозащитные технологии возделывания сельскохозяйственных культур для получения стабильных урожаев, снижение и предотвращение негативного воздействия на окружающую среду.

При этом важнейшим фактором эффективности функционирования оросительных систем является количество и качество оросительной воды вследствие влияния на процессы засоления, осолонцевания, и загрязнения почв, формирование урожайности и качества сельскохозяйственной продукции.

Совершенствование системы нормирования качества оросительной воды может быть реализовано на основе принципа направленного формирования химического состава и свойств оросительной воды с целью оптимизации основных показателей мелиоративного режима почв.

Возможности регулярного орошения предполагают восстановление и развитие орошения земель в Ростовской области. Важным направлением восстановления и развития орошения земель является совершенствование проектирования и строительства оросительных систем нового поколения, реконструкция и модернизация существующих систем, обеспечивающих оптимизацию мелиоративных режимов при снижении коллекторно-дренажного, поверхностного стока и сбросных вод.

В связи с этим для развития орошения необходимо:

- совершенствование проектирования, строительства и эксплуатации оросительных систем нового поколения;

- разработка и внедрение инновационных методов, технологий и технических средств орошения земель;

- разработка и внедрение оптимальных норм водопотребности при орошении сельскохозяйственных культур в различных природно-климатических условиях;

- совершенствование системы нормирования количества и качества оросительной воды;

согласно региональной целевой программе «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель Ростовской области на период до 2020 года» восстановление и развитие орошения земель, намечено было осуществить в 2 этапа: 1 – 2013-2016 гг., 2 – 2017-2020 гг.

На первомэтапе необходимо обеспечить восстановление и эффективное использование имеющихся оросительных систем и техники полива, осуществить научно-технические разработки инновационного развития орошения и обеспечить прирост 25 тыс. га орошаемых земель; на втором – обеспечить увеличение природно-ресурсного потенциала сельхозугодий за счет строительства новых, реконструкции и технического перевооружения функционирующих мелиоративных систем и прирост орошаемых земель 55 тыс. га. При этом планируется снижение объема водозабора путем повышения коэффициентов полезного действия использования воды на оросительных системах и ресурсосберегающих технологий орошения на 20 %.

Перспективные нормы орошения рассчитываются с учетом прироста орошаемых земель, совершенствования структуры посевных площадей на орошаемых землях, способов и техники полива, повышения КПД оросительных систем. Расчет нормативной водопотребности на орошение ведется на структурный гектар, отражающий долю участия каждой культуры в суммарной посевной площади. Основу групповой нормы водопотребности составляют индивидуальные биологически оптимальные нормы каждой культуры, обеспечивающие наибольшую прибавку урожая от орошения в среднесухой год (75 % обеспеченности по дефициту водного баланса) с учетом экологических ограничений.

В 2011 году общая площадь орошаемых сельхозугодий составила 228,5 тыс. га, фактически поливаемая площадь – 164,5 тыс. га, не поливалось по различным причинам 60,1 тыс. га. В целом к 2020 году прирост орошаемых земель составит 80 тыс. га, общая площадь орошаемых сельхозугодий области 308,5 тыс. га. При условии, что вся эта площадь будет поливаться, потребность в воде для среднесухого года в среднем с учетом риса составит 1635,0 млн. м3, что потребует дополнительного изъятия водных ресурсов в количестве 220 млн. м3 в пределах существующей квоты (табл. 2.10).

Для увеличения производства сельскохозяйственной продукции необходимо расширить площади орошаемых земель до нормативных значений и обеспечить нормативную водопотребность сельскохозяйственных культур с учетом структуры посевов при соответствующем техническом уровне оросительных систем и гидротехнических сооружений.

Таблица 2.10 - Обеспеченность потребности АПК в водных ресурсах для орошения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Единица измерения | Фактические  значения | Нормативные  значения |
| Площадь орошения | тыс. га | 164,5 | 308,5 |
| Оросительная норма нетто | мм | 545 | 475 |
| КПД оросительных систем |  | 0,73 | 0,90 |
| Оросительная норма брутто | мм | 545 | 530 |
| Годовая водопотребность на орошение с учетом риса | млн. м3 | 1415,7 | 1635,0 |

Расчеты показывают, что годовые перспективные нормы орошения с учетом прироста орошаемых земель, изменения структуры посевных площадей на орошаемых землях, способов и техники полива, повышения КПД оросительных систем, находятся в пределах областных возможностей по обеспечению водными ресурсами при условии экономии пресной воды. При этом расчетная и фактическая норма орошения должны быть практически равны (табл. 2.11).

Расчетная норма орошения для среднесухого года отражает расход воды на структурный гектар с учетом доли участия каждой культуры. Основу его составляют индивидуальные биологически оптимальные нормы водопотребности культуры в структуре посевных площадей для года той же обеспеченности по дефициту водного баланса. Как свидетельствуют данные таблицы 32, в большинстве рассматриваемых лет фактический годовой объем водоподачи отставал от нормативного, либо, как в 2000 году, вода использовалась нерационально, что доказывает сравнение величины расчетной и фактической нормы орошения за эти же годы.

Таблица 2.11 – Динамика нормативной и фактической водопотребности на орошаемых землях Ростовской области

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | 1990 г. | 2000 г. | 2005 г. | 2020 г. |
| Площадь орошаемых земель, тыс. га | 409,7 | 236,3 | 238,9 | 308,5 |
| Нормативная водопотребность, млн. м3 | 1810,5 | 1415,7 | 1211,0 | 1890,0 |
| Фактический годовой объем водоподачи на орошение, млн. м3 | 1348,7 | 1522,3 | 1132,3 | 1890, 0 |
| Расчетная норма орошения, мм | 442 | 599 | 507 | 450 |
| Фактическая норма орошения, мм | 329 | 454 | 437 | 450 |

Восстановление и развитие рисоводства*.*Рисоводческий клин является крупным потребителем водных ресурсов. Значительный расход оросительной воды до 25 тыс. м3/га (нетто) и более, вызван биологической потребностью растений риса в постоянном затоплении, при котором создаются оптимальные условия для роста растений и формирования урожая, борьбы с сорными растениями без применения гербицидов. Для возделывания риса строятся специальные инженерные сооружения – рисовые оросительные системы, которые находятся в федеральной собственности и требуют постоянных и значительных капиталовложений для поддержания их в рабочем состоянии.

Обеспечение населения рисом отечественного производства за счет восстановления и реконструкции существующих рисовых оросительных систем, внедрения интенсивных ресурсосберегающих технологий возделывания риса, новых высокоурожайных и адаптивных сортов– одно из приоритетных направлений развития орошения.

К 2020 году при сохранении существующей площади орошения риса (при норме брутто порядка 27000 м3/га) потребуется 520 млн. м3 воды.

Для достижения поставленной цели необходимо обследование существующих рисовых оросительных систем для восстановления и реконструкции мелиоративных объектов; совершенствование водопользования и водоучета на оросительных системах.

Анализ наличия и использования существующей техники полива свидетельствует о неудовлетворительной обеспеченности орошаемых земель поливной техникой, составившей 3,1 единиц на 1000 га площади полива при нормативной обеспеченности 5,8-6,1 (табл. 2.12).

Орошение земель нередко сопровождается негативными процессами, вызванными низкими коэффициентами полезного действия каналов, потерями воды на фильтрацию и испарение, превышением допустимых сбросов воды, что приводит к подъему грунтовых вод, подтоплению, заболачиванию и, в конечном итоге, к снижению продуктивности земель и к общему ухудшению экологической ситуации на орошаемых землях.

Таблица 2.12 – Наличие и использование техники полива в Ростовской области, 2011 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дождевальные машины | Наличие | Использование |
| Кубань | 25 | 16 |
| Фрегат | 214 | 130 |
| Днепр | 27 | 18 |
| Волжанка | 28 | 24 |
| ДДА-100МА | 299 | 248 |
| ДДН-100 | 4 | 3 |
| ДДН-70 | 34 | 27 |
| Шлейфы | - | - |
| Всего ДМ | 774 | 599 |
| Обеспеченность на 1000 га | - | 3,1 |

Все вышеизложенное диктует необходимость поиска новых путей совершенствования и повышения эффективности использования водных ресурсов в АПК, важным средством которой является нормирование водопотребности и водопользования в целом. В орошаемом земледелии, где нормирование обеспечивает экономный расход воды и необходимый уровень урожайности, оно играет особенно важную роль.

Одним из важнейших направлений экономии водных ресурсов в АПК является снижение потерь воды при орошении сельскохозяйственных культур, составляющих более половины объема воды, поданной на орошение.

В связи с этим необходимо снижение потерь на фильтрацию во время транспортирования воды от источников к орошаемым землям. Для этого необходима реконструкция каналов и применение противофильтрационных облицовок из современных водонепроницаемых материалов. На орошаемых полях необходим переход от открытой сети к закрытой с высоким КПД. Реализация планов реконструкции, модернизации и повышения технического уровня внутрихозяйственной сети позволит повысить КПД до 0,90 до 0,98.

Важным направлением экономии воды является широкое использование водосберегающих способов орошения – капельного, аэрозольного, подпочвенного, разработка и внедрение рациональных поливных норм и составление графиков поливов, тесно увязанных с агротехническими планами водопользования и обработки почвы. В настоящее время из 164,5 тыс. га орошаемых площадей области 52,3 поливаются дождеванием, 40,2 по чекам, 67,0 по бороздам, 2,8 тыс. га по полосам и 2,2 тыс. га капельным способом.

Основные направления экономии и повышения эффективности ипользования воды в орошаемом земледелии состоят в следующем:

- реконструкция технически устаревших оросительных систем с низким коэффициентом полезного действия;

- снижение непроизводительных затрат и потерь воды при транспортировании от водоисточника к орошаемым землям;

- планировка полей и снижение фильтрационных потерь на орошаемых землях;

- организация водоучета;

- снижение количества сбросных вод, вызванных организационно-техническими причинами;

- создание замкнутых систем водопользования на основе внутрисистемного использования сбросных и коллекторно-дренажных вод после очистки от загрязняющих веществ;

- разработка и внедрение новой техники и способов полива;

- разработка новых способов и технологий водосбережения в орошаемом земледелии.

Экономия оросительной воды может и должна достигаться за счет оптимизации режимов орошения, повторного использования сбросных и коллекторно-дренажных вод, организации водоучета, ежегодного анализа и контроля использования воды.

3. Технологические основы систем земледелия

Дисбаланс между природными и антропогенными факторами в процессе сельскохозяйственного производства предопределили разрушающее воздействие на окружающую среду. Негативные последствия проявляются в снижении плодородия почв, развитии процессов эрозии, дефляции, опустынивания, засоления, загрязнения тяжелыми металлами и другими вредными веществами.

Ошибки носят системный характер и начинаются с нарушения соотношения сельскохозяйственных угодий, отсутствия научно обоснованного чередования и сочетания возделываемых культур.

Построение севооборота не требует материальных затрат, но позволяет полнее использовать биологический потенциал сельскохозяйственных растений, сохранить плодородие почвы, оздоровить поля от вредителей и болезней, уменьшить засоренность.

Севообороты являются тем фундаментом, на котором строятся в дальнейшем системы обработки почвы, удобрения и защиты растений.

Технология возделывания сельскохозяйственных культур делится на четыре основных этапа работ. Первый этап связан с проведением основной обработки почвы, второй технологический этап – посевной, третий этап – уходные мероприятия, четвертый этап - уборка.

Наиболее трудо- и ресурсозатратными являются интенсивные технологии, применять которые в состоянии только высокоразвитые хозяйства. Используются эти технологии для получения качественного зерна при высокой урожайности, за счет обеспечения условий питания и защиты от полегания, болезней, вредителей и сорняков. Эти технологии имеют ряд ландшафтных и экологических ограничений и не могут быть применены на сильно- и среднеэродированных и дефлированных почвах, а также в пойме, прирусловых участках, курортных и заповедных зонах.

Обычные технологии широко распространены и предполагают обеспечение условий питания и защиты на минимально необходимом уровне, без проведения профилактических обработок. По трудо- и ресурсозатратам они значительно менее затратны, чем интенсивные технологии, однако уровень урожайности и качество получаемой продукции подвержены большим колебаниям, во многом завися от складывающихся метеорологических условий.

3.1. Зональные структуры посевных площадей и севообороты

на 2013-2020 гг.

Структура посевных площадей – это соотношение площадей посевов различных групп или отдельных сельскохозяйственных площадей посевов различных групп, или отдельных сельскохозяйственных культур. Выражается структура посевных площадей как в абсолютных единицах площади (гектарах), так и в процентах.

Севооборот – это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и на территории или только во времени. Севооборот является организационной и агротехнической основой ландшафтных систем земледелия и системы ведения сельского хозяйства в целом.

**3.1.1. Рекомендуемая структура посевных площадей для всех почвенно-климатических зон области**

При формировании структуры посевных площадей решаются вопросы экономической целесообразности, биологической возможности и технологического обеспечения возделывания той или иной культуры либо группы культур, причем, оптимальная структура в сочетании с рациональной конструкцией севооборотов, системой обработки почвы, удобрения, защиты урожая обеспечивает высокий выход земледельческой продукции с единицы площади, создает условия для восстановления почвенного плодородия и предотвращения возможности экологических осложнений.

Предлагаемые для различных природных зон сочетания структуры посевных площадей и системы севооборотов должны обеспечить в целом по области производство растениеводческой продукции в объемах представленных в таблице 3.1.

Приоритетными товарными культурами будут зерно озимой пшеницы, семена подсолнечника, рапса и льна. Стабильное производство 8,5 млн. т зерна к 2020 г. должно быть обеспечено не только ростом урожайности зерновых культур, но и оптимальной долей их в структуре посевных площадей (к 2020 г. – 60,5% к пашне).

В группе зерновых преобладающее место занимает озимая пшеница, валовое производство ее должно составлять до 76% общего количества зерна, а посевы в севооборотах предполагается размещать по лучшим предшественникам, в том числе 37,2% по чистому пару. Перспектива возделывания этой культуры состоит в увеличении площади посева до 2,5 млн. га и получении высококачественного продовольственного зерна для потребления в области и продажи за ее рубежи.

Таблица 3.1 – Объемы производства растениеводческой продукции

(все категории хозяйств), тыс. т.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | 2013 | 2015 | 2018 | 2020 |
| Зерно – всего (продовольственное, фуражное, семена) | 7000 | 7500 | 8000 | 8500 |
| Озимая пшеница | 5000 | 5500 | 6000 | 6500 |
| Подсолнечник | 700 | 800 | 900 | 1000 |
| Картофель | 650 | 700 | 720 | 800 |
| Овощи (без бахчи) | 550 | 575 | 615 | 650 |
| Корма тыс.т.к.ед. | 1975 | 2040 | 2110 | 2250 |

Увеличение производства подсолнечника предлагается за счет стабилизации его посевных площадей, оптимального размещения этой культуры в севооборотах и на этой основе повышения технологии возделывания и, как следствие, – урожайности. В хозяйствах любой экономической формации и любого размера посевная площадь подсолнечника не должна превышать 10-12% пашни, а в среднем по области с учетом того, что в ряде районов его возделывание малоэффективно, посевная площадь его составит к 2020 году - 9,5%. Значительно возрастут площади посева озимого и ярового рапса, льна масличного.

Предполагается стабилизация производства кормов в объемах, необходимых для развития животноводства, который будет осуществляться за счет оптимизации площади посева и урожайности кормовых культур. Это позволит наряду с увеличением возделывания зернофуражных культур (кукурузы, гороха, сорго) довести уровень производства собственных кормов к 2020 г. до 2250 тыс. т кормовых единиц (совместно с концентрированными).

Долю чистого пара в структуре посевных площадей области к пашне 2020 г. Следует довести до оптимальных научно-обоснованных параметров – 16,1%. Этого вполне достаточно, чтобы более трети площади посева озимых разместить по лучшему предшественнику. Однако по природным зонам области этот показатель глубоко дифференцирован в зависимости от почвенно-климатических условий (табл. 3.2).

Таблица 3.2 - Структура посевных площадей сельскохозяйственных культур Ростовской области на 2013-2020 годы

| Группа культур, культура | Годы | | |
| --- | --- | --- | --- |
| 2013 | 2015 | 2020 |
| Пашня, тыс. га. | 5790,6 | 5785,6 | 5780,6 |
| Пары чистые, тыс. га | 1090,0 | 960,0 | 930,0 |
| % к пашне | 18,8 | 16,6 | 16,1 |
| Посевная площадь, всего, тыс. га. | 4700,6 | 4825,6 | 4850,6 |
| Зерновые и зернобобовые, всего | 3300,0 | 3450,0 | 3500,0 |
| % к пашне | 57,0 | 59,6 | 60,5 |
| Озимые на зерно, из них | 2300 | 2400 | 2500 |
| Озимая пшеница | 2240 | 2320 | 2400 |
| Озимый ячмень | 28,0 | 60,0 | 60,0 |
| Озимая рожь и тритикале | 45,0 | 70,0 | 80,0 |
| Яровые зерновые, из них | 1000,0 | 1050,0 | 1000,0 |
| Яровая пшеница | 15,0 | 20,0 | 22,0 |
| Яровой ячмень | 450,0 | 450,0 | 450,0 |
| Просо | 180,0 | 190,0 | 190,0 |
| Горох, нут | 140,0 | 150,0 | 180,0 |
| Овес | 20,0 | 20,0 | 20,0 |
| Гречиха | 40,0 | 45,0 | 45,0 |
| Рис | 16,0 | 17,0 | 18,0 |
| Кукуруза на зерно | 200,0 | 220,0 | 230,0 |
| Сорго | 30,0 | 35,0 | 35,0 |
| Технические культуры, тыс. га | 1040,0 | 995,0 | 970,0 |
| % к пашне | 18,0 | 17,2 | 16,7 |
| Подсолнечник | 600,0 | 580,0 | 550,0 |
| Озимый и яровой рапс | 100,0 | 110,0 | 115,0 |
| Горчица | 10,0 | 12,0 | 15,0 |
| Соя | 25,0 | 30,0 | 35,0 |
| Лен масличный | 250,0 | 220,0 | 210,0 |
| Сахарная свекла | 25,0 | 30,0 | 35,0 |
| Прочие технические | 30,0 | 13,0 | 10,0 |
| Картофель, овощи, бахчи, тыс. га | 90,0 | 95,0 | 100,0 |
| % к пашне | 1,6 | 1,6 | 1,7 |
| Картофель | 50,0 | 54,0 | 58,0 |
| Овощи | 15,0 | 15,0 | 15,0 |
| Бахчи продовольственные | 25,0 | 26,0 | 27,0 |
| Кормовые культуры, тыс. га | 270,6 | 285,6 | 280,6 |
| % к пашне | 4,7 | 4,9 | 4,9 |
| Кормовые корнеплоды | 2,0 | 3,0 | 3,0 |
| Кукуруза на силос и зеленый корм | 33,0 | 33,6 | 32,0 |
| Прочие силосные | 0,6 | 1,0 | 0,6 |
| Однолетние травы | 95,0 | 98,0 | 95,0 |
| На сено | 48,0 | 48,0 | 45,0 |
| На зеленый корм и сенаж | 43,0 | 45,0 | 44,5 |
| На семена | 4,0 | 5,0 | 5,5 |
| Многолетние травы | 140,0 | 150,0 | 150,0 |
| На сено | 110,0 | 115,0 | 111,0 |
| На зеленый корм и сенаж | 25,0 | 29,0 | 32,0 |
| На семена | 5,0 | 6,0 | 7,0 |

Существенно изменяется соотношение зерновых и зернобобовых культур с техническими, кормовыми и овощебахчевыми культурами в сторону увеличения доли зерновых к 2020 году до 60,5%. Причина тому является, экономическая целесообразностью, необходимостью пополнения органического вещества за счет возобновляемых источников - побочной продукции и сохранение экологического равновесия.

Сокращается площадь под кормовыми культурами на пашне до 4,8%, так как: во-первых, большая часть в зеленых и грубых кормах будет удовлетворяться за счет естественных кормовых угодий, концентрированные корма будут восполняться из зерновой группы, во-вторых, планируемое поголовьеживотных (КРС, свиней, овец и птицы) к 2020 году существенно не возрастет.

Оптимизируется до научно-обоснованных значений в 16,7% от площади пашни группа технических культур, при этом доля подсолнечника не будет превышать 10%.

Предполагается, что площадь пашни в области к 2020 г. сократится на 10,0 тыс. гектар за счет перевода сельхозугодий в Приазовской зоне под строительство мегаполиса Ростов.

Структура посевных площадей каждой сельскохозяйственной зоны имеет свои особенности. В северо-западной зоне площадь пара сократиться до 17%, а доля зерновых и зернобобовых культур увеличиться до 59,8%, площадь под техническими и кормовыми культурами стабилизируется на уровне 18,4 и 3,6% соответственно (табл. 3.3).

Расширятся посевы озимой тритикале, озимой пшеницы, просо, гороха, кукурузы, ярового рапса, льна масличного. Сократятся посевы подсолнечника, однолетних кормовых культур. В подзоне А (верхний Дон) увеличатся площади посева сорго, просо, гороха и нута, а в подзоне Б – сахарной свеклы, ярового рапса и озимого тритикале.

В северо-восточной зоне в структуре несколько большую долю в сравнении с северо-западной зоной занимает чистый пар (17,3%) и зерновые культуры (60,5%) и меньше технических культур (табл. 3.4).

Таблица 3.3 - Структура посевных площадей северо-западной зоны

на 2013-2020 гг.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа культур | Годы | | |
| 2013 | 2015 | 2020 |
| Пашня, тыс. га. | 1254, 6 | 1254,6 | 1254,6 |
| Пары чистые, тыс. га | 243,0 | 213,3 | 213,0 |
| % к пашне | 19,4 | 17,0 | 17,0 |
| Зерновые и зернобобовые, тыс. га | 707,7 | 734,9 | 750,2 |
| % к пашне | 56,4 | 58,6 | 59,8 |
| Озимые на зерно, тыс. га | 519,1 | 519,9 | 565,1 |
| Технические культуры, тыс. га | 249,1 | 243,5 | 230,9 |
| % к пашне | 19,9 | 19,4 | 18,4 |
| Овощи, бахчи, картофель, тыс. га | 15,0 | 16,3 | 16,3 |
| % к пашне | 1,2 | 1,3 | 1,3 |
| Кормовые культуры, тыс. га | 39,8 | 47,7 | 45,0 |
| % к пашне | 3,2 | 3,8 | 3,6 |

Среди зерновых и технических культур наибольшие площади должны занимать в более благоприятной подзоне Б: озимая пшеница, горох, соя, подсолнечник, лен масличный, яровой рапс, а также виноградники, в более засушливой подзоне А – озимая пшеница, озимая тритикале, озимая рожь, нут, сорго, просо, лен масличный, горчица, рыжик, сафлор.

Таблица 3.4- Структура посевных площадей северо-восточной зоны на 2013-2020 гг.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа культур | Годы | | |
| 2013 | 2015 | 2020 |
| Пашня, тыс. га. | 1099,0 | 1099,0 | 1099,0 |
| Пары чистые, тыс. га | 209,5 | 195,0 | 190,0 |
| % к пашне | 19,1 | 17,7 | 17,3 |
| Зерновые и зернобобовые, тыс. га | 614,0 | 659,0 | 665,0 |
| % к пашне | 55,9 | 60,0 | 60,5 |
| Озимые на зерно, тыс. га | 411,4 | 438,4 | 452,2 |
| Технические культуры, тыс. га | 226,6 | 193,4 | 189,8 |
| % к пашне | 20,6 | 17,6 | 17,3 |
| Овощи, бахчи, картофель, тыс. га | 13,7 | 13,9 | 14,1 |
| % к пашне | 1,2 | 1,3 | 1,3 |
| Кормовые культуры, тыс. га | 35,2 | 37,3 | 40,1 |
| % к пашне | 3,2 | 3,4 | 3,6 |

Центральная орошаемая зона давно разделенная на две подзоны, здесь из всех зон области минимальная должна быть доля пара (8,6%) и максимальная доля овощебахчевых и технических культур (табл. 3.5).

Таблица 3.5 - Структура посевных площадей центральной орошаемой зоны на 2013-2020 гг.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа культур | Годы | | |
| 2013 | 2015 | 2020 |
| Пашня, тыс. га. | 561,5 | 561,5 | 561,5 |
| Пары чистые, тыс. га | 84,5 | 63,5 | 48,1 |
| % к пашне | 15,0 | 11,3 | 8,6 |
| Зерновые и зернобобовые, тыс. га | 330,0 | 331,3 | 339,7 |
| % к пашне | 58,8 | 59,0 | 60,5 |
| Озимые на зерно, тыс. га | 214,5 | 218,7 | 227,6 |
| Технические культуры, тыс. га | 106,6 | 125,5 | 120,5 |
| % к пашне | 19,0 | 22,4 | 21,5 |
| Овощи, бахчи, картофель, тыс. га | 23,0 | 25,5 | 27,5 |
| % к пашне | 4,1 | 4,5 | 4,9 |
| Кормовые культуры, тыс. га | 17,4 | 15,7 | 25,7 |
| % к пашне | 3,1 | 2,8 | 4,6 |

Подзона А является непосредственно зоной орошаемого земледелия, где сосредоточены основные площади посева риса, кроме того в группе зерновых культур значительный удельный вес имеет озимая пшеница, горох, подсолнечник, лен масличный, яровой ячмень, многолетние травы. Здесь же основная зона возделывания винограда.

В подзоне Б на орошении сосредоточены основные площади овощных культур, озимого рапса, картофеля, кукурузы и сои, а на богаре озимой пшеницы, гороха, подсолнечника. В этой зоне основное внимание уделяется экологическим вопросам, так как высока доля возделывания овощей в поймах основных водных артерий Ростовской области рек Дон, Маныч, Сал.

За последние два десятилетия в целом экологическая ситуация в этой подзоне заметно улучшилась из-за уменьшения площади степени вторичного засолениях орошаемых земель ввиду сокращения поливных норм, снижения пестицидной нагрузки и доз применяемых, сокращения площади посева овощных культур.

В приазовской и южной зонах Ростовской области доля пара не должна превышать научно-обоснованные 10,0-10,1% от площади пашни, а доля зерновых культур к 2020 году увеличиться до 61,0 и 65,8% соответственно, при доле технических культур не более 19,8% (табл. 3.6 – 3.7).

Таблица 3.6 - Структура посевных площадей приазовской зоны на 2013-2020 гг.

| Группа культур | Годы | | |
| --- | --- | --- | --- |
| 2013 | 2015 | 2020 |
| Пашня, тыс. га. | 868,7 | 863,7 | 858,7 |
| Пары чистые, тыс. га | 101,7 | 88,2 | 86,9 |
| % к пашне | 17,9 | 10,2 | 10,1 |
| Зерновые и зернобобовые, тыс. га | 516,3 | 518,2 | 523,8 |
| % к пашне | 59,4 | 60,0 | 61,0 |
| Озимые на зерно, тыс. га | 351,1 | 352,4 | 356,2 |
| Технические культуры, тыс. га | 173,7 | 172,0 | 170,3 |
| % к пашне | 20,0 | 19,9 | 19,8 |
| Овощи, бахчи, картофель, тыс. га | 23,7 | 25,7 | 27,4 |
| % к пашне | 2,7 | 3,0 | 3,2 |
| Кормовые культуры, тыс. га | 53,3 | 59,6 | 50,2 |
| % к пашне | 6,1 | 6,9 | 5,8 |

В этих зонах сосредоточения основных посевов озимой пшеницы для производства высококачественного продовольственного зерна, гороха, кукурузы, озимого ячменя. Здесь же размещены наиболее продуктивные посевы технических культур: подсолнечника, сахарной свеклы, озимого рапса.

Таблица 3.7 - Структура посевных площадей южной зоны на 2013-2020 гг.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа культур | Годы | | |
| 2013 | 2015 | 2020 |
| Пашня, тыс. га. | 1049,8 | 1049,8 | 1049,8 |
| Пары чистые, тыс. га | 132,7 | 110,0 | 105,0 |
| % к пашне | 12,6 | 10,5 | 10,0 |
| Зерновые и зернобобовые, тыс. га | 642,6 | 679,9 | 690,4 |
| % к пашне | 61,2 | 64,8 | 65,8 |
| Озимые на зерно, тыс. га | 453,4 | 475,9 | 481,9 |
| Технические культуры, тыс. га | 220,0 | 200,6 | 198,5 |
| % к пашне | 21,0 | 19,1 | 18,9 |
| Овощи, бахчи, картофель, тыс. га | 12,6 | 12,7 | 13,0 |
| % к пашне | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Кормовые культуры, тыс. га | 41,9 | 46,6 | 42,9 |
| % к пашне | 4,0 | 4,4 | 4,1 |

В восточной зоне прогнозируется наибольшее освоение пашни, временно выведенной из оборота за счет трансформации низкопродуктивных площадей в пастбища и частично в сенокосы с предварительным коренным улучшением.

В связи с этим предполагается значительное увеличение площади пара до 30% и посевных площадей под зерновыми культурами до 55%, прежде всего озимой пшеницей, тритикале и озимой рожью. В подзоне А до 85% озимых должны размещаться по пару, а в подзоне Б – свыше 60% (табл. 3.8).

Из зерновых и зернобобовых культур в подзоне А рекомендуется увеличить площади посева сорго и нута, в подзоне Б – гороха, ярового ячменя, яровой пшеницы и просо.

Значительно меньше, чем в других зонах, доля технических культур, среди которых основной является горчица, а также в подзоне Б следует ввести в оборот такие засухоустойчивые технические культуры как озимый рыжик и сафлор, предварительно сформировав рынок сбыта этих культур.

Несколько сокращается на пашне площадь под кормовыми культурами ввиду восстановления естественных кормовых угодий, образующих достаточную кормовую базу для развития овцеводства и мясного скотоводства.

Таблица 3.8 - Структура посевных площадей восточной зоны на 2013-2020 гг.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа культур | Годы | | |
| 2013 | 2015 | 2020 |
| Пашня, тыс. га. | 957,0 | 957,0 | 957,0 |
| Пары чистые, тыс. га | 318,6 | 290,0 | 287,0 |
| % к пашне | 33,3 | 30,3 | 30,0 |
| Зерновые и зернобобовые, тыс. га | 489,4 | 526,3 | 530,9 |
| % к пашне | 51,1 | 55,1 | 55,5 |
| Озимые на зерно, тыс. га | 350,5 | 394,7 | 417,0 |
| Технические культуры, тыс. га | 64,0 | 60,0 | 60,0 |
| % к пашне | 6,7 | 6,3 | 6,3 |
| Овощи, бахчи, картофель, тыс. га | 2,0 | 2,0 | 2,5 |
| % к пашне | 2,0 | 2,0 | 2,6 |
| Кормовые культуры, тыс. га | 83,0 | 78,7 | 76,6 |
| % к пашне | 8,7 | 8,2 | 8,0 |

В целом по области увеличение площади посева озимых культур будет происходить поэтапно, при этом структура предшественников этих приоритетных культур представлена тремя группами: раноубираемые (преимущественно в июле) и пар, среднеубираемые (в августе) и поздноубираемые (в сентябре-начале октября).

Площадь пара и раноубираемые культур (рапс озимый и яровой, горох, нут, горчица) составит: в 2013 году -1340 тыс. га, в 2015 году – 1230 тыс. га и в 2020 году – 1240 тыс. га; среднеубираемых культур (просо, лен масличный, кукуруза на силос и зеленый корм) – 460 тыс. га, 440 тыс. га и 430 тыс. га соответственно и поздноубираемых культур (подсолнечник, кукуруза на зерно, соя, сахарная свекла, бахчи продовольственные и овощи, однолетние и многолетние травы) будет увеличиваться от 500 тыс. га в 2013 году,до 730 тыс. га в 2015 году и 830 тыс. га в 2020 году.

В предусмотренной структуре предшественников озимой пшеницы исключаются колосовые, однако, при дефиците влаги в осенний период поздноубираемые предшественники могут заменяться на раноубираемые колосовые предшественники – овес, озимая пшеница по пару и яровой ячмень в объемах до 300-400 тыс. га. В каждом хозяйстве в зависимости от уровня технической оснащенности доля предшественников меняется в сторону раноубираемых при дефиците техники и средне и поздноубираемых при достаточном ее количестве.

**3.1.2. Схемы севооборотов**

В засушливых условиях Ростовской области в севооборотах эффективнее и полнее используется почвенной влаги, в значительной мере снижается отрицательное действие засухи и почвенной эрозии. Севооборот служит основой построения систем обработки почвы, удобрения и защиты растений.

Культуры севооборотов, различны по биологическим особенностям обеспечивают, последовательное различное влияние на почву сельскохозяйственных культур, связанных с потреблением влаги и элементов питания из различных слоев почвы, угнетением или подавлением фитопатогенов, сорняков и вредителей, накоплением или расходованием органического вещества почвы и синтезированного растениями.

Почва за период ротации севооборота испытывает различные по характеру и интенсивности воздействия, чем достигается совокупное экологическое равновесие. Одностороннее влияние бессменных посевов (а равно и бессистемных) ведет к накоплению токсических веществ, потере почвенного плодородия, приспособляемости вредителей посевов и болезнетворных начал, в результате чего снижается продуктивность пашни. Севооборот – это самое эффективное, не требующее финансовых затрат мероприятие по систематизации пашни во времени и в пространстве.

Севообороты разрабатываются с использованием основных положений размещения культур по предшественникам, сроков возврата на поле в процессе ротации, адаптивности культур к конкретным почвенно-климатическим условиям, а также биологической и техногенной возможности получения наибольшего агрономического и хозяйственного эффекта. В теории построения севооборота наряду с принципами плодосмена, сохранения плодородия, соблюдения сроков возврата на прежнее место появились два направления – это сохранение структурной основы на базе пара и основной культуры (в Ростовской области озимой пшеницы), а также заменяемого звена севооборота. Такая замена, не нарушая основ построения севооборота, позволяет заменять 1 - 2 культуры, подстраивая его под конъюктуру рынка.

Создать совершенно равные условия по влиянию предшественников на культуры севооборота невозможно. Наиболее ценные и урожайные культуры размещаются по лучшим предшественникам (табл. 3.9).

Таблица 3.9 - Оценка предшественников сельскохозяйственных культур в севооборотах Ростовской области

| Культура, группа культур | Предшественник | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пар | Озимые по пару | Яровые колосовые | Озимые по беспарью | Горох | Просо | Кукуруза на зерно | Кукуруза на силос | Подсолнечник | Горчица | Рапс | Лен масличный | Многолетние травы |
| Озимая пшеница | **\*** | **+** | **#** | **#** | **\*** | **+** | **+** | **\*** | **+** | **+** | **\*** | **\*** | **\*** |
| Яровой ячмень | **#** | **\*** | **#** | **+** | **\*** | **+** | **\*** | **\*** | **+** | **+** | **\*** | **+** | **\*** |
| Горох, нут | **#** | **\*** | **+** | **+** | **#** | **+** | **+** | **\*** | **+** | **+** | **#** | **+** | **#** |
| Просо | **#** | **\*** | **+** | **+** | **+** | **#** | **+** | **\*** | **+** | **+** | **+** | **+** | **\*** |
| Овес | **+** | **+** | **#** | **+** | **\*** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |
| Кукуруза на зерно | **#** | **\*** | **+** | **+** | **+** | **#** | **+** | **+** | **+** | **+** | **#** | **+** | **+** |
| Подсолнечник | **+** | **\*** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** | **#** | **#** | **#** | **#** | **#** |
| Сорго | **#** | **\*** | **+** | **+** | **#** | **#** | **+** | **+** | **#** | **+** | **#** | **+** | **#** |
| Лен масличный | **#** | **\*** | **+** | **+** | **+** | **+** | **#** | **+** | **#** | **#** | **#** | **#** | **+** |
| Рапс озимый и яровой | **+** | **\*** | **+** | **+** | **#** | **+** | **#** | **+** | **#** | **#** | **#** | **#** | **#** |
| Горчица | **#** | **\*** | **+** | **+** | **#** | **+** | **#** | **+** | **#** | **#** | **#** | **#** | **+** |
| Однолетние злаковые травы | **#** | **\*** | **+** | **+** | **+** | **#** | **+** | **\*** | **+** | **+** | **+** | **+** | **#** |
| Многолетние бобовые травы | **+** | **\*** | **+** | **+** | **#** | **+** | **#** | **+** | **#** | **#** | **#** | **#** | **#** |

Примечание. \* - лучший, наиболее целесообразный предшественник; + - допустимый предшественник; # - недопустимый, нецелесообразный предшественник.

Это повышает продуктивность севооборотов в целом. Так, лучшим предшественником для основной зерновой культуры – озимой пшеницы – является чистый пар. Паровое поле обеспечивает более высокую устойчивость всему севообороту, поскольку именно в этом поле формируются основные водные запасы, вносятся органические и минеральные удобрения, осуществляется основной этап уничтожения сорной растительности, обеспечиваются оптимальные агрофизические параметры почвы.

Очень важно соблюдать научно-обоснованную продолжительность содержания сельскохозяйственных культур в севообороте и сроки их возврата на прежнее поле во времени (табл. 3.10).

Таблица 3.10 -Продолжительность содержания культуры в поле севооборота и минимально допустимые сроки возврата в процессе ротации, лет.

| Культура | Продолжительность содержания в поле севооборота | Срок возврата культуры на поле |
| --- | --- | --- |
| Озимая после пара | 2 | 2-3 |
| Озимые после непаровых предшественников | 1 | 2-3 |
| Яровые колосовые | 1 | 2-3 |
| Горох, нут | 1 | 4-5 |
| Просо | 1 | 3-4 |
| Кукуруза на зерно и силос | 3-5 | 1-2 |
| Подсолнечник | 1 | 7-8 |
| Рапс озимый и яровой | 1 | 6-7 |
| Лен масличный | 1 | 7 |
| Горчица | 1 | 4-5 |
| Сахарная свекла | 1 | 5-6 |
| Многолетние бобовые травы | 3-5 | 6-8 |
| Многолетние злаковые травы и травосмеси | 10-12 | 3-4 |
| Однолетние травы | 1 | 1-2 |
| Соя | 1 | 1-2 |
| Рис | 2-3 | 1-2 |
| Картофель | 2-3 | 2-4 |
| Овощи (перец, лук, томаты, огурец, тыква) | 1 | 3-4 |

После чистого пара размещение озимых на одном и том же поле в течение двух лет допустимо. Размещение второго поля озимых после непаровых предшественников крайне нежелательно, а на истощенных и засоренных полях – недопустимо.

В качестве страховой культуры озимой мягкой пшеницы на период 2013-2020 гг. принимается яровая мягкая пшеница, которая по продуктивности несколько уступает озимой, но по качеству превосходит, а самое главное сохраняется товарный рынок зерна, основанный на экспорте пшеницы.

Ранее основные полевые севообороты были восьми и десятипольные зернопаропропашные, зернопаровые и плодосменные. Однако, в связи с дроблением землепользования, число полей в севооборотах сократилось до пяти – шести и севообороты можно представить в зависимости от специализации хозяйств в виде блоков или заменяемых звеньев.

Наличие конкретного севооборота в хозяйстве определяется его специализацией и научно-обоснованным соотношением в структуре посевных площадей пара, зерновых и зернобобовых культур, технических и кормовых культур. Доля пара в зависимости от зоны должна быть на востоке – до 30, на юге в пределах 8-10%, зерновых – 55-65% (в том числе озимая пшеница 42-48%), технические – до 20-22% (в том числе подсолнечника не более 10%, льна масличного не более 8%, озимого рапса не более 10%),кормовые – до 10%.

Удельный вес чистого пара среди предшественников озимых культур возрос и по нему размещают свыше 35% посевов. В основном по пару размещают озимую пшеницу, семенные участки тритикале, ржи и озимого ячменя.

Сидеральные пары могут быть представлены эспарцетом, который высевают под покровную культуру – яровой ячмень или яровуюпшеницу (перекрестно или через ряд), из горчицы или ярового рапса, суданской травы или сорго высеянных в чистом виде ранней весной. Вся масса до цветения измельчается дискаторами и запахивается на 18-20 см с одновременным прикатыванием. Далее поле обрабатывается по типу пара.

Особое место как предшественник озимых в севообороте занимает пласт многолетних трав, особенно люцерны. Он содержит большой запас органического азота, полученного в результате симбиотической азотофиксации, в доступной для растений форме и восстановленный структурно-агрегатный состав почвы.

Как правило, в хозяйствах система севооборотов включает полевые, кормовые и, если необходимо, специальные севообороты (почвозащитные, овощные, рисовые и т.д.).

Естественно,разместить в севообороте все культуры только по лучшим предшественникам невозможно, но в конструкциях севооборотов должны быть применены сочетания наиболее оптимальные.

Основным видом полевого севооборота во всех сельскохозяйственных зонах области является зернопаропропашной севооборот. Соотношение зерновых колосовых, пропашных культур и чистого пара для хозяйств северных, восточных и южных районов неодинаково.

Для северо-западной зоны Ростовской области в зависимости от подзоны возможны различные полевые севообороты и чередованию культур (табл. 3.11).

Кормовые севообороты северо-западной зоны выглядят следующим образом:

1. Люцерна в смеси с кострецом (выводное поле); 2. Кукуруза в смеси с подсолнечником и суданской травой; 3. Овес в смеси с подсолнечником и горохом; 4. Озимые на корм + суданская трава поукосно; 5. Кормовые корнеплоды и бахчи; 6. Ячмень в смеси с горохом на корм.

Таблица 3.11 - Схемы полевых севооборотов северо-западной зоны

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Зернопаро-пропашной  подзоны А | Зернопаро-пропашной подзоны Б | Плодосменный,  подзона А | Плодосменный, подзона Б |
| Пар чистый | Пар чистый, сидеральный | Пар чистый | Пар чистый, занятой |
| Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница |
| Нут, лен, просо | Горох, соя | Яровой ячмень или горчица + эспарцет | Подсолнечник+  вика или люцерна |
| Озимая пшеница | Озимая пшеница | Эспарцет | Вика или люцерна |
| Яровой рапс, подсолнечник | Подсолнечник, кукуруза | Озимая пшеница, тритикале | Озимая пшеница, яровая пшеница |
| Озимая пшеница, тритикале | Яровой ячмень, озимая пшеница | Сорго, просо, подсолнечник | Кукуруза, сорго |

Прифермский севооборот: 1. Люцерна; 2. Люцерна; 3. Люцерна; 4. Озимые на зеленый корм; 5. Кормовые корнеплоды; 6. Однолетние бобово-злаковые смеси с подсевом люцерны.

Севооборот для производства кормов на зимний период: 1. Бобово-злаковая смесь; 2. Озимые на сенаж; 3. Кукуруза на силос; 4. Суданская трава; 5. Горох на зерно; 6. Кормовые корнеплоды и бахчи; 7. Ячмень на зерно или сенаж; 8. Многолетние травы (выводное поле).

В более засушливой северо-восточной зоне конструкции полевых севооборотов имеют более короткую ротацию, чем в северо-западной зоне в основном пятипольные (табл. 3.12).

Для подзоны А подбираются более засухоустойчивые яровые культуры, а среди озимых будет возрастать доля тритикале и озимой ржи.

Кормовые севообороты северо-восточной зоны выглядят следующим образом:

1. Многолетние травы (выводное поле); 2. Озимые на сенаж; 3. Озимые на зеленый корм; 4. Кукуруза в смеси с суданской травой; 5. Ячмень в смеси с горохом на зеленый корм; 6. Сорго на зеленый корм и силос или1. Многолетние травы; 2. Многолетние травы; 3. Многолетние травы; 4. Кукуруза 2/3 + кормовые бахчи 1/3; 5. Суданская трава; 6. Однолетние бобово-злаковые смеси; 7. Озимые на зеленый корм и сенаж.

В северо-восточной зоне для заготовки кормов на зимний период может быть применен кормовой севооборот, аналогичный тому, который рекомендован для северо-западной зоны с некоторыми изменениями: в однолетних бобово-злаковых смесях используется ячмень, а не овес, и в дополнение к кукурузе на силос следует возделывать сорго.

Таблица 3.12 - Схемы полевых севооборотов северо-восточной зоны

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Зернопаропропашной,  подзона А | Зернопаропропашной, подзона Б | Зернопаровой,  подзона А | Зернопаровой, подзона Б |
| Пар чистый | Пар чистый | Пар чистый | Пар чистый |
| Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница |
| Нут | Лен масличный, яровой рапс | Горчица, просо | Горох |
| Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница |
| Сорго, подсолнечник | Подсолнечник, кукуруза | Яровой ячмень | Яровая пшеница, овес |

Самые жесткие почвенно-климатические условия восточной зоны диктуют необходимость введение 3-4 польных полевых севооборотов с долей пара до 33%. На светло-каштановых почвах подзоны А (Заветинский, Ремонтненский и Дубовский районы) основной тип полевого севооборота зернопаротравяной (табл. 3.13).

Таблица 3.13 - Схемы полевых севооборотов восточной зоны

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Зернопаротравяной,  подзона А | Зернопаровой, подзона Б | Зернопаротравяной,  подзона А | Зернопаровой, подзона Б |
| Пар чистый | Пар чистый | Пар чистый | Пар чистый |
| Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница |
| Горчица+многолетние травы | Горчица, лен масличный | Яровойячмень + многолетние травы | Нут, рыжик |
| Многолетние травы (выводное поле) | Озимая тритикале | Многолетние травы (выводное поле) | Озимая пшеница, сорго |

Количество полей с многолетними травами может быть и большим:

4. Ячмень; 5. Многолетние травы (выводное поле); 6. Многолетние травы (выводное поле).

Севообороты с более продолжительной ротацией могут быть введены на темно-каштановых почвах в подзоне Б: 1. Пар чистый; 2. Озимая пшеница; 3. Сафлор, рыжик или горчица; 4. Озимая тритикале, пшеница или рожь; 6. Ячмень или сорго на зерно; 7. Многолетние травы (выводное поле).

В севооборотах восточных районов многолетние травы могут содержаться не только в отдельных полях, но и размещаться в виде полос между полосами пара, озимых или яровых культур. Это значительно повышает дефляционную устойчивость севооборота.

В более благоприятных по влагообеспеченности зонах области, наряду с чистым паром, в севообороты могут быть введены занятые пары. Парозанимающие культуры должны убираться за 1,5-2 месяца до начала сева озимых. В южной и приазовской зонах значительно ниже доля паров, при этом полевые севообороты 6-8 польные с чередованием в звеньях с паром кукурузы и технических культур (табл. 3.14).

Таблица 3.14 - Схемы полевых севооборотов южной и приазовской зон

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Зернопаропропашные и плодосменный | | | |
| Пар чистый | Пар занятой | Пар сидеральный | Горох |
| Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница |
| Озимый рапс | Кукуруза на зерно | Подсолнечник | Яровой ячмень + эспарцет |
| Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница | Эспарцет |
| Горох | Лен масличный | Просо | Озимая пшеница |
| Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница | Кукуруза на силос |
| Подсолнечник | Яровой ячмень | Яровой рапс | Озимая пшеница |
| Озимая пшеница | Подсолнечник | Озимая пшеница | Яровая пшеница |

В этой зоне производится наибольшее количество и качество зерна озимой пшеницы, поэтому и в приоритетах насыщение ее до 50% в севообороте с размещением по лучшим предшественникам. Второй по значимости культурой является подсолнечник, который в севообороте может занимать до 12,5%. Наиболее реальная возможность получения высококачественного продовольственного зерна озимой пшеницы в севооборотных звеньях «пар – озимая пшеница» и «горох – озимая пшеница», после которых могут быть размещены другие ценные культуры – подсолнечник, озимый рапс, кукуруза, просо.

При высоком агрофоне допускается размещение озимых по чистому пару в течение двух лет: 1. Пар чистый; 2. Озимая пшеница; 3. Озимая пшеница;  
4. Кукуруза на силос; 5. Озимая пшеница; 6. Горох; 7. Озимая пшеница; 8. Кукуруза на зерно; 9. Ячмень; 10. Подсолнечник. В отдельных севооборотах вторым полем озимых после пара может быть озимая рожь или тритикале: 1. Пар чистый; 2. Озимая пшеница; 3. Озимая рожь; 4. и т.д.

Часть озимой пшеницы может возделываться после пара, занятого рапсом, однолетними смесями на зеленый корм или другими культурами с ранним сроком уборки. Но занятый пар в засушливых условиях можно вводить не взамен, а в дополнение к чистому пару: 1. Пар чистый; 2. Озимая пшеница… 8. Пар занятый; 9. Озимая пшеница; 10. Подсолнечник. В хозяйствах с развитым животноводством могут иметь место севообороты, акцентированные на производство зернофуражных культур: 1. Пар чистый; 2. Озимая пшеница или тритикале; 3. Подсолнечник; 4. Озимый ячмень; 5. Горох; 6. Кукуруза на зерно, сорго; 7. Ячмень; 8. Кукуруза на силос; 9. Кукуруза на зерно; 10. Ячмень.

Наиболее распространенные схемы кормовых севооборотов в южной зоне представлены для производства зернофуража, сырья для заготовки кормов на зиму и для обеспечения зеленого конвейера (табл. 3.15).

Кормовые севообороты определяются производственным направлением животноводства и подразделяются на прифермские для производства зеленых кормов. Они, как правило, сравнительно невелики по площади и располагаются вблизи животноводческих помещений. Кормовые севообороты также создаются для производства растительного сырья, необходимого для заготовки кормов на зимний период. Территориально они могут размещаться дальше от животноводческих ферм, чем прифермские, и их продукция совместно с кормами, полученными в полевых севооборотах, предназначается для заготовки на зимний период (сено, силос, сенаж).

Таблица 3.15 - Схемы кормовых севооборотов южной и приазовской зон

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Злакобобовая смесь | Кукуруза на зерно | Яровой ячмень+эспарцет | Яровой ячмень+ травосмесь |
| Озимая тритикале | Яровой ячмень | Эспарцет | Травосмесь |
| Кукуруза на силос | Горох | Озимый ячмень | Травосмесь |
| Яровой ячмень  + люцерна | Озимый ячмень | Злакобобовая смесь | Просо |
| Люцерна | Овес | Озимая рожь | Злакобобовая смесь |
| Люцерна | Кукуруза на зерно | Яровой ячмень | Кукуруза на зерно |
| Озимая пшеница | Яровая пшеница | Сорго | Суданская трава |

Возможны следующие чередования культур в прифермских севооборотах: 1. Люцерна в смеси с кострецом (выводное поле); 2. Кукуруза в смеси с суданской травой (сорго-суданковым гибридом) и подсолнечником; 3. Ячмень в смеси с горохом на зеленый корм; 4. Озимый рапс+ озимые в смеси с викой, поукосно – кукурузана зеленый корм; 5. Кормовые корнеплоды и бахчи; 6. Кукуруза в смеси с соей + суданская трава (поукосно); 7. Кукурузапозднего срока сева на зеленый корм; 8. Ячмень в смеси с горохом на зеленый корм, поукосно – озимый рапс для осеннего использования или 1. Люцерна; 2. Люцерна; 3. Люцерна; 4. Озимые на корм, поукосно – кукуруза или озимый рапс; 5. Кормовые корнеплоды, бахчи; 6. Суданская трава в смеси с кукурузой и подсолнечником, 7. Ячмень в смеси с горохом или овес с горохом и рапсом – на корм; 8. Озимый рапс, поукосно – кукуруза на зеленый корм; 9. Горохово-ячменная смесь с подсевом люцерны или 1. Тритикале в смеси с викой, поукосно – кукуруза на корм; 2. Суданская трава; 3. Овес в смеси с горохом, поукосно – кукуруза на корм; 4. Суданская трава; 5. Кукуруза в смеси с соей.

Поукосные культуры высеваются только при достаточной влажности почвы и запасах влаги в метровом слое.

В центральной орошаемой зоне в богарном земледелии полевые севообороты преимущественно 6-7 польные в подзоне А и 7-8 польные в подзоне Б (табл. 3.16).

Таблица 3.16 - Схемы полевых севооборотов центральной орошаемой зоны

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Зернопаропропашные севообороты | | | |
| подзона А | | подзона Б | |
| Пар чистый | Пар чистый | Пар чистый, сидеральный | Пар чистый, занятой |
| Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница |
| Лен, просо | Горох, горчица | Горох, соя | Озимый или яровой рапс |
| Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница | Озимая пшеница |
| Нут | Подсолнечник, сорго | Кукуруза на зерно | Подсолнечник |
| Озимая пшеница | Яровой ячмень | Озимая пшеница | Озимая пшеница |
| Подсолнечник | Сорго | Подсолнечник | Кукуруза на зерно |

Конструкция севооборота, соотношение культур в нем и их чередование определяются природными условиями и производственным направлением хозяйства. Ниже приводятся наиболее типичные («базовые») схемы полевых, кормовых и специальных севооборотов для центральной орошаемой зоны, на основе которых могут быть созданы иные модификации, необходимые для производства и пригодные для конкретных условий.

В кормовых и прифермских севооборотах следующее чередование: 1.Кукуруза в смеси с сорго-суданковым гибридом и подсолнечником; 2. Ячмень в смеси с горохом на зеленый корм; 3. Озимый рапс+ озимые рожь, тритикале в смеси с викой; 4. Кормовые корнеплоды и бахчи; 5. Кукуруза на зеленый корм + суданская трава (поукосно); 6. Ячмень в смеси с горохом на зеленый корм, поукосно – озимый рапс для осеннего использования или 1. Люцерна с кострецом (выводное поле); 2. Озимые на зеленый корм, поукосно – кукуруза или озимый рапс; 3. Суданская трава в смеси с кукурузой и подсолнечником; 4. Ячмень в смеси с горохом или овес с горохом и рапсом – на корм; 5. Озимый рапс, поукосно – кукуруза на зеленый корм; 5. Горохово-ячменная смесь с подсевом люцерны с кострецом.

Во всех категориях хозяйств, для организации и освоения севооборотов предшествует подготовительная работа, которая заключается в тщательном изучении основного производственного направления хозяйства, климата, рельефа, гидрологии, типа почв, параметров почвенного плодородия.

Особое внимание уделяется пашне: истории пахотных массивов, их расположению относительно хозяйственных центров и дорог, параметрам продуктивности. Осуществляется почвенно-эрозионное обследование с выделением действующих очагов водной эрозии и дефляции почв. На естественных кормовых угодьях проводится геоботаническое обследование, на пашне – картирование сорной растительности.

Материалы обследования наносятся на карты. При разработке севооборотов для зональных систем земледелия необходим следующий картографический материал: 1) экспликация земельных угодий,

2) топографическая карта рельефа,

3) почвенная карта,

4) карта землепользования.

В подготовительный период изучается состояние производства в хозяйстве: существующая структура посевных площадей, урожайность сельскохозяйственных культур, поголовье животных (по видам) и продуктивность животноводства, выход продукции растениеводства и животноводства на единицу площади. На основании полученных материалов составляются следующие документы:

1) план трансформации сельскохозяйственных угодий,

2) расчеты производства всех видов продукции,

3) определение набора возделываемых культур и разработка оптимальной структуры посевных площадей,

4) составление плана перехода к запроектированным севооборотам,

5) определение размера полей севооборота, которые не должны отклоняться более чем на 7% относительно среднего размера поля.

6) разработка технологических операций по возделыванию культур в севооборотах.

После утверждения проекта осуществляются землеустроительные работы, производится нарезка полей и составляется карта землепользования, т.е. осуществляется перенесение разработанного проекта на территорию землепользования.

Период освоения севооборотов длится от 2 до 5 лет. План перехода к запроектированным севооборотам следует осуществлять с учетом фактических предшественников за последние годы. Освоенным считается такой севооборот, в котором соблюдаются принятые границы полей, а размещение культур по полям и предшественникам соответствует принятой схеме.

Одним из основных условий успешного освоения севооборотов является стабильность структуры посевных площадей. Разработка, введение и освоение севооборотов является одним из основных этапов освоения зональных систем земледелия, направленных на повышение продуктивности пашни и устойчивое ведение отрасли.

**3.1.3. Почвозащитные севообороты**

Специальные почвозащитные севообороты вводятся для предотвращения активных эрозионных процессов. Наряду с введением многолетних трав из них исключаются пары (кроме занятых и сидеральных) ив значительной мере пропашные культуры. В зависимости от конкретных условий (расположение эродирующих участков, рельеф и др.) почвозащитный севооборот может размещаться не только на сплошном массиве, но и на территориально разобщенных участках, имеющих близкие характеристики как равновеликих, так и неодинаковых по размеру.

Различные типы севооборотов должны занимать земельные массивы в зависимости от характера рельефа и, проще всего, от потенциальной возможности проявления эрозионных процессов. Массивы с уклонов не круче 1-1,5° с несмытыми или слабосмытыми почвами следует отводить под полевые севообороты с чистым паром и пропашными культурами. При крутизне склонов до 4° ведущее место в структуре посевов должны занимать культуры сплошного сева, а пропашные и пар возможны при контурно-полосном их размещении и комплексе противоэрозионных агротехнических мероприятий. На склонах крутизной 5° и более с сильносмытыми почвами необходимо вводить специальные почвозащитные севообороты с повышенной долей многолетних трав.

Почвозащитное значение севооборотов проявляется в двух направлениях: создание специальных почвозащитных севооборотов, которые следует вводить на массивах, подверженных действию водной эрозии и дефляции почв, и второе – наделение почвозащитными свойствами обычных по конструкции полевых и кормовых севооборотов.

В первом случае речь идет о создании специальных почвозащитных севооборотов с набором культур и агротехникой, максимально препятствующих возникновению эрозионных процессов. Во втором – об организации комплекса почвозащитных мероприятий в обычных по содержанию полевых и кормовых севооборотах, в первую очередь, противоэрозионной технологии возделывания культур и полосного размещения их при контурно-ландшафтной организации территории. Разумеется, контурно-ландшафтная организация территории, полосное размещение культур и агротехнический почвозащитный комплекс зачастую необходимы и для специальных почвозащитных севооборотов.

В почвозащитных севооборотах, как правило, должны быть сосредоточены многолетние травы и культуры сплошного сева: 1. Многолетние травы; 2. Многолетние травы; 3. Многолетние травы; 4. Озимые; 5. Ячмень с подсевом многолетних трав.

В отдельных севооборотах возможна ограниченная площадь пропашных культур, но они должны быть защищены многолетними травами и культурами сплошного сева – прежде всего озимыми: 1. Многолетние травы; 2. Многолетние травы; 3. Многолетние травы; 4. Озимые; 5. Кукуруза; 6. Ячмень с подсевом многолетних трав.

Причем, вполне целесообразно в этом случае полосное размещение кукурузы и озимых с многолетними травами.

Показатели эрозионной опасности являются базовыми для разработки севооборотов применительно к ландшафтным системам земледелия. Обычный зернопаропропашной севооборот с многолетними травами в ротации, имеющий следующее чередование культур: 1. Пар чистый; 2. Озимая пшеница; 3. Ячмень с подсевом многолетних трав; 4. Многолетние травы; 5. Многолетние травы; 6. Озимая пшеница; 7. Кукуруза на силос; 8. Озимая пшеница; 9. Ячмень; 10. Подсолнечник – при контурно-ландшафтной организации территории склона обретает почвозащитные функции.

В его ротационной таблице вместо одного поля берется пара полос, где сочетаются устойчивые и неустойчивые к эрозии культуры:

1-й год - пар чистый, 6-й год озимая пшеница,

озимая пшеница, пар чистый,

2-й год озимая пшеница, 7-й год кукуруза на силос,

кукуруза на силос, озимая пшеница,

3-й год ячмень + мн. травы, 8-й годозимая пшеница,

озимая пшеница, ячмень + мн. травы,

4-й год мн. травы, 9-й год ячмень,

ячмень+ мн. травы,

5-й год мн. травы, 10-11 год подсолнечник,

подсолнечник, мн. травы.

Севооборот этот содержит и чистый пар, и пропашные культуры, которые неустойчивы к смыву и размыву, но в еще большей доле в нем содержатся многолетние травы и озимые культуры, служащие противоэрозионной защитой при контурно-ландшафтной организации территории склона. Этого бывает достаточно, чтобы существенно сократить или полностью приостановить эрозионные процессы на склонах крутизной до 3,5-4°.

На более крутых склонах паровое поле и пропашные культуры существенно уменьшаются или полностью исключаются, а площадь под многолетними травами возрастает. Эродирующие склоны круче 7-8°, как правило, подлежат периодическому или постоянному залужению.

3.2. Зональная система обработки почвы на 2013-2020 гг.

Система обработки почвы это сочетание основных, предпосевных и послепосевных операций для создания оптимального пахотного слоя. В конкретных почвенно-климатических условиях, она обеспечивает наиболее благоприятный водно-воздушный, пищевой и тепловой режимы почвы, кроме того активизацию микробиологических процессов, сохранение и повышение плодородия почвы, защиту от эрозии и дефляции, очищение от сорных растений, возбудителей болезней и вредителей, с заделкой в почву органических и минеральных удобрений, создание условия для посева и прорастания семян сельскохозяйственных культур.

В последнее десятилетие, по вопросам обработки почвы множество различного рода дискуссий с высказыванием совершенно противоположенных точек зрения от полного отказа до полного проведения всех обработок под все возделываемые сельскохозяйственные культуры.

Обработка почвы одна из самых энергозатрат операций в технологиях возделывания большинства сельскохозяйственных культур. Система обработки почвы предусматривает многовариантность применение различных приемов обработки почвы, в зависимости от возделываемой культуры, ее предшественника, типа, гранулометрического и механического состава почвы,сложившимися метеоусловиями, характером проявления эрозионных и дефляционных процессов, степенью засоренности полей.

Система обработки почвы это комбинации: отвальных, безотвальных, поверхностных обработок и прямого сева; дополнения различных обработок почвоуглублением; смешивания обрабатываемого слоя почвы или его с растительными остатками; варьирования глубиной обработки почвы.

Дискретность определяется необходимостью периодического прерывания одного вида основной обработки почвы другим. Предусматривает тиражирование любого способа обработки почвы только на допустимый период. Соотношение между видами определяется физическими и фитосанитарными свойствами почвы.

Непременным условием эффективного использования дифференцированной системы обработки почвы является применение под отдельные культуры не разовых приемов (лущение, дискование, вспашки, плоскорезной или чизельной обработки), а систем, сочетающих одноразовое или многократное лущение стерни с последующей вспашкой, безотвальной или плоскорезной обработки и т.п. Игнорирование этого условия сводит на нет все преимущества дифференцированной обработки, так как ведет к повышению глыбистости почвы, засорению полей сорняками, ухудшению в последующем качества предпосевной подготовки почвы, развитием процессов эрозии и дефляции.

Изменения структуры посевных площадей в сторону увеличения площади посева озимых культур, безусловно, влечет за собой изменение системы обработки почвы в сторону сокращения доли глубоких обработок и введение на части площади проведение прямого посева. На период до 2020 г., как наиболее целесообразное, складывается следующее соотношение различных видов обработки почвы (табл. 3.17).

Таблица 3.17 - Соотношение различных видов обработки почвы в сельскохозяйственных зонах области на 2013-2020 гг, % к пашне

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сельскохозяйственная зона | Вид обработки почвы | | | |
| глубокая отвальная вспашка | глубокое щелевание, чизельная и плоскорезная обработки | средняя и мелкая вспашка, комбинирован-ная обработка | поверхност-ная, мелкая обработка и прямой посев |
| Северо-западная | 1,3 | 35,4 | 18,3 | 45,0 |
| Северо-восточная | 4,9 | 34,6 | 19,4 | 41,1 |
| Центральная | 34,9 | 4,6 | 20,0 | 40,5 |
| Приазовская | 14,7 | 18,3 | 25,4 | 41,6 |
| Южная | 15,6 | 14,6 | 23,9 | 45,9 |
| Восточная | 3,4 | 26,9 | 26,1 | 43,6 |
| В среднем по области | 12,5 | 21,4 | 22,2 | 43,9 |

Наибольшая доляплоскорезной и безотвальной (в том числе чизельными плугами, стойками СибИМЭ и другими орудиями) должна приходиться на восточные районы области, наиболее подверженные ветровой эрозии и засухе (73,6%). Наибольший удельный вес глубокой отвальной вспашки (34,9%.) приходится на центральную орошаемую зону, где в структуре посевов большой процент пропашных культур и многолетних трав. В целом по области глубокую вспашку на 25-27 см (местами до 30 см) необходимо осуществлять на 12,5% площади пашни.

**3.2.1. Система подготовки почвы под озимые и яровые культуры**

Система обработки почвы сочетает в себе способы и приемы воздействия на почву в технологическом процессе основного, предпосевного и уходного этапов, выполняемых в определенной взаимосвязанной последовательности, вытекающей из основных задач, обусловленных биологией возделываемых культур, их местом в севообороте и зональными почвенно-климатическими особенностями.

Дифференциация систем обработки почвы определяется агрономическими задачами и материально-техническими условиями хозяйства. В севооборотах осуществляются разные приемы механической обработки почвы: глубокая – при подъеме пара, под пропашные культуры и многолетние травы, поверхностная – под озимые после непаровых предшественников.

Основным вопросом, связанным с обработкой почвы во всех зонах Ростовской области, особенно в ее восточных и северо-восточных районах, является накопление и рациональное расходование влаги.

Обработка почвы – наиболее энергозатратная операция во всем технологическом процессе возделывания озимых, и качество ее проведения во многом зависит от своевременности и оперативности.

В августе при подготовке парового поля к посеву озимых необходимо наряду с уничтожением сорной растительности обеспечить максимально возможное сохранение накопленной за период парования почвенной влаги. В жаркую и сухую погоду, когда в верхнем слое почвы запасы влаги невелики, сокращение глубины уходных обработок (культивации) до 6-8 смможно начинать с середины лета – это значительно уменьшит потери влаги. Обработку полей желательно проводить ночью. Одну или две последние культивации можно заменить химической прополкой.

При уходе за паровым полем, обработанным без оборота пласта плоскорезом или другим орудием, возрастает необходимость в применении гербицидов, особенно там, где имеет место засоренность многолетними сорными растениями. Так, на паровых полях, засоренных в сильной степени бодяком, вьюнком полевым предпоследнюю культивацию перед посевом рекомендуется заменить обработкой гербицидами – торнадо, раундапом, космиком или другими препаратами, произведенными на основе д.в. глифосата, с нормой расхода 4-6 л/га. Срок обработки – массовое появление розеток бодяка или побегов вьюнка длиной до 25 см. После опрыскивания в течение 10-12 дней никаких механических обработок не проводить. Обработка с указанными нормами расхода гербицидов очищает поле от злостных сорняков на несколько лет. При сильной засоренности обрабатывается все поле, при частичной- только очаги.

Сложность подготовки почвы под посев озимой пшеницы после непаровых предшественников заключается, прежде всего, в необходимости тщательной разделки почвы и сохранении в ней влаги. Обрабатываемый слой при этом иссушается и тем больше, чем больше он разрыхлен. Еще сложнее подготовить почву под посев озимой пшеницы при явно недостаточных запасах влаги. Сухая почва не поддается разделке, а глыбистость и отсутствие влаги не позволяют провести посев и получить нормальные всходы.

После зернобобовых и колосовых культур в благоприятные по увлажнению годы проведение неглубокой вспашки (до 16-18 см) обеспечивает хорошую разделку почвы и сохранение влаги, особенно если используется измельченная солома.

После проса и кукурузы на силос поверхностная обработка почвы – единственный способ, позволяющий разделывать почву до мелкокомковатого состояния и сохранять влагу, поступающую даже с небольшим количеством осадков.

Наиболее распространенным способом обработки плата многолетних трав, в частности, люцерны под озимую пшеницу – немедленное, после уборки первого укоса дискование на 10-12 см, последующая отвальная вспашка на 18-20 см и дальнейшая обработка по типу полупара с культивацией на 7-8 см.

Обработка почвы из под культур, убираемых на зеленую массу (бобово-злаковые смеси, рожь, эспарцет на один укос, кукуруза до выбрасывания метелок), проводится по типу занятых паров. Временной «запас» позволяет сохранить остаточное количество влаги и накопить ее в результате выпадающих осадков.

Нулевая обработка почвы реальна при наличии влаги после непаровых предшественников. При этом хозяйство должно располагать набором орудий для возделывания культур при нулевой обработке.

Применение поверхностной или мелкой обработки почвы под озимые культуры даже после поздноубираемых непаровых предшественников не исключает необходимости предпосевной обработки на глубину заделки семян.Хотя при наличии сеялок прямого высева посев можно проводить без нее. Подбор сеялок прямого сева во-многм определяется механическим и структурно-агрегатным составом почвы и наличием в ней органического вещества.

На склонах, подверженных действию водной эрозии почв, все технологические операции по подготовке почвы и посеву озимых культур целесообразно выполнять в направлении, приближенном к горизонталям местности (поперек склона), на участках ветровой эрозии -перпендикулярно направлению господствующих ветров.

Улучшить баланс органики в почве возможно за счет соломы и половы (1 т/га соломы приравнивается к 3 т/га навоза). При этом следует проводить отвальную вспашку с заделкой соломы, с одновременным уплотнением почвы катками и последующей ее обработкой культиваторами

Чизельная обработка эффективна при возделывании кукурузы, подсолнечника, озимой пшеницы, размещенной по чистому пару. Ее можно применять в системе контурно-ландшафтного земледелия на полях, подверженных эрозии и дефляции, так как чизельное рыхление способствует переводу поверхностного стока во внутрипочвенный, увеличивает запас влаги, предотвращает смыв почвы. Чизельный плуг обеспечивает качественное рыхление как вспаханного поля, так и по стерне колосовых культур. По влиянию на агрофизические свойства почвы и урожайность культур чизельные плуги предпочтительнее, чем другие безотвальные орудия.

Чизельные орудия не образуют плужной подошвы. Профиль дна борозды при обработке этими орудиями получается неровный, с чередованием разрыхленных и не разрыхленных участков, что предохраняет почву от уплотненного действия колес сельскохозяйственных машин и орудий. При этом выполняется основная задача глубокого рыхления – нарушаются жесткие связи плотной структуры подпахотного горизонта без выноса малоплодородных нижних слоев на поверхность.

**3.2.2. Система обработки почвы под пар**

Под пар в севооборотах отводятся поля после одно-двухлетнего размещения колосовых культур, подсолнечника, сорго и других иссушающих и истощающих почву культур. Накопление же влаги происходит в основном за счет осадков холодного периода (с октября по март). Поэтому лучшим паром является тот, который пашется осенью, т. е. черный. Установлено, что, в среднем, черный пар способен накопить влаги больше, чем ранний, на 30-35 %. Но в определенные годы эта разница может быть значительно большей, особенно, если весенне-летние осадки недостаточны даже для возмещения части физического испарения с поля. В связи с аридностью климата для северо-восточной и восточной зон области рекомендован только черный пар.

Существуют два основных способа подъема чистого пара (то же – вспашки зяби): отвальный и безотвальный.

Отвальная вспашка предполагает полное или частичное оборачивание обрабатываемого слоя, перемещение его в сочетании с рыхлением и перемешиванием. При этом подрезаются подземные органы и заделываются в почву проростки сорных растений, растительные остатки и внесенные удобрения. Безотвальная обработка предполагает рыхление почвы без изменения положения ее слоев, подрезание подземных органов растений, сохранение растительных остатков (стерни) на поверхности почвы.

Высококачественная вспашка получается при влажности почв черноземного типа 15-18%, каштановых – 14-16 %, каштановых в комплексе с солонцами – 16-17%.

Для уничтожения сорняков и падалицы на рано вспаханных полях, не подверженных эрозии, проводится осенняя культивация.

На полях, засоренных многолетними корнеотпрысковыми сорняками, вслед за послеуборочным дисковым лущением (после того, как отрастут сорняки) проводится лемешное лущение (ППЛ-10-25 или другим) или культивация (КПШ-5, КПШ-9, КПЭ-3.8А, АКВ-4,0) на глубину 10—12 см и лишь после повторного отрастания сорняков проводится вспашка.

После поздноубираемых предшественников паровое поле целесообразно пахать плугом без катка и оставлять в зиму в гребнистом состоянии, особенно поперек склонов, где такая вспашка предотвращает эрозию почвы.

Основным способом безотвальной обработки почвы в области является плоскорезная обработка. Применяется она в основном в районах проявления дефляции почв.

После уборки предшествующей культуры проводится рыхление поля игольчатыми боронами (БИГ-ЗА, БМШ-15М, БМШ-20М). По мере появления сорной растительности ведется обработка культиваторами-плоскорезами (КПШ-5, КПШ-9) на глубину 10-12 см. Перед уходом в зиму осуществляют глубокое рыхление плоскорезами-глубокорыхлителями (ПГ-3-5, ПГ-3-100 или ГУН-4) на 25-27 (до 30) см.

В последнее время в засушливых районах области получили распространение вновь сконструированные рыхлящие подрезные рабочие органы для безотвальной обработки почвы типа плугостойки СибИМЭ и другие, которые в известной степени могут заменить орудия серийного производства.

Весной на полях, обработанных плоскорезами, влагу закрывают игольчатыми боронами, а культивацию осуществляют культиваторами-плоскорезами КПШ-9 (КПШ-5) или противоэрозионными культиваторами КПЭ-3,8А, АКВ-4,0. Последующие уходные обработки могут осуществляться обратно-послойным методом (8-10, 6-8 см). Предпосевная обработка ведется на глубину 6-8 см.

В острозасушливый летний период при низких запасах влаги в посевном слое штатные рабочие органы культиваторов можно заменить широкими ножами, которые хорошо подрезают сорняки, но рыхлят почву на небольшую глубину. При уходе за паровым полем, обработанным плоскорезом, необходимость в применении гербицидов значительно возрастает в сравнении с полем, вспаханным плугом. Особенно, если имеет место засоренность многолетними сорняками. Возможно совмещение механических и химических уходных обработок.

Один из эффективных способов накопления влаги в паровом поле – посев кулис на парах, для которого могут быть использованы кукуруза, сорго, подсолнечник и другие высокостебельные культуры. Установлено, что лучшей культурой, применяемой для посева кулис, является кукуруза.

Кулисы необходимо высевать поперек господствующему направлению ветров в зимний период, одним проходом сеялки.

В занятом пару после парозанимающих культур – эспарцета на один укос, озимых и яровых, бобово-злаковых смесей на зеленый корм, кукурузы, убираемой до выбрасывания метелки, – способ подготовки почвы под посев озимых определяется, прежде всего, запасами влаги и засоренностью поля.

Если влаги достаточно, почва хорошо крошится, а до посева озимых остается не менее 40-50 дней, поле можно пахать на глубину 16-18 см с немедленной тщательной разделкой почвы до мелкокомковатого состояния и обязательным прикатыванием. В оставшееся до посева озимых время на поле проводятся уходные культивации, так же, как и в чистом пару.

В том случае, когда в верхних слоях почвы влаги недостаточно, нужно применять поверхностную или плоскорезную обработку, так как вспашка с оборотом пласта даже на небольшую глубину приведет к иссушениюпосевного слоя и образованию глыбы. Обработка почвы под различные культуры приводится в технологиях их возделывания.

**3.2.3. Система обработки пласта многолетних трав**

В кормовых севооборотах, где значительная часть посевов убирается на зеленый корм, целесообразней возделывать бобово-злаковые травосмеси. Последние должны иметь большее преимущество в почвозащитных и занимать основное место в сенокосно-пастбищных севооборотах.

Зябь может быть ранней (после раноубираемых культур) или поздней (после кукурузы). Начинают обработку почвы с пожнивного лущения на глубину 5-8 см дисковыми орудиями с максимальным углом атаки,полностью подрезающими сорняки и хорошо рыхлящими верхний слой почвы.

Поля, на которых преобладает осот и другие корнеотпрысковые сорные растения, обрабатывают лемешным лущильником на глубину 10-12 см. Таким лущильником лучше, чем дисковым, подрезаются сорняки, а для оставшихся в почве нужно больше времени, чтобы новыепобеги достигли поверхности. Через 15-20дней после первого проводят второе лущение поперек или по диагонали к первому.

Значение ранней зяби повышается выполнением в летне-осенний период полупаровой обработки почвы – культивации с боронованием после выпадения осадков и по мере появления сорных растений. На склонах последнюю культивацию рекомендуется совмещать с поделкой влагозадерживающих микронеровностей – щелевания, микролиманов, прерывистого бороздования и других. Вспашку на склонах проводят поперек их направления. Поздняя зябь должна уходить в зиму в гребнистом состоянии, что повышает ее устойчивость против водной эрозии.

Глубину вспашки определяет применяемая покровная культура: под горох, ячмень и смеси их и других ранних яровых – 23-25 см, кукурузу – 25-27 см.

Почва перед посевом должна быть тщательно разделана, поверхность поля выровнена, чтобы можно было заделывать мелкие семена трав на заданную глубину и получить дружные всходы. Навыровненной с осени зяби достаточно весной одного боронования сцепом борон в два следа. При этом бороны надо размещать так, чтобы зубья во втором ряду не шли по следу расположенных в первом. На гребнистой зяби при достижении физической спелости почвы осуществляют закрытие влаги, применяя для этих целей зубовые бороны либо шлейф-бороны.

Предпосевную культивацию целесообразно проводить бритвенными рабочими органами, которые хорошо подрезают сорные растения, не переворачивая почвы. Глубина обработки почвы под покров ранних яровых – 6-7 см, кукурузы – 8-10 см. Рыхлую, легкого механического состава почву перед посевом прикатывают кольчато-шпоровыми катками, которые хорошо ее уплотняют и не распыляют.

На полях летнего посева люцерны и эспарцета проводят несколько культиваций: первую – на большую глубину 10-12-см, последнюю – на 4-5 см с тем, чтобы к моменту посева на глубине заделки семян создать влажный и несколько уплотненный слой почвы. На последней культивации устанавливают рабочие органы, не переворачивающие почву.

Особое место в обработке почвы занимают мелиоративные обработки солонцов, где возделываются многолетние травы. В настоящее время известно несколько способов вспашки при мелиорации солонцовых почв: 1) трехъярусная вспашка на глубину 40-45 см, при которой остается на месте верхний гумусовый горизонт; 2) плантажная вспашка с оборотом пласта; 3) вспашка с оборотом пласта на глубину горизонта А с доуглублением до 30-50 см плугами с почвоуглубителями; 4) безотвальное рыхление до 40-50 см плугами со стойками СибИМЭ или чизельными плугами.

Наиболее эффективные способы мелиоративной одноразовой обработки степных малонатриевых солонцов в богарных условиях – трехъярусная и плантажная вспашки на глубину 40-45 см. Максимальный эффект от этих обработок достигается на почвах с высоким (30-35 см от поверхности) залеганием кальциевых солей.

На сенокосах и пастбищах, продуктивность которых резко снижена вследствие сильного сбоя и обеднения ботанического состава травостоя, самый радикальный способ коренного улучшения глубоких и средних солонцов – трехъярусная вспашка с последующим ускоренным залужением.

В случае преобладания в комплексе мелких и корковых солонцов целесообразно проводить плантажную вспашку. Если в первый год после мелиоративной обработки разделать пласт не представляется возможным, его необходимо оставлять под пар или высевать предварительные культуры в течение двух-трех лет.

На почвенных комплексах с малым содержанием пятен солонцов (до 25% площади) рекомендуется применять зональную агротехнику, направленную на повышение плодородия, главным образом, зональных почв, а на пятна солонцов вносить навоз, проводить землевание. Если площадь солонцовых пятен превышает 25-30 %, целесообразна трехъярусная вспашка всего комплекса.

Солонцовые комплексы с пятнами, занимающими   
30-50 % площади и больше, ранее освоенные с применением обычных обработок, нуждаются в мелиоративной вспашке, гипсовании или в сочетании этих приемов в зависимости от глубины залегания карбонатов почвы и в первую очередь от условий увлажнения.

На слабосолонцеватых почвах черноземной зоны отрицательные водно-физические свойства выражены слабо и проявляются лишь в период сильной засухи. Такие почвы улучшают агротехническими приемами, направленными на обеспечение высокойкультуры земледелия, накопление и сохранение влаги в почве.

На луговых каштановых солонцах нейтрального засоления следует проводить обычную вспашку на глубину надсолонцового горизонта с последующим безотвальным рыхлением один раз в 3-4 года на 30-50 см.

Для мелиорации лугово-степных каштановых солонцов нейтрального засоления проводят комплекс мероприятий, главными из которых являются: мелиоративная вспашка (трехъярусная илиплантажная) с вовлечением в обрабатываемый слой кальциевых солей самой почвы, внесение органических и минеральных удобрений, посев культур – фитомелиораторов и мероприятия по дополнительному накоплению влаги.

При глубоком залегании кальциевых солей необходимо сочетать трехъярусную вспашку с гипсованием или проводить только гипсование дозой, рассчитанной на вытеснение активной части натрия с запашкой мелиоранта плугами с почвоуглублениями.

**3.2.4. Система минимизации обработки почвы с использованием современных отечественных и зарубежных орудий**

Одним из эффективных направлений в системе обработки почвы является минимализация. Основными технологическими приемами минимализации обработки почвы принято считать сокращение числа и глубины основных, предпосевных и уходных обработок в сочетании с применением гербицидов, замену глубоких отвальных обработок плоскорезными или поверхностными, с использованием для этого широкозахватных орудий, а также орудий с активными рабочими органами (например, фрезой). К ним же относится и совмещение нескольких технологических операций и приемов путем применения комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов.

Минимальную обработку считают почвозащитной и энергосберегающей. Крайним вариантом минимальнойможно считать «нулевую» обработку или «прямой посев».

В условиях всех сельскохозяйственных зон области минимальная обработка почвы наиболее перспективна в виде поверхностной обработки под посев озимых культур, плоскорезной обработки на дефляционноопасных почвах, а также прииспользовании комбинированных агрегатов, выполняющих одновременно несколько технологических операций. В несколько меньшем объеме могут применятся другие приемы минимализации обработки почвы и крайне редко «нулевая» из-за отсутствия машин для прямого посева и дороговизны гербицидов.

Установлено, что минимализация обработки почвы позволяет увеличить производительность труда в среднем до 50 % и сократить производственные затраты на 30 %.

Однако следует подчеркнуть, что минимализация обработки почвы – это не упрощение технологий возделывания сельскохозяйственных культур, а наоборот, ее более высокий уровень, требующий перестройки всего агрокомплекса, высокого качества и целесообразной последовательности проведения всех технологических работ в севообороте. Только в этом случае минимализация обработки почвы дает повышенный эффект.

Каждый из вышеперечисленных способов основной обработки имеет свои преимущества и недостатки. Широкий выбор разнообразных орудий (плуг, плоскорез, чизельные орудия, комбинированные агрегаты) позволяют дифференцировать систему обработки почвы, увязать ее с агроландшафтной ситуацией, рельефом, типом и подтипом почвы, предшественником, степенью засоренности полей и таким образом, использовать лучшие стороны той или иной обработки. Наиболее важными принципами построения дифференцированной системы обработки почвы являются многовариантностьи дискретность.

**Современным направлением в системе обработки почвы является снижение энергетических и материальных затрат на ее осуществление или минимизация обработки. Это – сокращение глубины основной обработки почвы, числа и глубины предпосевных и уходных обработок в сочетании с применением гербицидов для предотвращения повышенной засоренности. К вопросам минимизации обработок почвы следует отнести и совмещение нескольких технологических операций, применение комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов.**

**При выполнении этой работы следует принять, что минимизация обработки почвы – это не упрощение технологии возделывания сельскохозяйственных культур, а наоборот, ее более высокий уровень, требующий совершенствования всего агротехнического комплекса, высокого качества проведения технологических операций.Обязательным условием является то, что минимизация обработки почвы предполагает сохранение почвенного плодородия и уровня урожайности культур.**

**На черноземах обыкновенных и черноземах южных Ростовской области в наиболее типичных зернопропашных севооборотах возможен приведенный ниже один из многочисленных вариантов ресурсосберегающей технологии обработки почвы в сравнении с традиционным вариантом (табл. 3.18).**

**Таблица 3.18 - Основные положения традиционной и ресурсосберегающей обработки почвы**

| **Культура севооборота** | **Традиционная технология** | **Ресурсосберегающая технология** |
| --- | --- | --- |
| **1. Пар чистый** | **Послеуборочное лущение жнивы, вспашка с оборотом пласта на глубину 27-30 см, 3-5 весенне-летних обработок от 14-12 до 8 см.** | **Вспашка без оборота пласта или чизельная обработка на 23-25 см. Весной и летом 2-3 культивации и обработки (можно две) гербицидами на эрозионноопасном склоне плоскорезная или чизельная обработка до 20-22 см с оставлением стерни, уходные обработки только противоэрозионными культиваторами в сочетании с игольчатыми боронами и боронами-мотыгами.** |
| **2. Озимая пшеница по пару** | **Предпосевная культивация на глубину заделки семян.** | **Предпосевная обработка игольчатыми боронами или боронами- мотыгами.** |
| **3. Подсол-нечник** | **Лущение жнивья, вспашка на 23-25 см, выравнивание зяби, пред-посевная культивация весной на 8-10 см.** | **Чизельная обработка на глубину 20 см, или комбинированная обработка на 15-16 см, или обработка дискатором на 10-12 см.** |
| **4. Озимая пшеница или яровые зерновые** | **Обработка двух-трех кратная тяжелыми дисковыми орудиями или дискатором.**  **Лущение жнивья, вспашка на 22 см, предпосевная культи-вация на глубину заделки семян.** | **Обработка тяжелыми дисковыми боронами или дискатором до 10-12 см.**  **Основная обработка без оборота пласта на 12-14 см или дискование тяжелыми дисками. Весной-предпосевное дискование.** |
| **5. Кукуруза на зерно** | **Лущение жнивья, отвальная вспашка на 23-25 см. Весной – культивация на 10-12 см и предпосевная культи-вация на 8-10 см. Летом – две уходные обработки.** | **Осенью – комбинированная обработка или обработка куль-тиваторами – глубоко-рыхлителями, или тяжелыми дисками, дискатором на 14-16 см. Весной – двукратное дискование на 8-10 см. Летом – две уходные обработки.** |
| **6. Ячмень** | **Лущение жнивья, отвальная вспашка на 20-22 см. Весной – предпосевная культивация.** | **Осенняя и весенняя обработка тяжелыми дисками, дискатором 10-12 см или противоэрозионная культивация.** |
| **7. Горох** | **Лущение жнивья, вспашка на 20-22 см. Весной – предпосевная культивация.** | **Осенняя и весенняя обработка тяжелыми дисковыми орудиями до 10-12 см или противоэрозионная культивация.** |
| **8. Озимая пшеница** | **2х – 3х кратная обработка тяжелыми дисками или дискатором до 8-10 см.** | **Обработка тяжелыми дисками или дискатором на 8-10 см.** |
| **9. Кукуруза на силос** | **Лущение жнивья, отвальная вспашка на 23-25 см. Весной – культивация на 10-12 см и предпосевная культивация. Летом – две уходные обработки.** | **Осенью – обработка тяжелыми дисками или дискатором до 10-12 см. На эрозионноопасных склонах осенью – чизельная обработка на 20-22 см, весной – две обработки игольчатыми боронами или боронами – мотыгами. Летом – две уходные обработки.** |
| **10. Озимая пшеница** | **2х – 3х кратная обработ-ка тяжелыми дисковыми боронами или диска-тором до 10-12 см.** | **Обработка тяжелыми дисковыми орудиями или дискатором до 10-12 см или комбинированная обработка. На эрозионноопасных склонах – обработка плоскорезами или другими орудиями с оставлением стерни.** |

**Для обоснования правомерности весенних обработок почвы приводятся и осенние обработки предшествующего года в севообороте: 1. Пар чистый. 2. Озимая пшеница. 3. Подсолнечник. 4. Яровые зерновые или озимая пшеница. 5. Кукуруза на зерно. 6. Ячмень. 7. Горох. 8. Озимая пшеница. 9. Кукуруза на силос. 10. Озимая пшеница.**

**Расчеты, осуществленные по приведенным выше традиционной и ресурсосберегающей системам обработки почвы в севообороте показали преи-мущество последней: экономия затрат в среднем по севообороту составила 24,6 % и по мере совершенствования системы может быть доведена до 45 -50 %.**

**Под ранние зерновые культуры почву нужно готовить в сжатые сроки, опоздание может лишить ее запасов почвенной влаги и, как следствие, существенно снизить урожай. Плохо разделанная во время предпосевной подготовки почва значительно снижает полевую всхожесть семян.**

**Весьма желательным приемом подготовки почвы под посев яровых культур должна быть обработка комбинированными почвообрабатывающими агрегатами типа Комби, Смарагд, Корунд, АКН-5,6.**

**3.3. Зональная система почвозащитных мероприятий**

**3.3.1. Агротехнические мероприятия**

Одним из важных элементов почвозащитной системы являются агротехнические приёмы. Они способны обеспечить полезную отдачу в виде повышения урожайности, уже в первый год своего применения. К ним относятся: почвозащитная обработка и способы посева, удобрения, создание кулис, мульчирование, снегозадержание и др.. Ведущее место среди них занимает обработка почвы. Она регулирует соотношение объемов твердой, жидкой и газообразной фаз почвы; определяя тем самым её важнейшие физические, водно-физические, химические свойства от которых зависит объем стока талых и дождевых вод, смыв почвы. С помощью обработки можно повысить водопроницаемость почвы, создать на полях водозадерживающий микрорельеф, придать поверхности пашни с помощью безотвальной обработки (плоскорезной, чизельной, поверхностной и др., мульчирования) более устойчивое к эрозии и дефляции состояние, рассеять концентрированный поверхностный сток, а в случае необходимости отвести его в эрозионно-безопасное место. Большинство из этих приемов являются влагосберегающими, так как с их помощью улавливают и задерживают осадки на месте выпадения, переводят их в более глубокие слои почвы, уменьшают испарение.

Агротехнические приёмы, направленные на защиту почв от эрозии и дефляции, условно можно разделить на 2 группы: общие и специальные. Общие приемы обработки почвы те, для проведения которых не требуется специальная техника. Они осуществляются орудиями общего назначения с учетом некоторых особенностей почвозащитной агротехники. Главная их задача - выполнение обычных агротехнических операций.

К общим почвозащитным приемам относятся: вспашка, плоскорезная, чизельная, различные виды минимальных обработок, культивация, посев поперек склона или по горизонталям рельефа, выбор необходимой, сообразно конкретным условиям глубины обработки почвы, исключение операций, связанных с выравниванием поверхности почвы при проведении поздних осенних обработок.

Для обеспечения максимального задержания осадков на месте их выпадения необходимы специальные агротехнические приемы, основные требования к которым такие же, как и к общим. К специальным приемам обработки почвы относятся те, которые усложняют технологические процессы по сравнению с общими. Специальные почвозащитные приемы выполняются не только специальными средствами механизации, но и орудиями общего назначения.

Специальные агротехнические приемы по своему назначению делятся на несколько групп:

- приемы, направленные на создание противоэрозионного микрорельефа на поверхности пашни (лункование, прерывистое, а также извилистое или фигурное бороздование, создание микролиманов, обвалование простое и фигурное, ячейкование);

- приемы, повышающие водопроницаемость почв (щелевание, кротование, почвоуглубление, обработка чизелем на глубину свыше 30 см, глубокое полосное рыхление);

- приемы, придающие поверхности пашни устойчивую поверхность (микрокулисная обработка, мульчирование, обработка поверхности пашни полимерами, сохранение на поверхности почвы пожнивных остатков);

- приемы, обеспечивающие задержание снега на полях (посев кулис, поделка снежных валиков, полосное уплотнение).

Исследования проведенные за последние 40-50 лет в Ростовской области позволили достаточно точно установить водозадерживающую способность всего спектра почвозащитных агротехнологических мероприятий. Согласно полученным данным величина задержанного стока ограничивается 20-25 мм, что соответствует 30% величине превышения стока талых вод и характерно для почти половины территории области (табл. 3.19).

Таблица 3.19 - Данные по водозадерживающей способности противоэрозионных агротехнических приемов

|  |  |
| --- | --- |
| Противоэрозионные агротехнические приемы | Величина задер-жанного стока, мм |
| Отвальная обработка на глубину 20-22 см | 4-5 |
| Глубокая вспашка на глубину 27-30 см | 8-10 |
| Глубокая вспашка на глубину 27-30 см +почвоуглубление на 10-15 см | 12-13 |
| Глубокая безотвальная (чизельная) обработка на глубину 32-40 см | 16-18 |
| Плоскорезная обработка на глубину 20-22 см | 3-4 |
| Обвалование зяби | 15-16 |
| Создание нанорельефа на зяби | 10-18 |
| Создание нанорельефа на посевах зерновых колосовых культур | 8-12 |
| Создание нанорельефа на посевах пропашных культур | 10-15 |
| Щелевание уплотнённой пашни | 15-25 |
| Полосное размещение уплотненной и рыхлой пашни | 15-20 |

Поэтому их применение является обязательным элементом в системе почвозащитных мероприятий. Это обстоятельство определяется так же рядом других позитивных положений: они являются сравнительно дешёвыми и легкодоступными из всей системы почвозащитных мероприятий, так как выполняются одновременно с одной из технологических операций в процессе возделывания той или иной сельскохозяйственной культуры; задерживают осадки на месте их выпадения, способствуя тем самым дополнительному накоплению влаги в почве, что особенно важно в районах Ростовской области с неустойчивым и недостаточным увлажнением; обеспечивают полезную отдачу в виде повышения урожайности (от 1 до 4 ц\га зерновых колосовых культур) уже в первый год применения; не усложняют проведения уходных работ и не мешают проведению других технологических операций по возделыванию сельхозкультур.

**3.3.2 Почвозащитная организация территории**

В системе почвозащитных мероприятий одним из основополагающих элементов является противоэрозионная (противодефляционная) организация территории. Она взаимосвязывает и взаимообуславливает в единую систему комплекс приемов, технологий и средств, направленных на эффективную защиту водосборов от эрозии и дефляции. Доставшаяся нам в наследие прямоугольно-линейная конфигурация полей не учитывала рельеф местности в результате чего, в большинстве случаев по границам полей, лесные полосы расположились длинной стороной вдоль склона, но под прямым углом к дефляционным ветрам, что во многом способствовало усилению эрозионных процессов. Поэтому в рамках адаптивно-ландшафтного земледелия возникла необходимость переориентировать существующую организацию полей и рабочих участков с учетом, как рельефа местности, так и микроклиматических особенностей конкретного склона.

Для того чтобы вписать поля и рабочие участки в ныне существующие границы необходимо определить первичную территориальную единицу агроландшафта, которая объединила бы близкие по плодородию почвы, однородные по крутизне, экспозиции и форме склоны, имела относительно одинаковые условия увлажнения и микроклиматические особенности. В качестве такой территориальной единицы было предложено выделять агроландшафтные полосы (массивы), которые соответствуют вышеперечисленным требованиям. Для районов с интенсивным проявлением дефляции (плакорно-равнинный тип агроландшафта) в основу проектирования агроландшафтного массива должно быть положено плодородие почвы, что нашло отражение в агропроизводственной группировке. «Агрогруппа» объединяет близкие по плодородию почвы и на ее основе выделяют агроландшафтные массивы, из которых формируют поля севооборотов. В зависимости от интенсивности развития дефляции проектируется система полезащитных лесных полос или уже существующим лесным насаждениям придается продуваемая или ажурная конструкция. В межполосном пространстве применяются почвозащитные технологии возделывания сельскохозяйственных культур на основе безотвальной обработки почвы.

В условиях расчлененного рельефа (все правобережье Дона, Приазовье, север области), где преобладают ложбинно-балочные, балочно-овражные, овражно-балочные, овражно-полевые типы агроландшафта выделение агроландшафтных полос имеет определяющее значение. Здесь агроландшафтная полоса должна рассматриваться и выделяться с позиции динамической ландшафтной структуры, чтобы в ее пределах интенсивность эрозионных процессов была однотипной по ее динамическим показателям. В пределах одной ландшафтной полосы потоки энергии и вещества должны быть однонаправленными, а градиент их мог изменяться только в зависимости от крутизны и экспозиции склона. Необходимость такого подхода обуславливается требованиями обеспечения высокой степени территориальной адаптации отдельных элементов, из которых будет составлена (запроектирована) система почвозащитных мероприятий.

Это достаточно сложный этап проектирования, так как при определении границ и размеров агроландшафтных полос необходимо внимательно изучить их эрозионно-ландшафтную характеристику, провести агропроизводственную группировку почв, установить степень эродированности, определить экпозиции склонов и их уклон (в градусах), типы склонов. Дело в том, что каждая конкретная степень эродированности занимает определенное положение в современном агроландшафте, располагаясь в виде поясов или полос различной ширины на склонах определенной крутизны. Исследования, проведенные в Ростовской области, позволили выявить общую тенденцию в пространственном размещении поясов смытых почв. Так, слабосмытые почвы занимают склоны от 0,5-0,8° до 2,5-3,0°. Ширина полосы, занимаемая слабосмытыми почвами, составляет в среднем 480-550 м. Среднесмытые почвы занимают преимущественно склоны от 3° до 5°, а ширина полос этих почв колеблется в пределах от 150 до 210 м. Сильносмытые почвы располагаются в нижней части склона, крутизной более 4,5° и ширина их пояса не превышает 100-110 м. Интенсивность проявления современных эрозионных процессов зачастую не совпадает с границами распространения конкретной степени смытости, что в конечном итоге приводит к увеличению площадей смытых почв и изменчивости границ участков с разными показателями смытости.

Границы между ландшафтными полосами приурочиваются к определенным каркасным линиям рельефа: водораздельным линиям, склонам определенной крутизны, удаленностью от водораздельной линии и другим. Из-за пестроты природных факторов размеры ландшафтных полос, отвечающие перечисленным требованиям, колеблются в пределах от 3-5 до 50-60 гектар.

Для повышения точности проектирования границ линейных рубежей сельскохозяйственные угодья по величине расчетного смыва, производимого стоком талых вод и ливневых дождей, группируются в семь классов эрозионной опасности: I - незначительная (до 2,5 т\га), II - слабая (2,6-5,0 т\га), III - умеренная (5,1-10,0 т\га), IV- средняя (10,1-30,0 т\га), V – сильная (30,1-50,0 т\га), VI - очень сильная (50,1-70,0 т\га), VII - катастрофическая ( > 70,0 т\га).

Эти классы земель объединяются в четыре агроландшафтные полосы. Первая агроландшафтная полоса занимает склоны крутизной от 0,5 до 2,5° (I и II классы эрозионной опасности). Почвенный покров представлен неэродированными или слабоэродированными почвами в соотношении 40 и 60% от площади полосы; II- занимает склоны крутизной от 2,6 до 4,5° (III и IV классы эрозионной опасности). Почвенный покров представлен слабо- и среднеэродированными почвами в соотношении соответственно 60 и 40%; III – занимает склоны крутизной >4,5°. Сюда относят V и VI классы по эрозионной опасности. Почвенный покров таких участков представлен средне- и сильноэродированными почвами (по 60 и 40%). К VII классу эрозионной опасности относятся слабо- и незадернованные склоны балок и борта оврагов. Его условно можно отнести к IV ландшафтной полосе.

По ширине ландшафтные полосы существенно различаются между собой. Исходя из соотношения площадей смытых почв, по почвенно-эрозионным зонам Ростовской области можно примерно указать, первая агроландшафтная полоса будет занимать 50-60% поверхности склона, вторая -30-35, третья 10-15 и четвертая до 3-5.

Границы агроландшафтных полос должны быть закреплены рубежами первого порядка (стокорегулирующие, прибалочные лесные полосы, валы, канавы). В пределах агроландшафтных полос проектируется система почвозащитных мероприятий, за основу которой берутся расчеты по задержанию талого стока определенной степени обеспеченности (чаще всего 10%).

Агроландшафтные полосы в условиях расчлененного рельефа являются исходной технологической градацией, в связи с чем они должны иметь строго определенный режим использования, набор сельскохозяйственных культур и приемов по стабилизации и повышению плодородия почв.

Одним из универсальных приемов защиты почвы от эрозии и дефляции сочетающим в себе элементы организации территории, агротехническую и гидротехническую составляющие является контурно-полосное размещение культур и агрофонов.

Сущность данного приема заключается в том, что поле занимается не одной культурой, а двумя, и размещаются они не сплошными массивами, а чередуются между собой отдельными лентами-полосами шириной от 50 до 100 м, в зависимости от крутизны склона или дефляционной опасности. Почвозащитный эффект его базируется на влиянии различных свойств подстилающей поверхности на впитывание, скорость стекания воды и снижение силы ветра в приземном слое. Чередование культур и агрофонов необходимо проводить так, чтобы в зимний период в полосах сменяли друг друга рыхлая (зябь) и уплотненная (посевы озимых культур, многолетних трав) пашня. Если по каким-то причинам это невозможно сделать, то тогда одна полоса угодья должна обрабатываться под зябь плугом, другая орудиями, оставляющими на поверхности почвы стерню и растительные остатки (плоскорез, чизель, параплау, стойки СибИМЭ и др.). В летний период одни полосы (например, четные) должны заниматься культурами сплошного сева (озимые, однолетние и многолетние травы и другие), а другие (нечетные)- эрозионноопасными (чистый пар или пропашные культуры).

Основная особенность этого мероприятия, выгодно отличающегося от других почвозащитных мер, заключается в том, что при его проведении не требуется специальных машин и каких-либо существенных изменений в приёмах обработки почвы и технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Результаты исследований показали, что контурно-полосное размещение противостоит развитию процессов эрозии как в период стока талых вод, так и во время выпадения ливневых дождей. Защита почв от смыва осуществляется за счет разновременности таяния снега в полосах, различных водно-физических свойств почвы, использования противоэрозионной функции растительного покрова, высеваемых в полосах культур, а также создания на границах полос (в процессе их обработки) валов с широким основанием.

Учет талого и дождевого стока при сплошном и полосном размещении рыхлой и уплотненной пашни показал, что в годы слабой его интенсивностью (до 15 мм), всё-то количество талой или дождевой воды, которое стекало с полос посевов озимой пшеницы, поглощалось полосами зяби в полном объёме.

При большом объёме стока, когда он формируется не только на посевах озимых культур, но и зяби, полосное размещение культур позволяет задерживать до 20 мм стока талых вод. Этому способствуют валы с широким основанием на границах полос. Образуются они в результате вспашки, которая производится только вдоль полос и в развал. Через 4-5 лет высота валов достигает 15-30 см, с шириной у основания 2,5-3 м. Они, в значительной степени, «консервируют» рельеф, чётко фиксируя границы контура. Валы с широким основанием не мешают нормальной работе, почвообрабатывающих и посевных агрегатов, но преграждают путь потокам талой и дождевой воды.

В зависимости от крутизны склона и культур, высеваемых в полосах, рекомендуется ниже следующие ширины агрополос (табл. 3.20).

Если поле, разбиваемое под полосы, не должно засеваться и такая ситуация складывается осенью, то в данном случае на нем могут чередоваться полосами различные виды обработки почвы - отвальная и безотвальная.

Таблица 3.20 - Рекомендуемая ширина полос под различными сельскохозяйственными культурами в зависимости от крутизны склона

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Крутизна  склона, град. | Рекомендуемая ширина полос, м | |
| при чередовании многолетних трав с однолетними  культурами | при чередовании однолетних культур сплошного посева с чистым паром или пропашными |
| 1-3 | 100-70 | 80-60 |
| 3-5 | 70-55 | 60-50 |
| 5-8 | 55-40 | 50-40 |

Для переноса в натуру почвозащитных комплексов по каждой в отдельности агроландшафтной полосе предлагаются следующие технологические схемы:

1 агроландшафтная полоса:

- контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур и агрофонов (факультативно);

- специальные агротехнические приемы (лункование, бороздование, щелевание). Факультативно или чересполосно;

- лесные полосы (полезащитные, стокорегулирующие).

2 агроландшафтная полоса:

- контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур и агрофонов;

- специальные агротехнические приемы;

- стокорегулирующие лесные полосы усиленные валами-канавами.

3 агроландшафтная полоса:

- контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур и агрофонов;

- специальные агротехнические приемы направленные на увеличение водопроницаемости почвы;

- стокорегулирующие и прибалочные лесные полосы усиленные валами-канавами, запрудами;

- простейшие гидротехнические сооружения направленные на регулирование стока (водоотводящие валы, быстротоки и др.).

Были рассчитаны площади эрозионноопасных и дефляционноопасных земель на пашне по всем (пяти) эрозионным зонам Ростовской области. Исходя из этого было предложено для каждой зоны следующие почвозащитные приемы и мероприятия, входящие а противоэрозионный (противодефляционный) комплексы.

Для первой эрозионной зоны сильной ветровой и слабо водной предлагается повсеместно безотвальная система обработки, на площади 846,8 тыс. га и на площади 77,05 тыс. га (вторая агроландшафтная полоса) применять специальные агротехнические приемы и по возможности контурно-полосное размещение культур.

Облесенность пашни следует увеличить с 2,4 до 5,5%.

Для второй эрозионной зоны сильной дефляции и умеренной дефляции рекомендуется четкое подразделение на 3 агроландшафтные полосы, из которых на 1-ю приходится 714,9 тыс. га, на 2-ю – 226 тыс. га и 3-ю – 48,7 тыс. га. Система мероприятий прописана выше. Причем на 1-й агроландшафтной полосе контурно-полосное размещение культур не носит обязательный характер.

В третьей эрозионной зоне сильной эрозии и слабой дефляции площадь пашни занимает 1218,6 тыс. га. Из них на первую агроландшафтную полосу приходится 738 тыс. га, на вторую 380,2 тыс. га, на третью 52,4. Здесь обязательное применение контурно-полосного размещения сельхоз. культур на всех агроландшафтных полосах, так же сочетание лесных полос с простейшими гидротехническими сооружениями.

В четвертой эрозионной зоне сильной эрозии и дефляции на долю 1 агроландшафтной полосы приходится 710,9 тыс. га, 2-й – 159,5; 3-й – 23,7. Здесь система мероприятий такая же как и в предыдущей зоне. Причем основное внимание уделяется первой агроландшафтной полосе, т.к. значительная ее площадь будет способствовать при невыполнении всего перечня почвозащитных приемов и мероприятий сбросу значительного количества объема стока талых и дождевых вод на нижележащие полосы.

В пятой зоне сильной дефляции и слабой эрозии на долю первой агроландшафтной полосы приходится 983,5 тыс. га, второй 35,1 тыс. га и третьей 10,3. Здесь основное внимание должно быть уделено приемам основной обработки почвы, обеспечивающей сохранение на поверхности стерни и растительных остатков. Такая система обработки в сочетании с полезащитными лесными полосами при межполосном расстоянии 320-500 м способна полностью приостановить дефляционные процессы.

Специальные агротехнические приемы (щелевание, кротование, глубокую чизельную обработку) необходимо применять на 2 и 3 агроландшафтных полосах.

**3.3.3. Система лесных полос, создание лесных полос и уход за ними**

Системы защитных лесных насаждений на водосборах формируются из лесных полос (полезащитных-ветроломных, стокорегулирующих, прибалочных, приовражных, приречных и др.) и массивных насаждений (овражно-балочных, по берегам водоёмов и рек, на песчаных массивах).

К полезащитным лесным полосам относят линейные древесные насаждения, создаваемые на неорошаемых (богарных) и орошаемых землях разных территорий для защиты почвы и сельскохозяйственных растений от неблагоприятных климатических факторов и воздействий. Полезащитные лесные полосы снижают скорость ветра, задерживают на полях снег, уменьшают испарение влаги, повышают влажность почвы, препятствуют развитию процессов дефляции, повышают и стабилизируют урожайность сельскохозяйственных культур, являются частью экологического каркаса агротерриторий.

Полезащитные (ветроломные) лесные полосы размещают поперек направления дефляционноопасных ветров для изменения их аэродинамических характеристик. Отклонение полос от направления господствующих ветров допускается до 30°. В конструкционном отношении полезащитные лесные полосы должны иметь ажурную и продуваемую конструкции.

«Физическая» сущность мелиоративного влияния полезащитных (ветроломных) лесных полос заключается в изменении ветрового режима, который изменяется под воздействием конструкции лесных полос. По суммарному снижению скорости ветра на межполосных полях на первом месте стоят лесные полосы продуваемой конструкции (45 %), на втором – ажурной (42%), на третьем – непродуваемой конструкции (36 %). В среднем дальность эффективного влияния лесных полос при расчете на 10 % снижение скорости ветра составляет 27-30Н. Оптимальной считается ветропроницаемость продуваемых лесных полос 60 % в ствольной части и 30 % в кронах, ажурных 35-40 % по всему вертикальному профилю.

Полезащитные лесные полосы, действуя как биологическая преграда (барьер), снижают скорость ветра, задерживают и распределяют снег на полях, уменьшают расход влаги на физическое испарение и ослабляют вредоносное действие суховеев на урожай сельскохозяйственных культур.

Важное значение на снижение интенсивности дефляции оказывает расстояние между лесными полосами. Теоретические расчеты и многолетние натурные наблюдения показали, что оптимальное расстояние между основными лесными полосами в районах интенсивного проявления дефляции, при условии применения в межполосном пространстве безотвальных технологий обработки почвы, должно составлять 350-500 м.

Протяженность 1 га 3-х рядной лесной полосы составит 741 м, при ширине закраек 2,25 м. расстояние между посадочными местами в рядах 1,5 м, количество посадочных мест на 1 га – 1482.

Главное предназначение стокорегулирующих лесных полос зарегулировать поверхностный сток на склоновых землях, предупреждая и уменьшая эрозионные процессы. Стокорегулирующие лесные полосы в условиях Ростовской области одновременно выполняют и ветроломные функции, способствуют дополнительному снегоотложению, уменьшению глубины ее промерзания и повышению тем самым инфильтрационной способности почв.

Стокорегулирующие лесные полосы размещают поперёк линий тока воды на склонах, где эрозия превышает допустимую величину, нижеследующими способами (рис.17):



Рисунок 17. Некоторые примеры трассирования лесных полос на склонах разной крутизны: параллельно-прямолинейно (1); параллельно-прямолинейно-контурно (2); параллельно-контурно-непрямолинейно (3); контурно (4).

параллельно-прямолинейно (1) – на склонах с прямым поперечным профилем; параллельно-прямолинейно-контурно (2) – на склонах собирающего и рассеивающего типов с неравномерным расстоянием между горизонталями; параллельно-контурно-непрямолинейно (3) – на склонах собирающего и рассеивающего типов с равномерным расстоянием между горизонталями; контурно (4) со спрямлением на ложбинах образованных на собирающих и рассеивающих склонах с неравномерным расстоянием между горизонталями.

Стокорегулирующие лесные полосы, размещенные с учетом рельефа, способны сократить сток талых вод до 25-30 мм. По конструкции они должны быть ажурными, 3-5 рядные. Протяженность 1 га полосы 833 м, ширина междурядий 3,0 м, ширина закраек 3 м, расстояние между посадочными местами в рядах 1 м, количество посадочных мест на 1 га – 2499, из которых 2 ряда деревьев и один кустарник.

К прибалочным лесным полосам относят противоэрозионные защитные лесные насаждения, располагающиеся преимущественно неширокими лентами на нижних частях склонов, примыкающих к бровкам балок. Назначение прибалочных насаждений регулировать снегоотложение и поверхностный сток талых и ливневых вод, переводя их во внутрипочвенный; укреплять корнями деревьев почву, предотвращая её разрушение на перегибах рельефа от присетьевого фонда к гидрографическому.

Ширина таких полос может варьировать от 12-15 до 25-30 м, а конструкция может изменятся от продуваемой и ажурной до плотной в зависимости от конкретных условий их применения. Однако во всех случаях в прибалочных насаждениях желательно наличие подлеска, хотя бы низкорослого, и обязательно – мощной лесной подстилки, помогающей предохранять почву под насаждениями (и около него) от глубокого промерзания, обеспечивать хорошее водопоглощение талого и дождевого стока почвогрунтом и кольматаж твёрдого стока.

Если принять ширину прибалочной лесной полосы равной 27 м (6 рядов при ширине междурядий 4,5 м), ширина закраек 2,25 м, расстояние между посадочными местами в ряду 1,5 м. Протяженность 1 га лесной полосы 370 м.

Водорегулирующая роль стокорегулирующих и прибалочных лесных полос резко возрастает при сочетании их с простейшими гидротехническими сооружениями, о чем будет идти речь ниже.

**3.3.4. Описание схем гидротехнических сооружений и их использование**

Они относятся к группе средств локального задержания стока обеспечивающие задержание талых и дождевых вод, чаще всего, 10 % степени обеспеченности. Основными из них являются валы с широким основанием, водозадерживающие валы, валы-канавы и распылители стока.

Противоэрозионные гидротехнические сооружения проектируются в том случае, если остальные элементы почвозащитной системы не в состоянии предотвратить развитие эрозионных процессов на пашне и овражно-балочных землях. На пахотных склоновых землях они выполняют вспомогательную роль по предотвращению концентрации стока и задержанию временных потоков талых и ливневых вод. В «борьбе» с оврагообразованием, оползнями и нежелательными русловыми процессами они являются основным средством, предотвращающим развитие этих видов эрозии. Гидротехнические сооружения, в отличие от других элементов противоэрозионной системы, характеризуются высокой водорегулирующей способностью. К простейшим гидросооружениям локального задержания стока на пашне относятся валы-канавы, валы-террасы, водозадерживающие валы и запруды.

Валы-канавы размещают на местности, как и валы-террасы, параллельно друг другу, с максимальным приближением к положению горизонталей. Глубина канав определяется промерзанием почвы (в Ростовской области она может быть принята от 0,7 до 1 м). Канава заполняется органическим материалом – соломой, стеблями подсолнечника, ботвой, порубочными остатками лесных полос. Органический заполнитель предохраняет дно и стенки канав от промерзания, чем обеспечивает хорошую водопоглотительную способность сооружений в течение года. Кроме того, заполнитель фиксирует стенки канав, предотвращая их от обрушивания, когда в них поступает талая или дождевая вода.

Выбор вида сооружений определяется особенностями рельефа местности, интенсивностью эрозионных процессов, наличием ложбин на склоне и характеристики стокорегулирующей лесной полосы. Различные варианты усиления стокорегулирующей лесной полосы противоэрозионными гидротехническими сооружениями приведены на рисунке 18.

Молодые стокорегулирующие лесные полосы, непересекающие ложбин, усиливают окучиванием (рис. 18 а) при проведении уходов за почвой. На почвах тяжелосуглинистого и глинистого гранулометрического состава после прекращения уходов, в междурядьях нарезают щели (рис. 18 б). Этот технологический приём не применяют в полосах, созданных с участием корнеотпрысковых видов (робиния псевдоакация и другие).

На склонах круче 3° лесные полосы по нижней опушке сочетают с валами-канавами (рис. 18 в), а до 3° - валами (рис. 18 г). На почвах тяжелосуглинистого и глинистого гранулометрического состава в междурядьях несомкнувшихся полос можно дополнительно проводить щелевание (рис. 18 д).

При ширине лесных стокорегулирующих полос более 15-18 м под их пологом рекомендуется устраивать каскады валов-канав (рис. 18 е).

Наиболее распространено усиление стокорегулирующей лесной полосы земляным валом (при крутизне склонов до 3°) или валом-канавой (при крутизне склонов свыше 3°). В последнем случае канавы (глубина их больше среднемноголетней глубины промерзания почвы) заполняют утепляющим фильтрующим материалом-соломой, хворостом, пустой породой шахтных террикоников, шлаком и другим материалом, усиливающим фильтрацию воды через дно и стенки канав и предохраняющим их от разрушения.

Лесные полосы, усиленные простейшими грунтовыми (земляными) сооружениями, могут быть водозадерживающими или водонаправляющими. В первом случае лесная полоса располагается по горизонтали (по контуру), а вода скапливается перед валом, затопляя вышележащую площадь насаждения; во втором случае трасса лесной полосы «сечёт» (пересекает) горизонтали и задержанная перед валом вода образует поток под лесным пологом.

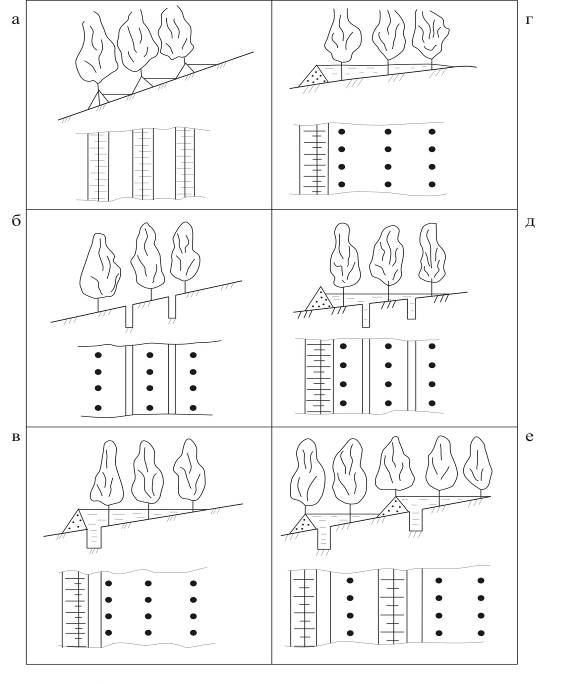


Рисунок 18. Варианты сочетания стокорегулирующих лесных полос с простейшими земляными сооружениями: а – окучивание рядов; б – щелевание междурядий; в – вал-канава; г – вал; д – вал и щелевание междурядий; е - валы-канавы в междурядьях.

В обоих случаях ширина лесной полосы должна быть ограничена шириной потока воды, подпёртого земляным валом, то есть, где – ширина стокорегулирующией лесной полосы, м; – рабочая высота земляного вала, расположенного по нижней опушке лесной полосы, м; – уклон, (tg крутизны склона). На практике при определении ширины стокорегулирующих лесных полос используют рекомендации, приведенные в таблице 3.21.

Таблица 3.21 – Ширина стокорегулирующих полос при наличии водозадерживающего или водонаправляющего вала

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристика  склона | | Рабочая высота земляного вала по нижней опушке лесной полосы ), м | Ширина лесной полосы, м | | Ширина  между-рядий в лесной полосе | Количест-во рядов лесной полосы |
| Крутиз-на, градус | Уклон | расчётная | проектируемая |
| 2 | 0,0349 | 0,4 | 11,5 | 12 | 3 | 4 |
| 3 | 0,0524 | 0,5 | 9,6 | 9 | 3 | 3 |
| 4 | 0,0699 | 0,6 | 8,7 | 9 | 3 | 3 |
| 5 | 0,0875 | 0,7 | 8,0 | 9 | 3 | 3 |
| 6 | 0,1051 | 0,8 | 7,6 | 9 | 3 | 3 |

Примечание: 1. С увеличением уклона расчётная ширина уменьшается при одновременном сокращении расстояний между соседними стокорегулирующими лесными полосами на склоне. 2. На склонах крутизной 5-6° проектируемая ширина лесных полос округляется до 9 м в связи с увеличением (по мере нарастания уклона) ширины вала-канавы, занимающего нижнюю закрайку лесомелиоративной полосы.

Валы-террасысоздаются на склонах крутизной 2-8°. При их проектировании предпочтение отдаётся параллельному размещению с максимальным приближением к горизонталям рельефа. Расстояние между валами-террасами рассчитывается на задержание стока 10 %-ной обеспеченности по формуле: где – сток 10 % - ной обеспеченности; – площадь поперечного сечения прудка перед валом, м2; – коэффициент фильтрации почвогрунта, м/сут.

Ширина межтеррасного расстояния должна быть кратной проходам сельскохозяйственной техники, в первую очередь посевных агрегатов.

Создавая валы, следует иметь ввиду, чтобы их гребень имел постоянную «горизонтальную» отметку. Таким образом, в ложбинах (понижениях местности) высота вала будет больше, а на выпуклых склонах меньше.

Основными параметрами валов-террас, кроме расстояния между ними, являются строительная высота (hстр), крутизна выемочно-насыпных откосов (В, ε, φ, γ), их контурная форма, глубина (hвм), форма выемок.

Применяются валы-террасы различных конструкций: с обрабатываемыми откосами, с одним крутым откосом и валы-дороги (рис. 19).

Валы с обрабатываемыми откосами наиболее приемлемы с точки зрения использования всей площади поля сельскохозяйственными культурами.

И чем круче склон (*i*), тем в более значительной степени возрастает площадь поперечного сечения таких валов, а у валов с нижним крутым откосом – площадь поперечного сечения в этих условиях уменьшается.

Объём земляных работ у валов с обрабатываемыми откосами с ростом крутизны склона резко увеличивается. Например, на склоне в 3 градуса для задержания 1 м3 воды в 3 раза, 4° в 6-7 раз по сравнению с валами с одним крутым откосом. В связи с этим валы с двумя обрабатываемыми откосами рекомендуется устраивать на склонах крутизной до 3 градусов.

Если склон более 3° надо создавать валы с нижним крутым откосом. Вместе с тем, было замечено, что валы-террасы без сочетания с другими элементами почвозащитной системы осуществляют лишь пассивное задержание стока талых вод.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Типы валов | Допустимые значения | | | | | |
| валы с обрабатываемыми откосами | α  max | h  max | β | φ’ | δ | γ |
|  | 3 | 0,6 | 6 | 8 | 6 | 3 |
| 4 | 0,6 | 6 | 8 | *a* | - |
| валы с одним крутым откосом | 8 | 1,6 | 8 | 40 | *a* | 6 |
| 6 | 1,0 | 6 | 40 | *a* | - |
| δ | 1,6 | 10 | 40 | 10 | 6 |
| 8 | 1,6 | 10 | 40 | 10 | 6 |
| валы - дороги | 4 | 2,0 | 6 | 6 | 6 | 4 |
| 8 | 2,0 | 8 | 40 | 10 | 6 |
| 10 | 2,0 | 30 | 40 | 20 | 6 |

Рисунок 19. Типы поперечных профилей валов террас и их основные

параметры

При низкой фильтрационной способности почвогрунтов в части террас это приводит к вымоканию растений, позднему «созреванию» почвы весной, а следовательно, затяжке сроков проведения полевых работ. Устранить вышеперечисленные недостатки возможно реализацией на межтеррасном пространстве специальных агротехнических приёмов, обеспечивающих повышение водопроницаемости почвы таких как: щелевание, кротование, почвоуглубление, глубокое полосное рыхление и другие.

Сочетание валов-террас с почвозащитными обработками позволяет расширить межтеррасные пространства, не вызывая эрозионных процессов на них, и в то же время максимально задержать на полях снег и водный сток, что способствует предотвращению глубокого промерзания почвы, и в конечном итоге повышает урожайность сельскохозяйственных культур.

На основании проведённых исследований и широкомасштабной производственной проверки, валы-террасы, как элементы организации территории и простейшие грунтовые сооружения, обеспечивающие задержание расчётного объёма стока, рекомендуется применять в следующих случаях:

1) на склоновой пашне, «поражённой» промоинами и оврагами, что позволит зарегулировать сток и предотвратить дальнейший размыв, снизить затраты на устройство специальных сооружений по закреплению вершин оврагов;

2) на «бросовых» участках земли с небольшой крутизной (до 3°-5°), но в значительной степени изрезанных промоинами и размывами, из-за которых эти земли выведены из сельскохозяйственного пользования;

3) на прифермерских участках, размещённых на эрозионноопасных склонах с большим удельным весом в севообороте пропашных культур, способствующих интенсивному смыву почвы дождевыми и талыми водами;

4) при выполаживании и засыпке оврагов для предотвращения трансовражных размывов на мелиорируемых сельскохозяйственных землях;

5) вокруг водных объектов для защиты их от заиления и загрязнения продуктами смыва, поступающими с прилегающих к ним склонов пашни.

Если исходить из требований, предъявляемых к первичной территориальной единице агроландшафта (агроландшафтной полосе), то применение валов-террас, как самостоятельного элемента почвозащитной противоэрозионной системы следует проектировать на землях третьей полосы.

**3.3.5. Система приемов восстановления эродированных, загрязненных и деградированных земель**

Система почвозащитных мероприятий для первой агроландшафтной полосы.Первая агроландшафтная полоса занимает приводораздельные части ландшафта. Это преимущественно склоны крутизной от 0,5 до 2,5°, интенсивно используемые в сельскохозяйственном производстве (зернопаропропашные севообороты). Основные виды деградации почвенного покрова на первой агроландшафтной полосе дегумификация, эрозия и дефляция.

Потенциально возможные потери почвы от эрозии от 3-4 т/га и до 20-30 т/га от дефляции. Для данной агроландшафтной полосы характерно следующее распределение земель по степеням эродированности: 40 % неэродированных и 60 % слабоэродированных: здесь размещаются зернопропашные севообороты. На данной агроландшафтной полосе необходима система почвозащитных мероприятий, обеспечивающая возможно полное поглощение поверхностного стока, так как значительные площади полей приводят к формированию стока в больших объёмах и сбросу на нижележащие полосы. В результате чего может произойти усиление процессов эрозии почвы.

В качестве основных элементов организации территории были приняты приёмы пространственного влияния на основные факторы эрозии и дефляции (полезащитные и стокорегулирующие лесные полосы, а также контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур и агрофонов).

На агроландшафтных полосах с сельскохозяйственными культурами обязательное применение приёмов обеспечивающих повышение противоэрозионной и противодефляционной устойчивости почвы (безотвальные технологии обработки почвы, мульчирование). Приемы, повышающие водопроницаемость почвы (щелевание, глубокая чизельная обработка и другие), а также создание нанорельефа на поверхности пашни следует проводить черезполосно, особенно в том случае, когда в нижних частях агроландшафтной полосы возможно формирование сети ручейковых эрозионных размывов.

Для предотвращения развития дефляционных процессов вполне достаточно устройства системы полезащитных и стокорегулирующих лесных полос продуваемой и ажурной конструкции в сочетании с приёмами (технологиями) обеспечивающими противодефляционную устойчивость почвы.

Для стабилизации плодородия почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур необходимо увеличить нормы минеральных и органических удобрений на 10-30 % от общепринятых на зональных почвах.

Система почвозащитных мероприятий для второй агроландшафтной полосы.Из земель, вовлечённых в интенсивный сельскохозяйственный оборот, в значительной степени подвержена процессам эрозии вторая агроландшафтная полоса. Ранее отмечалось, что она занимает склоны от 2,6 до 4,5-5 градусов. Это межбалочное пространство преимущественно с прямым и рассеивающим характером водосбора. Основной вид деградации почвенного покрова – эрозия, которая проявляется через плоскостной смыв, плавно переходящий в линейный размыв (формирование потяжин и ложбин).

Потенциально возможные потери жидкого поверхностного стока составляют 40-50 мм, твёрдого – до 20 т/га. Почвенный покров представлен слабоэродированными (до 40 %) и среднеэродированными (более 60 %) почвами. На землях второй агроландшафтной полосы размещают зернопропашные и зернотравяные севообороты. Для того, чтобы контролировать процессы поверхностного стока, необходима целостная система почвозащитных мероприятий с высокой внутренней организованностью. В степной зоне Европейской части Российской Федерации такая система может быть представлена: приёмами пространственного влияния на факторы эрозии – контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур, стокорегулирующие лесные полосы усиленные валами-канавами; обязательными элементами системы являются приёмы обеспечивающие водопроницаемость и противоэрозионную устойчивость почвы; создание нанорельефа. Все они являются составными частями почвозащитных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Следует отметить, что при высокой степени обеспеченности стока (2 и 5 %) следует предусмотреть приемы, осуществляющие безопасный отвод избыточного количества талых и дождевых вод.

Проведенные исследования позволили выявить соотношения между параметрами пространственного строения системы почвозащитных мероприятий и количественными характеристиками поверхностного стока. В зависимости от слоя стока система на второй агроландшафтной полосе может быть завершённой или представлена её вариантной формой. Так, при слое стока 60-100 мм система должна состоять из всех формирующих ее элементов включая: контурно-полосное размещение культур, специальные агротехнические приёмы обработки почвы и лесные полосы, усиленные простейшими грунтовыми гидротехническими сооружениями (табл. 3.22).

Таблица 3.22 – Оптимальная модель системы почвозащитных мероприятий для различной обеспеченности стока

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мероприятие | Объём стока 10 % вероятности  превышения, мм | | | | |
| 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| 1 Контурно-полосное размещение культур и агрофонов | – | + | + | + | + |
| 2 Проведение специальных агротехнических приёмов: а) лункование, бороздова-ние, поделка микролиманов и др. на зяби и посевах пропашных; | + | + (черес-полоное) | + | + | + |
| б) создание мелкого микро-рельефа на чистых парах в летний период; | + | + | + | + | + |
| в) щелевание посевов озимой пшеницы и много-летних трав; | + | + (черес-полоное) | + | + | + |
| г) обработка почвы с сохра-нением стерни на поверх-ности | + | + | + | + +  (на ветроудар-ных склонах) | |
| Водорегулирующие и прибалочные лесные полосы | + | + | + | + | + |
| Простейшие гидротехничес-кие сооружения:  а) на пашне в сочетании с контурно-полосным разме-щением; | – | – | + | + | + |
| б) в сочетании с лесными полосами | – | – | + | + | + |

Примечание: «–» – мероприятие не проводится ; «+» – мероприятие проводится.

Оптимальная ширина контурных полос должна составлять 50-60 м при условии применения на водосборном бассейне контурно-полосного размещения культур и агрофонов и специальных агротехнических приёмов. Внутрисистемное регулирование стока слоем 60 - 100 мм обеспечивают лесные полосы шириной 12 - 15 м, совмещённые с земляными гидросооружениями, имеющими рабочую высоту вала 0,3 - 0,5 м, глубину канавы 0,5 - 0,7 метра. Расстояние между лесными полосами, усиленными валами-канавами, на склонах до 5° должно составлять 250 - 300 м.

При меньших слоях жидкого стока возможно исключение из противоэрозионной системы 1 - 2 составляющих ее почвозащитных элементов или проведение специальных агротехнических приёмов и средств чересполосно.

Система почвозащитных мероприятий для третьей агроландшафтной полосы.К третьей агроландшафтной полосе относятся склоны крутизной более 4,5-5,0 градусов, примыкающие в нижней их части к балочным землям. Интенсивность протекания эрозионных процессов в их пределах относительно высокая, что связано с «гофрированностью» склонов, то есть наличием большого количества ложбин и лощин. Потоки воды, поступая с вышерасположенных участков, концентрируются в них, вызывая значительный смыв и размыв почвы. Третья агроландшафтная полоса предназначена под почвозащитные севообороты. Поэтому система почвозащитных мероприятий (противоэрозионных мероприятий) на данной агроландшафтной полосе должна строиться с учётом предотвращения линейного размыва, кольматации твёрдого стока, задержании стока талых и дождевых вод 10 % обеспеченности, безопасного отвода части поверхностного стока на залуженные участки.

В качестве основного элемента организации территории выступают стокорегулирующие и прибалочные лесные полосы, совмещённые по тальвегу ложбин и лощин с приёмами локального задержания стока в виде валов, канав или запруд. Между лесными насаждениями сельскохозяйственные культуры (агрофоны) рекомендуется располагать в виде контурных полос шириной 40-50 м, но с таким расчётом, чтобы непосредственно у прибалочной лесной полосы размещалась полоса многолетних трав. Из специальных агротехнических приёмов применялись только те, которые способствуют увеличению водопоглощения: щелевание, кротование, почвоуглубление и другие.

Особенно значима роль полосы многолетних трав, непосредственно примыкающей к прибалочной лесной полосе. Во-первых, она кольматирует твёрдый сток, поступающий с вышерасположенных участков, предохраняя тем самым противоэрозионные гидротехнические сооружения и водные источники от заиления и увеличивая продолжительность их функционирования. Во-вторых – противостоит размывающему действию концентрированного потока воды по тальвегу ложбин, препятствуя образованию линейных форм размыва. В-третьих – служит водотоком для безопасного сброса излишков талых и дождевых вод. В-четвёртых – стабилизирует и улучшает свойства почвы. Все вышеперечисленные качества полосы многолетних трав перед прибалочной лесной полосой указывают на её незаменимость.

Почвозащитные мероприятия на овражно-балочных землях*.* Земли овражно-балочных систем относятся к категории ограниченно используемых в сельскохозяйственном производстве и имеют низкую продуктивность (IV агроландшафтная полоса). Они используются как суходольные пастбища с большой нагрузкой, что приводит к выбиванию и разрушению естественного травостоя. Их биологическая продуктивность в степной зоне Ростовской области не превышает 3-7 ц/га сена низкого качества.

Из-за постоянной антропогенной перегрузки, отсутствия надлежащего ухода и развития процессов эрозии происходит процесс ухудшения видового разнообразия и антропогенного опустынивания таких земель. Процесс эрозии сопровождается, с одной стороны, смывом (размывом) почвогрунта, с другой – аккумуляцией смытых с угодий наносов в присетьевой и гидрографической частях водосбора. Создание аккумулирующих систем в оврагах и балках способствует снижению процесса размыва грунтов путём полного или частичного осаждения твёрдого стока. Образование мощного тела наносов непосредственно в оврагах или по участкам балок способствует деконцентрации донных потоков и осветлению вод местного стока.

Исходя из этого, система компенсационных мероприятий овражно-балочных земель должна строиться несколько иначе, чем на пахотных склонах: в основу должны быть положены элементы компенсационной системы, обеспечивающие максимальную аккумуляцию твёрдых наносов.

Создание такой системы должно включать следующие виды работ:

– регулярное заравнивание эрозионных промоин на приовражных, прибалочных участках их водосборов и в пределах береговых зон оврагов;

– выполаживание действующих оврагов с одновременным устройством сооружений, предотвращающих возникновение эрозионных размывов;

– устройство распылителей стока и противоэрозионных гидротехнических сооружений (водозадерживающих и водоотводящих валов, дамб, перемычек, донных гидросооружений, наносохранилищ, запруд и других);

– создание приовражных и прибалочных лесных насаждений (полос и массивов) по берегам оврагов и балок, а также илофильтров по днищу балок;

– террасирование склонов балок с их залужением или залесением.

С позиции иерархической упорядоченности составляющих элементов данная система выглядит следующим образом: организация территории осуществляется через выполаживание действующего оврага, размещение лесных полос (кулис), устройство простейших гидротехнических сооружений по горизонталям рельефа, илофильтров по дну гидрографической сети, нарезка террас различного назначения на склонах более 5 градусов.

При посадке древесных насаждений особое внимание обращается на породный состав, на свойства почвы и условия, способствующие их лучшей приживаемости. Простейшие сооружения для лучшего их функционирования совмещаются с лесными полосами. Фитоформы травянистой растительности в виде 3-4-х компонентной травосмеси применяются для залужения участков выположенного оврага, террас с широким основанием и сильноэродированных земель.

Такая система обеспечит поэтапную аккумуляцию твёрдого стока и практически полное очищение поверхностного стока от твёрдых наносов, осуществляемое на последнем этапе системы на илофильтрах и дамбах-перемычках. Это позволяет резко снизить заиление и загрязнение водных источников биогенными веществами, что является одной из основных задач оптимизации агроакваландшафтов и охраны окружающей среды.

**3.3.6. Способы мелиорации солонцов**

Производители сельскохозяйственной продукции Ростовской области не всегда получают запланированный урожай из-за периодически повторяющихся засух, разрушительного действия ветровой и водной эрозии, наличия засоленных и в особенности солонцовых почв.

Солонцовые земли в области занимают 1350,0 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 784 тыс. га пашни из нее почти 22 тыс. га орошаемой. Около 75% таких почв расположено в юго-восточных районах в пределах Доно-Сало-Манычского междуречья.

Сложности в использовании солонцов и солонцеватых почв связаны с их неблагоприятными водно-физическими и химическими свойствами. Во влажном состоянии солонцовые почвы липкие, вязкие, сплывающиеся, водонепроницаемые, высохнув, образуют плотные глыбы с крупными трещинами, с трудом поддающиеся обработке.

В засушливые годы на этих землях урожай сельскохозяйственных культур получить невозможно, но и в благоприятные по увлажнению годы он в 2 - 3 раза ниже, чем на окружающих их зональных почвах.

Основным мероприятием, повышающим плодородие солонцов и солонцеватых почв, является мелиорация. При проведении мелиоративных мероприятий коренным образом меняется профильное строение солонцовых почв, создается иной водно-солевой режим, меняются водно-физические и химические свойства.

Для солонцов и солонцеватых почв Ростовской области применяют два основных метода мелиорации – внесение химических мелиорантов (химический метод мелиорации) и глубокая вспашка (агротехнический метод).

В связи с тем, что солонцы Ростовской области отличаются значительным разнообразием, для их правильного освоения необходим дифференцированный подход.

Химический метод мелиорации.Одним из условий эффективного использования химического метода мелиорации солонцов является наличие в зоне достаточного количества осадков (не менее 400—450 мм в год) или орошения. Применять его следует на безгипсовых и глубокогипсовых солонцах.

В качестве мелиорантов рекомендуется использовать кальцийсодержащие вещества: гипс, глиногипс, фосфогипс. Химическую мелиорацию следует сочетать с комплексом других мероприятий: системой обработки почвы, применением глубокой вспашки, внесением навоза и минеральных удобрений, проведением снегозадержания.

В настоящее время наиболее широко применяется фосфогипс. Фосфогипс - тонко размолотый порошок, отход производства минеральных удобрений с рН - 2,5 - 3. В фосфогипсе содержится - 90-95% гипса. Он также обладает удобрительными свойствами - содержание P2O5 – 1,3-5%, микроэлементов – 1,5%, влажность должна быть 20-25%. Поставщиками фосфогипса на территорию Ростовской области могут выступать ОАО «Невинномысский Азот» и ООО "ЕвроХим – Белореченские Минудобрения".

Для определения возможности применения химической мелиорации проводится почвенно-мелиоративное обследование и разрабатывается проектно-сметная документация на выполнение работ. По результатам почвенно-мелиоративного обследования уточняется карта распространения солонцов и солонцеватых почв, создается карторгамма мелиорации (доз внесения мелиоранта) (рис. 20).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Рисунок 20. Почвенная карта и картограмма внесения мелиторанта на обследованных полях

Доза мелиоранта рассчитывается с учетом свойств почв, мощности мелиорируемого слоя и характеристики мелиоранта. Для Ростовской области возможно применение следующих формул.

Для малонатриевых солонцов нейтрального засоления доза фосфогипса определяется по обменному натрию с учетом полного его замещения на кальций мелиоранта по формуле:

Д = 0,086 \*Na \* h\*d\*k\*K, где

Д - доза мелиоранта, т/га

Na - содержание поглощенного натрия мг/экв./100 г. почвы.

h - мощность мелиорируемого слоя - 40 см.

d - обьемная масса, мелиорируемого слоя т/м3.

к - коэффициент, учитывающий влажность и процентное содержание гипса в мелиоранте (табл. 3.23).

Для средненатриевых и многонатриевых солонцов половина поглощенного натрия неактивна. Поэтому расчет полной дозы мелиоранта производят на 50% его содержания. В этом случае формула имеет вид

Д = 0,086 \*(Na – 0,05Е)\* h\*d\*k\*K, где

Д - доза мелиоранта, т/га

Na - содержание поглощенного натрия мг/экв./100 г. почвы.

Е – емкость катионного обмена

h - мощность мелиорируемого слоя - 40 см.

d - обьемная масса, мелиорируемого слоя т/м3.

к - коэффициент, учитывающий влажность и процентное содержание гипса в мелиоранте.

Таблица 3.23 -Переводные коэффициенты (К) для пересчета фосфогипса в гипс

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| % влажности | Процент чистого гипса в мелиоранте | | | | | | | |
| 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 30 | 2,20 | 2,01 | 1,91 | 1,79 | 1,69 | 1,58 | 1,51 | 1,43 |
| 25 | 2,01 | 1,88 | 1,79 | 1,67 | 1,57 | 1,48 | 1,41 | 1,34 |
| 20 | 1,90 | 1,76 | 1,67 | 1,56 | 1,47 | 1,39 | 1,33 | 1,25 |
| 15 | 1,80 | 1,66 | 1,58 | 1,47 | 1,39 | 1,3 | 1,25 | 1,18 |
| 10 | 1,70 | 1,58 | 1,49 | 1,39 | 1,31 | 1,23 | 1,17 | 1,11 |
| 5 | 1,62 | 1,48 | 1,41 | 1,31 | 1,24 | 1,17 | 1,12 | 1,06 |
| 0 | 1,54 | 1,41 | 1,34 | 1,25 | 1,18 | 1,11 | 1,06 | 1,00 |

Для малонатриевых солонцов и солонцеватых почв с высоким содержанием обменного магния (свыше 30%) дозу рассчитывают по формуле:

Д = 0,086\*h\*d\*[(Nа + (Mg – 0,3Е))\*k, где

Д - доза мелиоранта, т/га;

Na - содержание поглощенного натрия мг/экв./100 г. почвы;

Mg – содержание обменного магния, мг-экв/100 г почвы;

Е – емкость катионного обмена, мг/экв/100 г;

0,3 – коэффициент, допускающий сохранение в ППК 30% обменного магния;

h - мощность мелиорируемого слоя - 40 см;

d - обьемная масса, мелиорируемого слоя, г/см3.

k - коэффициент, учитывающий влажность и процентное содержание гипса в мелиоранте.

Вносить химические мелиоранты можно в течение всего теплого периода года. Рано весной гипсуются паровые поля и поля под поздние яровые культуры, с июля и до поздней осени - под вспашку зяби и черных паров.

В богарных условиях рекомендуется вносить фосфогопис в паровое поле или под пропашные культуры, так как в пару накапливается наибольшее количество влаги, а летняя культивация пара обеспечивает хорошее перемешивание его с почвой.

Наиболее ответственным звеном при проведении мелиоративных работ является выравнивание участков. Качественная планировка земель обеспечивает благоприятные условия для равномерного распределения сыпучего мелиоранта. Перед внесением поля разбивают на загоны, определяют места размещения буртов с сыпучими мелиорантами.

Для внесения фосфогипса используют разбрасыватели удобрений следующих типов МВУ-6, МВУ-8, МВУ-12, машины МХА-7, КСА-3. Большие дозы лучше вносить разбрасывателями органических удобрений (ПРТ-10, ПРТ-16).

Мелиорант вносится равномерно по всей мелиорируемой площади с последующей вспашкой. Неравномерность разбрасывания не должна превышать для разбрасывателей 25%. При внесении мелиорантов в почву разрыв между смежными проходами машин не допускается. Влажность мелиоранта должна соответствовать стандарту. Отклонение от заданной нормы рассева допустимо не более +10%.

Применяют прямоточную и перевалочную технологические схемы внесения. При перевалочном способе мелиорант доставляется различными средствами в поле, складируется там, а затем грузится в разбрасыватели и вносится в почву. Бурты мелиоранта объемом не более 500 т размещают на ровных, повышенных, утрамбованных участках.

Фосфогипс не теряет первоначальную сыпучесть при увлажнении и последующем высыхании, замерзании и оттаивании. Поэтому фосфогипс можно буртовать в поле без укрытия. При перегрузочном способе внесения мелиорант перевозится на поля автомобильными заправщиками, которые заправляют разбрасыватели.

Способы внесения мелиоранта в почву завися от глубины залегания солонцового горизонта: на глубоких солонцах – в один прием полная доза; на средних солонцах – под вспашку ¾ дозы и после вспашки под культивацию ¼ дозы.

Для предотвращения сдувания мелиоранта с полей, его необходимо сразу после внесения перемешать с почвой.

На солонцах средних и глубоких, целинных и распаханных фосфогипс заделывают обычными плугами с почвоуглубителями типа стоек СибИМЭ, трехярусными плугами со снятыми отвалами 2 и 3 корпусов, а также солонцовыми рыхлителями РС-1,5 и РСН-2,9.

Запашки мелиоранта трехъярусными и плантажными плугами являются наиболее эффективными приемами. Их положительное последействие проявляется на 10-й и 11-й гг. мелиоративного периода. По своей эффективности запашка мелиоранта плантажным плугом идентична запашке трехъярусным.

Действие фосфогипса наиболее полно проявляется при внесении его с навозом (40-60 т/га) и минеральными удобрениями. Вначале вносят мелиорант и минеральные удобрения, затем разбрасывают навоз и в тот же день пашут.

Внесение органических удобрений на фоне гипсования обеспечивает повышение плодородия почв, способствует улучшению физико-химических свойств, водного и питательного режимов солонцовых комплексов. Положительное действие мелиоранта с навозом проявляется особенно интенсивно во влажные годы и даже на 10-й, 11-й гг. мелиоративного периода.

Агротехнический метод.Глубокая вспашка, как агротехнический метод, включающий глубокую мелиоративную обработку почвы, систему применения органических и минеральных удобрений, систему влагонакопительных мероприятий, направлена на создание мощного окультуренного пахотного слоя.

При мелиорации солонцовых почв используется следующие виды вспашки:

1 - двухъярусная вспашка с оставлением на месте верхнего гумусированного слоя почвы мощностью до 20 см на поверхности и перемешивание низлежащих слоев на глубину до 40-45 см с оставлением их в борозде (ПТН - 40, ПТН-3-40, ПЧЯ-3-50, ПЯС - 1, ПТН-4-40);

2 - трехъярусная вспашка с оставлением на месте верхнего гумусированного горизонта и перемешиванием солонцового и карбанатного горизонтов на глубину до 50 см при условии, что мощность карбонатно-солевого горизонта, вовлекаемый в пахотный слой должен быть равным мощности солонцового, но не менее 10-15 см (ПТН - 40);

3 - плантажная вспашка с оборотом пласта (ППН - 40, ППН - 50, ППУ - 50А и переоборудованными ярусными плугами ПТН - 40, ПТН-3-40, ПЧЯ-3-50 на глубину до 40 - 50 см идет перемешивание всех генетических горизонтов и перемещение верхнего гумусового горизонта на дно борозды);

4 - вспашка с оборотом пласта на глубину горизонта А и доуглубление до 40…50 см плугами с почвоуглубителями рекомендуется с гипсованием (плуги общего назначения с почвоуглубителями);

5 - безотвальное рыхление до 40 - 50 см стойками СибИМЭ или чизельными плугами.

Глубокая вспашка позволяет не только провести накопление влаги в почве для глубоко идущих корней, но и переместить в пахотный слой кальциевые соли (СаСО3, CaSО4) самой почвы, которые заменяют химические мелиоранты, вносимые извне.

Глубоким мелиоративным вспашкам должно предшествовать лущение стерни дисковыми лущильниками на глубину 7-8 см. Лущением обеспечивается борьба с сорной растительностью и более длительное сохранение влаги в почве. К мелиоративной вспашке приступают спустя 2-3 недели после лущения. К этому времени семена сорных растений успевают прорасти и уничтожаются вспашкой.

В сухую осень (влажность пахотного слоя менее 15 - 18% к абсолютно сухой почве) пахота нежелательна, так как крошение оказывается неудовлетворительным, а перемешивание горизонтов недостаточным. Глыбистость в этом случае столь велика, что и на следующий год не всегда удается выровнять поверхность пашни.

При невозможности проведения работ осенью, можно их перенести на весну, приступая к пахоте немедленно после достижения почвы физической спелости, не допуская высушивания и уплотнения верхнего слоя почвы, предварительно выровняв поверхность тяжелыми боронами, культиваторами или дисковыми лущильниками.

Наибольший урожай зерновых и кормовых культур как на солонце, так и на зональной почве обеспечивает трехъярусная вспашка на глубину 50 см.

Органические удобрения усиливают положительное действие трехъярусной вспашки на рост и развитие возделываемых культур. По мере увеличения дозы навоза у ячменя увеличивается общая и продуктивная кустистость, высота растений, масса 1000 семян. Наиболее существенно это проявляется при внесении навоза в дозах 30 - 40 т на га.

Положительное влияние высоких доз органических удобрений прослеживается в течение длительного времени. С увеличением дозы навоза показатели структуры урожая на солонце и зональной почве сближаются, что говорит о приближении плодородия солонца к плодородию зональной почвы.

В системе мероприятий по борьбе с солонцеватостью почв особенно большая роль отводится растениям. Культуры, высеваемые в первые годы освоения мелиорированных солонцов, должны обладать физиологической устойчивостью против засоленности и солонцеватости почв.

Поэтому в первые два – три года после мелиорации солонцов рекомендуется высевать культуры, обладающие сильной соле- и солонцеустойчивостью (высокую рассолонцовывающую способность при условии уборки и удаления наземной массы имеют житняк узколистный, люцерна синегибридная и др.). Рекомендуется увеличивать долю ячменя вместо пшеницы, отличающейся меньшей устойчивостью к солонцеватости почв. Очень эффективны суданская трава и кормовое сорго. Особое положение занимает донник, у которого нет конкурентов по устойчивости к неблагоприятным условиям.

При подборе культур для возделывания на мелиорируемых солонцовых почвах можно руководствоваться группировкой с/х культур по солеустойчивости и солонцеустойчивости (табл. 3.24).

Таблица 3.24 - Группы сельскохозяйственных культур по соле- и солонцеустойчивости

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Устойчивость | Солеустойчивость | Солонцеустойчивость |
| Многолетние травы | | |
| Очень сильная | Пырей бескорневищный | Донник желтый, донник белый |
| Сильная | Донник (белый и желтый) | Волоснец ситниковый, пырей бескорневищный, пырей сизый |
| Средняя | Пырей сизый, волоснец ситниковый, регнерия, люцерна пестрогибридная, желто-гибридная, житняк, костер | Люцерна пестрогибридная, синегибридная, желто-гибридная, житняк, костер |
| Слабая | Эспарцет | Эспарцет |
| Однолетние культуры | | |
| Очень сильная | Горчица | Горчица |
| Сильная | Ячмень | Ячмень |
| Средняя | Просо кормовое, пшеница, могар, просо зерновое, овес | Овес, могар, просо зерновое, суданская трава |
| Слабая | Сорго | Пшеница, сорго |

Внесение органических и минеральных удобрений является важным элементом, повышающим эффективность мелиорации солонцов.

Эффективность мелиорации солонцов зависит во многом от обеспеченности почвы влагой. Во влажной среде активнее идут обменные реакции между углекислым кальцием и почвенно-поглощающим комплексом солонцов, лучше промываются воднорастворимые соли, эффективнее проявляют себя минеральные удобрения, активнее протекают микробиологические процессы, а растения получают больше питательных веществ в доступной форме.

На мелиорированных солонцовых комплексах необходимо периодически (через 3-5 лет) проводить специальные мелиоративные обработки: глубокое плоскорезное рыхление, фрезерование, щелевание.

В первые годы освоения мелиорированных земель предпочтение должно быть отдано пропашным севооборотам, чтобы почва подвергалась рыхлению.

Таким образом, эффективность мелиорации солонцов наблюдается при:

- использовании химического метода мелиорации солонцов только в зоне достаточного количества осадков (не менее 400 - 450 мм в год) или орошения;

- внесении мелитранта в богарных условиях в паровое поле или под пропашные культуры;

- внесении 30 - 40 т/га навоза на фоне химической мелиорации;

- запашке мелиоранта трехъярусными и плантажными плугами на глубину 50 см;

- специальном подборе культур освоителей;

- предпочтении пропашным севооборотам в первые годы освоения;

- проведении глубоких обработок через 3 - 5 лет.

Мелиорацию солонцов проводят только на основании проекта, составленного по материалам почвенно - мелиоративного обследования и в соответствии с проектно - сметной документацией, выполненных Государственными центрами и станциями агрохимической службы.

**3.3.7. Система машин для почвозащитных мероприятий**

Проведение почвозащитных мероприятий требует использование специализированного комплекса машин для подготовки семян, почвы, посева, уходных работ, уборки как отечественного, так и зарубежного производства.

Основным способом безотвальной обработки почвы в области является плоскорезная обработка. Применяется она в основном в районах проявления дефляции почв.

После уборки предшествующей культуры проводится рыхление поля игольчатыми боронами (БИГ-ЗА, БМШ-15М, БМШ-20М). По мере появления сорной растительности ведется обработка культиваторами-плоскорезами (КПШ-5, КПШ-9) на глубину 10-12 см. Перед уходом в зиму осуществляют глубокое рыхление плоскорезами-глубокорыхлителями (ПГ-3-5, ПГ-3-100 или ГУН-4) на 25-27 (до 30) см.

Весной на полях, обработанных плоскорезами, влагу закрывают игольчатыми боронами, а культивацию осуществляют культиваторами-плоскорезами КПШ-9 (КПШ-5) или противоэрозионными культиваторами КПЭ-3,8А, АКВ-4,0. Последующие уходные обработки могут осуществляться культиваторами-плоскорезами обратно-послойным методом (8-10, 6-8 см). Предпосевная обработка ведется на глубину 6-8 см.

В последние годы широко используются плуги-глубокорыхлители чизельные ПЧ-4,5, ПЧ-2,5, ПЧН-2,7, ПЧН-4, ПЧП-6, «Селфорд», «Артиглио» предназначенные для рыхления и углубления пахотного слоя. При глубине обработки до 30 см используются рабочие органы в виде стрельчатых лап, при рыхлении на глубину 45 см – долотообразные рыхлительные лапы. Чизельный плуг обеспечивает качественное рыхление как вспаханного поля, так и по стерне колосовых культур.

Сев зерновых проводят стерневыми сеялками типа СЗС-2,1, СПР-2 или посевными комплексами типа «Конкорд», сеялки прямого посева типов АУП-18.05, СКП-2,1, Обь-8-3Т, ПК-8,6, ПК-6, «Кузбасс», ДМС 601 и др.

**3.3.8. Приемы рекультивации земель**

Рекультивация земель - это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных и загрязненных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

Рекультивации подлежат нарушенные земли всех категорий, а также прилегающие земельные участки, полностью или частично утратившие продуктивность в результате отрицательного воздействия нарушенных земель.

Рекультивируемые земли и прилегающая к ним территория после завершения всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организованный и экологически сбалансированный устойчивый ландшафт.

При сельскохозяйственной рекультивации главное внимание рекомендуется уделять подготовке поверхности нарушенных земель и разработке агротехнических мероприятий, направленных на улучшение или создание плодородия восстанавливаемых земель.

Сельскохозяйственная рекультивация проводится в основном двумя путями:

- с нанесением плодородного слоя почвы и

- без него за счет использования потенциально плодородных вскрышных и вмещающих пород.

При возделывании ценных сельскохозяйственных культур рекультивацию необходимо производить с использованием плодородного почвенного слоя, что позволяет получать урожаи, равные урожаям на зональных почвах или даже превышающие их. При отсутствии плодородного слоя почвы или в случаях, когда его нанесение обходится очень дорого, рекультивационный слой следует формировать из потенциально плодородных пород, куда входят лессы, лессовидные суглинки и другие благоприятные по своим свойствам породы. Эти породы вполне пригодны для выращивания бобово-злаковых травосмесей. Возделывание многолетних трав значительно ускоряет развитие почвообразовательного процесса.

В тех случаях, когда сельскохозяйственная рекультивация малоэффективна или нецелесообразна, предпочтение следует отдавать лесохозяйственной рекультивации, т.е. созданию на нарушенных землях лесонасаждений различных типов и различного назначения.

Создание лесных насаждений на отработанных площадях является наиболее дешевым способом рекультивации. Большое внимание развитию этого направления рекультивации следует уделять в лесной зоне, а также в промышленных центрах, нуждающихся в улучшении санитарно-гигиенических условий.

При рекультивации земель, нарушенных при добыче строительных материалов, рекомендуется на месте отработанных карьеров устраивать водоемы различного назначения. Особенно это относится к карьерам, разрабатываемым гидромеханизированным способом. Выработанное пространство таких карьеров, как правило, всегда обводнено, проведение специальных мероприятий по водообеспечению не требуется. Рекультивационные работы здесь в основном сводятся к благоустройству надводных откосов бортов карьеров и прилегающей к ним территории.

При обосновании направлений рекультивации (сельскохозяйственное, лесохозяйственное и пр.) и отдельных видов последующего использования восстановленной территории (пашни, кормовые угодья, различные виды насаждений) в каждом конкретном случае необходимо учитывать такие природные факторы, как рельеф, геологию, почвы, климат, растительность, гидрологию.

При этом особое внимание рекомендуется уделять инженерно-геологическим и гидрологическим условиям, составу и свойствам пород, слагающим отработанную поверхность. Кроме этого, учитываются экономико-географические, хозяйственные, социально-экономические и санитарно-гигиенические условия, технология и комплексная механизация строительных работ, сроки строительства объекта, экономическая целесообразность и социальный эффект рекультивации.

При проведении биологического этапа рекультивации должны быть учтены требования к рекультивации земель по направлениям их использования.

Земельные участки в период осуществления биологической рекультивации в сельскохозяйственных и лесохозяйственных целях должны проходить стадию мелиоративной подготовки, т.е. биологический этап должен осуществляться после полного завершения технического этапа.

Требования к рекультивации сельскохозяйственных земель.При сельскохозяйственном направлении рекультивации земель для достижения уровня их плодородия, близкого к зональным почвам прилегающих (окружающих) участков, необходимо:

- произвести отбор участков нарушенных земель по рельефу, размеру, наличию плодородного слоя почвы или (и) потенциально плодородных пород, пригодных для биологической рекультивации;

- спланировать участки нарушенных земель с соблюдением допустимых уклонов и ликвидацией замкнутых понижений; стремиться, чтобы форма каждого рекультивируемого участка была близкой к прямоугольной, обеспечивающей производительное использование современной техники при выполнении сельскохозяйственных работ;

- создавать рекультивационный слой с заданными параметрами, включая нанесение плодородного слоя почвы потенциально плодородных пород, а также (при необходимости) экранирующего (капилляропрерывающего или водонепроницаемого) слоя.

Нанесение плодородного слоя почвы и потенциально плодородных пород при создании пашни и многолетних насаждений нужно производить с соблюдением следующих требований:

- не допускать нанесения плодородного слоя почвы непосредственно на породу, не пригодную по химическому составу и физическим свойствам (ГОСТ 17.5.1.03-86);

- покрытие рекультивируемой поверхности почвенным слоем или потенциально плодородными породами проводить не ранее, чем через 1,5-2 года на отвалах, формируемых по бестранспортной системе, и не ранее, чем через год на бульдозерных и экскаваторных отвалах (срок нанесения плодородного слоя может быть изменен на основании экспериментальных данных исходя из конкретных условий разработки месторождения, глубины выемки, состава пород и т. д.);

- мощность наносимого плодородного слоя почв должна определяться свойствами подстилающих пород, экспозицией участка, намечаемым использованием и другими условиями. Например, для выращивания технических и овощных культур мощность плодородного слоя принимается в зависимости от природно-климатических условий: для зерновых колосовых – 70-80 см, многолетних и однолетних трав – 30-50 см. При создании плодовых насаждений на рекультивируемых землях слой плодородной почвы или потенциально плодородной породы вносится в посадочные ямы объемом не менее 1 м3.

- проведение интенсивного мелиоративного воздействия с выращиванием однолетних, многолетних злаковых и бобовых культур для восстановления и формирования корнеобитаемого слоя и его обогащения органическими веществами при применении специальных агрохимических, агротехнических, агролесомелиоративных, инженерных и противоэрозионных мероприятий;

- получение заключения агрохимической и санитарно-эпидемиологической служб об отсутствии опасности выноса растениями веществ, токсичных для человека и животных.

Рекультивацию земель, как правило, выполняют в два этапа. Технический этап предусматривает планировку, формирование откосов, снятие и нанесение плодородного слоя почвы, устройство гидротехнических и мелиоративных сооружений, а также проведение других работ, создающих необходимые условия для дальнейшего использования рекультивированных земель по целевому назначению или для проведения мероприятий по восстановлению плодородия почв (биологический этап).

Нормы снятия плодородного слоя почвы, потенциально плодородных слоев и пород (лесс, лессовидные и покровные суглинки и др.) устанавливаются при проектировании в зависимости от уровня плодородия нарушаемых почв с учетом заявок и соответствующих гарантий со стороны потребителей на использование потенциально плодородных слоев и пород.Снятый верхний плодородный слой почвы используется для рекультивации нарушенных земель или улучшения малопродуктивных угодий. Работы технического этапа рекультивации земель рекомендуется производить в течение выполнения работ, а при невозможности этого - не позднее, чем в течение года после завершения работ.

Биологический этап включает комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств почвы. При выполнении работ по биологической рекультивации выделяются три группы пород: пригодные, малопригодные и непригодные. В зависимости от группы пород, представленных на объектах рекультивации, принимаются те или иные технологические и мелиоративные мероприятия, обеспечивающие наилучший эффект с наименьшими затратами. Биологический этап выполняется после завершения технического этапа и заключается в подготовке почвы, внесении удобрений, подборе трав и травосмесей, посеве, уходе за посевами. Биологический этап направлен на закрепление поверхностного слоя почвы корневой системой растений, создание сомкнутого травостоя и предотвращение развития водной и ветровой эрозии почв на нарушенных землях.

В целях конкретизации приемов рекультивации нарушенность почвенно-растительного покрова сгруппирована в пять степеней:

1-я - растительный и почвенный покровы уничтожены полностью;

2-я - растительный покров уничтожен полностью, а почвенный слой сохранен на 50% площади;

3-я - растительность уничтожена на 50 - 80% площади, почвенный покров сохранен;

4-я - растительность уничтожена на 20 - 50% площади, почвенный покров сохранен;

5-я - растительный покров уничтожен на площади менее 20%, почвенный покров сохранен.

На рекультивируемых участках обычно присутствуют одновременно 3 - 4 типа нарушенности и это обстоятельство необходимо учитывать при выборе способов выполнения почвовосстановительных работ.

Классификация почв по их пригодности к биологической рекультивации.

Пригодные. К этой группе относятся плодородные и потенциально плодородные породы. К плодородным относятся черноземы обыкновенные, средне- и малогумусные, их слабоэродированные разновидности, а также черноземы намытых долин балок. Мощность гумусированного слоя колеблется от 50-90 до 120-200 см в намытых балочных почвах. Они отличаются относительно высоким естественным плодородием и поэтому целесообразней всего их использовать для покрытия рекультивируемых площадей, подготовленных для сельскохозяйственного пользования (преимущественно под пашни, в редких случаях под сенокосы). К потенциально плодородным относятся средне- и сильно - эродированные разновидности черноземов, лессовидные а незасоленные суглинки, естественное плодородие которых низкое из-за недостатка питательных веществ, особенно азота и фосфора.

Малопригодные. В эту группу входят малопригодные для рекультивации красно-бурые и бурые незасоленные и слабозасоленные лессовидные суглинки и четвертичные глины, мелкозернистые кварцевые пески и супеси. Они характеризуются очень низким содержанием валовых и подвижных форм азота и фосфора, средней обеспеченностью калием, неблагоприятными физическими свойствами. Мощность их в естественном залегании - от 1-10 м до контакта с глинисто-песчаными отложениями. Эта группа пород мало пригодна для произрастания растений. Рекультивируемые площади на таких грунтах могут быть использованы под сенокосы и лесонасаждения. Из сельскохозяйственных культур следует высевать такие, которые способны переносить сильное уплотнение и засоленность пород.

Непригодные. К ним относятся сильносолонцеватые засоленные почвы (солонцы, солончаки), средне- и сильнозасоленные горизонты лессовидных суглинков, пестроцветные н огнеупорные глины. Эти отложения имеют щелочную реакцию среды, значительные концентрации водорастворимых солей, часто превышающие пороги токсичности, и обладают неблагоприятными физическими свойствами. Для биологического освоения эта группа пород непригодна, так как требует коренной мелиорации. Селективное формирование отвалов является обязательным, если во вскрышной толще присутствуют фитотоксичные породы этой группы.

Рекультивация земельных участков, занятых сельскохозяйственными или лесными угодьями, представленных под строительство новых или реконструкцию действующих линейных сооружений, должна включаться в общий комплекс строительно-монтажных работ и обеспечивать восстановление плодородия земель.

Перед началом строительства магистральных трубопроводов, транспортных коммуникаций и каналов должен сниматься плодородный слой почвы (ГОСТ 17.5.3.06-85 Охрана природы, земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ) и храниться во временном отвале,  расположенном вдоль строительной полосы в пределах, предусмотренных нормативами отвода, и использоваться для рекультивации или землевания после окончания строительных и планировочных работ (ВСН 179-85 Инструкция по рекультивации земель при строительстве трубопроводов.)

На техническом этапе рекультивации земель при строительстве линейных сооружений должны проводиться следующие работы:

уборка строительного мусора, удаление из пределов строительной полосы всех временных устройств;

засыпка трубопроводов грунтом с отсыпкой валика, обеспечивающего создание ровной поверхности после уплотнения грунта;

распределение оставшегося грунта по рекультивируемой площади равномерным слоем или транспортирование его в специально отведенные места, указанные в проекте;

оформление откосов кавальеров, насыпей, выемок, засыпка или выравнивание рытвин и ям;

мероприятия по предотвращению эрозионных процессов;

покрытие рекультивируемой площади плодородным слоем почвы (рис. 21, табл. 3.25).

Возвращение плодородного слоя почвы можно выполнять экскаватором.В этом случае проход выполняют глубже основания отвала почвы, чтобы компенсировать потери почвы в гребнях, остающихся по бокам рабочего органа. Планировку этих гребней выполняют продольными проходами бульдозеров или автогрейдером.

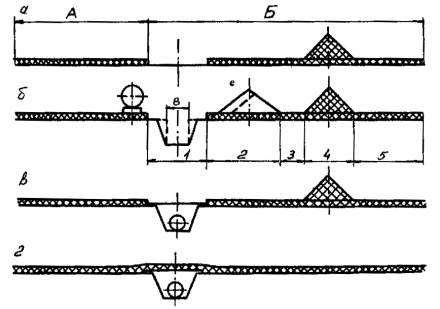


Рис. 21. Последовательность операций земляных работ при строительстве трубопроводов диаметром до 820 мм при любой мощности плодородного слоя, а также при строительстве трубопроводов диаметром 1020-1420 мм при мощности плодородного слоя более 50 см: А - полоса монтажных работ; Б - полоса земляных работ; В - ширина траншеи.

Приемку рекультивированных участков с выездом на место осуществляет рабочая комиссия, которая утверждается Председателем (заместителем) Постоянной Комиссии в 10-дневный срок после поступления письменного извещения от юридических (физических) лиц, сдающих земли.

При приемке рекультивированных земельных участков рабочая комиссия проверяет:

а) соответствие выполненных работ утвержденному проекту рекультивации;

б) качество планировочных работ;

в) мощность и равномерность нанесения плодородного слоя почвы;

г) наличие и объем неиспользованного плодородного слоя почвы, а также условия его хранения;

д) полноту выполнения требований экологических, агротехнических, санитарно-гигиенических, строительных и других нормативов, стандартов и правил в зависимости от вида нарушения почвенного покрова и дальнейшего целевого использования рекультивированных земель;

е) качество выполненных мелиоративных, противоэрозионных и других мероприятий, определенных проектом или условиями рекультивации земель (договором);

ж) наличие на рекультивированном участке строительных и других отходов;

з) наличие и оборудование пунктов мониторинга рекультивированных земель, если их создание было определено проектом или условиями рекультивации нарушенных земель.

Таблица 3.25 - Параметры строительной полосы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр трубопровода, мм | Параметры строительной полосы | | | | | | | |
| Полоса монтажных работ А, м | Полосы земляных работ, м | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Б | В |
| До 426 | 11 | 3,5 \*) | 2,0 | 1,5 | 3,0 | 4,0 | 14,0 | 0,9-1,4 |
| 529-726 | 12,5 | 3,5 | 2,5 | 1,5 | 3,0 | 5,0 | 15,5 | 0,9-1,9 |
| 820 | 12,7 | 3,5 | 4,5 | 1,0 | 3,0 | 6,0 | 18,0 | 1,2-3,0 |
| 1020 | 12,7 | 3,5 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 6,2 | 22,7 | 1,5-3,5 |
| 1220 | 13,2 | 3,5 | 6,0 | 4,0 | 4,0 | 6,6 | 24,1 | 1,6-3,5 |
| 1420 | 13,4 | 3,5 | 7,0 | 4,0 | 4,0 | 6,6 | 25,1 | 2,1-3,5 |

Примечание: \*) - Допускается использовать для снятия плодородной почвы роторные экскаваторы с шириной рабочего органа 0,9 и 1,8 м при строительстве трубопроводов диаметром соответственно до 200 и 300 мм.

По результатам приемки рекультивированных земель Постоянная Комиссия вправе продлить (сократить) срок восстановления плодородия почв (биологический этап), установленный проектом рекультивации, или внести в органы местного самоуправления предложения, об изменении целевого использования сдаваемого участка в порядке, установленном земельным законодательством (Основные положения о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы (утв. Минприроды России и Роскомзема от 22 декабря 1995 г. № 525/67).

Технология биологической рекультивации. Мелиоративные мероприятия: уборка мусора, камней, устранение просадочных трещин и замкнутых понижений, выполаживание неровностей.

Подготовка участка к посеву сводится к тщательной обработке почвы. При возможности обрабатывают ее по типу полупара, чтобы вызвать массовое прорастание сорняков с тем, чтобы уничтожить их при последующих обработках. После планировки нарушенных земель на участках проводят, по мере необходимости, боронование, дискование, культивацию, прикатывание и посев. Перед предпосевной обработкой вносят удобрения органические и минеральные.

Расчет доз органических и минеральных удобрений необходимо проводить после выполнения инженерно-экологических изысканий с учетом почвенных характеристик конкретных земельных участков.

Для расчета доз органических удобрений за основу берутся данные профильного распределения содержания гумуса в горизонтах А, АВ, В и ВС и мощность гумусового горизонта А+АВ (табл. 3.26).

Южный чернозем глубина снятия плодородного слоя 40-70 см. На основании ГОСТа 17.5.3.06 устанавливается глубина снятия плодородного слоя в зависимости от типа почв. С учетом этих данных рассчитывается среднее значение содержания гумуса в перемешанном слое.

Согласно нормативным документам (ГОСТ 17.5.3.04-83) восстановление почв должно соответствовать исходным значениям. Внесение органических удобрений осуществляется в слое 20 см., рассчитываем потери гумуса для данного горизонта, они составят 0,7 %.

Таблица 3.26 - Исходные показатели для расчета потерь гумуса при снятии и перемещении плодородного слоя

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | | Значения | Потери гумуса,  % | Потери гумуса, т/га | Кол-во сухого в-ва, навоза, т/га | Доза навоза, т/га |
| мощность АВ, 52 см | | | | | | |
| гумус, % | Ап | 3,5 | 0,7 | 14,2 | 56,7 | 113,4 |

Южный чернозем глубина снятия плодородного слоя 40-70 см. На основании ГОСТа 17.5.3.06 устанавливается глубина снятия плодородного слоя в зависимости от типа почв. С учетом этих данных рассчитывается среднее значение содержания гумуса в перемешанном слое.

Согласно нормативным документам (ГОСТ 17.5.3.04-83) восстановление почв должно соответствовать исходным значениям. Внесение органических удобрений осуществляется в слое 20 см., рассчитываем потери гумуса для данного горизонта, они составят 0,7%.

Пересчет потерь гумуса в т/га проводится по следующей формуле:

mg=h\*d\*g,

где mg- количество гумуса т/га;

h – мощность горизонта (20 см);

g- потери гумуса в % (0,7 %) ;

d – объемный вес горизонта данного гранулометрического состава (1,05г/см3).

Количество органических удобрений в пересчете на сухое вещество, необходимое для возмещения потерь гумуса рассчитывается исходя из того, что коэффициент гумификации составляет 25% от количества внесённого органического удобрения, расчет ведется по формуле:

myb=,

где myb- количество сухого вещества органических удобрений т/га;

mg- количество гумуса т/га.

При расчёте количества органического удобрения необходимо учитывать влажность органического удобрения (навоз 50%):

myс=,,

где myс- количество органических удобрений т/га;

myb- количество сухого вещества органических удобрений т/га.

Расчет доз минеральных удобрений, подлежащих внесению в почву при биологической рекультивации базируется на данных агрохимического обследования и критериях агрохимических свойств почв. Логика расчета аналогична предыдущим.

Виды трав посева и их возможное сочетание должны соответствовать зональной системе земледелия. Высеваемые травы должны обладать способностью быстро создавать сомкнутый травостой и прочную дернину, устойчивую к смыву и выпасу скота, быстро отрастать после скашивания. Семена трав, предназначенные для посева, должны соответствовать требованиям стандарта и по посевным качествам быть не ниже II класса.

Расчет необходимого количества семян, входящих в травосмесь для рекультивации, производится по формуле:

X = H x П / D (кг/га), где:

X - норма посева семян, входящих в травосмесь, кг/га;

H - процент содержания данного вида в смеси, %;

П - расчетная норма высева кондиционных семян в чистом виде, кг/га;

D - хозяйственная годность семян, % .

Нормы высева семян трав на нарушенных землях увеличивают в полтора раза по сравнению с обычными. В двухвидовых смесях компоненты травосмеси берутся в равных соотношениях, а норма высева каждого компонента уменьшается на 20 - 25% по сравнению с одновидовыми.

В трехвидовых смесях бобовые компоненты занимают 30 - 40% от общего веса, злаковые - 70 - 60%. В случае гидропосева и посева на склонах норма высева семян с гидросмесью повышается еще в 1,5 раза. Основной способ посева - посев зернотравяными сеялками рядовым способом. На крутых склонах и труднодоступных участках необходимо применять гидропосев.

Подготовка участка к посеву сводится к тщательной обработке почвы. При возможности обрабатывают ее по типу полупара, чтобы вызвать массовое прорастание сорняков с тем, чтобы уничтожить их при последующих обработках. После планировки нарушенных земель на участках проводят, по мере необходимости, боронование, дискование, культивацию, прикатывание и посев. Уходные работы за посевами выполняются согласно технологии возделывания многолетних трав.

3.4. Зональные системы применения удобрений и сохранения почвенного плодородия

В земледелии основой производства сельскохозяйственной продукции является постоянный или циклический возврат в почву энергии и элементов питания взамен отчуждаемых с урожаями культурных растений, теряемых в результате эрозии и дефляции, обработки почвы и других антропогенных нагрузок. И чем больше это отчуждение, тем большую роль приобретает необходимость возврата, так как сужается диапазон допустимых отклонений от физиологических норм растений, утрачиваются причинно-следственные связи, снижается урожайность сельскохозяйственных культур, их устойчивость при любых внешних и внутренних нарушениях.

Однако на пашне естественные источники энергии и питательных веществ не компенсируют их отчуждение и, тем более, не пополняют, что ведет к изменению свойств почв в сторону ухудшения, падению производительной способности.

**3.4.1. Баланс органического вещества и меры по его поддержанию в севооборотах**

По данным ЮжНИИГипрозема, обследовавшего более 4 млн га земель, потери гумуса за год колебались в пределах от 0,15 до 1,55 т/га. В почве одного из отделений совхоза «Гигант» гумуса содержалось в 1955 г. 4,8%, через 32 года – менее 3%. Без должного поступления энергетического материала в почвах ощущается недостаток и негумифицированной, легкоразлагающейся и легкорастворимой части органики, роль которой в питании растений не меньше, чем собственно гумуса.

Дегумификация обусловила снижение минерализованной способности почв, усилила процессы поглощения минеральных форм азота, вносимых судобрениями. Подтверждением такой закономерности служит содержание минерального азота в почве чистого пара, когда его накапливалось ко времени посева озимой пшеницы даже без внесения удобрений в 70-х годах до 40-50 мг/кг, в 90-х годах – в 3 раза меньше.

В почвах Ростовской области сохраняется отрицательный баланс гумуса, однако приведение структуры посевных площадей к научно-обоснованным, приведет получению бездефицитного баланса органического вещества (табл. 3.27).

Система удобрения не является обособленным блоком системы земледелия. Ее эффективность и экологическая безопасность всецело зависит от других мероприятий и приемов и, в первую очередь, от структур посевных площадей, соотношения культур в севооборотах, которые имеют различные биологические особенности, формируют неодинаковый урожай.

Таблица 3.27 - Баланс гумуса почв Ростовской области за 2007-2010 гг.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группа культур | Площадь, тыс. га | Баланс гумуса тыс. тонн | Баланс гумуса, кг/га |
| Пар | 1332,4 | - 1889,7 | -1418 |
| Зерновые и зернобобовые | 2898,3 | +649,0 | +223 |
| Технические | 1203,6 | - 81,8 | - 68 |
| Кормовые | 254,2 | +50,8 | +200 |
| Итого по области | 5678,5 | -1271,7 | - 224 |

Качество и количество пожнивных (поукосных) и корневых остатков, непосредственно влияющих на почвенное плодородие, также неоднозначны. Особую роль в агроценозе играют бобовые многолетние травы, обладающие почвоулучшающими свойствами, образующие значительную часть урожая за счет атмосферного азота, тем самым сокращая его потребление из почвы. Введение в севооборот зернобобовых культур не компенсирует вынос углерода и азота из почвы, но экономит их. Антиподом многолетних трав является чистый пар, к огромным недостаткам которого относятся безвозвратные потери гумуса, ежегодно достигающие 2-х и более тонн с гектара. Однако нельзя не отметить и большое значение чистого пара в создании высокого потенциала почвенной влаги при возделывании озимой пшеницы. В этом поле легче, чем в других полях, осуществлять агротехнические мероприятия по борьбе с сорной растительностью, вредителями и болезнями.

В связи с вышеперечисленным, перед разработкой системы удобрения в конкретных севооборотах необходимо определять уровень урожайности сельскохозяйственных культур, который можно получить только за счет биологических факторов, но при условии сохранения почвенного плодородия, прежде всего, запасов гумуса. Расчет баланса его проводится по следующей формуле:

Б (кг на 1га) = {[-ВN-Ппар+ПN] · 10 + [Ср + Сорг]} ·1,724;

BN = У · Nв · Кг · Кс · Кар;

ПN = Р · 0,5Nр + Nос + Nсем + 0,5Nм + 1,25Nорг + Nсим + Nнесим;

Ср = Р · Сг · Кг;

Сорг = Дорг · Суг · Корг · Ксух,

где Б – баланс гумуса; ВN – вынос азота; Ппар – потеря азота в чистом пару (150); У – урожайность основной продукции; Nв – вынос азота на 1 ц основной продукции с учетом побочной (табл. 3.29); Кг – поправочный коэффициент на гранулометрический состав почвы (тяжелый суглинок – 0,8, средний – 1, легкий – 1,2, супесь – 1,4, песок – 1,8); Кс – поправочный коэффициент на способ посева культуры (табл. 3.28); Кэр – поправочный коэффициент на эрозию почв (1,1 – для слабо-, 1,2 – средне-, 1,4 – сильноэродированных);

ПN – поступление в почву: азота Nр с растительными остатками Р, определяемые по уравнению (табл. 3.28); с осадками Nс (в среднем 4 кг); семенами Nсем; Nм – минеральными удобрениями; органическими удобрениями Nорг; симбиотически Nсим и несимбиотически Nнесим фиксированного; 0,5 –коэффициенты использования азота растительных остатков и минеральных удобрений; 1,25 – коэффициент использования органических удобрений (25% сухого вещества в 1 т, 5 – содержание азота); 10 – коэффициент перевода содержания азота в углерод.

Поступление углерода: с растительными остатками – Ср, Сг – содержание углерода (40%), Кг – коэффициент гумификации (для культур сплошного сева 0,25, пропашных – 0,15); Сорг – с органическими удобрениями, Д – доза, т, Суг – содержание углерода (50%), Корг – коэффициент использования (для навоза 0,3, соломы на удобрение – 0,25), Ксух – содержание сухого вещества (25%).

Если баланс гумуса отрицательный, то для получения его положительной величины необходимо внесение органических удобрений, в частности навоза, доза которого составляет: Д = Б : 50, где 50 = Nорг (1,25) 10 + Суг · Ксух ·Корг (37,5). При расчете баланса гумуса в различных севооборотах нами установлено, что при прочих достаточно благоприятных условиях без внесения удобрений можно сохранить запасы гумуса и получить продуктивность севооборота с чистым паром и бобовыми многолетними травами не более 20 ц зерн.ед./га; севооборота с бобовыми многолетними травами, но без чистого пара – 25-27 ц.

Таблица 3.28 – Данные для расчета гумуса в севооборотах области

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | Уравнение для определения массы расти-тельных остатков Р по урожаю У, ц | Содержание N в расти-тельных остатках, % (Nв) | Вынос N на 1 ц основной продукции, кг (Nв) | Коэффициент поправки на способ посева культур (Кс) |
| Озимая пшеница | Р = 0,48У + 20,0 | 0,85 | 2,3 | 1,2 |
| Озимая рожь | Р = 0,48У + 20,0 | 0,80 | 2,2 | 1,2 |
| Ячмень, просо, гречиха | Р = 0,21У + 16,8 | 0,80 | 2,0 | 1,2 |
| Зернобобовые | Р = 0,20У + 12,9 | 1,52 | 3,9 | 1,2 |
| Кукуруза н/з | Р = 0,47У + 13,7 | 0,70 | 1,8 | 1,6 |
| Сорго н/з | Р = 0,45У + 34,4 | 0,70 |  |  |
| Подсолнечник | Р = 0,40У + 38,3 | 0,90 | 3,0 | 1,6 |
| Кукуруза на з/м | Р = 0,10У + 29,3 | 0,82 | 0,3 | 1,6 |
| Многолет. травы (сено) | Р = 0,37У + 29,3 | 0,90 | 2,7 | 1,0 |
| Однолетние травы | Р = 0,44У + 10,9 | 0,80 | 2,2 | 1,0 |
| Овощи | Р = 0,07У + 35,4 | 0,80 | 0,3 | 1,6 |

Однако исключение из севооборотов чистого пара в засушливых условиях сопряжено во многих случаях с невозможностью получения высокого урожая озимой пшеницы, а подчас и невозможностью ее посева.

Компенсация потерь гумусав результате его минерализации в чистом пару и под культурными растениями достигается применением органических удобрений.

Внесение навоза даже в сравнительно невысокой дозе – 5 т/га севооборотной площади, обеспечивает положительный баланс гумуса при урожайности до 25 ц зерн.ед./га; в дозе 6 т/га – до 30 ц.

Таблица 3.29 – Баланс гумуса в севообороте, кг/га

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | У | Р | Вы-нос азота | Поступление азота | | | | | | | | Поступление С | | Ба-ланс С |
| 0,5 Nр | Nос | Nсем | 0,5 Nмин | 1,25N орг | Nсим | Nнес | ПN | Ср | Сорг |
| Чистый пар |  |  | 150,0 | 19,0 | 4,1 | - | - | - | - | 16,2 | 39,3 | 278 | - | -829 |
| Оз. пшеница | 45 | 41,6 | 124,2 | - | 4,1 | 5,0 | - | - | - | - | 9,1 | - | - | -1151 |
| Кукуруза | 28 | 26,9 | 80,6 | 19,6 | 4,1 | 0,3 | - | - | - | 14,6 | 38,6 | 416 | - | -4 |
| Яр. ячмень | 27 | 22,5 | 64,8 | 9,5 | 4,1 | 2,0 | - | - | - | 9,4 | 25,0 | 161 | - | -237 |
| Люцерна | 35 | 42,3 | 91,0 | 11,2 | 4,1 | 1,0 | - | - | - | 7,9 | 24,2 | 225 | - | -443 |
| Люцерна | 30 | 40,4 | 84,0 | 39,8 | 4,1 | - | - | - | 54,6 | 14,8 | 113,3 | 423 | - | +716 |
| Оз. пшеница | 33 | 35,8 | 87,1 | 42,0 | 4,1 | 5,0 | - | - | 50,4 | 14,1 | 115,6 | 404 | - | +685 |
| Кукуруза | 200 | 25,8 | 64,0 | 16,6 | 4,1 | 0,3 | - | - | - | 12,5 | 33,5 | 358 | - | +53 |
| Оз. пшеница | 27 | 33,0 | 64,8 | 8,1 | 4,1 | 5,0 | - | - | - | 9,0 | 26,2 | 155 | - | -231 |
| Подсолнечник | 29 | 46,3 | 96,0 | 13,0 | 4,1 | 0,2 | - | - | - | 11,6 | 28,9 | 330 | - | -341 |
| Среднее на 1 га |  |  | 90,7 | 17,9 | 4,1 | 1,9 | - | - | 10,5 | 11,0 | 45,3 | 275 | - | -178 |

Примечание: (-) 178 кг/га углерода (С) или 306,9 кг гумуса; для бездефицитного баланса необходимо внесение 178:50=3,6 т навоза на 1 га севооборота (36 т чистый пар).

Из полужидкого навоза необходимо приготавливать компосты с землей, соломой, растительными остатками, для чего на специальную площадку сталкивают компостируемый материал, затем подают навоз и оба компонента тщательно перемешивают с одновременным уплотнением.Эффективность навоза во многом зависит от равномерности распределения на поверхности почвы. Недопустимо внесение его мелкими кучками и затем растягивание их по полю. Такое внесение приводит к потере питательных веществ навоза, к неодинаковому росту и развитию, неравномерности созревания возделываемых культур, выгоранию и полеганию посевов. Навоз или компосты должны вносить под вспашку почвы с тем, чтобы они располагались в слоях более устойчивого увлажнения. Кроме того, при глубокой заделке сдерживается минерализация органического вещества, благодаря чему повышается образование гумуса, улучшается его качество.

Основное место внесения навоза – чистый пар, где, как отмечалось, особенно велики потери гумуса и в целом почвенного плодородия. Доза навоза определяется результатами прогноза баланса гумуса и планируемой урожайностью культур, прежде всего озимой пшеницы по чистому пару. В среднем она составляет 30-50 т/га. Учитывая, что ресурсы навоза в хозяйствах весьма ограничены, для регулирования баланса энергии и питательных веществ широкое применение должны получать другие виды органических веществ – солома, растительные остатки кукурузы, подсолнечника и других культур. 1 т соломы примерно равна 4 т навоза. Следует подчеркнуть меньшую ценность этих видов органики в сравнении с навозом. При широком отношении углерода к азоту в составе соломы и растительных остатков бобовых культур они становятся легкодоступным источником углерода для микроорганизмов, а недостаток азота в их питании пополняется за счет почвенных запасов. Размещение соломы замедляется, дефицит азота угнетающе действует на культурные растения.

Для повышения эффективности соломы и другой побочной продукции урожая необходимо внесение азотных удобрений в количестве 10-15 кг действующего вещества на 1 т растительной массы. Солому бобовых культур можно использовать без каких-либо добавок.

Восполнителем энергетики и источником питательных веществ служат также сидераты. Они выполняют роль своеобразного катализатора, усиливающего процессы разложения растительных остатков в почве, улучшают фитосанитарное состояние полей. В качестве сидератов используют культуры, формирующие большую растительную массу – рапс, донник, рожь, суданскую траву. Высокую ценность имеют бобовые растения, которые в симбиозе с клубеньковыми бактериями извлекают азот из воздуха.

Но сидераты имеют и недостатки. После заделки небобовых сидератов посев злаковых культур требует добавления азотных удобрений. Внесение же в почву быстроразлагающейся растительной массы бобовых растений стимулирует жизнедеятельность микрофлоры, в связи с чем увеличивается новообразование гумуса, и даже может вовлекать в процессы минерализации часть гумусовых веществ. Поэтому целесообразно при посеве сидератов сочетать бобовые культуры с небобовыми или с соломой.

Надо иметь также в виду, что сидераты, возделываемые в посевах, снижают продуктивность пашни, а посев их в качестве промежуточных культур в засушливых условиях области гарантированным может быть только на орошаемых землях.

**3.4.2. Нормативы применения побочной продукции для обеспечения бездефицитного баланса органического вещества**

Плодородие - энергетический процесс: без затраты и воспроизводства энергии невозможно нормальное питание растений. Часть необходимой для этого энергии, как и продуцирование требуемых органических катализаторов - продуктов жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, обеспечивает присутствие в почве органического вещества разных форм.

На базе стационарных опытов ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадеми, которые расположены в восточной, центральной орошаемой, северо-восточной и приазовской зонах, а также в краткосрочных опытах в южной и северо-восточной зонах,путем обобщения результатов 25 летних исследований и были получены экспериментальные данные для разработки нормативов применения побочной продукции. Исследования проводились на черноземах обыкновенных, южных, темно-каштановых и каштановых почвах,при отвальной и безотвальной обработке почвы с разным уровнем деградационных процессов.

Оптимальным содержанием органического вещества в почве называют такое его количество и распределение по профилю, при котором обеспечивается высокая биологическая активность почвы в течение вегетационного периода, а продукты минерализации (высвобождаемые элементы питания) удовлетворяют потребность возделываемых культур в течение всей их вегетации.

Расход органического вещества почвы при нынешнем уровне урожайности в Ростовской области имеет достаточно большие различия по зонам и по культурам, при этом только под многолетними травами происходит накопление, но доля их в структуре посевных площадей незначительная (табл. 3.30-3.32).

При увеличении степени деградации почвы потеря органического вещества значительно возрастает. Очень высоки потери органического вещества в чистом пару по всем зонам области, поэтому доля их в структуре посевных площадей не должна превышать научно-обоснованные значения.

Таблица 3.30 - Расход (-) или приход (+) за год органического вещества почвы в пару и под культурами без применения удобрений, кг/га

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | Степень эродированности | Зона | | | | | |
| южная | цент-ральная | восточ-ная | приазов-  ская | северо-восточная | северо-западная |
| Пар черный | слабо  средне  сильно | -1550  -1850  -2200 | -1400  -1680  -1960 | -1000  -1200  -1400 | -1500  -1800  -2100 | -1200  -1440  -1680 | -1300  -1560  -1820 |
| Оз. пшеница по непаровым | слабо  средне  сильно | -650  -720  -770 | -550  -580  -620 | -250  -270  -300 | -600  -660  -690 | -350  -390  -450 | -450  -480  -550 |
| Подсол-нечник | слабо  средне  сильно | -650  -730  -850 | -530  -580  -640 | -200  -230  -270 | -500  -550  -650 | -350  -370  -440 | -400  -450  -500 |
| Мн. травы 2 лет пользования | слабо  средне  сильно | +2500  +2100  +1750 | +2250  +2050  +1600 | +1600  +1450  +1200 | +2200  +2000  +1550 | +1750  +1600  +1300 | +1900  +1720  +1400 |
| Кукуруза  на  зерно | слабо  средне  сильно | -1500  -1700  -2100 | -1400  -1540  -1950 | -800  -950  - | -1300  -1430  -1800 | -1000  -1100  -1400 | -1200  -1320  -1680 |
| Горох | слабо  средне  сильно | -240  -260  -330 | -190  -210  -270 | -130  -145  -180 | -200  -220  -280 | -170  -190  -240 | -180  -200  -250 |
| Озимая рожь и тритикале | слабо  средне  сильно | -140  -150  -200 | -130  -140  -180 | -100  -110  -130 | -120  -130  -170 | -110  -120  -150 | -120  -140  -180 |

Наиболее точный расчет баланса гумуса и потребности в органических удобрениях достигается методом, основанным на прямой фиксации конкретного изменения содержания гумуса за определенный период. Величина разности между конечным значением и начальным за период наблюдений, является суммирующим показателем всех статей прихода и расхода баланса гумуса.

Таблица 3.31 - Норматив расхода органического вещества почвы для создания тонны основной продукции сельскохозяйственной продукции при отвальной обработке почвы, кг

| Культура | Степень эродирова-нности | Зона | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| южная | централь-ная | восточ-ная | приа-зовская | северо-восточная | северо-западная |
| Озимая пшеница | слабо  средне  сильно | 200  220  280 | 180  200  250 | 100  110  140 | 190  210  270 | 140  150  200 | 170  190  240 |
| Подсол-нечник | слабо  средне  сильно | 370  400  500 | 330  360  460 | 200  220  280 | 300  330  420 | 260  290  360 | 280  310  400 |
| Мн. травы 2 лет пользования | слабо  средне  сильно | +600  +550  +430 | +550  +500  +390 | +400  +360  +290 | +570  +520  +410 | +450  +400  +320 | +500  +450  +360 |
| Кукуруза  на  зерно | слабо  средне  сильно | 520  570  730 | 450  490  630 | 300  330  420 | 440  480  620 | 350  390  490 | 400  440  560 |
| Горох | слабо  средне  сильно | 170  190  240 | 150  165  210 | 100  110  140 | 140  155  200 | 120  130  170 | 130  145  180 |
| Озимая рожь и тритикале | слабо  средне  сильно | 50  55  70 | 42  46  60 | 30  33  42 | 45  50  63 | 35  40  50 | 38  42  53 |

Систематический контроль за динамикой гумуса не осуществляется в должной мере не только в хозяйствах, но и в опытной сети. Крайне недостаточно данных по изменению содержания гумуса, получаемых областными службами системы "Гипрозем" при периодическом почвенном картировании с интервалом 10-15 лет, поэтому в настоящее время широкое распространение получили расчетные методы баланса гумуса.

Таблица 3.32 - Норматив расхода органического вещества почвы для создания тонны основной продукции сельскохозяйственной продукции при безотвальной обработке почвы, кг

| Культура | Степень эродиро-ванности | Зона | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| южная | цент-ральная | восточ-ная | приа-зовская | северо-восточная | северо-западная |
| Озимая пшеница | слабо  средне  сильно | 160  180  220 | 145  160  200 | 80  90  110 | 145  165  205 | 110  120  155 | 130  145  185 |
| Подсол-нечник | слабо  средне  сильно | 300  330  420 | 265  290  370 | 170  190  240 | 240  265  340 | 200  220  280 | 220  240  310 |
| Мн. травы 2 лет пользования | слабо  средне  сильно | +650  +590  +465 | +600  +545  +430 | +450  +400  +320 | +630  +570  +450 | +500  +455  +360 | +550  +500  +395 |
| Кукуруза  на  зерно | слабо  средне  сильно | 420  460  590 | 360  400  500 | 250  280  350 | 350  390  490 | 280  310  390 | 320  350  450 |
| Горох | слабо  средне  сильно | 140  155  200 | 120  135  170 | 80  90  115 | 110  120  155 | 100  110  140 | 105  115  150 |
| Озимая рожь и тритикале | слабо  средне  сильно | 40  45  60 | 35  40  50 | 25  30  35 | 35  40  50 | 30  35  45 | 30  35  45 |

Норматив расхода органического вещества на тонну основной продукции с учетом побочной определен экспериментально и согласуется с расчетом баланса гумуса под каждой культурой, при уровне ее продуктивности сложившейся в производственных условиях за последнее десятилетие. Переход на безотвальные способы обработки почвы сокращает расход органического вещества на создание единицы продукции. Из тонны навоза при заделке его отвальным способом образуется 65 кг/га гумуса, а из тонны соломы 185 кг/га, при заделке безотвальным способом количество образованного гумуса после тонны навоза увеличивается до 69 кг/га, а соломы до 222 кг/га (табл. 3.33).

Таблица 3.33 - Нормативы применения соломы для получениябездефицитного баланса гумуса за период парования в зависимости от способа обработки почвы, т/га

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | Степень эродиро-ванности | Зона | | | | | |
| южная | цент-ральная | вос-точная | приа-зовская | северо-восто-чная | северо-запад-ная |
| Пар, отвальная вспашка | слабо  средне  сильно | 8,4  10,0  11,9 | 7,6  9,1  10,6 | 5,4  6,5  7,6 | 8,1  9,7  11,4 | 6,5  7,8  9,1 | 7,0  8,4  9,8 |
| Пар, безотваль-ная обра-ботка | слабо  средне  сильно | 7,0  8,3  9,9 | 6,3  7,6  8,8 | 4,5  5,4  6,3 | 6,8  8,1  9,5 | 5,4  6,5  7,6 | 5,9  7,0  8,2 |

Для покрытия расхода органического вещества в процессе его минерализации в паровом поле требуются очень высокие дозы соломы от 4,5 до 11,9 т/га. Для сокращения дефицита органического вещества при наличии парового поля необходимо вводить посевы многолетних трав, гектар которых полностью покрывает за два года пользования потерю гумуса в период парования.

Однако исключение из севооборотов чистого пара в засушливых условиях сопряжено во многих случаях с невозможностью получения высокого урожая озимой пшеницы,аподчаси невозможностьюее посева. Поэтому целесообразно компенсировать потери гумусав результате его минерализации в чистом пару путем использования побочной продукции, навоза или возделывания многолетних трав. Внесение навоза даже в сравнительно невысокой дозе – 5 т/га севооборотной площади, обеспечивает положительный баланс гумуса при урожайности до 25 ц зерн. ед./га, в дозе 6 т/га – до 30 ц.

**3.4.3. Технология насыщения пахотного слоя почвы органическим веществом**

Снижение поголовья овец, крупного рогатого скота в Ростовской области значительно уменьшило потребность отрасли животноводства в незерновой части урожая колосовых культур в качестве грубого корма и подстилки. Расчеты показывают, что ежегодно в хозяйствах области не востребовано от 9,0 до 12,5 млн. тонн соломы озимых и яровых колосовых культур. Большая часть побочной продукции не утилизируется должным образом, соломистые остатки безвозвратно теряются из-за малоэффективных и экологически опасных способов их утилизации: сжигания в рядках, копнах или складирования на краях полей в скирды, которые в конечном итоге сжигаются. При сжигании соломы безвозвратно теряется не только накопленная в урожае энергия, но улетучиваются и загрязняют атмосферу продукты сгорания соломы: окиси и закиси углерода и азота. Для установления закономерностей накопления биогенных ресурсов очень важна оценка суммарного поступления растительных остатков и структура синтезированного культурами органического вещества, как биологической основы воспроизводства плодородия.

За ротацию по севообороту I в почву поступало сухого вещества растительных остатков на естественном фоне на 1,0 т/га меньше, чем во II севообороте с 20% люцерны (табл. 3.34).

Таблица 3.34 - Распределение сухого вещества синтезированного культурами севооборотов, т/га

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Удобрения на один гектар севооборотной площади | Остатки | | | Продукция | | | Общая био-масса |
| всего | корне-  вые | пожнив-  ные | всего | основ-  ная | побоч-  ная |
| зернопаропропашной севооборот | | | | | | | |
| Без удобрения | 3,20 | 2,03 | 1,17 | 5,67 | 3,12 | 2,55 | 8,87 |
| 7т навоза +N43P30K24 | 3,47 | 2,29 | 1,18 | 6,93 | 3,68 | 3,25 | 10,40 |
| 11,2 т навоза + N64P42K42 | 3,66 | 2,43 | 1,23 | 7,85 | 4,09 | 3,76 | 11,51 |
| 15 т навоза + 4т\* | 3,48 | 2,25 | 1,23 | 6,93 | 3,71 | 3,22 | 10,41 |
| зернотравянопаропропашной севооборот (с люцерной) | | | | | | | |
| Без удобрения | 4,20 | 2,64 | 1,56 | 5,64 | 3,57 | 2,07 | 9,84 |
| 5т навоза+N34P36K30 | 4,64 | 2,99 | 1,65 | 6,81 | 4,29 | 2,52 | 11,25 |
| 7,6 т навоза + N57P50K44 | 4,89 | 3,11 | 1,78 | 7,56 | 4,71 | 2,85 | 12,45 |
| 10,5т навоза + 2,7т\* | 4,64 | 2,94 | 1,70 | 6,73 | 4,23 | 2,50 | 11,37 |

Примечание: \* - побочная продукция.

В процентном отношении от суммарного сухого вещества культурами севооборотов на долю подвижно-корневых остатков в I приходилось 36, во II – 42%. Внесение в средних дозах органо-минеральных удобрений увеличивало поступление пожнивно-корневых остатков на 8-10% относительно неудобренного фона, при этом доля сухого вещества остатков уменьшалась, так как надземная масса возрастала на 19-22%.

Удобрения способствуют опережающему росту надземной массы, соответственно дефицит органического вещества в системе «почва-растение» при снижении доли пожнивно-корневых остатков возрастает, если не использовать побочную продукцию.

Применение удобрений в повышенных дозах способствовало повышению количества пожнивно-корневых остатков на 14-16%, доля их в общем биосинтезе сухого вещества уменьшилась до 32 и 39% соответственно.

При возделываниив севообороте только однолетних культур, на долю сухого вещества органической массы побочной продукции на варианте без удобрения приходилось 29%, пожнивно-корневых остатков – 36%, что вместе составляло 2/3 от суммарного синтезированного растениями. Если применение удобрений, как отмечалось выше, снижало долю сухого вещества пожнивно-корневых остатков до 32-33%, то доля побочной продукции надземной массы, напротив, возрастала до 31-33%.

Суммарно на долю пожнивно-корневых остатков ипобочной продукции приходилось две трети от общего количества синтезированной органики. В севообороте с многолетними травами на долю пожнивно-корневых остатков приходилось 43% сухого вещества на естественном фоне и 39-41 при внесении удобрений, побочной продукции – 21 и 22-23% соответственно.

Органического вещества пожнивно-корневых остатков в севообороте с 20% многолетних трав недостаточно для получения положительного или уравновешенного баланса гумуса, при уровне продуктивности 3 т/га и более зерновых единиц. При использовании побочной продукции доля поступления в почву синтезированной растениями органики увеличивается до 62-64%, что позволяет вести воспроизводство органического вещества почвы при высокой продуктивности культур севооборотов.

Значение пожнивно-корневых остатков культур в обеспечении почвы органическим веществом и элементами минерального питания зависит от культур севооборота, применяемых удобрений и интенсивности минерализации органической массы.

Наибольшее количество растительных остатков поступает после многолетних трав – 48-80 ц/га сухого вещества и более, достигая в отдельных случаях 100-200 ц/га, наименьшее – пропашных и зернобобовых культур – 17-47 ц/га, зерновые занимают промежуточное положение, накапливая 32-62 ц/га.

Особую роль в синтезе органического вещества играют многолетние травы. Поступление органического вещества с люцерной происходит не только с поукосно-корневыми остатками, но и за счет прижизненно-отмирающей надземной части и потерь в процессе уборки после проведения каждого укоса.

Количество сухого вещества поукосно-корневых остатков люцерны синегибридной четырех лет пользования относительно двух лет пользования в севообороте больше на 71%, в основном за счет корневых остатков (табл. 2). Учет прижизненного опада не проводили, поэтому сравнение проводится только по корням и поукосным остаткам. Такое же количество поукосно-корневых остатков наблюдали после экспарцето-житняково-волоснецовой травосмеси с разным долевым участием корней.

При введении в состав травосмеси костреца безостого и люцерны синегибридной количество растительных остатков возрастало относительно одновидового посева люцерны синегибридной на 43%. Замена люцерны синегибридной на люцерну желтую и житняка на пырей сизый увеличивало количество поукосных остатков, однако общее количество поукосно-корневых остатков незначительно снижалось относительно люцерно-кострецово-житняковой травосмеси.

При трехлетнем использовании одновидовых посевов люцерны желтой и костреца безостого отмечено превосходство бобовой культуры по количеству остатков на 40%. Люцерна желтая накапливала поукосно-корневых остатков даже больше одновидового посева люцерны синегибридной четырех лет пользования в основном за счет биологических особенностей.

В травосмеси с люцерной синегибридной при трехлетнем использовании количество поукосно-корневых остатков больше, чем с люцерной желтой на 15%. В травосмеси люцерна желтая угнеталась больше, так как отставала по темпам роста от люцерны синегибридной. Прирост количества поукосно-корневых люцерно-житняково-кострецовой травосмеси остатков за период с третьего по четвертый год составляет 7,35 т/га, люцерно-пырейно-кострецовой – 7,77 т/га.

Многокомпонентные травосмеси с люцерной синегибридной до четырех лет пользования накапливали максимальное большое количество поукосно-корневых остатков. Выявленный потенциал многолетних трав и травосмесей по количеству формируемых пожнивно-корневых остатков позволяет регулировать поступление органического вещества при использовании их в севообороте в качестве выводного поля, а также при краткосрочном выводе пашни из оборота и проведении фитомелиоративной консервации при ландшафтной организации территории.

Солома – незерновая часть урожая, длина которой колеблется в пределах от 30 до 180 см, в зависимости от культуры, сорта, погодных условий в период вегетации, применения удобрений и ретардантов. Одним из важнейших антропогенных факторов, регулирующих трансформацию соломы в почве, являются минеральные удобрения. Особую роль играют азотные удобрения, применение повышенных доз которых сопровождается ускоренной минерализацией соломы и снижением коэффициента гумификации. На почвах, бедных подвижными формами фосфатов, внесение фосфорных удобрений вместе с соломой ускоряет ее разложение, при этом в значительной степени усиливаются процессы аммонификации и минерализации органического фосфора.

Измельчение соломы и заделка ее плугом ускоряет разложение иминерализацию, при этом оптимальная температура при которой идет этот процесс считается 28-300С. Среди применяемых в настоящее время органических удобрений содержание углерода на единицу массы в соломе – наибольшее. Поэтому солома имеет чрезвычайно важное значение в регулировании баланса органического вещества, поступающего в почву, особенно на удаленных от ферм и населенных пунктов полях, куда органические удобрения практически не вносятся.

Углеводы, входящие в состав соломы, используются в метаболизме бактерий, способных фиксировать атмосферный азот. Заметно смещается соотношение микробиологических процессов мобилизации и иммобилизации азота в сторону преобладания последнего, в результате чего большая часть внесенного азота закрепляется в почве в органической форме, кроме того, повышается содержание подвижных форм фосфора и калия.

Затраты по измельчению и внесению соломы полностью окупаются прибавкой урожайности последующих культур в течение года. Количество соломы и другой побочной продукции зависит от возделываемой культуры, сорта, применяемых удобрений.

Наибольшее ее количество формировала озимая пшеница по пару и бобовым предшественникам, а также озимая рожь и кукуруза на зерно. Меньше всего побочной продукции поступало при возделывании ярового ячменя и гороха. Общее поступление сухого вещества соломы при ее использовании на удобрение зависит от вида севооборота.

Содержание элементов питания, прежде всего углерода (С) и азота (N) определяет скорость разложения соломы, чем уже соотношение С:N, тем быстрее проходят процессы минерализации соломы. Содержание углерода находится в пределах 39-42%, а азота в соломе озимой ржи, озимой пшеницы, ярового ячменя и кукурузы составляет 0,35-0,50%, зернобобовых – 1,29%, при соотношении С:N соответственно - 60-110 и 20-25. При разложении внесенной в почву соломы преобладают два основных процесса трансформации органического вещества: до конечных продуктов – углекислоты, воды и минеральных элементов – минерализация; до образования стабильных гумусовых веществ – гумификация. Оптимальные условия для минерализации соломы происходят при соотношении С:Nв интервале 20-22. Минерализация способствует переходу в доступное состояние закрепленных в органическом веществе элементов питания.Скорость и характер трансформации органического вещества соломы в значительной степени зависит от химического и минералогического состава почвы. В почвах, богатых вторичными минералами (монтмориллонитом, каолинитом, гидрослюдами и т.п.), интенсивность разложения заметно снижается, т.к. вторичные минералы адсорбируют органические соединения, препятствуя минерализации.

В агроценозах ежегодно после уборки остаётся значительное количество органического вещества в виде соломы, половы, пожнивных и корневых остатков. Это органическое вещество в основном состоит из целлюлозы – структурного полисахарида. В последнее время отчуждение соломы уменьшается, возникает необходимость вовлечения органического вещества и энергии заключенного в нём в круговорот питательных элементов, изучения влияния на плодородие почвы.

Экспериментально установлено, что загрязнение атмосферы при сжигании соломы с одного гектара при урожае соломы 3,0 т/га в атмосферу улетучиваются около 4,2 т углекислого и угарного газа и 0,06 т двуокиси азота, при этом приземный слой атмосферы обедняется кислородом на 2,8 т. При сжигании соломы в почве возрастают темпы разложения гумуса, прекращается поступление в почву свежего органического вещества (одна тонна соломы соответствует 2,5 - 3,0 т подстилочного навоза), сжиганиясобственно гумуса в верхнем 5 см слое.

Использование нетоварной части урожая зерновых и зернобобовых культур путем заделки ее в почву на современном этапе развитияземледелия по экологическим, организационно-хозяйственным и экономическим соображениям рассматривается как главный фактор биологизации и экологизации земледелия. Учитывая, что предполагаемые объемы использования соломистых остатков в почву велики, важно добиться более быстрого их разложения. В противном случае существует опасность ухудшения фитоэнтомологической обстановки в посевах последующих культур, заключающихся в увеличении заболеваемости корневыми гнилями, септориозом и другими болезнями, инфекция которых сохраняется на послеуборочных остатках. Замедленное разложение послеуборочных остатков способствует также сохранению вредителей, для уничтожения которых потребуются дополнительные обработки ядохимикатами.

Комплекс мероприятий по насыщению пахотного слоя почвы органическим веществом включает в себя:

1. Введение в севооборот многолетних трав. В семипольном севообороте с долей люцерны 28% на гектаре севооборотной площади без применения удобрений накапливается 3,43 т/га растительных остатков (поукосных, пожнивных и корневых), введение в севооборот вместо люцерны многолетней злакобобовой травосмеси увеличило количество растительных остатков на 11%.
2. Замену чистого пара на сидеральный или занятой. Это позволяет увеличить количество поступающих растительных остатков в севообороте без многолетних трав на 17%, с многолетними травами – на 13%.
3. Применение минеральных удобрений. Эффективным средством увеличения количества растительных остатков в севооборотах является применение органо-минеральных удобрений в дозах 5-7 т/га органических и 75-80 кг/га д.в. минеральных удобрений. Независимо от структуры севооборота удобрения позволяют увеличить количество растительных остатков в пахотном горизонте на 15-18%, с большими значениями в севооборотах без чистого пара.
4. Использование сортов синтезирующих большое количество побочной продукции. По чистому пару без применения удобрений наибольшее количество соломы на контроле без удобрения отмечено на сортах Дон-105, Таня и Фортуна (11,2-13,4 т/га), по гороху - Дон-105, Станичная, Престиж и Фортуна.(11,1-11,9 т/га), по подсолнечнику - Фортуна Донская лира, Агра, Авеста, Таня, Краснодарская-99 (4,3-5,2 т/га). При внесении удобрений доля соломы в структуре урожая озимой пшеницы в основном увеличивалась по всем предшественникам.
5. Безотвальная обработка почвы. Эффективным способом поступления органического вещества в почву за счет увеличения гумификации побочной продукции на 10-35% является безотвальная обработка почвы. При использовании соломы в качестве удобрения под яровой ячмень безотвальная обработка имеет достоверное преимущество над отвальной во влажный год. В условиях недостаточного увлажнения и использования соломы в дозе 4 и 8 т/га различия между способами заделки соломы в почву несущественны.

Экспериментальным путем установлены эффективные методы утилизации пожнивных остатков и соломы.

1 этап. Тщательное измельчение и разбрасывание по поверхности. Вариант при уборке комбайном с измельчителем типа Акрос, Дон-1500 Б, Вектор, Джон Дир, Клаас и др. При раздельной уборке и формировании после обмолота валков требуется дополнительное их измельчение специальными приспособлениями. Требования к степени измельчения не более 5 см, длина резки с обязательным продольным расщеплением соломины. Равномерность распределения по поверхности почвы с отклонением в пределах ширины захвата жатки не более 20 %, то есть при массе 4 т/га допустимые отклонения 3,6-4,4 т/га по степени распределения.

2 этап. Использование для разложения минеральных удобрений, микробиологических препаратов и гуминевых веществ. Для ускоренного разложения соломы требуется её перемешивание с почвой, при этом она должна быть распределена на глубину 10-14 дисковыми орудиями типа БДМ 4х3; Рубин, Санфлауер, Кивонь и др. Влажность почвы для быстрого разложения должна быть не менее 18 % с температурой почвы не менее 150С. При отсутствии этих условий применение компенсационных азотных удобрений в виде аммиачной селитры или сульфата аммония из расчёта 10-12 кг/д. в-ва на тонну соломы следует вносить в сентябре-октябре. В эти же сроки создаются благоприятные условия для применения гуматов калия и натрия в дозе 0,5-1,0 л/га и микробиологических препаратов типа Азотовит и Фосфатовит в дозе 0,5-1,0 л/га.

При количестве соломы более 5 т/га целесообразна её запашка под бобовые культуры, тогда компенсационная доза азотных удобрений не требуется.

Компенсационный азот, прежде всего, вносится под озимые зерновые, озимый рапс и яровые колосовые культуры. Хорошие результаты по разложению соломы дают и такие комплексные жидкие препараты как биоклад – 10 л/га, агрофон – 5 л/га, основанные на вытяжке куриного помёта с добавлением микроэлементов, микробиологических ассоциаций и стимуляторов.

Для более быстрого разложения соломистых остатков в почве азот целесообразнее вносить в виде водного раствора. Такой способ утилизации соломы позволяет повысить эффективность азотных удобрений путем более равномерного их распределения по пожнивным остаткам и соломе, стимулируя тем самым жизнедеятельность микроорганизмов, участвующих в ее разложении. По сравнению с вариантом, где азот не вносился, интенсивность разложения соломы возрастает на 33,3%. Высокая эффективность разложения соломы достигается при обработке пожнивных остатков и соломы раствором гумата натрия в концентрации 0,0001%, или 30 г/га, при урожайности соломы 3,0 т/га.

Однако, учитывая, что при стимулировании микробиологической активности бактерий, участвующих в разложении соломы, происходит значительное поглощение азота для построения микробной плазмы и тем самым в течение 60-90 дней обеднение им почвы, целесообразно гумат натрия использовать в смеси с аммиачной селитрой в дозе 5 кг действующего вещества на 1 т стерневых и соломистых остатков.

Глубокая заделка соломы вызывает неблагоприятный эффект, так как при разложении ее в нижних слоях пахотного горизонта образуются летучие жирные кислоты, которые отрицательно влияют на корневую систему растений. Сразу запахивать солому плугом на большую глубину не рекомендуется. Целесообразнее сначала неглубоко заделать ее в почву (на 8 - 10 см) дискованием или лущением, а затем через 4-5 недель - запахиванием.

Таким образом, по результатам проведенных исследованийустановлена возможность полной компенсации синтезированного органического вещества с/х. культурами за счет побочной продукции и пожнивно-корневых остатков при применении удобрений. Определена роль многолетних трав и травосмесей, а также сорта озимой пшеницы, предшественника и удобрений в накоплении растительных остатков и побочной продукции.

**3.4.4. Нормативы применения минеральных удобрений, балансовый метод расчета доз удобрений, новые методы расчета доз удобрений**

В общем комплексе агрохимических работ при возделывании сельскохозяйственных культур роль удобрений является решающей. В современных условиях ведениясельского хозяйства величина и качество урожая на 50-70% зависят от агрохимии.

Для нормального роста и развития растений необходимы макро -, мезо - и микроэлементы, важнейшими из которых являются азот, фосфор и калий.

Азот имеет основное значение для накопления белка в зерне. Зерновые культуры нуждаются в азотном питании с раннего периода развития. Эта потребность обусловленанеобходимостью формирования хорошо развитогоассимулирующего аппарата. Если в этот период не хватает, то образуетсянедостаточнаялистовая поверхность, что отражаетсяна величине и качествеурожая. Однако избыточное количество азота в этот период может привести к снижению урожаев зерна.

Потребность культур в фосфоре отмечаетсясо временипоявлениявсходов до конца вегетации. Хотя содержание его в растениях невелико, однакоон играетогромнуюроль в фотосинтезе, синтезе белков и углеводов. С фосфором связана энергетика всех протекающих в растительной клетке синтетических процессов и передача наследственных признаков. Фосфор поступает в растения, в основном, в виде кальциевых, калиевых, магниевых, и натриевых солей ортофосфорной кислоты. Благоприятный фосфорный режим питания на начальных этапах развития растений ускоряет их развитие, в частности, хорошо развивается, корневая система. Это ведет к улучшению использования питательных элементов из почвы и удобрений, воды, а в конечном итоге обеспечивает получение более высокого урожая. Хорошее фосфорное питание положительно сказывается и на качестве урожая.

Калий содержится в растениях, в основном, в ионной форме, тольконебольшая часть его находится в связанном состоянии. Регулируя физико- химические процессы в растениях, калий способствует оводненности тканей. Растения становятся болееустойчивыми к экстремальным ситуациям: избытку и недостатку влаги, повышенным и пониженным температурам, концентрации солей в среде обитания. Калий имеет самоенепосредственноеотношение к защите растений от вредителей и болезней. Воздействуя на физико–химические свойства биоколлоидов, улучшая, весь ход обмена веществ он повышает жизненность организма. Повышая интенсивность окислительных процессов, калий оказывает влияние на образованиебелков. Недостаток его усиливает распад белков, что создает благоприятные условия для развития в тканях патогенных грибов и бактерий.

Повышение содержания водорастворимых форм калия снижает инфекционный потенциал почвы, подавляет развитие корневых гнилей.

В общем комплексе агротехнических работ, роль удобрений является решающей. Система применения удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур должна отвечать следующим требованиям:

- комплексность применения удобрений на основе агрохимическогообследования почв;

- доведение агрохимических показателей почв до оптимальных параметров;

- определение доз удобрений по результатам почвенной ирастительной диагностики.

Минеральное питание наиболее доступно для регулирования и поэтому уровень внесения удобрений должен быть строго конкретизирован, с учетом оптимальных сроков, показателей почвенного плодородия, продуктивности культур, их биологических особенностей.

С целью управления минеральным питанием сельскохозяйственных культур и повышения эффективности применения средств химизации широко используются методы почвенной диагностики, основанной на использовании зависимости между содержанием и соотношением питательных веществ в почве и накоплением их в растениях.

Для озимой пшенице отбор образцов (ДП1) проводитсяза 1- 1,5 месяца до посева; для ранних яровых осенью перед зяблевой вспашкой; для поздних культур осенью или весной в период поспевания почвы.

Внесениев почву азота, фосфора и калия строго дифференцируется в зависимости от запасов в почве питательных элементов в доступной для растений форме. Для этого в почвеопределяются подвижный фосфор, обменный калий, азот нитратов и аммония. Результаты почвенной диагностики используются для установления доз минеральных удобрений.

Методы расчета доз удобрений. При разработке системы применения удобрений в хозяйстве и севообороте, необходимо установить дозы внесения удобрений - это один из наиболее важных и сложных вопросов.

Дозы удобрений зависят от требований культурных растений, особенностей почвы, удобрения предшествующей культуры, сроков и способов внесения, климатических условий и других причин. Растения не используют полностью удобрения в год внесения, часть удобрений остаётся неиспользованной и оказывает влияние на урожай растений на второй и даже на третий год после внесения.

Существует несколько методов расчета доз удобрений. В настоящее время на практике программирования урожая наиболее распространенными являются два принципиальных подхода к расчету доз удобрений: балансовый и статистический методы.

Балансовый метод, основан на учете использования растениями питательных веществ из почвы и удобрений.

Статистический метод, основан на анализе многолетних экспериментальных данных полевых агрохимических опытов с удобрениями.

Для расчёта доз удобрений необходимы следующие данные:

- Вынос питательных веществ (кг) на 1 т основной продукции удобряемой культуры при соответствующем количестве побочной продукции (соломы, ботвы и т. д.).

- Коэффициенты использования удобряемой культурой элементов питания из минеральных и органических удобрений.

- Данные агрохимической лаборатории о содержании элементов питания в почве (картограммы).

- Планируемый урожай и средний фактический урожай данной культуры за последние 3-5 лет.

Нормативный метод расчета доз удобрений. Его применение позволяет контролировать и регулировать плодородие почвы. Оптимальные дозы удобрений рассчитываются с учетом: величины планируемого урожая, агрохимических показателей почвы, агротехнических факторов и биологических особенностей сельскохозяйственных культур. При определении величины планируемого урожая следует ориентироваться на уровень урожайности культур в зависимости от содержанияподвижного фосфора в почве.

Нормативы затрат питательных элементов на создание единицы урожая по оптимальной дозе удобрений рассчитаны по данным полевых опытов, с учетом производственных условий. Нормативы по Ростовской области потребности сельского хозяйства в минеральных удобрений рассчитаны по природно-экономическим зонам агрохимической службой области (табл. 3.35) .

Таблица 3.35 - Нормативы затрат удобрений на производство продукции

основных сельскохозяйсвенных культур, кг/ц

| Культура | Элемент  питания | Зоны | | | | | | Обла-сть |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| северо-западная | северо-восточная | цент-ральная | приа-зовская | южная | восто-чная |
| Озимая пшеница по пару | N  P2O5  K2O | 1,1  2,1  1,4 | 1,3  2,1  1,1 | 1,6  2,3  1,2 | 1,5  2,4  1,3 | 1,5  2,4  1,3 | 1,2  2,2  0,4 | 1,4  2,2  1,3 |
| Озимая  пшеница  после  непаровых | N  P2O5  K2O | 2,5  2,0  1,4 | 2,4  2,1  1,2 | 2,5  2,1  1,3 | 2,6  2,5  1,3 | 2,6  2,5  1,3 | 2,2  2,1  - | 2,5  2,4  1,3 |
| Яровой  ячмень | N  P2O5  K2O | 2,4  2,3  1,2 | 2,4  2,3  1,1 | 2,4  2,3  1,1 | 2,4  2,3  1,2 | 2,4  2,3  1,2 | 2,0  2,0  0,6 | 2,4  2,4  1,2 |
| Просо | N  P2O5  K2O | 2,3  2,4  1,2 | 2,3  2,4  0,5 | 2,4  2,4  1,0 | 2,4  2,3  1,3 | 2,4  2,3  1,3 | 2,1  2,0  - | 2,4  2,3  1,2 |
| Горох | N  P2O5  K2O | 0,7  2,6  1,0 | 0,7  2,6  0 | 0,6  2,4  1,0 | 0,7  2,4  1,0 | 0,7  2,4  1,0 | 0,4  2,4  - | 0,7  2,4  1,0 |
| Рис | N  P2O5  K2O | -  -  - | -  -  - | 2,5  2,1  1,1 | -  -  - | 2,5  2,1  1,1 | -  -  - | 2,5  2,1  1,1 |
| Кук на/з | N  P2O5  K2O | 2,1  1,5  1,3 | 2,1  1,5  1,0 | 2,5  1,4  0,9 | 2,1  1,6  1,2 | 2,1  1,6  1,2 | 1,4  1,3  - | 2,1  1,6  1,2 |
| Кук на/с | N  P2O5  K2O | 0,3  0,2  0,2 | 0,3  0,2  0,1 | 0,3  0,2  0,2 | 0,3  0,2  0,2 | 0,3  0,2  0,2 | 0,3  0,2  0,1 | 0,3  0,2  0,2 |
| Подсолнечник | N  P2O5  K2O | 2,0  3,0  1,3 | 1,9  2,9  1,1 | 1,9  2,8  1,2 | 2,1  2,6  1,3 | 2,1  2,6  1,3 | 1,7  2,5  1,0 | 2,1  2,8  1,2 |
| Однолет.  травы  (сено) | N  P2O5  K2O | 2,1  2,0  1,6 | 2,4  2,0  1,1 | 2,4  2,1  1,7 | 2,4  2,0  1,7 | 2,4  2,0  1,7 | 2,0  2,1  0,6 | 2,4  2,0  1,6 |
| Многолет.  травы (сено) | N  P2O5  K2O | 1,2  1,4  1,1 | 1,0  1,5  - | 1,4  1,5  1,1 | 1,4  1,5  1,1 | 1,4  1,5  1,1 | 1,0  1,6  - | 1,3  1,5  1,0 |

Две трети фосфорных и вся доза калийных удобрений вносится под основную глубокую обработку почвы – основное удобрение. Для этого лучше использовать более концентрированные удобрения типа аммофоса, диаммофоса, содержание элементов питания, в которых достигает 70%. Фосфор находится в них как в водорастворимой, так и в нитратнорастворимой форме, обеспечивая растения фосфором на протяжении всего периода вегетации.

С менее концентрированными сложными удобрениями в почву вносятся значительные количества балласта, среди которого преобладающим элементом является кальций, способствующий снижению доступности фосфора растениям в результате перевода его в практически нерастворимые трикальцийфосфаты. Калий применяется, в основном, в составе сложных удобрений. Треть рассчитанной дозы фосфора вносится при посеве сельскохозяйственных культур, что является важным приемом в системе удобрения. Растения нуждаются в обеспечении достаточным количеством фосфора сначала вегетации. Основная роль его заключается в улучшении корневого питания растений в первый период их жизни.

На основании коэффициентов использования питательных элементов из удобрений рассчитаны поправочные коэффициенты к средним нормамудобрений на черноземах при различном содержании в них подвижныхформ питательных веществ (табл. 3.36).

Таблица 3.36 - Поправочные коэффициенты к нормам удобрений для учета агрохимических свойств обыкновенных черноземов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Уровень содержанияв почве питательных веществ | Яровые колосо-вые, кукуруза, подсолнечник | Озимая пшеница, сахарная свекла и др. технические культуры | Овощные,  плодовые,  виноград |
| Фосфорные удобрения | | | |
| Очень низкое (до10) | 1,2 | 1,4 | 1,5 |
| Низкое (11-15) | 1,1 | 1,3 | 1,2 |
| Среднее (16-30) | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Повышенное (31-45) | 0,5-0,7 | 0,7 | 0,7 |
| Высокое(46-60) | 0,2-0,3 | 0,3 | 0,5 |
| Очень высокое(более 60) | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Калийные удобрения | | | |
| Очень низкое (до100) | 1,0 | 1,3 | 1,5 |
| Низкое (110-200) | 1,0 | 1,1 | 1,3 |
| Среднее (210-300) | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Повышенное (310-500) | 0,3-0,5 | 0,5-0,7 | 0,7 |
| Высокое (510-700) | - | 0,3 | 0,5 |
| Очень высокое (более 700) | - | 0,2 | 0,3 |

Расчет норм фосфорных удобрений проводится по формуле:

Д = Уп \* Н \* К,

где Д – норма питательного элемента под планируемую урожайность, к/га;

Н – нормативы затрат питательного элемента на создание единицы урожая (1ц) по оптимальной норме, кг д.в;

К – поправка на агрохимические свойства почвы;

Уп – планируемая урожайность, ц/га.

Рядковое внесение небольших доз позволяет им развить за более короткий срок достаточно развитую корневую систему и в дальнейшем эффективнее использовать питательные вещества почвы. При посеве, в рядки используют диаммофоску, NPK, сульфоаммофос, нитроаммофоску, аммофос.

Доза азотных удобрений рассчитывается по формуле:

Д = Уп \*Н,

где Уп – планируемый урожай, ц/га;

Н - нормативный затрат удобрений на 1 ц зерна, кг д. в.;

Годовая норма азота уточняется по данным почвенной диагностики. Основой расчета доз для дробного внесения азота (перед посевом, в подкормки) являются запасы минерального азота в почве, в слое 0 – 40 см.

Расчет запасов выполняют по формуле:

N мин факт. = ( N – NO3 + N – NH4)\* h \* d \* 0.1 \*100/100 – B,

где N мин – запас азота в исследуемом слое почвы, кг /га;

h – глубина слояпочвы, см;

d – объемная массапочвы, г / см3;

В – влажность почвы, %;

(N – NO3 + N – NH4) – содержание минерального азота в пробе почвы, мг/кг.

Ввиду того, что корреляция эффекта от азотных удобрений с количеством аммонийного азота слабая, а также, учитывая высокую нитрификационную способность наших черноземов, использовать его содержание в почве для установления доз удобрений нецелесообразно. Агрохимическая служба при ДП 1 определяет только нитратный азот.

Доза азота, которую необходимо внести в почву представляет разницу между оптимальными запасами минерального азота на запланированный уровень урожая и фактическими.

Балансовый метод расчетапо методике, предложенной И.С.Шатиловым и М.К.Каюмовым.

По этому методу доза минерального удобрения определяется по каждому питательному элементу: учитывается вынос данного элемента урожаем растений, коэффициент использования элемента питания из удобрении, содержание его в почве и коэффициент использования этого элемента растением из почвы по формуле:

Д = (100 \* В - П \* Кп) / Ку; кг/га д.в.

где Д – доза минерального удобрения, кг/га д.в.;

В – вынос элемента минерального питания программируемым урожаем, кг/га д.в.;

Рассчитывается по формуле: В = У \* К, кг/га

где У – урожай зерна, ц/га;

К – вынос элемента единицей (1 ц) основной продукции с учетом побочной, кг.

П – содержание в почве доступного питательного элемента, кг/га;

Содержание в почве доступного для растений элемента П в пахотном слое рассчитываем по формуле:

П = n \* d \* h, кг/га,

где n – содержание доступного для растений элемента, мг/100 г почвы;

d –объемная масса почвы, г/куб. м;

h – пахотный слой почвы, см;

Кп – коэффициент использования питательного элемента из почвы, %;

Ку – коэффициент использования питательного элемента из удобрений, % или формула

Д = (100 \* В - П \* Кл \* Ку) / С; ц/га

где С – содержание питательных веществ удобрений, %.

При отсутствии в хозяйстве картограмм расчёт дозы удобрений можно провести по планируемой прибавке урожая по формуле:

Д = (100 \* Вп) / Ку \* С; кг/га

где: Вп — вынос элемента питания прибавкой урожая.

Полученные дозы, выраженные в действующем веществе надо перевести в туки, т.е. рассчитать общее количество удобрения.

Для этого величину, характеризующую необходимое количество питательного элемента следует разделить на процент его содержания в минеральном удобрении и умножить на 100:

Дуточн = (Д / С) \* 100,

где Дутч – необходимое количество удобрения в граммах;

Д – количество требуемого элемента в килограммах действующего вещества;

С – процентное содержание элемента в удобрении (указано на упаковке).

Балансовый метод не лишен недостатков, так как требует оптимальных значений показателей, включенных в формулу. Тем не менее, он позволяет с достаточной долей точности рассчитать дозу азотного удобрения под планируемый урожай.

Метод элементарного запаса.Пример расчета доз удобрений на планируемую урожайность ярового ячменя 4 т/га. В пахотном слое почвы содержится подвижного фосфора (по Мачигину) 18 мг/кг почвы, обменного калия – 350 мг/кг почвы.

Весной перед посевом ячменя содержание минерального азота в слое 0-20 см составляет 7, а в слое 20-40 см – 10 мг/кг почвы. Под предшественник ячменя (озимая пшеница, кукуруза, сахарная свекла) внесено 30 т/га полуперепревшего навоза.

Запас доступного фосфора в почве равен 54 (18 мг/кг х 3), калия – 1050 кг/га (350 мг/кг х 3).

Содержание минерального азота в почве рассчитывается по формуле:

Nmin.= (N - N30 + N – NΗ4) х h \*d \* x (кг/га)

h – толщина слоя в дм (2)

d – плотность сложения почвы.

В слое 0– 20 чернозёма обыкновенного 1,16; в слое 20 – 40 – 1,23 г/см3 ( в чернозёме южном 1,13 и 1,29 г/см3).

W – влажность почвы - в слое 0-20 см она равна 34, а в слое 20-40 см – 31%

Количество минерального азота

в слое 0 – 20 см = 7\*2\*1,16\* x = 24,7 (кг/га)

в слое 20 – 40 см = 10\*2\*1,23\* x= 35,7 (кг/га)

в слое 0 – 40 см - 60,4 кг/га.

Для расчетов используются данные выноса элементов питания на 1т продукции (табл. 3.37-38), коэффициенты использования NРК из удобрений (табл. 3.39) и почвы (табл. 3.40).

Коэффициент использования минерального азота из почвы принимается равным 60%.

Таблица 3.37 - Расчёт доз удобрений под яровой ячмень

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Ед. измерения | N | P2O5 | K2O |  | |
| Расход | | | | |  |
| Вынос NPK для получения 1 г. зерна с учётом побочной продукции | кг | 27 | 11 | 22 |  | |
| Вынос NPK с планируемым урожаем 4т/га (вынос) | кг/га | 108 | 44 | 88 |  | |
| Приход | | | | |  |
| Содержание в 1 т полу-перепревшего навоза КРС | кг | 5,0 | 2,5 | 6,0 |  | |
| Содержание в 30 т. навоза, внесенного под предшественник | кг | 150 | 75 | 180 |  | |
| Коэффициент использования из навоза на 2 год после внесения | % | 20 | 15 | 15 |  | |
| Использование ячменем из навоза | кг/га | 30 | 11,3 | 27 |  | |
| Содержится в почве | кг/га | 60,4 | 54 | 1050 |  | |
| Использование из почвы | % | 60 | 25 | 5 |  | |
| Использование из почвы | кг/га | 36,2 | 13,5 | 52,5 |  | |
| Содержание в побочной продукции (соломе) предшественника озимая пшеница | кг/т | 5 | 2 | 9 |  | |
| Содержится в урожае соломы 6,5 т /га (урожай зерна 5,0 т/га\*1,3) | кг/га | 32,5 | 13,0 | 58,5 |  | |
| Коэффициент использования элементов питания из соломы | % | 20 | 25 | 40 |  | |
| Использование NPK из соломы ячменем | кг/га | 6,5 | 3,3 | 23,5 |  | |
| Содержится в семенах ячменя | % | 2,1 | 0,85 | 0,55 |  | |
| Приход с семенами ячменя (250 кг/га) | кг/га | 5,0 | 2,1 | 1,4 |  | |
| Общий приход элементов питания | кг/га | 77,7 | 30,2 | 104,4 |  | |
| Баланс NPK |  | -30,3 | -13,8 | +16,4 |
| Используется из минеральных удобрений | % | 60 | 20 | 60 |  | |
| Требуется внести д.в. минеральн. удобрений. | кг/га | 50,5 | 69 | - |  | |

Таблица 3.38 - Вынос элементов питания с 1т основной продукции с учетом побочной, кг

| Культура | N | P2O5 | K2O |
| --- | --- | --- | --- |
| Озимая пшеница | 32 | 11 | 22 |
| Озимая рожь | 30 | 13 | 26 |
| Яровая пшеница | 40 | 12 | 24 |
| Ячмень яровой | 27 | 11 | 22 |
| Ячмень озимый | 27 | 12 | 23 |
| Овес | 31 | 13 | 29 |
| Просо | 32 | 11 | 32 |
| Кукуруза на зерно | 28 | 10 | 25 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Рис | 22 | 12 | 24 |
| Сорго | 26 | 10 | 32 |
| Горох | 60 | 15 | 25 |
| Соя | 85 | 23 | 37 |
| Клещевина | 65 | 17 | 55 |
| Гречиха | 42 | 23 | 55 |
| Свекла сахарная | 5 | 2 | 7 |
| Лен на семена | 47 | 18 | 22 |
| Картофель | 5,5 | 2,3 | 7,5 |
| Бахчевые | 5 | 1,2 | 6 |
| Свекла кормовая | 3 | 1 | 5 |
| Кукуруза на зеленую массу | 3,7 | 1,1 | 4 |
| Однолетние злаковые на сено  на зеленую массу | 20  3,3 | 6  1 | 17  5 |
| Однолетние бобовые на сено  на зеленую массу | 23  6,5 | 6  1,5 | 10  5 |
| Многолетние бобовые на сено  на зеленую массу | 16  4 | 6,5  1,6 | 20  5 |
| Рапс озимый (зеленая масса) | 4,5 | 1,5 | 6,5 |

Таблица 3.39 - Разностные коэффициенты использования питательных веществ из удобрений, (%)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год действия | Из органических | | | Из минеральных | | |
| N | P2O5 | K2O | N | P2O5 | K2O |
| 1-й | 20-30 | 25-35 | 30-40 | 50-60 | 15-25 | 50-60 |
| 2-й | 20-25 | 10-15 | 10-15 | 5 | 10-15 | 10-15 |
| 3-й | 10-15 | 5-10 | 5-10 | 5 | 5-10 | 5-10 |
| 4-й | 0-5 | 0-5 | 0-5 | - | 0-5 | 0-5 |
| Всего | 50-75 | 40-65 | 45-70 | 60-70 | 30-55 | 65-90 |

Таблица 3.40 - Средний коэффициент использования сельскохозяйственными культурами P2O5, K2O из почвы на чернозёмах карбонатных и каштановых почвах, % (метод Мачигина)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Культура | P2O5 | K2O |
| Зерновые, однолетние и многолетние травы | 15-25 | 5 |
| Кукуруза на силос | 15-25 | 7 |
| Кукуруза на зерно | 30 | 10 |
| Подсолнечник | 30 | 20-15 |

Определение норм необходимого количества удобрений на планируемый урожай по нормативам затрат удобрений на единицу прибавки урожая.

Средние рекомендуемые нормы удобрений могут устанавливаться для определенного планируемого уровня производства сельскохозяйственной продукции с учетом фактической обеспеченности минеральными удобрениями и уровня плодородия почв по нормативам затрат удобрений на единицу прибавки урожая. На основании данных массовых полевых опытов с удобрениями (только агрохимическая служба проводит в год 4,5 тыс. таких опытов с сельскохозяйственными культурами в различных зонах страны в производственных условиях) устанавливают средние нормативы затрат азотных, фосфорных и калийных удобрений на единицу прибавки урожая в оптимальных вариантах и долевое участие удобрений в урожае.

Норма минеральных удобрений Д N,P,K в этом случае рассчитывается по формуле: ДN,P,K =У \* И \* НN,P,K \* С,

где У - планируемый урожай в ц/га, И - долевое участие удобрений в формировании урожая (в десятичных долях от 1), Н N,P,K - затраты удобрений на единицу прибавки урожая, кг д. в. на 1ц. (определяются делением оптимальной нормы удобрения на полученную прибавку урожая в полевом опыте), С - поправочный коэффициент на агрохимические свойства почвы (С=1, если нормативы рассчитаны для определенного уровня агрохимических показателей почв).

В хозяйствах, где проведена бонитировка почв, нормы минеральных удобрений на планируемый урожай по нормативам затрат удобрений на единицу прибавки урожая рассчитывают по формуле: ДN,P,K =(У – (Бп \* Бц)) \* НN,P,K \* С,

где Бп - балл пашни конкретного поля, Бц - цена балла пашни, ц планируемой сельскохозяйственной продукции на 1 га.

Вынос основных элементов питания на единицу урожая отдельных культур может значительно различаться в зависимости от условий выращивания. Поэтому для расчетов лучше пользоваться данными о выносе, полученными в хозяйстве или в типичных почвенных условиях ближайшими опытными учреждениями. Допустимо применение справочных данных о среднем выносе NPK на единицу урожая, однако при этом возрастает приблизительность расчета.

Коэффициенты использования азота, фосфора и калия из навоза и минеральных удобрений также подвержены существенным колебаниям в зависимости от культуры, почвенно-климатических условий, нормы, времени внесения и способа заделки удобрений и т, д.

Для определения норм удобрений на планируемую прибавку урожайности необходимо располагать надежными данными об уровне урожайности без удобрений (или при уже используемом их количестве в хозяйстве).

Расчетные методы норм удобрений на планируемую урожайность включают оценку возможного выноса элементов питания из запасов почвы за счет подвижных форм, определяемых с помощью агрохимического анализа. Однако коэффициенты использования подвижных форм питательных веществ из почвы различными культурами могут колебаться в широком интервале — для фосфора от 2 до 20% и более, а для калия — от 10 до 55%. Следовательно, эти методы применимы лишь при наличии экспериментально установленных коэффициентов использования элементов питания из подвижных форм в почве для отдельных культур в полевых опытах в конкретных почвенно-климатических условиях.

Определение норм минеральных удобрений с использованием коэффициентов возмещения выноса урожаем питательных веществ из почвы за счет применения удобрений.

Коэффициенты возмещения выноса KВ определяют на основании результатов полевых опытов с удобрениями по формуле:

KВN,P,K =Д opt / Уopt \* ВN,P,K

где Д opt - оптимальная норма удобрения, кг д. в. на 1 га; Уopt — полученная при ее применении урожайность, ц на 1 га; В — вынос питательных веществ с единицей урожая, кг д. в. на 1 ц (определяется на основании данных химического анализа основной и побочной продукции).

Доза минеральных удобрений — ДN,P,K в кг действующего вещества на 1 га на планируемый урожай (У) с использованием коэффициента возмещения выноса рассчитывается по формуле:

ДN,P,K = УВ \* KВ \* С,

где С — поправочный коэффициент на агрохимические свойства почвы.

Определение норм удобрений на основе выноса урожаем и коэффициентов использования питательных веществ из почвы и удобрений.

Коэффициенты использования питательных веществ из почвы (Kп) и удобрений (Kу) определяют по данным полевых опытов и агрохимического анализа почвы путем следующего расчета:

Kу % =(Dу\*В/ Д opt )\*100: Kп % = (У\*В/П)\*100,

где Dу - прибавка урожая, ц на 1 га, от внесения оптимальной нормы Д opt одного вида удобрения (N, P или К) на фоне двух других; У - урожайность в фоновом варианте, ц на 1 га; В - вынос питательных веществ единицей урожая, кг д. в. на 1 ц; П - содержание подвижных форм питательных веществ в почве, кг на 1 га (рассчитывается путем пересчета результатов агрохимического анализа почвы в мг на 100 г на массу пахотного горизонта почвы).

Норма азотных удобрений ДN , рассчитывается на планируемую прибавку урожая (Dу), а фосфорных и калийных удобрений Д P,K — на весь планируемый урожай (У) по формулам:

Д N = (Dу\*В/Ку)\*100;

Д P,K =(100\*У\*В-П\* Kп)/ Kу

Определение норм удобрений на планируемую прибавку урожая сельскохозяйственных культур.

На основе данных о расходе элементов питания на формирование единицы урожая устанавливают размер их выноса с планируемой прибавкой урожая. Необходимое количество питательных веществ в удобрениях для получения прибавки определяется введением поправки на плодородие почвы и с учетом коэффициента использования питательного вещества из удобрений.

Расчет норм удобрений на планируемую прибавку урожая ведут по формуле:

ДN,P,K = (100\*(Уп –Уф)\*В\*С) / Kу,

где Д N,P,K - норма удобрения, кг д. в. (N, P2O5 или K2O) на 1 га; Уп - планируемая урожайность, ц с 1 га; Уф - фактический урожай за последние 3 года, ц с 1 га; В - вынос элемента питания, кг с 1 ц основной и соответствующим количеством побочной продукции; С - поправочный коэффициент на плодородие почвы; Kу - коэффициент использования растением элемента питания из удобрения, %.

При расчете на планируемую прибавку урожая таким способом удается избежать использования весьма условных данных о величине потребления культурой питательных веществ из почвы.

Определение норм удобрений на планируемый урожай и желаемое изменение содержания подвижных форм фосфора и калия в почве.

Если наряду с получением планируемой урожайности ставится задача повысить содержание подвижных форм фосфора и калия в почве, то потребная норма фосфорных и калийных удобрений (в кг д. в. на 1 га) может быть рассчитана по следующей формуле (А. В. Постников).

ДP,K = (У \* В / К) + (Сз - Сф) \* Н/Т,

где У - планируемая урожайность, ц на 1 га; В - вынос питательных веществ, кг д. в. на 1 ц ; К - коэффициент использования питательных веществ удобрения с учетом последействия, в десятичных долях от 1; Сз и Сф - соответственно желаемое и фактическое содержание подвижных форм элементов питания в почве в мг на 100 г; Н - норма расхода удобрений в кг д. в. на 1 га сверх затрат на повышение урожая, необходимая для увеличения содержания подвижных форм фосфора и калия на 1 мг на 100 г почвы; Т- время, за которое намечено получить желаемое содержание подвижных форм питательных веществ в почве, годы.

Различные расчетные методы целесообразно использовать для проверки правильности разработанной на основе экспериментальных и нормативных доз системы удобрения под отдельные культуры севооборота и для оценки возможных прибавок урожайности при принятых нормах органических и минеральных удобрений.

Балансовый метод используется при установлении норм минеральных удобрений для получения планируемого урожая культур с учетом обеспеченности почвы подвижными формами элементов питания, коэффициентов использования питательных веществ из удобрений и почвы, коэффициентов возмещения элементов питания и направленного изменения плодородия почв е применением электронно-вычислительных машин.

В заключение необходимо отметить, что при планировании уровня урожайности сельскохозяйственных культур, норм удобрений и их распределении в севооборотах должны учитываться весь комплекс природно-экономических факторов, организационно-хозяйственные условия и особенности питания растений. С возрастанием уровня химизации все большее значение приобретают повышение общей культуры земледелия, строгое соблюдение агротехники и осуществление мелиоративных мероприятий. Огромную роль играют также селекция и внедрение в производство высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, обладающих повышенной отзывчивостью на удобрение.

Метод доведения до оптимумаосновывается на равенстве: Д = (ОС - ФС) \* ОНЗУ, где

Д –доза удобрения, кг/га;

ОС и ФС – соответственно оптимальное и фактическое содержание элемента в почве (мг/кг) или растения (%);

ОНЗУ – ориентировочный норматив затрат удобрений для увеличения содержания элемента в почве (на 1 мг/кг) или растении (%), кг/га

Упрощённый метод расчёта доз удобрений (ВИУА) основан на определении степени нуждаемости растений в элементе питания по уравнению:

СН = ОС / ФС

и дозы недостающего элемента по равенству:

ДН = СН \* МД,

где СН - степень нуждаемости в элементе;

ОС - оптимальное содержание элемента в почве, мг/кг;

ФС - фактическое содержание подвижного питательного вещества в почве, мг/кг;

МД - минимальная доза внесения недостающего элемента, установленная по данным полевых опытов. Последняя определяется по уравнению:

МД = Допт. :/ СН,

где Д опт. - оптимальная доза, установленная в полевых опытах.

Способ экспресс-диагностики азотного питания растенийс использованием портативного устройства для определения потребности растений в азотной подкормке в производственных условиях, включающий определение концентрации хлорофилла в листьях растений по интенсивности его флуоресценции и светопроницаемости листовых пластинок, а потребность в азотном питании устанавливают в зависимости от соотношения флуоресценции хлорофилла листа и его светопроницаемости, при величине пропускания менее 10,01 подкормка необходима, при пропускании, равном 10,01 и более, подкормка не требуется. При показателях пропускания менее 10,01дается заключение о необходимости срочного внесения азотного удобрения в дозах до 60-90 кг/га действующего вещества. (Патент РФ №2381644, МПК А 01 G 7/00, опубл.20.02.2010).

Способ определения дозы азотной подкормки сельскохозяйственных растений(ГНУ Донской НИИСХ).

Поставленная задача достигается тем, что определяют разницу между оптимальным и фактическим значением уровня содержания хлорофилла в листьях и количество килограмм действующего вещества азотного удобрения соответствующее 1 единице содержания хлорофилла в листьях, а дозу азотной подкормки (N) рассчитывают по формуле:

N=Р \* К;

где, Р – разница между оптимальным значением и фактическим значением уровня содержания хлорофилла в листьях;

К – количество килограммов действующего вещества азотного удобрения соответствующего 1 единице содержания хлорофилла в листьях.

Способ основан на биологической закономерности: концентрация хлорофилла в листьях растений различна и зависит от культуры, сорта и внешних факторов условий выращивания, но не может быть выше генотипической оптимальной величины. Уровень содержания хлорофилла в листьях и содержание азота в растениях по фазам вегетации находятся в тесной корреляционной зависимости.

Способ осуществляется следующим образом. В полевых условиях производят трехкратное измерение уровня содержания хлорофилла в листьях растений. Измерения осуществляют с помощью портативного прибора N-тестер. Фиксируют фактические результаты измерений уровня содержания хлорофилла в листьях в трехкратной повторности.Определяют его среднее фактическое значение.Устанавливают оптимальный уровень содержания хлорофилла в листьях для конкретного сорта. Определяют разницу между оптимальным и фактическим значением уровня содержания хлорофилла в листьях. Определяют количество килограмм действующего вещества азотного удобрения соответствующее 1 единице содержания хлорофилла в листьях, а дозу азотной подкормки(N) рассчитывают по формуле:

N=Р х К;

где, Р – разница между оптимальным значением и фактическим значением уровня содержания хлорофилла в листьях;

К – количество килограммов действующего вещества азотного удобрения соответствующего 1 единице содержания хлорофилла в листьях.

При отсутствии разницы между оптимальным и фактическим показателями уровня содержания хлорофилла в листьях азотная подкормка не требуется.

**3.4.5. Особенности применения микроэлементов и регуляторов роста**

Микроэлементы. Особое место среди элементов питания растений занимают микроэлементы Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B, Ni, Co. Находясь, в почвах в микроколичествах они играют важную физиологическую роль в жизнедеятельности растений. Участвуя в ферментативных реакциях растительного организма, определяют скорость и направленность процессов синтеза в растениях.

Содержание микроэлементов в группах растений неодинаково. Распределение их в органах растений также неодинаково. Цинк, медь, кобальт и бор накапливаются как в вегетативных, так и в репродуктивных органах. Марганец и молибден в больших количествах содержатся в листьях.

Железо. Содержание железа в растениях составляет 0,01 – 0,08% сухого вещества. Железо является составной частью ферментов, катализирующих синтез предшественников хлорофилла. Оно входит в состав железосодержащего белка корневых клубеньков бобовых растений фиксирующих атмосферный азот. Недостаток железа тормозит два важнейших процесса – фотосинтез и дыхание и вызывает глубокий хлороз развивающихся листьев, что проявляется в пожелтении листьев. Недостаток железа часто проявляется на карбонатных почвах.

Марганец. Среднее содержание марганца в растениях составляет 0,001%. Физиологическая роль марганца определяется в значительной степени его участием в деятельности ферментов катализирующих различные звенья обменных реакций в клетках растений. Элемент способен регулировать направленность процессов в растениях в зависимости от азотного питания. Дефицит марганца характеризуется межжилковым хлорозом. Марганцевое голодание растений встречается на почвах со щелочной и нейтральной реакцией.

Цинк.Среднее содержание цинка в растениях 15-60 мг/кг сухой массы. Цинк принимает активное участие в азотном обмене растений, участвует в процессах оплодотворения и развития зародыша. Одной из важнейших функций цинка является его участие в биосинтезе фитогормонов, он входит в состав более 30-ти ферментов. Цинк оказывает существенное влияние на поступление и обмен фосфора и азота в растении. Недостаток его проявляется на карбонатных почвах и при низком содержании органического вещества. Первый признак дефицита цинка – появление хлоротичных пятен на листьях. Признаки цинковой недостаточности чаще всего проявляются у кукурузы – образование белого ростка или побеление верхушки. Между жилками листа появляются светло-желтые полоски, нижние листья отмирают, а распускающиеся молодые верхушечные листья имеют белую окраску.

Медь. Содержание меди в растениях составляет 2-20 мг/кг сухого вещества. Медь имеет большое значение для фотосинтеза. Значительная роль принадлежит ей в азотном и фосфорном питании. Медь повышает устойчивость растений к полеганию и неблагоприятным условиям среды.

Дефицит меди вызывает задержку роста, хлороз, потерю тургора и увядание растений, задержку цветения.

У злаковых при недостатке меди все растение становится светло-зеленым, как при азотном голодании. Подсолнечник формирует мелкие, деформированные соцветия, верхние листья бледные или бледно-зеленые.

Молибден. Содержание молибдена в растениях составляет 0,2-2 мг/кг сухого вещества. Молибден ускоряет синтез белков, усиливает интенсивность фотосинтеза. Оказывает положительное влияние на морозостойкость и засухоустойчивость растений. Может накапливаться в растениях в довольно значительных количествах, не оказывая токсичного действия.

Признаки недостатка напоминают азотное голодание. На корнях бобовых не образуются клубеньки. Особенно от дефицита молибдена страдают овощные культуры.

Бор. Содержание бора в растениях 1-20 мг/кг сухого вещества. Функции бора связаны, прежде всего, с углеводным обменом, синтезом ДНК и фитогормонов, образованием клеточных стенок и развитием тканей.

Бор принимает участие в процессах оплодотворения и плодоношения, стимулирует образование клубеньков на корнях бобовых растений. Бор не может реутилизироваться, так как он не поступает из старых органов растений в молодые.

Характерные признаки борного голодания – хлороз и, отмирание верхушечной точки роста. Из злаковых культур повышенной чувствительностью отличаются кукуруза, затем ячмень и пшеница.

Никель. Содержание его в культурных растениях от 0,2 до 4 мг/кг сухой массы. Выводит растения из состояния покоя, способствуя прорастанию семян. Никель стимулирует процесс фотосинтеза.

Кобальт. Содержание его в растениях составляет 0,02-12 мг/кг сухой массы. Увеличивая количество хлорофилла, повышает в целом интенсивность фотосинтеза. Кобальт способствует более интенсивному поглощению растениями азота, фосфора, кальция и марганца. Усиливает процесс азотфиксации. Симптомы недостатка кобальта у растений сходны с признаками азотного голодания. Внешние признаки кобальтовой недостаточности четко проявляются, в основном, у бобовых растений.

Эффективность микроэлементов при использовании их при возделывании сельскохозяйственных культур зависит, прежде всего от содержания и доступности их в почве. Недостаточное или избыточное содержание этих элементов в почвах обусловлено двумя группами причин: биогеохимическими особенностями почв и ландшафтов и техногенными потоками веществ.

Основными типами почв Ростовской области являются черноземы обыкновенные и южные и каштановые почвы. Степень обеспечения почвы доступными формами микроэлементов играет важную роль в минеральном питании растений.

К числу факторов определяющих подвижность микроэлементов относятся: минеральный и гранулометрический состав, pH, содержание карбонатов, фосфатов, органического вещества и его качественный состав.

Агрохимическая служба области при проведении комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения определяет содержание Mn, Cu, Co, Zn, и дает градацию почв по степени их обеспеченности микроэлементами (табл. 3.41).

Таблица 3.41 - Группировка почв по содержанию подвижных форм микроэлементов, мг/кг

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Степень обеспеченности | Микроэлементы | | | | | |
| Mn | Zn | Cu | Co | B | Mo |
| низкая | <10,0 | <2,0 | <0,20 | <0,15 | <0,34 | <>0,10 |
| средняя | 11,0-20,0 | 2,1-5,0 | 0,21-0,50 | 0,16-0,30 | 0,35-0,70 | 0,11-0,23 |
| высокая | >20,0 | >5,0 | >0,50 | >0,30 | >0,70 | >0,23 |

В почвах Ростовской области редко проявляется дефицит таких микроэлементов, как марганца и меди, причем степень обеспеченности марганцем, как правило, высокая > 20 мг/кг, медью – средняя – 0,21-0,50 мг/кг. Степень обеспеченности почв кобальтом и цинком низкая, соответственно < 0,15 и 2,0 мг/кг.

Внесение в почву макроудобрений при возделывании сельскохозяйственных культур практически не влияет на подобное распределение микроэлементов, так как в современном сельскохозяйственном производстве используются высококонцентрированные безбаластные удобрения.

Существенного влияния не оказывает также и возврат микроэлементов в почву с пожнивными остатками и соломой, при условии ее заделки. Так, с 4 т/га соломы зерновых культур в почву поступает (г/га): бор 20-24, медь 10-12, марганец 116-120, молибден 1-2, цинк 150-200, кобальт 0,3-0,6.

При возделывании высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур для повышения урожайности и улучшения качества продукции, возникает необходимость широкого применения микроудобрений.

Каждая культура, в зависимости от уровня урожаев выносит из почвы определенное количество микроэлементов с основной и побочной продукцией (табл. 3.42).

Содержание микроэлементов в тонне соломы зерновых составляет, г: марганца – 15-70, меди – 2-5, цинка – 20-50, молибдена – 0,2-0,4, бора – 2-5.

Установление доз микроудобрений проводится на основе данных о содержании подвижных соединений в почве, выноса с урожаем и коэффициентов использования микроэлементов из почвы и удобрений.

Таблица 3.42 - Содержание микроэлементов в семенах зерновых и зернобобовых культур, г/т

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | Микроэлементы | | | | | |
| Mn | Zn | Cu | Co | B | Mo |
| озимая пшеница | 20-80 | 18-52 | 3-8 | 1-2 | 0,2-1,0 | 0,08-0,25 |
| яровой ячмень | 15-63 | 20-40 | 3-10 | 2-3 | 0,2-0,7 | 0,07-0,21 |
| кукуруза | 6-11 | 21-45 | 2-3 | 2-4 | 0,07-0,4 | 1,82-2,02 |
| горох | 10-25 | 28-60 | 6-17 | 6-15 | 1,3-19,9 | 0,23-0,63 |

Дозы допосевного удобрения рассчитывают по результатам анализа почв, взятых за 1 месяц до внесения удобрений. Корректировку доз проводят по анализу молодых растений (фаза 2 – 3 листа) посева текущего года. Для этого используют сопоставление полученных величин с оптимальным содержанием элементов в тех же органах и фазах развития (по В.В. Церлина).

Чтобы ввести поправочный коэффициент (ПК) в дозу рассчитанную по анализам почвы и обеспечить сбалансированность элементов питания растений, применяют следующий порядок расчета:

ПКZn = ****

До = Дп х ПК, где

о и ф – индексы при элементах, означающие величины оптимальные и фактические;

До – оптимальная доза, уточненная по анализу растений;

Дп – общепринятая доза, рассчитанная по анализу почв.

При недостатке элемента ПК будет больше единицы; при избытке – ниже единицы.

Таким же образом рассчитывают дозы удобрений для проведения подкормок.

Через 2 – 3 недели после внесения скорректированных доз проводят контрольный анализ растений.

Микроудобрения не могут заменить основные удобрения. Более того, высокая эффективность микроудобрений достигается только при достаточном обеспечении растительных организмов элементами питания, входящими в состав азотных, фосфорных и калийных удобрений. И вместе с тем, использование микроудобрений повышает эффективность действия макроудобрений на 10 – 12%.

Микроудобрения целесообразно вносить при определенном содержании подвижных форм микроэлементов в пахотном слое.

Эффективность борных, молибденовых, кобальтовых удобрений проявляется при низкой степени обеспеченности почв. Цинковые удобрения следует применять при содержании подвижного цинка на каштановых почвах менее 1,4 – 1,8 мг/кг, на черноземах – менее 2 мг/кг.

В земледелии, в основном, используют борные, марганцевые, молибденовые, медные и цинковые удобрения.

Из борных удобрений распространены борная кислота и бормагниевое удобрение. Борная кислота является наиболее концентрированным удобрением, содержащим 17% бора. Это мелкокристаллический порошок белого цвета, легко растворяется в воде. Для обработки семян и некорневой подкормок его применяют в 0,05 – 0,1% концентрации.

Бормагниевое удобрение содержит 2,27% В и 14% MgO. Порошок светло-серого цвета, содержит бор в водорастворимой форме. Используется для некорневой подкормки методом опыления растений (20 – 25 кг/га) и предпосевного обогащения семян.

Наиболее распространенными молибденовыми удобрениями являются молибдат аммония – 52% Mo, молибдат аммония – натрия – 36% Mo. Удобрения представляют собой кристаллические соли растворимые в воде. Доля для предпосевного обогащения семян бобовых до 500 г/т.

В качестве медных удобрений используют сернокислую медь, содержащую 25% Cu. Это мелкокристаллическая соль голубоватого цвета. Для обработки семян используют 0,02 – 0,1% раствор, для некорневой подкормок – 0,02 – 0,05% раствор.

В качестве цинковых удобрений применяется сернокислый цинк (ZnSO4 • 7 H2O) кристаллическая соль серовато-белого или белого цвета. Хорошо растворим в воде. Содержание Zn – до 25%.

Для предпосевного обогащения семян используют 0,05 – 0,1% раствор. Им же пользуются и для некорневой подкормки во время вегетации. Используется также цинковые полимикроудобрения (ПМУ – 70).

В качестве марганцевого удобрения используется сернокислый марганец – 21 – 24,5% Mn – мелкокристаллическая белая или светло – серая безводная соль, хорошо растворима в воде. Для обработки семян и некорневой подкормки применяется в концентрации 0,01 – 0,5%.

Из кобальтовых удобрений наиболее известен сернокислый кобальт. Применяется в концентрациях от 0,05 до 1%. Эффект от кобальтовых удобрений возможен в первую очередь на пшенице и бобовых.

Кроме простых минеральных солей осваиваются технологии производства комплексных удобрений с микроэлементами. Это сложные (аммофос и нитроаммофоска) и смешанные удобрения. Разрабатываются комплексные удобрения с содержанием различных микроэлементов: цинком, нитроаммофоска с бором, молибденом, кобальтом.

В земледелии можно эффективно применять комплексоны (и их соединения с железом, медью, цинком, марганцем, молибденом, кобальтом): ОЭДФ (оксиэтилен-дифосфоновую кислоту), ДТПА (диэтилентриаминпентауксусную кислоту) и др. Однако, практическое их применение ограничено.

Существенное значение в растениеводстве приобретают внутрикомплексные соединения, содержащие микроэлементы в хелатной форме. Эти соединения хорошо растворимы в воде, способны сохранять устойчивость в широком диапазоне pH и быстро усваиваться растениями. Они практически не закрепляются почвой, как простые соли и не разрушают органические структуры действующего вещества пестицидов, что делает возможным совмещение обработок. Большинство хелатных удобрений имеют поверхносто-активные вещества (прилипатели), улучшающие качество рабочих растворов, увеличивающие проникновение веществ внутрь листа. Комплексные удобрения с хелатной формой микроэлементов оказывают стимулирующее действие на процессы обмена веществ, реутелизацию элементов питания из вегетативных органов в генеративные, а также повышают коэффициент использования элементов питания из почвы и из традиционного применяемых минеральных удобрений. Элементный состав этих удобрений подбирается индивидуально под конкретные культуры, с учетом особенностей их листового питания.

Наиболее используемыми в Ростовской области, включенные в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов разрешенных к применению на территории Российской Федерации» являются следующие микроудобрения: Кристалон, Поли-Фид, Террафлекс, Нутривант Плюс, Фертигрейн Фолиар, Гидромикс, Мастер, Акварин, Растворин, Брексил Zn, Бороплюс и др. Для каждого микроудобрения разработан регламент применения, включающий дозы и сроки.

Способы и технология использования микроудобрений в сельскохозяйственном производстве зависят от возделываемой культуры, формы удобрений, сроков проведения агротехнических работ: внесение в почву в составе микроудобрений до посева культуры и в рядки при посеве; предпосевная обработка семян и некорневая подкормка. Наиболее высокий эффект получается при их обоснованном сочетании.

Основным сроком использования микроэлементов является предпосевное внесение в почву под основную обработку после уборки урожая предшествующей культуры, или под культивацию в процессе агротехнических работ. Этот способ позволяет поддерживать определенный уровень корневого питания растений в течение всего вегетационного периода. Дозы внесенияколеблются (кг/га): марганца – 15 – 30, меди – 3 – 8, бора – 0,5 – 2, молибдена – 0,5 – 1, цинка – 5 – 10.

Обработка семян является экономически выгодным способом применения микроэлементов. Её можно проводить путем опрыскивания растворами микроудобрений, или опудривания сухими солями, содержащими нужные элементы. Она обеспечивает оптимальные условия для процессов метаболизма в растениях в начальный период их роста и способствует появлению дружных всходов. Обработка семян озимых культур проводится в августе – сентябре месяце, яровых культур, в зависимости от сроков сева, с марта по май. Дозы микроэлементов для предпосевной обработки семян следующие (г/ц семян): марганца – 40 – 50, меди – 70 – 180, бора – 20 – 120, молибдена – 50 – 200, цинка – 30 – 100.

Некорневая подкормка растений микроэлементами особенно эффективна при возделывании культур с программируемым качеством и уровнем урожая.

Некорневую подкормку культур проводят на почвах с низкойи средней обеспеченностью подвижными формами микроэлементов. Листовые подкормки являются самым быстрым способом устранения дефицита микроэлементов, так как скорость усвоения через кутикулу листа в несколько раз выше скорости корневого питания. Корневые подкормки дают возможность воздействовать на растение в разные фазы их развития. Ранние подкормки озимых зерновых проводятся в фазу кущения – начала выхода в трубку, пропашных и других сельскохозяйственных культур в фазу 6 – 8 листьев до смыкания рядков. Влияют они главным образом на величину урожая. Поздние подкормки озимых зерновых проводятся в период колошения – налив зерна и влияют на качество.

Дозы для некорневой подкормки в зависимости от возделываемой культуры следующие (г/га): марганец – 40 – 50, цинк – 10 – 40, бор – 20 – 150, молибден – 50 – 100, медь – 50 – 75, кобальт – 100 – 200.

Для внекорневой подкормки используется водорастворимые формы микроудобрений. Этот вид работ совмещают с обработкой средствами защиты.

Культурные растения различаются по требованиям к микроэлементам. Картофель, зерновые и зернобобовые растения относятся к культурам невысокого выноса микроэлементов. К культурам повышенного выноса относятся корнеплоды, овощи, подсолнечник, плодовые деревья и виноградники. В условиях орошаемого земледелия вынос микроэлементов возрастает.

Регуляторы роста растений.

В числе факторов, обеспечивающих жизнедеятельность растений, не последнюю роль играют гормоны. Под их действием происходит общая стимуляция обмена веществ. К числу наиболее активных соединений гормонального действия растительного происхождения, фитогормонов, относятся ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота и этилен.

Потребность растений в гормонах чрезвычайно мала и в большинстве случаев они синтезируются в достаточном количестве самим растением. Однако реализация максимальной продуктивности культур с одновременным повышением устойчивости к стрессам может быть осуществлена при использовании препаратов, действие которых аналогично действию фитогормонов, так называемых регуляторов роста растений. Они позволяют усиливать или ослаблять признаки и свойства растений в пределах генотипа. Вследствие этого они являются составной частью комплексной химизации растениеводства.

С помощью регуляторов роста компенсируются недостатки сортов и гибридов культурных растений. Но они не имеют универсального значения и не могут заменить другие факторы формирования урожая. Современное сельское хозяйство не может обойтись без применения экологически безопасных, генетически безвредных регуляторов роста растений.

Эффект от применения регуляторов роста может быть достигнут в случае, если в растении или в его отдельных органах не хватает эндогенных (образующихся в клетках) гормонов и оно достаточно снабжено водой и питательными веществами.

Из многочисленных регуляторов роста растений огромное значение в сельскохозяйственном производстве имеют синтетические ингибиторы роста – ретарданты.

Ретарданты тормозят рост клеток стебля в длину и усиливают их деление в поперечном направлении, в результате чего стебель становится более коротким и толстым, возрастает устойчивость к полеганию. Одновременно с этим они способствуют росту корней, увеличению площади ассимиляционной поверхности листьев, а также повышению устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды. Используют их в ранние периоды роста и развития путем опрыскивания растений.

В «Государственный каталог…» включены следующие ретарданты: Стабилан, Це Це Це, Антивылегач используемые на зерновых озимых и яровых культурах для предотвращения полегания и повышения урожайности.

Среди регуляторов роста и развития растений преобладают препараты, активирующие белковый и липидный обмен, а также ферментативные реакции в растительном организме. В результате не только интенсифицируются физиолого-биохимические процессы, но и повышаются устойчивость к стрессам и болезням.

Применяются регуляторы роста для предпосевной и предпосадочной обработки семян и рассады и опрыскивания вегетирующих растений.

Наиболее широко используемыми, включенными в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» являются следующие препараты.

Альбит – применяется на зерновых, зернобобовых, масличных и овощных культурах, сахарной свеклы. Способствует повышению полевой всхожести и урожайности культур. На озимой и яровой пшенице повышает устойчивость к засухе и к заболеваниям: корневым гнилям, бурой ржавчине, мучнистой росе, септориозу.

Гетероауксин – относится к группе природных регуляторов роста и развития растений. Служит для улучшения приживаемости и корнеобразования у растений в период их вегетации. Используется на плодовых, ягодных культурах и в цветоводстве.

Гибберсиб – (50% водный раствор). Применяется на томатах открытого и защищенного грунта для ускорения созревания плодов, на овощных культурах и виноградниках.

Силк – препарат, относящийся к группе природных регуляторов роста. Стимулирует устойчивость растений к абиотическим стрессам и грибковым заболеваниям. Совмещается с фунгицидами и гербицидами.

Циркон – получен из растительного сырья. Обеспечивает ускорение роста и развития растений, повышение урожая и его качества. Повышает устойчивость к грибным заболеваниям зерновых, зернобобовых и овощных культур.

Эпин – Экстра. Обеспечивает ускорение прорастания семян, ускорение созревания и увеличение урожайности, а также устойчивость к неблагоприятным факторам среды и болезням. Применяется на зерновых, овощных и цветочных культурах.

Агат – 25к. Применяется на зерновых, масличных и декоративных культурах. Обеспечивает повышение полевой всхожести, продуктивной кустистости и устойчивости к болезням; увеличение урожайности и повышение его качества.

Новосил –применяется на овощных, масличных культурах, сахарной свекле, рисе, кукурузе для ускорения созревания, повышении урожайности и устойчивости к заболеваниям.

Энергия М – кремнийорганический регулятор роста растений. Используется в овощеводстве для повышения урожайности и качества продукции. Для зерновых культур – повышение всхожести и устойчивости к болезням и климатическим стрессам. У озимых – повышение морозостойкости.

Круг применяемых в растениеводстве регуляторов роста постоянно расширяется. Из последних разработок в этой области необходимо отметить препарат Вигор Форте,включенный в Каталог в 2012 году.

Действие регуляторов роста на процессы обмена веществ в растительном организме специфичны. В связи, с этим, для каждого препаратарекомендована норма, а также способ, время обработки и особенности применения.

**3.4.6. Биологические способы поддержания плодородия почвы (бинарные посевы, сидераты, многокомпонентные биоценозы, занятые пары)**

В условиях Ростовской области величина и качество урожая в основном зависит от так называемых капризов природы, поэтому, при внедрении биологических способов поддержания плодородия почвы в практику сельского хозяйства необходимо уделять больше внимания на снижение степени риска в получении стабильных и высоких урожаев.

Необходимо совершенствовать технологии выращивания культур в соответствии с особенностями формирования севооборотов в современных условиях с ограниченным количеством видов возделываемых растений. В последнее время во многих хозяйствах практически полностью использовано всё, или почти всё плодородие почвы. Рост урожайности возделываемых культур должен сопровождаться повышением плодородия почв. Однако большим препятствием дальнейшему развитию сельскохозяйственного производства является эрозия почвы.

Одним из основных элементов агротехнологий в засушливых условиях Ростовской области является чистый пар, однако он, наряду с преимуществами имеет существенные недостатки и эффективен лишь при качественной обработке почвы,культуртехнических мероприятиях.

Под зерновыми культурами при невысокой степени интенсивности обработки почвы на каждом гектаре ежегодно теряется 0,4-1,0 т гумуса, под пропашными культурами потери в 1,5-3,0 раза выше. Ежегодное восполнение органического вещества в почве за счет пожнивных и корневых остатков под зерновыми культурами составляет 0,3-0,5 т/га, под пропашными – 0,15-0,25 т/га, поэтому дефицит органического вещества в почве необходимо компенсировать внесением органических удобрений.

Эффективным средством в борьбе с эрозией почвы, накоплении органического вещества, могут стать занятые, сидеральные и кулисно-мульчирующие пары.

В наиболее благоприятных по влагообеспеченности районах Ростовской области, на склоновых землях, в хозяйствах с развитым животноводством необходимо в севообороты вводить занятые пары, надземная масса парозанимающих культур (эспарцет, кукуруза на зеленый корм, озимые и яровые бобово-злаковые кормовые смеси) используется на корм животных.При отсутствии животноводства парозанимающую культуру (донник желтый, вайда красильная, озимая вика) скашивают, измельчают и заделывают в почву.

Парозанимающие культуры высевают под покров ярового ячменя, который убирают на высоком срезе (не менее 15 см). Норма высева семян кормовых культур 5 млн. шт. всхожих семян на 1 га, высева ярового ячменя - 4 млн. шт. всхожих семян. Проведенные учеными Донского ГАУ наблюдения за ростом и развитием растений эспарцета, донника и вайды красильной на втором году жизни позволяют сделать вывод, что эти культуры хорошо дополняют набор традиционных кормовых культур. При введении этих культур в полевые севообороты появляется реальная возможность получать ранний зеленый корм, начиная со второй декады апреля. Наиболее раноубираемой культурой является вайда красильная, которая достигает укосной спелости к 13-24 апреля.

Обработка почвы в чистом, занятых и сидеральных парах должна обеспечивать прорастание семян сорняков, уничтожить их всходы и сохранить влагу. После уборки парозанимающей культуры проводится перекрестноедискование на глубинудо 10-12 см, а затем мелкая вспашка на 16-18 см.

При засушливых условиях, когда почва пересохла и плохо крошится, можно ограничиться поверхностной обработкой почвы и последующими культивациями на убывающую глубину до 6-8 см. При выпадении дождей и появлении всходов однолетних сорняков целесообразно проводить боронование поперек или по диагонали к последней культивации.

В сидеральном пару при запашке зеленой массы вместо скашивания и измельчения растений можно использовать бревно для прикатывания растений. Которое прикрепляется перед первым корпусом плуга у самой поверхности почвы. При этом бревно приминает растения парозанимающей культуры по ходу движения агрегата и они хорошо укладываются на дно борозды.

Для обеспечения хозяйства собственными семенами парозанимающих и сидеральныхкультур необходимо ежегодно оставлять участки на семена.

Чем раньше убирается парозанимающая и сидеральнаякультура и проводится обработка почвы, тем выше качество занятого и сидерального паров и наоборот, поздняя уборка этих культур и поздняя обработка почвы не позволяют накопить достаточного количества влаги к севу озимой пшеницы. В таких случаях, занятые и сидеральные пары мало чем отличаются от непаровых предшественников.

Многолетние травы не только потребляют питательные вещества из почвы, но и положительно влияют на повышение ее плодородия. Исследованиями Донского ГАУ установлено существенное улучшение структурно-агрегатного состава почвы в занятых, сидеральных и кулисно-мульчирующих парах. После многолетних трав перед посевом озимой пшеницы в пахотном слое почвы содержалось на 14-18% пылеватых частиц меньше, чем после чистого пара. Аналогичное наблюдается и по содержанию водопрочных агрегатов – варианты с многолетними травами превышали чистый пар на 19-21%. После уборки многолетних трав в почву поступает до 10 т/га и более корневых и пожнивных остатков, содержащих 1,83-2,01% азота, 0,43-0,55% фосфора и 0,93-1,24% калия (табл. 3.43).

Благодаря большой массе растительных остатков, высокой степени их гумификации многолетние травы стоят в первом ряду почвоулучшающих культур.

Во всех зонах Ростовской области рекомендуется использовать бинарные посевы – две сельскохозяйственные культуры, различные по морфо-биологическим особенностям высеваются одновременно в один ряд на разную глубину (подсолнечник + бинарный компонент) или, основная зерновая культура подсевается в вегетирующий бинарный компонент (люцерна). Такие посевы позволяют полнее использовать почвенное плодородие (корневая система различных растений развивается в разных горизонтах почвы), солнечную энергию (наземная масса растений формируется в разных ярусах), улучшают азотное питание растений (при совместном выращивании бобовых и злаковых).

Таблица 3.43 - Поступление растительных остатков в почву после уборки парозанимающих культур

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Эспарцет | Донник желтый | Вайда красильная | Люцерна изменчивая в кулисно-мульчирующем пару |
| Остается в почве растительных остатков, т/га | | 8,64 | 10,31 | 7,23 | 3,23 |
| Поступает в почву с растительными остатками, кг/га | N | 173,1 | 200,4 | 131,4 | 76,1 |
| P2O5 | 45,7 | 51,1 | 32,8 | 9,4 |
| K2O | 104,1 | 107,3 | 68,6 | 42,1 |

При создании бинарных посевов необходимо правильно подбирать культуры в соответствии с целью создания таких посевов. При насыщении севооборотов органическим веществом необходимо формировать бинарные посевы с подсолнечником, в которых на следующий год после уборки подсолнечника формируется стеблестой двулетней парозанимающей культуры, используемый в качестве медоноса, сидерата или на семена в звене севооборота с озимой пшеницей.

Учеными Донского ГАУ разработаны технологии создания бинарных посевов подсолнечника, озимых зерновых культур с бобовыми травамии вайдой красильной.

Для создания бинарных посевов подсолнечника необходимо использовать пропашные сеялки с регулируемым раздельным высевом семян и внесением удобрений (табл. 3.44).

Глубина заделки семян подсолнечника 5-6 см, глубина заделки семян люцерны изменчивой, донника желтого, вайды красильной - 2-3 см. Норма высева подсолнечника – в соответствии с рекомендациями производителя семян, а также с учетом **запасов влаги в почве перед посевом**, бинарного компонента - 1,2 млн. шт./га.

Бинарный компонент смешивается с удобрениямии высевается через туковысевающие аппараты таким образом, чтобы подсолнечник и бинарный компонент находились в одной вертикальной плоскости.

Междурядная обработка таких посевов проводится культиваторами без окучников и с увеличенной защитной зоной в рядках в целях предотвращения присыпания почвой и подрезания бритвами культиватора растений бинарного компонента.

Таблица 3.44 - Распределение бинарных посевов по зонам Ростовской области

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Зона Ростовской области | | | | | |
| севе-ро-запад-ная | севе-ро-вос-точ-ная | цент-раль-ная ороша-емая | при-азовс-кая | юж-ная | вос-точ-ная |
| Подсолнечник+озимая вика\* | 5-7 | 5-7 | 10 | 10 | 10 | --- |
| Подсолнечник+донник желтый (вайда красильная, люцерна)\* | 5-7 | 5-7 | 10 | 10 | 10 | --- |
| Кулисно-мульчирующий пар\*\* | 10 | 10 | 15 | 15 | 15 | --- |
| Озимая пшеница+люцерна\*\*\* | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | --- |
| Озимая пшеница+озимая вика\*\*\*\* | 10 | 10 | 15 | 15 | 15 | --- |

Примечание: \*-% к площади подсолнечника; \*\* - % к площади чистых паров; \*\*\* - % к площади кулисно-мульчирующего пара; \*\*\*\* - % к площади озимой пшеницы.

Схема звена севооборота:

1. Подсолнечник + донник желтый (вайда красильная, люцерна).
2. Донник жёлтый II г. (вайда красильная II г., люцерна II года).
3. Озимая пшеница.
4. …

Подсолнечник убирается на высоком срезе, после перезимовки весной растительные остатки подсолнечника измельчается кольчато-шпоровыми катками, по мере отрастания парозанимаюшей культуры проводится 1-2 междурядные обработки пропашными культиваторами.

В южных районах области при уборке подсолнечника в ранние сроки и использовании его в качестве предшественника озимой пшеницы следует придерживаться следующей схемы звена севооборота при создании бинарных посевов:

1. Подсолнечник + озимая вика.
2. Озимая пшеница + озимая вика.
3. …

Норма высева подсолнечника – в соответствии с рекомендациями производителя семян, озимой вики – 250 тыс.шт./га. Подсолнечник используется как опорная культура. Применение озимой вики в бинарных посевах обусловлено ее возможностью усваивать атмосферный азот. Озимая вика оказывает прямое аллелопатическое воздействие на подсолнечник, способствуют снижению температуры верхнего слоя почвы вследствие затенения, препятствуют развитию эрозионных процессов, особенно на склоновых землях. За период вегетации озимая вика в бинарном посеве с подсолнечником формирует до 3 т/га органического вещества, в котором содержится до 50 кг азота, более 15 кг фосфора и до 40 кг калия. Органическое вещество озимой вики благодаря более узкому соотношению N : C быстро минерализуется и улучшает питательный режим почвы.

После уборки подсолнечника проводится общепринятая обработка почвы под посев озимой пшеницы, которая высевается полной нормой высева рядовым способом. Дальнейшее выращивание озимой культуры – в соответствии с общепринятой технологией.

Важным фактором сохранения почвенного плодородия является создание кулисно-мульчирующих паров, в которых люцерна используется в качестве парозанимающей культуры при её подсеве (с междурядьем 70 см) под покров ярового ячменя или подсолнечник:

1. Яровой ячмень (подсолнечник) + люцерна.
2. Люцерна в кулисно-мульчирующем пару.
3. Озимая пшеница + люцерна.
4. Озимая пшеница + люцерна.
5. Люцерна в кулисно-мульчирующем пару.
6. Зерновая культура.
7. …

Кулисно-мульчирующие пары можно вводить в севооборот взамен черного пара. Обязательным условием для кулисного пара является посев кулисных культур вдоль или под углом от 10 до 250 к горизонталям рельефа, особенно на склоновых землях. Для создания кулисно-мульчирующего пара люцерна изменчивая подсевается под яровой ячмень переоборудованной пропашной сеялкой с междурядьем 70 см и нормой высева до 2,5 кг/га, или высевается одновременно с подсолнечником. Таким образом, по сравнению с традиционным (рядовым) подсевом люцерны происходит значительная экономия семян бобовой культуры. После уборки ярового ячменя (подсолнечника) люцерна перезимовывает, весной проводят междурядные обработки почвы (культивация) и осенью высевают озимую пшеницу. При междурядной обработке образуются противоэрозионные валики, расположенные перпендикулярно вектору стока, значительно снижающие водную эрозию.

В исследованиях Донского ГАУ снижение эрозионных процессов по кулисно-мульчирующему пару по сравнению с чистым паром достигало 6,7-7,3 раз. Снижение эрозии наблюдается не только в кулисно-мульчирующем пару, но и в посевах озимой пшеницы по данному предшественнику (бинарный посев с люцерной) – смыв почвыв посевах озимой пшеницы, после чистого пара составил 20,3 м3/га, по кулисно-мульчирующему пару - всего 3,2м3/га.

Люцерна изменчивая очень отзывчива на междурядные обработки, при повреждении рабочими органами культиваторов корневой системы люцерна интенсивно отрастает. Надземную массу необходимо скашивать с обязательным измельчением и разбрасыванием по поверхности поля, тем самым создавая мульчирующий слой, который снижает испарение, способствует накоплению влаги в почве к моменту посева основной зерновой культуры в Ростовской области – озимой пшеницы.

В среднем за годы исследований урожай зеленой массы люцерны изменчивой составил 5,2 т/га, корней - 2,0 т/га, пожнивных остатков - 1,2 т/га.

Расширение посевов люцерны в кулисно-мульчирующем пару позволит не только сократить потребность в минеральных удобрениях на выращивание озимой пшеницы, но и ускорить окультуривание, повысить плодородие деградированных почв и валовые сборы зерна и кормов, усилить защиту почв от эрозии и снизить себестоимость растениеводческой продукции.

Норма высева озимой пшеницы по кулисно-мульчирующему пару – 4,0-4,5 млн.шт/га.В дальнейшем озимая пшеница выращивается по общепринятой технологии. При использовании гербицидов для защиты от сорной растительности необходимо применять препараты базагран или корсар, инсектицидов –зарегистрированные на озимой пшенице.

Бинарные посевы зерновых культур с люцерной полнее используют питательные вещества и воду разных горизонтов почвенного слоя. Это объясняется различным строением корневой системы. У злаков хорошо развита корневая система в верхних слоях почвы. Люцерна же имеет стержневой, глубоко уходящий в нижележащие слои почвы корень.Бинарные посевы своими корнями охватывают больший объем почвы, чем культуры в монокультуре. Улучшается азотное питание злакового компонента за счет азота, накопленного люцерной, бинарные посевы, как правило, меньше зарастают сорняками, чем одновидовые посевы злаковых или бобовых, за счет уплотнения посевов и повышения конкуренции за основные факторы жизни.

К моменту уборки озимой пшеницы (в бинарном посеве) люцерна находится в фенофазебутонизация-цветение, ее надземная масса составляет 2,5-3,0 т/га, или около 23% от всей уборочной массы. При уборке комбайнами с измельчителем солома зерновой культуры и люцерна вместе измельчаются и разбрасываются по полю, что при дальнейшей поверхностной обработке почвы не требует внесения азотных удобрений для разложения соломы – хозяйства экономят 15-20 кг д.в. на каждую тонну соломы зерновой культуры.

Во всех зонах Ростовской области в дополнение к одновидовым посевамозимых зерновых культур необходимо создавать бинарные посевы (озимой пшеницы, озимой тритикале, озимого ячменя) с озимой викой, которая способствует накоплению биологического азота, используемого растениями зерновых культур. Озимые зерновые культуры (пшеница, тритикале, ячмень) высеваются одновременно с озимой викой (семена перед посевом необходимо смешать). При стабилизации кормопроизводства норма высева озимой вики до 3 млн.шт./га, для получения высококачественного зерна озимой пшеницы – в зависимости от почвенного плодородия – 2,0 млн.шт./га,норма высева озимой культуры – на 10% ниже рекомендованной.

С целью получения высококачественного зерна рекомендуется весной обработать посевы Секатором (0,15-0,2 кг/га) или Секатором турбо (0,075-0,1 кг/га) в фазу выхода в трубку (1-2 междоузлия) озимой пшеницы, для получения зерносмеси пшеницы (тритикале, ячменя) с озимой викой - обработка гербицидами не проводится, и уборка таких посевов двухфазная. Комбайны должны быть оборудованы измельчителями.

В опытах Донского ГАУ на бинарных посевах, где не применяли гербициды, была получена зерносмесь озимой пшеницы с озимой викой, в которой на долю озимой вики приходилось от 9,3 до 18,2 %. Урожайность зерносмеси в бинарном посеве без применения минеральных удобрений составила 4,09 т/га, на удобренном фоне (N15P39R39 + N40 в подкормку) – 4,43 т/га.

Несмотря на высокую урожайность бинарных посевов в последующем возникают проблемы с отделением семян озимой вики от озимой пшеницы. Наиболее хороший результат в разделении зерносмеси получен при использовании семяочистительного устройства «Змейка».

После уборки, при внесении в почву соломы бинарных посевов не требуется дополнительного внесения минеральных азотных удобрений, так как солома озимой вики содержит до 2% биологического азота. С органическим веществом озимой вики в почву поступает 56-63 кг/га азота, 13-16 кг/га фосфора и 38-50 кг/га калия.

При использовании бинарных посевов с озимой викой повышается качество зерна озимых зерновых культур, солома злаково-бобовой смеси в зависимости от цели назначения может использоватьсяили на корм, или как органическое удобрение, за счет чего снижается количество применяемых минеральных удобрений на 20-25%, стабилизируется биологическая активность почвенной биоты и повышается плодородие эродированных земель на 20-25%.

Защита от болезней и вредителей в бинарных посевах осуществляется современными препаратами в соответствии с «Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации». При использовании гербицидов необходимо подбирать препараты, не оказывающие угнетающего действия как на основную культуру, так и на бинарных компонент.

Создание межвидовых многокомпонентных посевов в настоящее время является одним из эффективных приемов биологизации земледелия. Такие агроценозы являются более стабильными и позволяют наилучшим образом использовать природные ресурсы. Занимая свою биологическую нишу как в наземном, так и во внутрипочвенном пространстве, каждый компонент посева использует своеобразные водные, воздушные, питательные и энергетические резервы.

Главная задача таких посевов - это увеличение и стабилизация урожая зеленой и сухой биомассы по энергонасыщенности за счет мятликовых (злаковых) культур и повышение качества корма путем увеличения содержания в нем протеина за счет бобового компонента. При правильном подборе разных видов, сортов и гибридов кормовых культур в поливидовых посевах формируются оптимальные условия для роста и развития растений.

Для создания многокомпонентных биоценозов необходимо использовать многолетние травы, состоящие из злакового и бобового компонентов, нормы высева которых зависит от количества компонентов: житняк – 10,5 + эспарцет – 80,0; пырей – 12,5 + эспарцет – 80,0; люцерна – 15,0 + эспарцет – 80,0 кг/га; пырей – 6,2 + житняк – 5,2 + люцерна – 7,5 + эспарцет – 40,0 кг/га.

Травосмеси необходимо высевать весной при среднесуточной температуре воздуха +5…+7С. Глубина заделки семян мятликовых трав, люцерны, донника – 2,0 см, эспарцета – 3,5 см. Система основной и предпосевной подготовки почвы, уход за посевами общепринятые. Для предотвращения смыва почвы обработку и посев трав необходимо проводить поперек склона, лучше – по горизонталям рельефа.Посев травосмесей проводится сеялкой СЗТ-3,6. Травосмеси можно высевать как без покровной культуры, так и под покров донника желтого двухлетнего, норма высева которого не более 6 кг/га.

На почвах, подверженных водной и ветровой эрозии, многолетние травы эффективно предохраняют поверхностный слой почвы от разрушений, способствуют большему нарастанию мелкокомковатой и зернистой макроструктуры. В сложных травосмесях к третьему году жизни формируется мощная корневая система, закрепляющая почву от дефляционных процессов. Простые двухкомпонентные травосмеси (житняк + эспарцет; пырей + эспарцет; люцерна + эспарцет) за три года продуктивной жизни формируют на 15-20% меньше корневой массы, чем в посевах сложных 4-5-компонентных травосмесей.В регулировании почвенного плодородия, а также борьбе с дефляционными процессами пахотных земель большая роль принадлежит пожнивно-корневым остаткам, при разложении которых в почве образуется большое количество гуминовых веществ.

Смесь различных видов многолетних трав повышает урожайность по сравнению с их чистыми посевами на 14,0 и более процентов. Это должен быть не простой набор видов, а определенное сочетание биологических и экологических типоврастений, способных взаимно дополнять или использовать одно другим. Смесь трав должна обеспечивать устойчивость урожаев в случае неблагоприятных внешних условий и при повреждении одних видов, другие компенсируют их угнетение.

В зоне каштановых почв в травосмесях из трех компонентов применяются такие нормы: люцерна синегибридная – 3,3 млн. шт./га, люцерна желтая – 3,6, кострец безостый – 3,3, житняк узкоколосый – 2,4 и пырей сизый – 3,6 млн. шт./га. В пастбищных 2-3-х компонентных смесях высевают люцерну желтую нормой – 1,5 млн. шт./га, волоснец ситниковый – 3,1 млн. шт./га, типчак – 10,0 млн. шт./га. Во всех случаях такие нормы обеспечивают хорошую полноту травостоя и проективное покрытие.Травосмеси из люцерны желтой, костреца и житняка рекомендуется два-три года использовать для сенокошения, а в последующие – для выпаса овец или крупного рогатого скота. Таким образом, использование биологических способов поддержания плодородия почвы в земледелии Ростовской области обеспечит рациональное использование биоклиматического потенциала, систематическое воспроизводство плодородия почв, получение стабильных урожаев.

**3.5. Система защиты растений**

Ростовская область является одним из основных производителей зерна в Российской Федерации. Причем в структуре зерновых культур преобладают посевы колосовых – более 55 %. Такая концентрация посевов приводит к частым и вредоносным вспышкам популяций вредных насекомых и эпифитотийному развитию болезней.

В последние годы произошли существенные изменения в видовом составе вредных объектов. Повысилась вредоносность видов, ранее не имевших для Ростовской областихозяйственного значения – пиренофороза, фузариоза колоса, альтернариозного поражения зародыша зерна, пшеничного комарика. Одновременно возросла вредоносность злаковых мух, вредной черепашки, хлебной жужелицы, септориоза, мучнистой росы, желтой ржавчины озимой пшеницы.

Все это обуславливает необходимость более интенсивного поиска как новых альтернативных, так и химических средств защиты урожая

Оценивая вредоносность отдельных возбудителей болезней и вредителей на посевах озимой пшеницы можно отметить, что наибольшие потери урожая зерна вызывают бурая и желтая ржавчины, пиренофорозная и септориозная пятнистость листьев, корневые гнили, твердая головня. Из вредителей наиболее вредоносны хлебная жужелица, вредная черепашка, пьявица красногрудая, злаковые тли, пшеничный трипс, пшеничный комарик, злаковые мухи.

Интегрированная защита сельскохозяйственных культур должна основываться на стратегии целенаправленного управления численностью популяций вредных и полезных видов, разработке компромиссных и альтернативных решений с учетом зональных особенностей региона. Она должна базироваться на применении комплекса организационно хозяйственных, агротехнических, химических и биологических мероприятий. Основой эффективной защиты зерновых культур является объективная оценка фитосанитарного состояния посевов, которая может быть получена только на основании, тщательного обследования каждого поля, достоверного краткосрочного прогноза, строго экономического и экологического обоснования необходимости проведения защитных мероприятий, тщательного соблюдения технологии их выполнения.

**3.5.1 Принципы построения защиты растений, интегрированная защита растений**

Основой практической защиты растений является принятие решений о проведении или отмене защитных мер, выборе адекватных мер защиты растений, в том числе и адекватного препарата против комплекса вредных организмов в конкретном хозяйстве, сроки их применения, норма расхода. Все эти подходы дают результаты если основываются на принципах защиты растений (табл. 3.45).

1. Главным принципом при выборе любого защитного мероприятия должен быть приоритет диагностики проблемы (определение видов) на каждом посеве. Без точного определения видов можно провести защитное мероприятие против полезного вида насекомого и не защитить от вредителя. Особенно важно точное определение видов в биологическом методе борьбы когда эффективность энтомофага зависит от конкретных видовых особенностей паразита. При неправильном определении попытка применения энтомофагов окажется безуспешной.

Таблица 3.45 - Основные принципы защиты растений методы их реализации

|  |  |
| --- | --- |
| Принципы защиты растений | Методы реализации принципов |
| Принцип приоритета диагностики | Определители, атласы и личный опыт |
| Принцип целесообразности | Мониторинг и Зональные пороги вредоносности |
| Принцип адекватного воздействия | Выбор адекватного метода защиты: А – эколого - адекватный метод применения пестицидов (переменная сила воздействия) Б – точечное (прецизионное) воздействие по вредным объектам |

Приблизительное определение до крупных таксонов достаточно легко, но мало что даёт для принятия адекватных решений в защите растений. В одном и том же таксоне могут быть как вредители так и энтомофаги (например среди многих групп двукрылых и перепончатокрылых есть как вредители так и энтомофаги).

Неточное определение недопустимо даже в такой общеизвестной группе вредителей как совки. Многие их виды являются исключительно фитофагами сорняков (амброзиевая и вьюнковая) и борьба с ними только на основе их высокой численности и принадлежности к группе вредителей пользы не принесёт. Точное определение паразитов из Hymenoptera необходимо потому что некоторые виды являются вторичными паразитами или даже фитофагами.

2. Принцип целесообразности применения средств защиты растений.Применение средств защиты не является обязательным приёмом, а применение пестицидов связано с самыми большими экологическими рисками. Поэтому любой практической операции в интегрированной защите растений предшествует оценка численности вредных объектов и принятие решения о проведении или отмене защитных мер проводится по критерию экономического порога вредоносности (ЭПВ) и уровню эффективности энтомофагов (УЭЭ), который основательно подзабыт.

Основные критерии имеют выраженный зональный характер. Данные, полученные в одном регионе неприемлемы в соседнем регионе. Количественные зависимости являются основой для разработки моделей и основных критериев в защите растений. Зависимости в системе триотрофа обосновывают экономические пороги вредоносности и уровни эффективности энтомофагов, а в системе уловистость – численность основные критерии для мониторинга вредных организмов. Прогностическая сила и значимость моделей зависит от достоверности эмпирической базы для их построения. Эмпирический и опытный материал должен охватывать все встречающиеся в практике значения плотностей вредных и полезных организмов: низкие, средние и очень высокие.

Это особенно важно в связи с непрямолинейностью большинства биологических процессов. При нарушении этих условий происходит недооценка численности вредителей в системе численность-встречаемость, построенная на прямолинейных зависимостях, устанавливаются чрезвычайно завышенные пороги вредоносности, рассчитываемые на основании информации в опытах с очень низкой численностью вредоносных объектов. Поэтому часто предлагаемые разработчиками модели и критерии для принятия практических решений (ЭПВ – экономический порог вредоносности) не согласуются с многолетним опытом специалистов.

Многими исследователями установлены сортовые особенности повреждения зерна пшеницы вредной черепашкой. Уже разработаны и сортовые пороги вредоносности для этого объекта. Есть исследования, но нет практических изменений поскольку стандарты по повреждённости зерна остались прежними и в них нет никаких сортовых особенностей по поврежденности и снижению качества зерна. Для многократного снижения количества применяемых пестицидов необходимо переделать и детализировать стандарты по повреждённости зерна. Имеются случаи нарушения принципа целесообразности применения средств защиты растений, что приводит к напрасным и необоснованным затратам. Например осуществляется регистрация пестицидов (интоксикация семян озимой пшеницы против хлебной жужелицы Zabrus tenebrioides Goeze) без системы мониторинга для имаго вредителя и критериев для принятия решения.

3. Принцип адекватного воздействия.Давно произошла смена основной парадигмы (концепции) в защите растений и переход от истребления вредных организмов к снижению их численности до порога вредоносности, но методология применения средств защиты растений осталась по сути истребительной. Норма расхода препарата постоянна независимо от реальной численности и степени превышения порога вредоносности. Константное применение пестицидов по нормативному методу не отвечает целям интегрированной защиты растений, а только интересам производителей пестицидов.

Расчётные нормы расхода для каждого поля с его уникальной фитосанитарной ситуацией на основе эколого-адекватного метода применения пестицидов больше соответствуют целям защиты растений и эколого-социальным приоритетам. Установление количественных зависимостей в системе норма расхода препарата - эффективность для каждого вредоносного объекта является методологической основой разработки эколого-адекватного метода применения пестицидов. Переход на практике от нормативного метода применения пестицидов к эколого-адекватному позволяет в разы снижать пестицидные нагрузки на агроэкосистемы. Данное направление сформулировано более 10 лет назад, но развивается пока недостаточно в разрезе регионов, культур и объектов. Однако уже получены положительные результаты на основных вредоносных объектах зерновых культур.

Точное и точечное (локальное) применение пестицидов реализуется в незначительных объёмах в связи с недостаточной разработкой автоматической и диагносцирующей аппаратуры. Выбор препаратов производится по спектру их действия. У каждого инсектицида свой спектр действия. Чаще в производстве применяется волевой подход к выбору препаратов, что на практике оборачивается только частичным решением проблем на полях и недополучением урожая и загрязнением окружающей среды.

Применение принципов защиты растений и последовательное принятие адекватных решений о проведении защитных мероприятий на основании сортовых и зональных порогов вредоносности и снижение норм расхода при использовании эколого-адекватного метода позволяют уже в настоящее время многократно сократить объемы применения пестицидов и, соответственно, решать многие экономические и экологические задачи.

Защита растений многогранна. Часть проблем имеет агротехническое и организационное решение в рамках общего комплекса работ на поле (рис. 22).



Рисунок 22. Анализ реализации системы защиты растений

Другая часть имеет специальное назначение только для защиты от вредных организмов путем применения пестицидов.

Анализ фитосанитарной ситуации в регионе.В последние годы наблюдается нестабильная ситуация в отношении вредных организмов при отсутствии должного внимания к защите растений. Возобновилось протравливание семянзерновых, чтопривело к снижению проявления пыльной и твёрдой головни, из-за которых ранее выбраковывались посевы ячменя и пшеницы. Повсеместно посевы засорены не только однолетними, но и многолетними сорняками. Постоянно наблюдаются вспышки размножения специализированных (многолетняя вспышка клопа вредная черепашка) и многоядных вредителей (хлопковая совка, луговой мотылек и саранчовые). В новом веке появилось более 10 видов новых вредных объектов, которые еще мало изучены и остаются вне поля зрения специалистов. Регулярно проявляются различные вирусные и микоплазменные болезни особенно на ранних посевах озимой пшеницы. Система их оперативной диагностики отсутствует в стране и регионе.

Выбор препаратов.Главным принципом при выборе любого пестицида должен быть приоритет диагностики проблемы на каждом посеве или на конкретной партии семян. Только потом, на основе таблиц сравнительной эффективности препаратов выбирается пестицид необходимый для решения проблемы (табл. 3.46 и 3.47).

Таблица 3.46 – Спектр действия и биологическая эффективность основных протравителей разрешенных к применению на зерновых культурах

| Возбу-дители болез-ней зерно-вых | витавакс 200 | витавакс 200фф | витарос | винцит | дивидентд экстрим | колфуго супер | максим | максим экстрим | премис 200 | раксил | тебу 60 | кинто дуо |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| твердая головня пшени-цы | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх |
| камен-ная го-ловня пшени-цы | - | - | - | х | ххх | - | - | - | хх | х | х | хх |
| пыльная головня ржи | ххх | хх | ххх | ххх | хх | хх | - | ххх | ххх | ххх | хх | хх |
| твердая головня ржи | ххх | ххх | ххх | ххх | хх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | хх |
| пыльная головня пшени-цы и ячменя | ххх | хх | хх | ххх | хх | хх | - | ххх | ххх | ххх | ххх | хх |
| черная пыльная головня ячменя | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | хх | - | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх |
| пыльная головня овса | ххх | ххх | ххх | хх | ххх | х | - | ххх | хх | ххх | хх | ххх |
| твердая головня овса | ххх | ххх | ххх | хх | ххх | х | - | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх |
| пыльная головня кукуру-зы | ххх | х | хх | хх | хх | хх | - | хх | хх | х | х | хх |
| обыкно-венная головня проса | ххх | ххх | ххх | хх | ххх | хх | ххх | ххх | ххх | - | - | ххх |
| фузари-озная корне-вая гниль | х | х | х | х | х | х | ххх | ххх | х | - | - | ххх |
| снежная плесень | х | х | х | - | х | х | ххх | ххх | х | - | - | хх |
| обыкно-венная гельминтоспориозная корневая гниль | хх | хх | хх | хх | ххх | х | ххх | ххх | хх | - | - | ххх |
| церкоспореллезная при-корневая гниль | х | х | х | х | хх | х | хх | хх | хх | х | х | х |
| комплекс естест-венного плесневения | х | хх | хх | хх | хх | хх | ххх | ххх | хх | х | х | хх |
| других пятнистостей (септо-риоз) | х | х | х | х | хх | - | хх | ххх | хх | хх | хх | хх |

Примечание: ХХХ – высокая биологическая эффективность, ХХ - средняя биологическая эффективность, Х – низкая биологическая эффективность, прочерк – препарат не эффективен.

Принцип адекватности препарата при выборе протравителя или гербицида помогает профессионально решать проблемы сельхозпроизводителя. Вторым этапом является анализ технологических ограничений: максимальная или минимальная температура применения, глубина заделки протравленных семян, фаза развития растения или вредителя.

Третьим этапом является анализ экологических ограничений, которые прописаны в каталогах пестицидов и на тарных этикетках препаратов, но остаются часто вне поля зрения специалистов. Любой другой подход приводит только к трате ресурсов без получения прибыли.

К большим и регулярным потерям урожая приводит применение неадекватного протравливания семян, особенно на озимой пшенице. Известно, что основная проблема озимой пшеницы на Северном Кавказе – корневые гнили. Использование протравителей, которые снижают, в основном, головнёвую инфекцию приводит к интенсивному развитию корневых гнилей.

Таблица 3.47 - Эффективность гербицидов против двудольных сорняков на зерновых культурах

| Сорняк | Логран | Линтур | Банвел | Калибр | Гранстар ПРО | Эстерон | Прима | Агритокс | Ларен | Балерина | Ланцелот | Гранстар  Ультра | Фенизан | Секатор |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Бодяк, виды | хх | ххх | ххх | хх | хх | ххх | ххх | ххх | хх | ххх | ххх | хх | хх | хх |
| Осот, виды | хх | ххх | ххх | хх | хх | ххх | ххх | ххх | х | ххх | ххх | хх | хх | хх |
| Дескурения Софьи | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх |
| Гулявник Лезеля | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх |
| Вьюнок Полевой | - | хх | хх | х | - | хх | хх | хх | - | хх | хх | - | хх | х |
| Марь белая | х | ххх | хх | х | х | хх | ххх | ххх | х | ххх | х | х | хх | х |
| Подмаренник цепкий | хх | ххх | хх | хх | х | - | ххх | - | х | ххх | ххх | х | хх | хх |
| Амброзия п-ная | хх | ххх | ххх | хх | хх | ххх | ххх | хх | х | ххх | ххх | хх | ххх | хх |
| Горцы, виды | х | ххх | хх | х | х | хх | ххх | хх | х | хх | ххх | х | хх | хх |
| Пастушья сумка | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх |
| Горчица полевая | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх |
| Ярутка (виды) | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх |
| Яснотка (виды) | хх | ххх | хх | ххх | хх | ххх | ххх | ххх | хх | ххх | ххх | хх | ххх | ххх |
| Песчанка Уральская | х | хх | ххх | х | х | ххх | ххх | х | х | хх | х | х | хх | х |
| Звездчатка Средняя | х | хх | ххх | х | х | ххх | ххх | х | х | хх | х | х | хх | хх |
| Подсолнечник | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх | ххх |
| Дымянка Шлейхера | х | хх | хх | хх | х | х | ххх | х | х | хх | х | х | хх | хх |
| Ясколка лесная | хх | ххх | ххх | хх | х | ххх | ххх | хх | хх | ххх | ххх | х | хх | ххх |
| Молочай лозный | х | хх | хх | х | х | хх | ххх | хх | х | хх | х | х | хх | х |
| Воробейник | х | ххх | х | х | - | ххх | ххх | хх | х | хх | хх | х | хх | х |

Примечание: ХХХ – Высокая Биологическая Эффективность, ХХ- Средняя Биологическая Эффективность, Х – Низкая Биологическая Эффективность, Прочерк – Препарат Неэффективен.

Мицелий грибов, вызывающих корневые гнили, разрастается в проводящих сосудахрастений и закупоривает их. В результате резко снижается зимостойкость растений и сопротивляемость летним засухам. Часто явления «запала» и «захвата» связаны не с критическими погодными условиями, а с неспособностью незащищённых растений противостоять засухе в результате снижения проводящей способности сосудов, транспирации и замедления обмена веществ в целом. Между тем, потери пшеницы от корневых гнилей по пару составляют до 20%, а по злаковому предшественнику – около 50% потенциального урожая.

Поэтому при выборе протравителянеобходимо анализировать ситуацию дважды. Первый раз необходимо проверить семена на наличие инфекции. На втором этапе необходимо проанализировать предшественники, по которым планируется сев культуры. В том случае, если предшественник – злаковая культура, протравитель обязательно должен быть высоко эффективен против корневых гнилей и пятнистостей.

Многие проблемы защиты растений не осознаются земледельцами и, к сожалению, не воспринимаются даже специалистами по защите растений. Это в особенности относится к постоянному вредоносному фону, создаваемому болезнями. В отношении этой проблемы уже происходитперелом менталитета.

Ранее в области практически не уделялось внимание защите флагового листа от комплекса болезней. Между тем, этот приём является одним из важнейших при получении качественного зерна и многие передовые хозяйства ведут мониторинг данной проблемы, проводят обработки против болезней по вегетации с высокой рентабельностью. Исследования показывают, что защищаемые растения способны давать на Дону до 100 ц зерна с гектара. Но многие хозяйства еще не научились решать эти проблемы.

Системный подход в защите растений предполагает анализ ситуации не только сиюминутно, но и с перспективой во времени. Часто кажущаяся выгода сегодня, оборачивается неразрешимыми проблемами завтра. Так, при выборе гербицида особое внимание следует обращать не только на спектр его действия и эффективность, но и на его последействие в севообороте, особенно в отношении пропашных культур. Рекомендуется не использовать препараты с длительным периодом сохранения в почве, если на следующий год на этом поле планируется посев свеклы, рапса или подсолнечника. Часть таких препаратов относится к сульфонилмочевинам первого поколения (табл. 3.48).

Таблица 3.48 - Препараты на основе сульфонилмочевин

|  |  |
| --- | --- |
| 1-е поколение | 2-е поколение |
| Метсульфуронметил (Ларен, Магнум, Зингер)Триасульфурон (Логран, Дукат)  Хлорсульфурон (Кортес, Ковбой, Фенизан)  Хлорсульфоксим  Просульфурон (Пик) | Амидосульфурон (Секатор Турбо)  Йодсульфуронметил (Секатор Турбо)  Тифенсульфуронметил (Хармони)  Трибенуронметил (Гранстар, Грэнери, Террастар) |
| Ограничения по севообороту | 1-1,5 месяца в почве |

Любое однобокое увлечение пестицидными препаратами вызывает такие последствия, которые может предсказать только агроэкологическая наука. Так, предпочтение, которое отдают земледельцы гербицидам из группы сульфонилмочевин в последние годы, приводит к преобладанию вьюнка полевого в сорном компоненте агроценозов. Следствием этого, в свою очередь, будет расти численность цистообразующих нематод и грибов из рода Septoria.

Цистообразующие нематодысохраняются в почве более 40 лет и являются одним из важных факторов снижения урожая бобовых культур (особенно люцерны).

Септориоз всё больше распространяется в Ростовской области в последние годы, и потери от него достигают 20%, а защита от него фунгицидами – самое дорогое мероприятие в системе защиты зерновых культур от вредных организмов.

Следовательно, неадекватный выбор препаратов в системе защитных мероприятий приводит только к затратам, но не к решению самой проблемы контроля за определёнными вредными объектами, которые существуют в каждом хозяйстве. Если для вредителей пороги вредоносности установлены достаточно точно (приводятся в схемах защиты основных культур), то для сорняков этот показатель изменчив и зависит как от культуры, так и от сроков появления всходов сорняка на культуре и периода конкуренции с культурным растением. Поэтому интегральным показателем (доступным) вредоносности является проекционное покрытие сорняками, используя который можно самостоятельно определить возможные потери и принять решение о необходимости защиты от них.

Если защита от сорняков на зерновых легко решается в период вегетации культуры, то на пропашных культурах (кукуруза, подсолнечник, свекла), многолетние и однолетние сорняки представляют основную опасность. Акцент борьбы с многолетними сорняками необходимо переносить на предыдущий год перед посевом пропашной культуры. В зависимости от преобладающего типа засорённости следует дифференцировать препараты и сроки обработок (табл. 3.49).

Таблица 3.49 – Показатели снижения урожайности на единицу проективного покрытия (%) посева сорняками

|  |  |
| --- | --- |
| Культура | Снижение урожайности, % |
| Пшеница озимая | 0,3 – 0,5 |
| Ячмень яровой | 0,5 |
| Кукуруза | 1,0 |
| Свекла | 0,5-1 |
| Картофель | 1-2 |
| Горох | 1-2 |
| Соя | 1-2 |
| Подсолнечник | 0,5-1 |
| Лук | 2-3 |

При доминировании бодяка полевого борьбу с сорняками целесообразно проводить после уборки зерновой культуры препаратами на основе глифосата (ураган, торнадо и другие). Причём, наиболее эффективна такая обработка в августе-сентябре, в период появления розетки сорняков. Если в посевах доминирует вьюнок полевой, защиту от него необходимо проводить в фазу кущения предшествующей культуры путём применения смесевых препаратов на основе аминной соли и дикамбы или обработкой агритоксом. Технологии защиты подсолнечника и кукурузы от многолетних сорняков с применением гербицидов перед посевом менее эффективны при высоких затратах.

В отношении инсектицидов рекомендуется не завышать нормы расхода препаратов. При недостаточной эффективности следует проанализировать соблюдение технологии применения, потому что при правильном применении все современные инсектициды обеспечивают не менее 95 % гибели вредителей. Завышение норм не имеет хозяйственного значения, зато может привести к быстрому возникновению резистентности. Более целесообразно пользоваться эколого-адаптивным методом применения инсектицидов, суть которого заключается в том, что норма расхода определяется для конкретной фитосанитарной обстановки на каждом поле. Меньшей численности вредителя соответствует и меньшая норма расхода по сравнению с нормативным подходом.

Разработаны программы для точной и оперативной количественной оценки фитосанитарной ситуации на каждом конкретном поле. Оперативная оценка численности проволочников по показателю встречаемости вредителей в пробах маленького объема (14,1 х 14,1 см на глубину штыка лопаты) представлена в таблице 3.50.

При посеве пропашных культур и использовании сеялок точного высева необходимо сохранить заданную густоту до конца вегетации. Для этого обязательно надо обследовать поля на заражённость проволочниками и при превышении порога вредоносности необходимо обрабатывать семена препаратами, защищающими всходы от почвенных вредителей. Оперативное, а главное, достоверное обследование посевов остаётся одним из самых слабых мест в реализации программ интегрированного управлениявредными компонентами в агроэкосистемах.

Таблица 3.50 – Расчетная плотность проволочников в зависимости от их наличия на 50 учетных площадках площадью 200 см2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Число пло-щадок с прово-лочниками | Плотность,  экз./ м2 | Интервал  вариации,  экз./ м2 | Число пло-  щадок с про-волочниками | Плотность,  экз./ м2 | Интервал  вариации,  экз./ м2 |
| 1 | 1 | 0-2 | 13 | 9 | 6-12 |
| 2 | 1 | 0-3 | 14 | 10 | 7-14 |
| 3 | 2 | 1-4 | 15 | 11 | 7-15 |
| 4 | 3 | 1-5 | 16 | 12 | 8-16 |
| 5 | 3 | 2-6 | 17 | 13 | 9-18 |
| 6 | 4 | 2-6 | 18 | 14 | 10-19 |
| 7 | 5 | 3-7 | 19 | 15 | 10-20 |
| 8 | 5 | 3-8 | 20 | 16 | 11-21 |
| 9 | 6 | 4-9 | 21 | 17 | 12-22 |
| 10 | 7 | 4-10 | 22 | 18 | 13-24 |
| 11 | 8 | 5-11 | 23 | 19 | 14-25 |
| 12 | 8 | 5-12 | 24 | 20 | 15-27 |

Это означает, что если уже на десятой или двадцатой пробе у вас было 3-4 площадки с проволочниками, то численность вредителей превышает порог вредоносностии нужно проводить защитные мероприятия, а учеты можно прекратить.

В заключении этого раздела необходимо подчеркнуть, что принципы защиты растений меняются не часто, в то время как список пестицидов на конкретных культурах обновляется ежегодно и способствует усовершенствованию систем защиты.

**3.5.2. Биологические и экологические ограничения по применению химических средств защиты**

Все пестициды, применяемые в сельском хозяйстве как средство борьбы с вредителями и болезнями растений, в большей или меньшей степени ядовиты для животных и человека. Широкое их применение оказывает всевозрастающее влияние не только на растения, но и на все живое население Земли. Примечательно, что лишь небольшая доза пестицидов достигает организмов, действительно подлежащих уничтожению. Значительная же их часть отрицательно действует на полезные организмы, в том числе обитающие в почвах.

При изучении последствий систематического применения физиологически активных соединений в биоценозах была установлена возможность их превращения в нетоксичные соединения путем полного разложения или образования нетоксичных комплексов. Это явление получило название детоксикации. Вся система использования сельскохозяйственных угодий должна быть направлена на полную и скорейшую детоксикацию всех биоцидов, поступающих в почвы.

Однако почва – не единственный объект ландшафта, где концентрируются пестициды. Они фиксируются в грунтовых водах, родниках, открытых водоемах, накапливаются практически во всех живых организмах, растениях, наземных животных, птицах, насекомых, в фауне водных объектов. Стала закономерностью их постоянная миграция по цепям питания организмов, включая человека.

Главным условием резкого сокращения поступления биоцидов в окружающую среду, в том числе и в почвы, является организация современного культурного ландшафта, обязательным компонентом которого выступают лесопосадки, защитные лесополосы, что значительно повышает устойчивость биоценозов вследствие увеличения многообразия видов. Фактором естественной защиты является концентрация в лесополосах насекомоядных птиц, насекомых-энтомофагов, истребляющих вредителей. Поэтому основной предпосылкой интегрированной борьбы с вредителями служит правильная организация всего ландшафта, а не только севооборота. При этом осуществляется комплекс агрохимических приемов с использованием естественных врагов вредителей, а применение пестицидов ограничивается своевременной обработкой местных очагов их появления.

Рациональное использование пестицидов должно осуществляться путем снижения норм расхода препаратов, оптимизации сроков и способов применения, подбора препаратов, наиболее безвредных для среды и человека, сокращения обработок на основе учета экологических и экономических порогов вредности фитофагов.

Большая часть гербицидов, используемая для борьбы с сорняками, попадает в почву. Поэтому почва является основным природным депо для гербицидов, местом их взаимодействия с микроорганизмами и основным источником загрязнения других природных сред, а также продуктов питания и кормов. Необходимость изучения взаимодействия гербицидов и почвенных микроорганизмов вытекает из насущных потребностей сельскохозяйственного производства и задач по охране природы.

Персистентность гербицидов оценивается периодом полураспада вещества и характеризует степень устойчивости гербицида к процессам разложения и трансформации. Чем выше продолжительность действия препарата в объектах окружающей среды, тем выше его персистентность. По этому признаку все препараты разделяются на шесть классов. Так, продолжительность действия препаратов первого класса составляет менее 6, а препаратов шестого класса – более 24 месяцев.

Персистентность гербицидов в почве зависит от применяемой дозы и формы их внесения, адсорбционной способности, повторности обработок, распределения препарата в почве, типа почвы, добавок к пестицидам разных веществ, температуры, влажности, комбинации гербицидов. В зависимости от условий персистентность одного и того же вещества может широко варьировать. Как правило, при повышенной влажности и высокой температуре персистентность гербицидов ниже. Так же на процессы деградации ядохимиката влияют активность микроорганизмов и солнечная радиация. В почве гербициды разлагаются преимущественно под действием микроорганизмов. Поэтому скорость их разложения зависит большей частью от тех факторов, которые имеют значение для развития микроорганизмов, а именно от содержания гумуса и воды, сорбционной емкости и рН, температуры почвы иаэрируемости. Общим показателем воздействия гербицидов на почвенную микрофлору является биологическая активность почвы или интенсивность почвенного дыхания.

Из агрохимических свойств почв наиболее выраженное влияние на персистентность гербицидов оказывает рН почвы. Установлено, что сульфонилмочевинные вещества гораздо быстрее теряют гербицидную активность в дерново-подзолистой почве по сравнению с черноземом и особенно темно-каштановой почвой. Остаточная фитотоксичность особенно выражена на почвах с нейтральной реакцией среды.

Наибольшую опасность представляет загрязнение почв именно гербицидами, поскольку, в отличие от других пестицидов, они обладают фитотоксичностью, вследствие чего они могут снижать урожайность последующих культур севооборота. Кроме этого, в настоящее время из всех пестицидов именно гербициды наиболее широко используются в земледелии. Современные гербициды высокоэффективны. Более 80% гербицидов, прошедших регистрацию в РФ, малотоксичны и по степени безопасности для человека и теплокровных животных превосходят гербициды первых поколений. При соблюдении регламента их применения современные гербициды не должны загрязнять почву и оказывать негативного действия на почвенные процессы и окружающую среду.

Однако загрязнение почв гербицидами может наблюдаться при внесении завышенных доз препаратов, длительном применении на одном и том же участке, нарушении сроков и технологии внесения, при аварийных ситуациях.Гербициды, как биологически активные вещества, в том числе и современные представители класса сульфонилмочевины, в определенных концентрациях способны ингибировать или стимулировать ферментативную активность почвы.

Пестицид не должен оказывать отрицательного действия на защищаемое растение. Главные определяющие факторы этого условия — температура, влажность, вид и сорт растения. Так, существенное влияние на свойства препаратов на основе меди оказывает влажность. Бордоская жидкость и хлорокись меди в отдельные годы с высокой влажностью вызывают ожоги листьев. Поэтому необходимо принимать во внимание особенности видов и сортов растений. В одних и тех же условиях различные виды и сорта растений реагируют на действие пестицидов неодинаково.

При обработке пестицидами необходимо учитывать, что их нормы расхода неодинаковы в разных почвенно-климатических зонах. Нормы расхода почвенных гербицидов (гезагард, дуал голд, и др.) на черноземах и тяжелосуглинистых почвах выше, чем на подзолистых и песчаных. Поэтому пестициды необходимо применять с учетом рекомендаций зональных научно-исследовательских учреждений.

На современном этапе целью защиты растений является не истребление вредителей, а предотвращение ущерба от них. Основной методологический инструмент регламентации проведения защитных мер предусматривает обработку пестицидами только тех полей, где численность фитофагов превышает экономический порог вредоносности (ЭПВ). Решение о проведении защитных мероприятий часто проводится без обследований и обоснования по критерию ЭПВ. В результате обрабатываются лишние площади и нецелесообразно расходуются ресурсы.

Разработаны дифференцированные зональные пороги вредоносности для основных вредных объектов в области. На пшенице разрабатываются сортовые ЭПВ для вредной черепашки, привязанные к новым критериям качества пшеницы.

Применение пестицидов является нормативным мероприятиемпо содержанию, а по своей сути истребительным. Существующие константные нормы, вне зависимости от реальной численности фитофагов, обеспечивают почти 100% гибель насекомых на полях. При этом фактическая численность вредителей часто превышает ЭПВ только в 3-4 раза и такая высокая эффективность избыточна. Нормативное применение инсектицидов губительно прежде всего для полезной фауны. Расшатываются «популяционные качели», что наглядно видно на беспрецедентной вспышке вредной черепашки, которая продолжается уже более 16 лет.

Разрабатывается и развивается эколого-адекватный метод применения инсектицидов (ЭАМ), по которому норма расхода пестицида зависит от фактической численности фитофагов на поле. Основным экологическим обоснованием норм расхода инсектицидов по ЭАМ является количественная зависимость эффективности препарата от нормы его расхода. Наиболее адекватной моделью для описания этой зависимости является асимтотическая функция. Установлена применимость эколого-адекватного метода по отношению к наиболее опасным вредителям сельскохозяйственных культур в России: саранчовые, клопы щитники-черепашки, клопы слепняки, совки. Применение на практике ЭАМ обеспечивает значительное снижение количества применяемых инсектицидов.

Биологическим обоснованием сроков применения пестицидов является особенности вредных организмов и возделываемой культуры. Необходимо учитывать сроки развития вредителей, их линьки и диапаузы. Нежелательно планировать применение гербицидов после выхода пшеницы в трубку, даже если есть такая техническая возможность у препаратов.В отношениигербицидов необходимо анализировать весь севооборот и возможное последействие препаратов на чувствительные культуры. Самые эффективные препараты на конкретной культуре могут оказаться экономически неоправданнымив отношении всего севооборота.

Одиночные пчелиные являются основными опылителями главных энтомофильных культур в нашей стране - подсолнечника и люцерны. Численность опылителей в настоящее время оценивается как достаточная для полного опыления растений. В современных сложившихся агроэкосистемах с дискретно-мозаичным размещением культур в севооборотах (агроландшафтах) доминируют кочующие популяции одиночных пчел. Одиночные пчелы рассредоточены по всей территории агроландшафта.Миграции к кормовым растениям на большие расстояния и образование временных колоний происходят в течение развития одного поколения вида. Пеpиод лёта экономически значимых видов опылителей охватывает период с мая по август. Пpодолжительность цветения культур короче пеpиода лёта опылителей. Пчелиные концентрируются на энтомофильных культурах только в фазу их цветения и с учетом пищевой специализации: в Ростовской области часть видов пчел концентрируется в мае на эспарцете, в июне на люцерне, в июле на подсолнечнике.

В последнее время для борьбы с вредителями регистрируются высокотоксичные для пчел инсектициды из группы неоникотиноидов. В экологических ограничениях по применению этих препаратов есть регламенты по температуре и пространственной изоляции в 5 км для медоносной пчелы, но одиночные пчелы в них никак не учитываются. Сама регистрация неоникотиноидов против личинок вредной черепашки является нарушением экологических ограничений по применению этих препаратов: по регламенту выше 15°C применять препараты нельзя, а в период борьбы с черепашкой не бывает холодной погоды ниже 15°C и пространственную изоляцию в отношении одиночных пчел осуществить невозможно. На практике агробизнез закрывает на экологические проблемы глаза. Уже имеются примеры отрицательного влияния применения неоникотиноидов на опылителей и урожай энтомофильных культур. Обработка посевов против личинок вредной черепашки на территории одного хозяйства приводит к гибели одиночных пчел и отсутствию опылителей даже в соседних хозяйствах и снижению урожая подсолнечника и люцерны

При продолжении практики игнорирования экологических ограничений в применении пестицидов прогнозируется тяжелая ситуация для опылителей и снижение урожаев энтомофильных культур. Необходим полный запрет применения неоникотиноидов в агроэкосистемах в период лёта пчел (с мая по август).

Для предупреждения отрицательного воздействия пестицидов на окружающую среду необходимо проведение истребительных мероприятий на основе порогов численности вредных и полезных организмов, выбора наиболее безопасных препаративных (товарных) форм и способов использования пестицидов, сроков обработки, а также более широкое использование биологических препаратов.

**3.5.3. Эффективность комплексного применения химических средств защиты (гербициды, фунгициды, инсектициды) и основных элементов технологии по сдерживанию вредоносных объектов**

В земледелии Ростовской области потери от сорной растительности, вредителей и болезней значительны. Химический метод борьбы занимает одно из ведущих мест, так как отличается высокой скоростью действия и значительной эффективностью. Увеличение объемов применения пестицидов связано с рядом причин: недостаток рабочей силы, невыполнение требуемых операций в технологии возделывания культуры, внедрение специализированных севооборотов и др.

В земледелии удобрения и гербициды применяются на одном и том же поле, поэтому их влияние на культуру взаимосвязано. Удобрения способствуют интенсивному росту культурных растений и сорняков. Гербициды, уничтожая сорняки, улучшают условия питания культурных растений, сокращают вынос сорняками элементов питания. При увеличении масштабов применения удобрений необходимо более интенсивно использовать высокоэффективные средства защиты растений при условии высокой культуры земледелия.

В результате применения пестицидов появляется возможность более полного использования культурными растениями питательных веществ, влаги, света, тепла и других факторов, то есть создаются реальные условия для получения планируемого урожая высокого качества.

В основе комплексного метода борьбы с вредными организмами лежат принципы рационального сочетания в системе земледелия профилактических, механических, биологических, химических и других мер с приемами комплексной химизации. Комплексная борьба значительно результативнее, чем использование какого-либо одного, даже высокоэффективного, способа или приема. Сочетание методов борьбы с вредными организмами в различных условиях бывают самыми разнообразными. Например, в районах с широким распространением злостного корнеотпрыскового сорняка горчака ползучего одни агротехнические меры не дают должного эффекта. Здесь необходим комплексный подход, включающий агротехнические приемы (систематическое подрезание отпрысков), обработка системными гербицидами и размещение на этих полях культур сплошного сева, обладающих высокой конкурентной активностью. В результате этих мер биологическая эффективность достигает 92-95 %.

Среди вредителей имеются виды, которые постоянно присутствуют в агроценозах полевых культур области в высокой численности (клоп вредная черепашка, проволочники, колорадский жук, различные виды тлей и т.д.). Для других видов характерно периодическое увеличение численности, связанное с особенностями биологии, погодными условиями или расселением с сопредельных территорий (озимая совка, луговой мотылек, кукурузный мотылек, шведская муха и др.).

Большинство сельскохозяйственных культур в области поражаются болезнями грибного, бактерицидного и вирусного происхождения, развитие которых зависит от устойчивости сорта и погодных условий.

Фитосанитарное состояние сельскохозяйственных культур связано со всеми факторами, обусловливающими формирование урожайности, обеспечивающими сохранение и повышение естественного и приобретенного иммунитета растений. В связи с этим повышение плодородия почвы, сбалансированное минеральное питание, внедрение устойчивых сортов позволяют сдерживать развитие многих вредных организмов на уровнях ниже экономических порогов вредоносности. Все отступления от оптимальной технологии возделывания устойчивого и тем более неустойчивого сортов способствуют ослаблению иммунитета растений и более интенсивному поражению болезнями (табл. 3.51-3.52).

Таблица 3.51 - Экономические пороги вредоносности основных вредных объектов в Ростовской области

| Фаза растения в период учетов и обработок, культуры | Вредный объект | Экономический порог вредоносности | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| МНОГОЯДНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ | | | | |
| многолетние травы | Мышевидные грызуны | 100 жил.нор/га | | |
| озимые (весна) | 50 жил.нор/га | | |
| озимые (осень) | 30 жил.нор/га | | |
| свекла, морковь | 5-10%поврежденных корнеплодов | | |
| молодые сады | при заселении | | |
| сах. свекла - послесмыкания листьев в рядках | Гусеницы листогрызущих совок, белянок | больше 1 гус./раст | | |
| 2-3 гус./раст (при заселении 5-10% раст.) | | |
| рапс -в сходы, образование розетки |
| томаты – период вегетации | Хлопковая совка | 15 яиц или 3-5 гус. /100 раст. | | |
| Подсолнечник | 3 гус./корз | | |
| Кукуруза | 2-3 гус/10 растений | | |
| озимые - всходы | Озимая и др. подгрызающие совки | 2- 3 гус/м2 | | |
| кукуруза – всходы до 3-5 листьев | 0,5-2 гус/м2 | | |
| 3 гус/м2 | | |
| соя-всходы |
| 1 гус./м2 | | |
| сах.свекла – до всходов |
| 1 – 2 гус./м2 или 15% поврежденной листовой поверхности. | | |
| сах.свекла – после формирования густоты |
| сах. свекла - досмыкания рядков | Луговой мотылек | 0,3 – 0,5 гус./раст.,или 4-5 гус./м2 | | |
| 1,5 - 2 гус./раст,или 15-20 гус./м2 | | |
| сах. свекла - послесмыкания рядков |
| 0,5 - 1 гус./раст | | |
| 3 - 5 гус./раст | | |
| подсолнечник, кукуруза – до смыкания рядков |
| 10 гус./м2 | | |
| 20 гус./м2 | | |
| подсолнечник, кукуруза – после смыкания рядков |
| 3 – 4 гус/м2 | | |
| 2 - 5 гус./раст | | |
| подсолнечник (всходы до 5-6 листьев) |
| 10 – 20 экз./10 взм. сачка | | |
| Подсолнечник (цветение) |
| соя – ветвление, бутонизация |
| рапс – в течение вегетации |
| мн. травы, горох – бутонизация, цветение |
| озимые – перед посевом | Проволочники | 5 - 10 лич./м2 | | |
| сах. свекла – перед посевом: | 1-2 лич./м2 | | |
| кукуруза – перед посевом | 1-2 лич./м2 | | |
| подсолнечник – до посева, всходы | 1-2 лич./м2 | | |
| 2 - 3 лич./м2 | | |
| соя – до посева |
| подсолнечник – всходы, 1-2 пары настоящих листьев | Песчаный медляк | 1 -2 жука/м2 | | |
| подсолнечник – всходы, 1-2 пары настоящих листьев | Кукурузный медляк | 1 -2 жука/м2 | | |
| кукуруза -6-8 листьев и пос-ле выметывания метелок | Стеблевой мотылек | 6-8 % растений с кладками яиц | | |
| кукуруза – всходы, 1 пара листьев | Южный серый долгоносик | 1,5 – 2 экз./м2 | | |
| 3 – 5 экз./м2 | | |
| соя – всходы, 2-3 настоящих листа |
| 2 экз./м2 | | |
| подсолнечник – всходы, 1-2 пары настоящих листьев |
| подсолнечник – всходы, 1-2 пары настоящих листьев | Черный свекловичный долгоносик | 2 экз./м2 | | |
| период вегетации | Саранчовые:  нестадные | 5 – 10 особей /м2 | | |
| итальянский прус | 2 – 5 особей /м2 | | |
| азиатская саранча | до 1 экз. /м2 | | |
| в течении вегетации | стадные саранчовые  ( в зоне ЧС) | при выявлении кулиг итальянского пруса, азиатской перелетн.саранчи | | |
| подсолнечник – всходы, 1-2 пары настоящих листьев | Степной сверчок | 2 – 3экз./м2 | | |
| 2 – 3экз./м2 | | |
| соя – всходы |
| ОЗИМЫЕ КОЛОСОВЫЕ КУЛЬТУРЫ | | | | |
|  | Хлебная жужелица |  | | |
| Всходы-кущение | 2-3 лич./м2 | | |
|  |  | | |
| Всходы-кущение | Злаковые мухи:  (шведская, зеленог-лазка, меромиза) | 8-10 мух на 10 взмахов сачком | | |
| Гессенская муха | 30-50 мух на 100 взмахов сачка или 5-10% поврежд. стеблей в начале кущения | | |
| Пшеничная муха | 8-12 экз на 1 почвенную ловушку в сутки, или 6-8 экз. на 10 взмахов сачком | | |
| Всходы | Полосатая хлебная блошка | 25-65 жуков/.м 2(чем хуже сос-тояние всходов, тем ниже порог) | | |
| Кущение | Перезимовавшие клопы вредной черепашки | 1,5-2 клопа/м2, при засухе- 1 клоп/м2-на озимой пшенице; 1-2 клопа/м2, при засухе-0,5 клопа/м2-на яровых колосовых | | |
| начало формирования зерна-молочная спелость | личинки вредной черепашки | 2 личинок/м2 (или на 10 взмахов сачка) на озимой пшенице и 8-10 личинок/м2 на ячмене | | |
| Выход в трубку-колошение | Пьявица | 40-50 жуков/.м2 озимые культуры  10-15 жуков/м2 -яровые культуры | | |
| 0,5-1 личинка/стебель или 10- 15% повреждения листовой поверхности | | |
| Выход в трубку | Злаковые тли | 10 тлей/стебель или заселение 50% стеблей | | |
| Колошение |
| 5-10 тлей/колос или 50 тлей на 10 взм.сачка | | |
| Налив зерна |
| 20-30 тлей/колос на хорошо развитых посевах, 10 тлей/колос на угнетенных | | |
| Выход в трубку | Пшеничный трипс | 8-10 имаго/стебель или 30 имаго на 10 взмахов сачком | | |
| Формирование зерна |
| 40-50 лич/колос на яровойпшенице, 15-20 лич/колос на озимой пшенице | | |
| Колошение | Хлебный пилильщик | 5 имаго на 10 взмахов сачком | | |
| Цветение | комплекс сосущих вредителей (тли, галлицы, трипсы и т.д.) | 100-150 экз. на 10 взмахов сачком | | |
| цветение-налив зерна | Хлебные жуки | 3-5 жуков/м2 | | |
| начало молочной спелости | 6-8 жуков/м2 | | |
| колошения – молочная спелость | Цикадки | 100 особей/10 взмахов сачка | | |
| 80-120 особей/10 взмахов или 100 лич./м2 | | |
| Отростание-кущение |
| РИС | | | | |
| Всходы | Щитневый рачок | 7-10 особей/м2 | | |
| Всходы | Рачок бокоплав (эстерия) | 50-60 особей/м2 | | |
| Всходы | Ячменный минер | 0,5-1 личинка/растение | | |
| всходы – до выхода в трубку | Рисовый комарик | 1 личинок./ раст. | | |
| Всходы | Прибрежная муха | 3-40 личинок./м2 | | |
| Всходы | Стеблевые блошки | 25-30 особей/м2 | | |
| Кущение – выход в трубку | Тли | 10-15 экз./стеб.(при заселении более 50% раст.) | | |
| Выход в трубку - цветение | Большой конусоголов | 0,5 особей/м2 | | |
| ЗЕРНОБОБОВЫЕ (ГОРОХ) | | | | |
| всходы(3-5 настоящих листа) | Клубеньковые долгоносики | 5-10 жуков/м2 | | |
| Начало плодообразования 1-го яруса | Гороховая зерновка | 1 жук/10 взмахов сачка | | |
| начало бутонизации и последующие фазы | Гороховая тля | 10-15 тлей/раст.(при залении 15%посевов)или 30-50 тлей на 10 взмахов сачком | | |
| МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ (ЛЮЦЕРНА) | | | | |
| 1-й год | | |  |
| Всходы | Долгоносики | 5 -8экз/м2 | | |
| Всходы | Песчаный медляк | 4-5 экз/м2 | | |
| 2-й год | | | | |
| Стеблевание | Фитономус | 2-3 жука/м2 | | |
| Бутонизация | 30 личинок/10 взм.сачка | | |
| Стеблевание | Клубеньковые долгоносики | 5-10 экз/м2 или 10-15% повреждения | | |
| Стеблевание семенные посевы | Люцерновые комарики и др. | 10-20 экз/100 взм.сачка | | |
| Бутонизация семенные посевы | Клопы | 2 экз/10 взм.сачка, | | |
| Бутонизация семенные посевы | Тихиусы | 1-2жуков/м2 | | |
| 1-2 экз/10взм.сачка | | |
| Плодообразование семенные посевы |
| Плодообюразование семенные посевы | Донниковая и люцерновая совки | 1-2 гусеницы/м2 | | |
| цветение,плодообразование | Люцерновая толстоножка | 2 экз/10 взм.сачка | | |
| САХАРНАЯ СВЕКЛА | | | | |
| Всходы | Долгоносик обыкновенный свекловичный | 2 экз/м2 | | |
| Всходы | Черный, серый и южный долгоносики | 0,2-0,5 экз/м2 | | |
| всходы (фаза вилочки) | Свекловичные блошки | 1 жук/раст | | |
| до 2-4 настоящих листьев | 20 экз/м2 | | |
| Всходы | Щитоноски(маревая и свекловичная) | 30 экз/м2 | | |
| 4-5 парнастоящих листьев | более 10 экз./раст | | |
| 3-6 пар настоящих листьев | Свекловичная листовая тля | 5% заселенных растений на краевых полосах или далее 10% в среднем по полю | | |
| ПОДСОЛНЕЧНИК | | | | |
| в течение вегетации (цветение, налив, созревание семян) | Тли | 10 % заселенных растений (колонии тлей покрывают 5-25% листовой поверхности) | | |
| цветение, налив семян | Растительноядные клопы | 2-3 экз/корзинку | | |
| налив семян, созревание | Подсолнечниковая моль (огневка) | 2-3 гус/корзинку | | |
| СОЯ | | | | |
| Всходы | Клубеньковые долгоносики | 20 экз./м2 | | |
| Ветвление - плодообразование | Люцерновая совка | 8-10 гус./м2 | | |
| ветвление, бутонизация, цветение | Тли | 25 экз./10 взм. сачка | | |
| Цветение | Листовертки | 3-5 гус./м2 | | |
| отрастание бобов сои | Соевая плодожорка | 2-3 яйца/ раст.(при заселении 5%растений | | |
| цветение, плодообразование, налив семян | Растительноядные клопы | 2 и более экз./м2 | | |
| цветение-созревание | Паутинный клещ | 10-12 экз./100 листьев или 2-3 экз./лист | | |
| ЛЕН | | | | |
| Всходы, «елочка» | Льняная блошка | 10 жуков/м2(при сухой жаркой погоде), 20 жуков/м2(при обычных погодных условиях) | | |
| Елочка -цветение | льняной скрытнохоботник | 2 жука/растение | | |
| Елочка | Долгоножка вредная | 2-3экз/растение | | |
| Елочка - цветение-созревание | Совка-гамма, люцерновая совка | 4-5 гусениц/м2 | | |
| Цветение | Льняной трипс | 1 трипс на 2 цветка или 2 личинки на 1 цветок | | |
| Созревание | Плодожорка льняная | 2-3 гусеницы на 1 растение | | |
| РАПС, ГОРЧИЦА | | | | |
| всходы, 2 настоящих листа | Крестоцветные блошки | 2 экз./раст.(при заселении не менее 10% растений) | | |
| всходы, образование розетки | Репная белянка | 2 -3 гус./раст.(при заселении не менее 10% растений) | | |
| всходы, образование розетки | Капустная белянка | 3-5гус./раст | | |
| в течение вегетации | Горчичная белянка | 2-3гус./раст | | |
| Всходы | Капустная моль | 2 -5 гус./раст.(при заселении не менее 10% растений) | | |
| всходы, образование розетки | Рапсовый пилильщик | 3-5 гус./раст.(при заселении не менее 10% растений) | | |
| бутонизация, появление первых цветков | Рапсовый цветоед | 2-3 экз./раст. | | |
| бутонизация, появление первых цветков | Семенной скрытнохоботник | 1-2 экз./раст. | | |
| Бутонизация | Капустная тля | 2 заметные колонии на м2 по краю поля | | |
| бутонизация,цветение, созревание семян | Крестоцветные клопы | 2-3 экз./раст. | | |
| в течении вегетации | Горчичный листоед | 2-3 лич./раст. | | |
| Рапсовый листоед | 2-3 лич./раст. | | |
| Горчичная белянка | 2-3 гус./раст. | | |
| Стеблевой скрытнохоботник | 1 экз./раст. | | |
| БОЛЕЗНИ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР | | | | |
| Начало вегетации  Колошение | Мучнистая роса | 3-5% растений при прогнозе эпифитотии  15-20% растений | | |
| Начало вегетации  Колошение  Молочная спелость | Бурая ржавчина | 10% растений(3-5% растений при прогнозе эпифитотии)  10% развития болезни  40% растений | | |
| Начало вегетации  Выход в трубку  Флаговый лист-цветение | Септориоз листьев пшеницы | 3-5% растений  10% развития болезни  15-20% развития болезни в среднем на лист или 30% на 3-м листе сверху | | |
| Цветение | Желтая ржавчина | 30% развития болезни | | |
| Кущение весной | Снежная плесень | 20% пораженных растений | | |
| Выход в трубку  Колошение-цветение | Сетчатая пятнистость ячменя | 5% развития болезни  10-20% развития болезни | | |
| Выход в трубку-колошение | Ринхоспороз ячменя и ржи | 10-20% развития болезни | | |

Таблица 3.52 – Экономические пороги вредоносности сорняков в посевах зерновых культур

|  |  |
| --- | --- |
| Вид сорняка | Порог вредоносности экз/м2 |
| Бодяк щетинистый (седой) | 1-2 |
| Ярутка полевая | 10-20 |
| Латук компасный | 1-2 |
| Дескурения Софьи | 5 |
| Гречишка вьюнковая | 8 |
| Вьюнок полевой | 2-3 |
| Дымянка Шлейхера | 20 |
| Хориспора нежная | 10-20 |
| Горчица полевая | 1-10 |
| Мак самосейка | 30 |
| Подмаренник цепкий | 2-5 |
| Ромашка непахучая | 2-5 |
| Желтушник | 10-15 |
| Воробейник | 5 |
| Фиалка | 20 |
| Яснотка | 20 |

Действительную опасность популяции того или иного вредителя можно определить только на основе подхода: правильный выбор элементов интегрированной борьбы, установление оптимального срока проведения пестицидных обработок, при которых достигается наивысшая биологическая эффективность и обеспечивается максимальное сохранение полезных видов.

Учет и подробный анализ фитосанитарной ситуации на посевах сельскохозяйственных культур, определение очагов вредных организмов с численностью, превышающей критическую, исключают систематические обработки, снижают уровень пестицидного пресса на агробиоценозы. Только полное знание и соблюдение оптимального срока проведения защитных мероприятий гарантирует должный экономический и экологический эффект.

Чтобы с наибольшей эффективностью организовать борьбу с сорняками, необходимо наладить учет засоренности поля. Картирование засоренности полей – обязательный прием целесообразной борьбы с сорняками.

Совершенствование химического метода борьбы с сорной растительностью – одна из актуальных задач современного сельскохозяйственного производства, направленная на увеличение биологической эффективности применяемых препаратов.

Интенсификация сельскохозяйственного производства, и прежде всего химизация, создала такую ситуацию, при которой земледелец довольствуется лишь тем, что ему оставляют сорные растения, вредители и болезни.

Затраты на применение пестицидов растут значительно быстрее, чем урожайность защищаемых растений. Применение пестицидов без детального анализа фитосанитарной обстановки в агроценозах, проведение защитных мероприятий на низком уровне, систематическое одностороннее применение пестицидов и многое другое приводит к формированию резистентности к пестицидам у вредных организмов, компенсационным процессам в сорной флоре.

В Ростовской области, несмотря на широкое применение гербицидов и удобрений, засоренность посевов сельскохозяйственных культур не снижается, а в целом ряде случаев возрастает. Многие виды сорной растительности на фоне вносимых доз азотных удобрений получают значительные преимущества перед возделываемыми культурами в борьбе за факторы жизни, т. е. обладают более высокой конкурентной способностью в конкретных условиях.

Современная интегрированная защита растений представлена комплексом взаимосвязанных и взаимообусловленных агротехнических, биологических, организационно-хозяйственных, экономических и других мероприятий, направленных на получение максимальной урожайности выращиваемых культур при высоком качестве и доведении численности вредных организмов до безопасного уровня с минимальными последствиями для окружающей среды. Стратегия и тактика борьбы с вредными организмами должна строиться не на борьбе с отдельными, а со всем многообразием агробиоценоза, особое значение придавая сохранению процессов паразитирования на вредных организмах полезных. При этом интегрированная защита растений должна предусматривать разработку системы таких средств и методов подавления вредных организмов, которые не только сохраняют, но и активизируют деятельность полезных организмов. Научно обоснованные севообороты, система обработки почвы, удобрения, система машин, сорта, интегрированная защита растений при обоснованном их взаимодействии позволяет управлять численностью вредителей, болезней и сорняков, доводя их количество до безопасного уровня, что обусловит получение экологически чистой продукции и сохранение окружающей среды.

Комплекс агротехнических мероприятий является мощным фактором улучшения фитосанитарного состояния посевов. По степени воздействия на фитосанитарное состояние поля отдельные агроприемы не равнозначны, но при их тщательном и своевременном выполнении можно добиться значительного снижения развития болезней и вредителей, а также засоренности посевов.

Севооборот является основой любой системы земледелия. В агроландшафтных системах земледелия научно обоснованные севообороты должны быть максимально биологизированы, т.е. органически вписываться в эти системы и служить связующим звеном в системе «почва – растение – климат – технология возделывания сельскохозяйственных культур». В биологизированных системах земледелия севообороты должны решать следующие задачи:

- сохранение и повышение почвенного плодородия;

- получение высоких по количеству и качеству урожаев без применения пестицидов или с ограниченным их использованием;

- повышение устойчивости выращиваемых растений к вредителям, болезням и сорнякам;

- повышение конкурентной способности выращиваемых растений в агрофитоценозе за земные и космические факторы жизни растений;

- повышение устойчивости растений к стрессовым ситуациям.

Севооборот является мощным фактором в борьбе с болезнями, вредителями и сорной растительностью. Полевые культуры, в виду разнообразия биологических особенностей каждой, имеют различную длину вегетационного периода, отличаются сроками сева, уборки, этапами органогенеза и т.д. Вредные организмы приспособились к этим биологическим особенностям, и на каждой культуре, в любой этап органогенеза того или иного растения наблюдается наличие вредных организмов, которые могут нанести существенный вред культуре, снизив количество и качество формируемого урожая.

В посевах озимых зерновых культур (озимая пшеница, озимый ячмень и др.) произрастают в основном зимующие сорняки, в посевах ранних яровых культур (яровой ячмень, овес, горох и др.) яровые ранние, в посевах пропашных культур, имеющих длительный вегетативный период, произрастают в основном яровые поздние.

Полевые культуры по конкурентной способности в борьбе с сорной растительностью можно условно разделить на следующие 3 группы:

- с высокой способностью (озимые зерновые, многолетние травы);

- со средней (яровой ячмень, овес, подсолнечник, кукуруза, люпин, горох);

- со слабой конкурентной способностью (картофель, сахарная свекла).

В севообороте борьба с сорняками осуществляется за счет чередования культур сплошного сева, как правило, обладающих повышенной конкурентной способностью, озимых и яровых, ранних сроков сева и поздних и т.д. Такое чередование в сочетании с системой обработки почвы и уходом за растениями дает высокий эффект.

Севооборот является высокоэффективным средством борьбы с сорными растениями, вредителями и болезнями полевых культур.

Выращиваемые в земледелии культуры имеют различную биологию и технологию возделывания. Сорные растения имеют огромное разнообразие по видовому составу и биологии, что позволяет им находить экологические ниши в посевах или посадках любой культуры.

В борьбе с вредителями севооборот оказывает решающее значение, так как при смене культур развивающаяся популяция вредителей на поле после смены культур лишается питающегося субстрата как источника пищи, что вызывает ее рассредоточение, гибель и снижение численности.

Аналогично севооборот сказывается и на паразитировании возбудителей грибного вирусного и бактериального происхождения, а именно смена питающего растения как источника пищи.

Большой вред озимой пшенице наносят такие вредители, как хлебная жужелица, хлебный пилильщик, шведская и гессенская мухи, клоп вредная черепашка и др. При повторных посевах этой культуры вредители привлекаются биомассой культуры как источником пищи, что ведет к их накоплению, чем и объясняется повышение вредоносности вредителя при повторном размещении культуры. При наличии плодосменного севооборота после возделывания озимой пшеницы как питающего субстрата возделывается другая культура, которая, прежде всего не является источником пищи для вредителя, и популяция насекомых данного вида рассредотачивается, не нанося вреда культуре на данном поле.

Сахарная свекла при повторных посевах сильно поражается корнеедом, церкоспорозом и другими болезнями, инфекционное начало которых сохраняется в растительных остатках культуры и в почве.

Большой вред подсолнечнику, особенно при повторном размещении наносят ложная мучнистая роса, склеротиния, фомопсис, сухая гниль и т.д. Урожайность этой культуры в годы, благоприятные для развития возбудителей болезней, может снижаться на 30-80%. Для улучшения санитарного состояния посевов полевых культур в условиях производства надо избегать повторных посевов, вводить в севообороты пары (в засушливых условиях), пропашные культуры, зернобобовые, многолетние травы с учетом биоклиматических потенциалов полей.

Система обработки почвы. Эффективность той или иной системы обработки почвы в значительной мере определяется ее влиянием не только на агрофизические свойства почвы, но и регулированием обилия сорняков, вредителей и болезней.

При обработке почвы погибают растущие сорняки, возбудители болезней, вредители. В восстановлении оптимальных условий фитосанитарного состояния посевов и почвы большая роль принадлежит основной обработке почвы. На основе обработки почвы широко используются методы уничтожения и подавления вредных организмов (провокация семян к прорастанию, механическое истощение, удушение, высушивание, вычесывание и т.д.). Агротехнический метод борьбы с сорняками значительно дешевле, чем применение гербицидов.

В регулировании численности вредных организмов особое место принадлежит дисковому лущению и дискованию. Глубину лущения и дискования, сроки их проведения, орудия обработки дифференцируют в зависимости от почвенных условий, засоренности, видового состава сорняков, наличия вредителей и болезней.

Лущением и дискованием провоцируют прорастание семян сорняков и уничтожают вегетирующие сорняки. При нормальном режиме увлажнения дискование или лущение почвы способствует прорастанию 30-40% семян сорнякови гибели 20-30% вредителей, находящихся в обрабатываемом слое почвы.

На полях засоренных многолетними корнеотпрысковыми сорняками (бодяк полевой, осот полевой, вьюнок полевой и др.), дискование проводят на глубину до 10-12 см с тем расчетом, чтобы подрезать все отпрыски. Примерно через две-три недели после дискования, по мере выявления всходов сорняков, проводят вспашку на глубину 20-22 см под зерновые культуры и на 25-27 см под пропашные. Соблюдение такой технологии позволяет снизить засоренность посевов на 70-75 %.

Для уничтожения корневищных сорняков (пырей ползучий, свинорой и др.) лущение или дискование проводят вслед за уборкой урожая в 2-3 следа на глубину 12-14 см через 10-25 дней, при отрастании сорняков их запахивают плугами с предплужниками на глубину пахотного слоя. Несоблюдение технологии и запаздывание по срокам обработки могут усилить засоренность посевов.

Способ обработки почвы играет значительную роль в формировании агроценоза. В таблицах 3.53 – 3.56 представлены преимущества и недостатки способов основной обработки почвы – отвальной, безотвальной, поверхностной и прямого посева – и их влияние на вредные организмы.

В современных системах земледелия обработка почвы должна решать задачи по обеспечению благоприятного ее строения для возделываемых культур.

От системы и качества обработки почвы зависит уровень ее агротехнических свойств, которые прямо или косвенно влияют на развитие выращиваемых растений и одновременно на процессы вредности возбудителей, вредителей и сорной растительности.

Таблица 3.53 - Преимущества и недостатки отвальной обработки почвы

|  |  |
| --- | --- |
| Преимущества | Недостатки |
| 1. Качественное заделывания в почву органических и минеральных удобрений, растительных остатков, их быстрая минерализация и уничтожение инфекционного начала и вредителей.  2. Интенсивная аэрация пахотного слоя почвы, что активизирует деятельность почвенных микроорганизмов, которые своими продуцентами угнетают патогенную микрофлору.  3. Качественное заделывания в почву минеральные органические удобрения, что обеспечивает растения питательными веществами в течение всего вегетативного периода и повышает устойчивость растений к вредителям и болезням.  4. Эффективная борьба с сорняками, особенно с корневищными и корнеотпрысковыми.  5. Эффективная борьба с вредителями и болезнями.  6. Эффективная борьба с мышевидными грызунами. | 1.Нанесение вреда почвенным микроорганизмам.  2. Нанесение вреда почвенным животным.  3. Ежегодный вынос на поверхность семян сорняков, которые усложняют фитосанитарное состояние почвы.  4. Ухудшается водный режим почвы, что отрицательно сказывается на устойчивости растений к вредителям и болезням. |

Каждый прием обработки почвы должен, кроме улучшения почвенного плодородия, повышать санитарное состояние почвы или посева – провоцировать прорастание сорной растительности с последующим ее уничтожением, осуществлять заделку растительных остатков с инфицированным началом в почву, уничтожить вегетирующие сорные растения, вредителей и т.д.

Таблица 3.54 - Преимущества и недостатки безотвального рыхления

| Преимущества | Недостатки |
| --- | --- |
| 1. На поверхности почвы остаются растительные остатки, которые предотвращают эрозию и дефляцию и препятствуют распространению сорняков на соседние территории.  2. Интенсивная аэрация обработанного слоя почвы активизирует деятельность почвен-ных сапрофитных микроорганизмов, которые своими продуцентами угнетают микрофлору почвы.  3. Накапливается в почве и подпочве большое количество продуктивной влаги, которая способствует нормальному ходу процесса метаболизма в выращиваемых растениях, что повышает их защитные функции в борьбе с вредителями и болезнями.  4. Эффективная борьба с мышевидными грызунами. | 1.Семена сорняков остаются на поверхности почвы и в дальнейшем при проведении технологических операций по обработке почвы заделываются в нее и дают массовые всходы в основном уже при вегетации культуры.  2. В борьбе с корневищными и корнеотпрысковыми сорняками проявляется низкая эффективность, иногда наблюдается даже увеличение их численности  3. Малоэффективно в борьбе с болезнями и вредителями.  4. Инфекция грибного и бактериального происхождения с растительных остатков распрост-раняется на всходы культуры, усложняет патогенный процесс на защищаемых растениях при заражении в начальном этапе органогенеза. |

Весь упор в борьбе с сорняками делается на химическую борьбу с помощью гербицидов. А при сложном фитосанитарном состоянии поля и гербициды часто не дают должного эффекта, что приводит к резкому снижению урожайности и качества производимой продукции.

Таблица 3.55 - Преимущества и недостатки поверхностной обработки почвы

|  |  |
| --- | --- |
| Преимущества | Недостатки |
| 1. Семена сорняков остаются на поверхности почвы или в ее верхнем слое, что вызывает их массовые всходы и последующее уничтожение.  2. Сохраняется микрофлора.  3. Сохраняются дождевые черви.  4. Наличие в почве большого количества влаги повышает устойчивость культуры к возбудителям болезней и вредителям.  5. Частично или полностью предотвращает эрозию и дефляцию, что исключает занос семян и инфекции на соседние территории.  6. Современное проведение обработки почвы и выполнение технологических операций в оптимальные сроки. | 1.Сравнительно низкая эффек-тивность в борьбе с корнеотпрысковыми сорняками.  2. Малоэффективная борьба с вредителями и болезнями.  3. Растительные остатки с инфекционным началом остаются в верхнем слоепочвы и заражение патогенном происходит на ранних стадиях развития культуры.  4. В борьбе с сорной растительностью обязательно применение гербицидов.  5. Малоэффективная борьба с мышевидными грызунами. |

Незаслуженно забытый прием в земледелии – боронование – имеет огромное значение в борьбе с сорной растительностью. Если сорная растительность находится в фазе семядолей, то боронованием уничтожается 98,5% сорняков. При запоздании с применением этого приема его эффективность резко падает, и если проводится боронование, когда сорная растительность находится в фазе большой розетки, то гибель сорняков составляет всего 27%.

Таблица 3.56 - Преимущества и недостатки нулевой обработки почвы

| Преимущества | Недостатки |
| --- | --- |
| 1. Максимально сохраняется влага в почве, что обусловливает дружные всходы в оптимальные сроки.  2. Сохраняется микрофлора почвы.  3. Сохраняются дождевые черви. | 1.Существенно усложняется фитосанитарное состояние посевов.  2. Обязательное применение гербицидов, инсектицидов, фунгицидов.  3. Возможно применение на почвах оструктуренных высокоплодородных, а на слитных тяжелых по гранулометрическому составу эффективность применения снижается.  4. Удобрения вносят только в верхний слой почвы. |

А поэтому прием необходимо широко применять для весеннего боронования посевов озимых культур. Большой эффект дает боронование как прием борьбы с сорняками пропашных культур и др (табл. 3.57).

Применение боронований, междурядных культиваций пропашных культур с ротационными боронками для обработки почвы в рядке культуры обеспечивают высокую эффективность в борьбе с сорняками и в целом ряде случаев исключают применение гербицидов.

Таблица 3.57 - Эффективность боронования в борьбе с сорной растительностью

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стадия роста | Количество сорняков до обработки | | Количество сорняков после обработки | |
| шт. | % | шт. | % |
| Семядоли | 2834 | 100 | 44 | 1,5 |
| Малая розетка | 5772 | 100 | 2475 | 57 |
| Большая розетка | 5627 | 100 | 4079 | 73 |

Система удобрениядолжна соответствовать основному требованию – оптимизация режима питания, удовлетворению потребностей растений в макро- и микроэлементах в течение вегетации, особенно в критические периоды роста и развития растений. Это достигается поэтапным внесением удобрений: основного – до посева, стартового в рядки при посеве культуры и подкормок, по вегетирующим растениям в строгом соответствии с результатами почвенной и растительной диагностики и с учетом увлажнения, развития растений и др.

Внесение минеральных удобрений оказывает значительное влияние на популяции вредных организмов. Особенно широко представлены возбудители обыкновенных корневых гнилей гельминтоспориозного и фузариозного происхождения. Под влиянием минеральных удобрений агрохимические свойства почвы существенно меняется. Это оказывает большое влияние на выживаемость, жизнеспособность и численность фитопатогенов в почве.

Растения, обеспеченные азотным питанием, отличаются лучшим развитием надземной массы, кустистостью, площадью листовой поверхности, содержанием хлорофилла в листьях, белковостью зерна и содержанием в ней клейковины. Под влиянием азота изменяется главная жизненная функция вредных организмов – интенсивность размножения, а следовательно, и роль возделываемых растений в агробиоценозах как источника воспроизводства вредных организмов.

Внесение азотных удобрений усиливает рост вегетативных органов растений, накопление в них небелкового азота в виде аминокислот, доступных для патогенов, увеличивается оводненность тканей, уменьшается толщина кутикулы, клетки увеличиваются в объеме, оболочка их становится толще. Это облегчает проникновение возбудителей в ткани растения-хозяина, усиливая, таким образом, их восприимчивость к болезням. Очень высокие нормы внесения азотных удобрений вызывают дисбаланс в питании растений азотом и усиливают развитие болезней.

Фосфорные удобрения усиливают процессы роста корневой системы, синтеза органического вещества, ускоряется созревание культур, повышается засухоустойчивость, улучшается развитие генеративных органов. Выращиваемые растения активно поглощают фосфор в начальные фазы роста и очень чувствительны к его недостатку в этот период.Внесение фосфорного удобрения значительно замедляет развитие обыкновенной корневой гнили. Положительное действие фосфора сказываетсяпри основном и рядковом внесении даже в небольших нормах. Повышение устойчивости растений под влиянием фосфорных удобрений ограничивает вредоносность проволочников, нематод, сокращает критический период в результате интенсификации ростовых процессов зерновых культур на начальных фазах. Внесение фосфорно-калийных удобрений оказывает прямое токсическое действие на фитофагов. При внесении фосфорно-калийных удобрений снижается численность проволочников в 4-5 раз.

Калий усиливает у растений способность удерживать воду и легче переносить кратковременную засуху. У растений утолщается клеточная оболочка, повышается прочность органических тканей. Все это способствует повышению биологической устойчивости растений к вредоносным организмам и неблагоприятным абиотическим факторам внешней среды.

Микроэлементы в сравнительно малых количествах вызывают ослабление вредоносности многих заболеваний грибного, бактериального и вирусного происхождения.

Сроки сева.Для каждой зоны и района установлены оптимальные сроки сева зерновых колосовых культур, обеспечивающиеподдержание фитосанитарной обстановки на должном уровне. Посевы слишком ранних сроков в большей степени поражаются корневыми гнилями, ржавчиной, септориозом, мучнистой росой, вирусными болезнями и сильнее повреждаются хлебной жужелицей, злаковыми мухами, тлями. Поздние посевы уходят в зиму слабыми, нераскустившимися, чаще подвергаются выдуванию, вымерзанию, зарастают сорняками. Сроки сева дифференцируют по предшественникам. Озимую пшеницу по колосовым предшественникам высевают не ранее чем через 10-12 дней после начала установленного для зоны агротехнического срока. Это снижает поражение посевов корневыми гнилями, хлебной жужелицей, злаковыми мухами. Не следует сеять колосовые в начале оптимальных сроков по черному пару. Это может привести к чрезмерному перерастанию посевов, снижению их зимостойкости, более интенсивному поражению ржавчиной, мучнистой росой, септориозом.

Следует неукоснительно выполнять одно из основных правил возделывания озимой пшеницы – в первую очередь освобождать от растительных остатков и готовить поля к севу после поздноубираемых предшественников. Это важно не только для получения дружных и равномерных всходов, но и для улучшения фитосанитарной ситуации на полях.

Посев яровых колосовых следует проводить в возможно ранние сроки, используя февральские оттепели. Такие посевы слабо поражаются вирусными болезнями, бурой ржавчиной и мучнистой росой, в меньшей степени повреждаются злаковыми мухами, хлебными пилильщиками. Норму высева семян не следует увеличивать или уменьшать от оптимальной для данной зоны без достаточных оснований. Загущенные посевы сильнее поражаются мучнистой росой, корневыми гнилями, бактериальными болезнями. Однако такие посевы лучше подавляют сорную растительность. На изреженных посевах сильнее развиваютсябурая ржавчина, септориоз, вирусные болезни и сорняки.

Система семеноводства. В комплекс мероприятий, обеспечивающих получение высоких урожаев, важная роль принадлежит семеноводству. После районирования сорта встает очень важная задача его размножения, так как цель будет достигнута только тогда, когда высокопродуктивный сорт займет необходимые посевные площади. Система семеноводства должна заключаться в том, что чем выше качество высеваемых семян, тем меньше их расходуется на гектаре, тем больше гарантии получения полноценных всходов и планирования урожая. Крупному хозяйству целесообразно высевать 3-4 сорта озимой пшеницы, различающихся по реакции на агрофоны, временем созревания. Это позволит избежать напряжения при проведении защитных мероприятий в борьбе с сорной растительностью, вредителями и болезнями.

Правильно подобранные сорта дают возможность значительно экономить средства на проведение защитных мероприятий и повысить урожайность на 2-4и более центнеровс гектара и получить экологически чистую продукцию.

Рациональное применение агротехнического метода обеспечивает многосторонний спектр действия практически против всех вредных организмов (сорной растительности, вредителей, болезней), незначительные дополнительные затраты, доступность для применения широкого круга производителей сельскохозяйственной продукции от крупных холдингов до индивидуальных фермерских хозяйств, а также безопасность для здоровья человека и окружающей среды.

**3.5.4. Особенности применения баковых смесей пестицидов при протравливании семян и обработке растений в течение вегетации**

Важным резервом повышения биологической и экономической эффективности применения химических средств защиты растений является использование баковых смесей.

Различают два основных вида смесей: выпускаемые химическими предприятиями в готовом виде (заводские смеси, комбинированные препараты) и приготовляемые непосредственно перед опрыскиванием (баковые смеси). Они могут состоять из пестицидов одного назначения (инсектицидные, фунгицидные или гербицидные). Такие комбинации применяют для расширения спектра действия и повышения эффективности подавления отдельных вредных организмов. Возможны также баковые смеси из препаратов разного назначения, что позволяет одновременно вести борьбу с целым комплексом вредных объектов. Чаще всего применяют баковые смеси инсектицидов и фунгицидов в тех случаях, когда фазы развития вредных объектов и сроки обработок против них совпадают. В последнее время сельхозпроизводителям предлагаются для внекорневой обработки многокомпонентные баковые смеси, в состав которых входят пестициды, водорастворимые удобрения, микроэлементы в хелатной форме и регуляторы роста.

Правильно подобранная и приготовленная смесь позволяет:

- расширить спектр действия рабочих составов пестицидов,

- совместить мероприятия по защите и уходу за посевами, повысив тем самым производительность труда, сэкономить ГСМ, время и снизить себестоимость работ;

-замедлить адаптацию вредных организмов к применяемым препаратам;

- уменьшить пестицидную нагрузку на обрабатываемую площадь. Применение комбинаций минимально рекомендованных доз двух или более пестицидов может обеспечить такую же биологическую эффективность и длительность действия, как и обработка большой дозой более токсичного препарата;

- снизить затраты на дорогостоящие пестициды за счет сокращения нормы расхода препарата. Благодаря синергетическому эффекту при смешивании гектарную норму расхода каждого препарата можно снизить на 10-30%.

- сократить кратность обработок, уменьшить механическое повреждение культуры, сохранить структуру и гумус почвы, сократив число выездов техники в поле или сад.

Однако, следует отметить что необдуманное смешивание разных препаратов в одном растворе не всегда безопасно. Производственный опыт и научные исследования показывают, что пестициды в баковых смесях целесообразно использовать только при совпадении сроков обработки каждым компонентом и их физико-химической совместимости. Всегда существует риск того, что в процессе самостоятельного приготовления баковых смесей изменятся физико-химические свойства компонентов и увеличится их токсичность по отношению к культурным растениям. Кроме того, выпавший в результате реакции осадок выведет из строя распылитель опрыскивателя и обработка не будет проведена в оптимальные сроки. Особенность некоторых баковых смесей заключается в их потенциальной фитотоксичности, т.е. интоксикация может проявиться при повторной обработке из-за накопления препаратов в тканях или при повышенной температуре (выше 250С). Даже хорошо изученная и проверенная на практике баковая смесь при определенных внешних условиях может либо повредить растения, либо, наоборот, быть недостаточно эффективной. На конечный результат влияют многие факторы: погода, температура и мягкость воды для смеси, неправильная последовательность смешивания, несоблюдение правил приготовления раствора и пр.

Выбор оптимального срока применения баковых смесей является важнейшим фактором при проведении защитных мероприятий. Именно неправильно выбранный срок опрыскивания становится на практике основной причиной неудач, особенно когда компоненты смеси – препараты с разными сроками применения. Если совмещаются мероприятия по защите и уходу, то необходимо найти компромисс между оптимальным сроком обработки и подходящей фазой развития растений.

Совместимость препаратов – один из ключевых вопросов защиты. Современные средства защиты растений представляют собой композиции, содержащие собственно действующее вещество и вспомогательные компоненты, повышающие его эффективность и облегчающие применение. Как правило, в препаративные формы пестицидов добавляют: растворители, консерванты, противоокислители, стабилизаторы, разные ПАВ (смачиватели, диспергаторы, эмульгаторы). Иногда в их состав входят антиоксиданты, ингибиторы коррозии, пеногасители, загустители, вещества для уменьшения испарения и регуляции рН, а также другие наполнители и добавки. Благодаря этим «помощникам» действующее вещество может качественно выполнять свою функцию, защищено от вредного воздействия экстремальных температур, влажности и микроорганизмов при хранении и применении.

При использовании пестицидов в баковых смесях следует учитывать физико-химические свойства и взаимодействие не только действующих веществ, но и этих многочисленных дополнительных компонентов. Особенно это касается поверхностно-активных веществ – смачивателей и эмульгаторов. Так, смешивание анионных и катионных ПАВ может спровоцировать свертывание эмульсии или суспензии. Такая же реакция может произойти при добавлении неподходящего адъюванта или микроудобрения в хелатной форме. Это снижает эффективность раствора, который не полностью покрывает поверхность растения из-за изменения поверхностного натяжения рабочей жидкости.

Совместное применение контактных и системных гербицидов не рекомендуется, так как быстро омертвевшая растительная ткань (действие контактного препарата) препятствует поступлению системного гербицида, и эффективность последнего в смеси меньше, чем в чистом виде. Поэтому сначала применяют системные пестициды, а затем контактные.

Рекомендуется следующая последовательность добавления средств защиты растений в бак опрыскивателя (через маточный раствор), в зависимости от их препаративной формы:

1. Водорастворимые пакеты. Начинают именно с них, потому что полимер, из которого они сделаны, должен раствориться в воде, чтобы смогло раствориться содержимое пакетов. В обычных условиях это занимает около двух минут в воде при температуре окружающей среды. Наличие масел будет снижать скорость растворения полимера.

2. Сухие препаративные формы: водно-диспергируемые гранулы (вдг), смачивающиеся порошки (сп). Вначале растворяют водно-диспергируемые гранулы, так как они содержат связывающие водорастворимые вещества, которые соединяют порошковидные частицы в гранулах. На этой стадии наличие масла в баке опрыскивателя будет крайне нежелательным, так как оно обволакивает гранулы и препятствует растворению связывающих веществ. Может произойти расслоение в баке опрыскивателя. Жидкие удобрения на данной стадии могут ухудшить растворимость гранул из-за высокого содержания солей, наличия положительно заряженных катионов, что приводит к хлопьеобразованию.

3. Препаративные формы на водной основе (водно-суспензионные концентраты). Они представляют собой концентрированные суспензии частиц действующего вещества и похожи на смеси, которые получаются в результате процессов, описанных выше.

4. Препаративные формы на масляной основе (масляные концентрат эмульсии, растительные масла). Масло по своим свойствам образует с частицами действующего вещества нерастворимые в воде соединения. Поэтому если сухие вещества не полностью растворились, то добавка веществ с маслом может привести к расслоению жидкостей и образованию густого осадка в баке опрыскивателя. Если маслосодержащие компоненты будут добавлены в бак, в котором уже растворены удобрения, произойдет «свертывание» раствора.

5. Поверхностно-активные вещества. Добавка ПАВ после растворения маслосодержащих препаратов позволяет сохранить свойства образовавшегося раствора, конечно, если это неионное поверхностно-активное вещество. После ПАВ можно растворять препараты, в которых содержатся водорастворимые действующие вещества и водорастворимые жидкости. На этой стадии диспергирующие вещества и ПАВы обеспечивают стабильность раствора и защищают д.в. и масло от связывания, сохраняя д.в. в состоянии суспензии и предохраняя от хлопьеобразования.

6. Водорастворимые препараты и жидкости, жидкие удобрения и микроэлементы. После полной активации ПАВов и диспергирующих веществ можно добавлять удобрения.

Смешивать вместе несколько регуляторов роста – дело совершенно ненужное. Результат действия такой смеси будет непредсказуемым. Комбинировать сложные биоудобрения друг с другом тоже нет смысла – ведь они и по отдельности уже сбалансированы по составу. Зато дуэты из сложного удобрения и регулятора роста эффективны. Не все удобрения смешиваются со средствами защиты растений. Так, удобрения, содержащие бор, нельзя смешивать с масляными препаратами, а микроэлементы железа, цинка, магния и марганца – с препаратами, содержащими кальций. Удобрения, содержащие кальций, не совместимы с удобрениями, содержащими много фосфора и серы.

При смешивании препаратов нельзя придерживаться никаких стереотипов – каждый случай уникален. Даже «препараты-аналоги», производимые на разных заводах, отличаются по составу наполнителей, смачивателей, процентному содержанию действующих веществ и другим показателям. А значит, реакция в баковой смеси каждый раз может быть непредсказуемой. При неправильном подборе или очередности смешивания препаратов для баковой смеси может произойти химическая или физико-химическая реакция. Несовместимость компонентов вызовет химическую реакцию, которая не всегда проявляется в виде осадка либо помутнения раствора. Может произойти разогревание или охлаждение жидкости, выделение газообразных веществ.

Физико-химическая реакция возникает вследствие смешивания несовместимых препаративных форм: водной и твердой, водной и масляной, твердой и масляной. Эту реакцию заметно сразу, как правило, в виде осадка, помутнения, хлопьев, вспенивания, расслоения компонентов или других неоднородных явлений.

Следует отметить, что любая комбинация, разделяющаяся в течение 30 минут, но легко смешиваемая при повторном переворачивании емкости, может быть использована при условии постоянного перемешивания ее в баке опрыскивателя. При образовании недиспергируемого масла, отстоя или хлопьев смеси непригодны к применению.

Рабочий раствор может изменяться как полностью, так и в отдельных слоях (сверху или на дне). Опрыскивать такой смесью очень трудно или вообще невозможно (осадки забивают трубки распылителя). Кроме того, данный раствор неравномерно распределяется на растениях, вызывая ожоги и повышая количество остаточных веществ в сельскохозяйственной продукции. Поэтому так важно при приготовлении баковых смесей предварительно проверить совместимость смешиваемых компонентов.

Как проверить совместимость компонентов в баковой смеси. К сожалению, используемые ранее таблицы совместимости препаратов сегодня большей частью устарели, а на смену им имеются лишь разрозненные данные по отдельным препаратам. Поэтому при отсутствии точных данных о параметрах совместимости препаратов или при необходимости их уточнения поступают следующим образом: компоненты смеси в соотношениях, соответствующих полевым нормам расхода, помещают в мерные емкости равного объема (например, в стеклянные трехлитровые банки или обычные мензурки).

После смешивания емкости закрывают и перемешивают содержимое, переворачивая сосуды 10-15 раз. На однородность смесь проверяют визуально сразу же и после отстаивания в течение 30 мин.

Необходимо любую новую комбинацию испытывать на небольшой площади (краевой участок, прилесная полоса и пр.) Причем условия приготовления и обработки (последовательность смешивания, влажность, температура воздуха и воды для раствора) должны быть максимально приближены к производственным условиям.

Особенности технологии приготовления и применения баковых смесей:

- Как правило, при смешивании препаратов одной группы (например, инсектицидов) их нормы расхода надо уменьшать примерно на треть из-за эффекта кумулятивности свойств.

- При смешивании в баковой смеси химических средств защиты растений и удобрений нельзя использовать старые типы опрыскивателей с медными вкладышами, штуцерами и распылителями, подверженными коррозии. Новые опрыскиватели пригодны для применения жидких удобрений. Опрыскиватель должен быть в хорошем техническом состоянии, желательно после выполнения калибровки распылителя.

- Препараты смешивайте в строгой очередности. Добавлять каждый последующий компонент в бак можно только после качественного перемешивания предыдущего. Соединять следует только маточные растворы препаратов, а не концентраты.

- Готовить раствор следует непосредственно перед применением. Его нельзя долго оставлять в опрыскивателе. Даже несколько часов перерыва после смешивания может спровоцировать физико-химическую реакцию.

- Перемешивание смеси не прекращают на протяжении всего периода ее приготовления, а также при обработке полей.

**-** При авиационных обработках рабочий раствор готовят на специально оборудованной площадке аэродрома. Бак опрыскивателя самолета заправляют водой с помощью мотопомпы. После заполнения его на 1/3 инжектором закачивают пестициды в объемах, заранее отмеренных и рассчитанных на обрабатываемую площадь. Баковую смесь (гербицида, инсектицида или фунгицида) готовят в отдельных емкостях (бочка на 200-250 л) и из них закачивают в бак самолета. Раствор перемешивают гидромешалкой, работающей с момента взлета и до окончания опрыскивания.

При обработке баковой смесью необходимо соблюдать рекомендации по применению каждого из компонентов, входящих в смесь. Все правила применения пестицидов относятся и к их смесям, в том числе:

- Скорость ветра не должна превышать 4 м/сек. Проведение опрыскивания при более высокой скорости ветра приводит к неравномерности внесения препарата и снижению эффективности на 20% и более. Температура воздуха – от 12 до 24°С, относительная влажность воздуха – выше 60%.

- Наилучший результат достигается при работе в утренние (после высыхания росы) и вечерние часы. При наличии навигатора или технологической колеи можно работать в ночное время.

- Обработка проводится в ясную погоду. Выпадение осадков в течение 2 часов после опрыскивания снижает эффективность обработки на 40-50%. В подобных случаях, возможно, потребуется повторная обработка половинной дозой препарата.

- Качество и температура используемой воды имеет большое значение. Вода для растворов должна быть чистой, с нейтральной или слабокислой реакцией, без взвесей, растворенных веществ и посторонних примесей, теплой (желательно 22-25ºС, но не ниже 10°С), мягкой (не более 3,5-4 моль). При использовании холодной артезианской воды (прямо с колодца или колонки) снижается растворимость препаратов и уменьшается эффективность проводимых мероприятий на 30 и более процентов.

Запрещается:

- опрыскивать культурные растения, испытывающие угнетение вследствие неблагоприятных условий (засуха, заморозки, повреждение вредителями, некрозы и др.);

- проводить опрыскивание в жаркую, сухую погоду;

- оставлять без присмотра как пестициды, так и приготовленный рабочий раствор на заправочных площадках;

- при приготовлении маточного раствора вливать в емкость без воды отмеренное количество препарата;

- останавливать агрегат в поле и перекрывать проходы опрыскивателя (в том числе и на поворотных полосах) больше одного метра.

После проведения обработки весь рабочий раствор сразу выливают из опрыскивателя, все части которого необходимо тщательно промыть. При этом техника безопасности соблюдается согласно инструкции к самому токсичному компоненту баковой смеси.

Следует помнить, что только всесторонние предварительные испытания в лабораторных и производственных условиях конкретных компонентов в баковых смесях могут быть залогом эффективного и безопасного смешивания препаратов.

**4. Организация селекционно-семеноводческого хозяйства**

Гармонично развитое, экологически устойчивое, экономически рентабельное сельскохозяйственное производство всецело определяется благоприятным развитием всех его секторов. Растениеводство как одна из сфер сельскохозяйственного производства требует комплексного подхода, включающего использования достижений в селекции растений, технологии их возделывания, научно-обоснованного подбора культур, макро- и микрорайонирования, направленных на формирование высокопродуктивного, экологически устойчивого агроценоза.

Ориентация аграрного сектора на повышение только урожайности обусловило снижение числа культивируемых видов, что в свою очередь, привело к нарушению экологического равновесия, нарастанию вредоносного влияния болезней и вредителей, снижению плодородия почвы и как результат дестабилизации валовых сборов зерна. Высокие показатели урожайности, качества продукции, адаптивности определяются взаимодействием «генотип-среда» и решение этой проблемы, особенно обострившейся на современном этапе возможного изменения климата, заключается в оптимизации взаимодействия всех подсистемных секторов общей системы растениеводства.

Главная задача растениеводства – минимализация затрат невосполнимой энергии на получение единицы продукции. Основным, наиболее доступным и экологически безопасным, сравнительно малозатратным элементом интенсификации отрасли растениеводства является новый сорт растения.

Селекция по зерновым и зернобобовым культурам в Ростовской области сосредоточена главным образом в двух научно-исследовательских институтах Россельхозакадемии – ГНУ Донской НИИСХ и ГНУ Всероссийский НИИСХ им. И. Г. Калиненко, в небольшом объеме – в ФГБОУ ВПО «Донской ГАУ».

**4.1. Рекомендации по организации производства сортовых (гибридных) семян и посадочного материала культур, выращиваемых в Ростовской области**

Ростовская область – зерновая житница России, превалирующая зерновая культура – озимая мягкая пшеница. Селекционерами Дона созданы уникальные по адаптивности и продуктивности, качеству продукции сорта озимой мягкой пшеницы. Селектированы сорта для возделывания по различным предшественникам, с различной длиной вегетационного периода и отзывчивостью на внесение удобрений, толерантностью к срокам посева, устойчивостью к негативному воздействию притертой ледяной корки и возврату весенних заморозков, устойчивостью к полеганию и прорастанию зерна на корню и т. д.

В Госреестре сортов, допущенных к использованию в России, 225 сортов озимой мягкой пшеницы, по Северо-Кавказскому региону – 115 сортов, из них 50 – рекомендовано для Ростовской области. Это сорта ГНУ Донской НИИСХ Северодонецкая юбилейная, Августа, Губернатор Дона, Авеста, Доминанта, Донэко. Золушка, Донна, Донская лира и др.; ГНУ ВНИИЗК им. И. Г. Калиненко – Ермак, Станичная, Зерноградка 11, Гарант, Танаис, Дон 105, Дон 107, Ростовчанка 5, Ростовчанка 7 и др. Определенные площади озимой мягкой пшеницы занимают сорта краснодарской селекции – Есаул, ПалПич, Гром и др.

Наиболее полное представление по сортовому составу сельскохозяйственных культур, рекомендованных для возделывания в Ростовской области, можно получить в рекомендациях, ежегодно подготавливаемых специалистами филиала ФГУ «Госсорткомиссия» по Ростовской области (прил. 1, часть 3).

Стратегическое направление в сортовой политике, особенно по озимой мягкой пшенице – мозаика сортов, то есть сортов должно быть много, поскольку необходим выбор сорта, отвечающего требованиям возделывания не только определенной почвенно-климатической зоны, но и отдельно взятого хозяйства, поля. При этом агрохимическое, технологическое сопровождение сорта отражается в паспорте «сорта».

Современное семеноводство и селекция сельскохозяйственных культур базируется на принятых законах: частью четвертой Гражданского Кодекса РФ, Глава 73 и «О семеноводстве» от 31.12.2011 года. Главой 73 предусматривается выдача патентов научным учреждениям – авторам сортов. Патент удостоверяет исключительное право патентообладателя на использование селекционного достижения. Закон «О семеноводстве» устанавливает правовую основу деятельности по производству, заготовке, хранению, реализации, транспортировке и использованию семян, а так же организации и проведения сортового и семенного контроля. В нем подчеркивается, что элитные и репродукционные семена, предназначенные для реализации, проводят физические и юридические лица, имеющие лицензии на осуществление деятельности по производству соответствующих семян.

Министерством сельского хозяйства РФ разработана и внесена на рассмотрение в Правительство РФ «Стратегия развития селекции и семеноводства в Российской Федерации на период до 2020 года». Стратегия призвана решить системную социально-экономическую проблему: обеспечить сельскохозяйственных товаропроизводителей семенами основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции. В Стратегии приведен анализ текущего состояния селекции и семеноводства и определены основные направления их развития. Для решения отмеченных проблем необходима разработка новых механизмов селекции и семеноводства, основанных на положительном отечественном опыте и рыночном опыте развитых стран. Требуются более эффективные пути проведения сортосмен, развитие необходимой инфраструктуры для обеспечения потребителей семян высококачественным семенным материалом высоких репродукций, хорошая организация сервисного обслуживания.

Основы технологии производства семян. Выращивание кондиционных семян базируется на строгом выполнении рекомендуемых технологических операций, связанных с выращиванием, уборкой, послеуборочной обработкой семян, опирающихся на новейшие достижения науки и передового опыта.

Каждое семеноводческое хозяйство должно иметь соответствующую материально-техническую базу для производства, очистки и хранения семенного материала, всесторонне учитывающую специфические семеноводческие операции, гарантирующие чистосортность и высокое качество семян. Прежде всего, в семеноводческом хозяйстве должны быть специальные семеноводческие севообороты, учитывающие следующие основные показатели:

- обеспечивать высокий урожай кондиционных семян возделываемых культур;

- исключать возможность механического и биологического засорения (перекрестноопыляющихся культур: подсолнечник, сорго, кукуруза, гречиха, рожь, тритикале и др.) сортов и культур;

- содействовать обеззараживанию посевов от вредителей и болезней, передающихся предшествующей культурой через почву, растительные остатки и другими способами.

Особое значение приобретает чередование культур с точки зрения предотвращения засорения семян. Установлено, что в определенных условиях семена некоторых полевых культур сохраняют всхожесть в полевых условиях 2-3 года и больше, поэтому озимую пшеницу нельзя высевать после озимой ржи, ячменя и тритикале, озимую мягкую пшеницу – после озимой твердой и наоборот. Для исключения механического засорения самоопыляющихся культур запрещается размещение двух сортов одной культуры рядом. Посевы разных репродукций одного и того же сорта отделяются дорожкой не менее 50 см.

Перекрестноопыляющиеся культуры высевают с пространственной изоляцией согласно инструкциям по апробации сельскохозяйственных культур: для тритикале, ржи, гречихи – 200, зернового сорго – 500, суданской травы, веничного и сахарного сорго – 1000 м и более, кукурузе – 300 м и более.

Апробацию посевов в районных семеноводческих хозяйствах проводят специалисты районного отдела филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Ростовской области. Апробация посевов высших репродукций осуществляется комиссией с обязательным участием ученых-селекционеров.

Сбалансированное внесение органических и минеральных удобрений, обработка семян регуляторами роста, протравливание и инкрустирование семян способствуют получению хорошо выполненных, полновесных и здоровых семян. Пищевой режим растений оказывает важное значение на качество семян. Он должен быть сбалансирован по основным элементам питания. Место, время и способы внесения удобрений под семеноводческие посевы должны строго отвечать системе удобрений, принятой для каждой почвенно-климатической зоны. На семеноводческие посевы избыток азота может оказать отрицательное влияние, поэтому его следует вносить с учетом выноса урожаем и имеющихся запасов в почве. Семена, выращенные по фосфорным фонам, обладают ярко выраженной генеративной полноценностью. Для них характерны высокая жизнеспособность, энергия прорастания, всхожесть, сила начального роста и высокие урожайные качества.

Семена, предназначенные для посева, должны быть обязательно протравлены согласно существующим инструкциям. Необходимо предусмотреть и обработку семян регуляторами роста (биологическими, физическими или химическими, если такие рекомендуются для данной культуры).

Посев следует проводить в сжатые сроки с высоким качеством хорошо отрегулированными сеялками. Способ посева для зерновых культур, как правило, сплошной рядовой, для дефицитных сортов и сортов, требующих ускоренного размножения, - широкорядный с нормой высева на 25-50% меньше.

Уход за посевами должен быть направлен на получение максимального урожая и сохранение сортовой чистоты. Важными операциями в семеноводстве являются видовые и сортовые прополки. При видовых прополках из сортовых посевов удаляют все растения других видов. Приступают к прополке после колошения, когда легко распознаются примеси. Пелюшку в горохе выпалывают в период цветения, когда она отличается по окраске цветка. Иногда видовые прополки соединяют с сортовыми. Сортовые прополки – удаление из посевов растений той же культуры, но других сортов. Вслед за прополками перед уборкой проводят апробацию сортовых посевов в соответствии с инструкцией.

Перед уборкой поля со всех сторон обкашивают на 4-5 м от края, а собранное с обкосов зерно используют на хозяйственные нужды. Заблаговременно, до начала уборки, составляют план и маршрут работы комбайнов во избежание смешения культур, сортов.

За каждым комбайном закрепляют постоянный транспорт, который не должен обслуживать комбайны, работающие на уборке другого сорта или культуры. Особое внимание уделяют очистке комбайнов и других уборочных машин, тары, транспорта при переходе к уборке другого сорта или культуры. Первые один или два бункера разгружают отдельно, и зерно используют на товарные или фуражные цели. Если сорт высевают семенами разных репродукций, то уборку начинают с высших репродукций. Семена от комбайна должны поступать на семяочистительную линию для первичной очистки, сортирования. Послеуборочная обработка семян и условия их хранения требуют постоянного контроля. Засыпку семян производят в размерах, обеспечивающих потребность для посева и создания ежегодно обновляемого страхового фонда в размере 15% от общей потребности в семенах зерновых культур. Страховые фонды засыпают семенами тех культур, которые могут быть использованы для пересева полностью погибших и подсева изреженных площадей озимых культур.

Система семенного производства. Происходящие социально-экономические изменения в обществе, реформы и реорганизация в сельскохозяйственном производстве, отсутствие продуманной аграрной политики в государстве способствовали ослаблению системы семеноводства в области, нарушению сроков сортосмены и сортообновления семян сельскохозяйственных растений.

Многие так называемые «семена» реализуются с наличием вредителей и болезней, иногда и карантинных (диабротик на кукурузе, фомопсис на подсолнечнике и т.д.). В сложившейся неразберихе отдельные производители покупают такие семена по невысоким ценам, в результате чего отмечаются существенные потери в валовом сборе основных видов сельскохозяйственной продукции.

В этой связи возникла острая необходимость создания коллегиального органа или сектора семеноводства в МСХиП Ростовской области по координации производства семян и контроля за их качеством вместе с Россельхозцентром и Россельхознадзором.

Общее управление семеноводством Ростовской области осуществляют министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области, районные управления (отделы) сельского хозяйства. Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Ростовской области осуществляет сортовой и семенной контроль на ее территории. Инспектура по Ростовской области – филиал ФГУ «Госсорткомиссия» организует и проводит государственное испытание сортов и гибридов отечественной и зарубежной селекции на хозяйственную полезность, готовит рекомендации по введению (районированию) сортов и гибридов в Госреестр селекционных достижений на очередной год. ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора» осуществляет контроль и надзор за: выполнением юридическими и гражданскими лицами нормативных правовых актов в области карантина, семеноводства, обязательных для исполнения при производстве, заготовке, хранении, переработке, использовании, реализации и транспортировке продукции растительного происхождения; за посевами и семенами сельскохозяйственных растений.

Научные учреждения: ГНУ Донской НИИСХ, ГНУ ВНИИЗК им.И.Г.Калиненко, ГНУ Донская опытная станция ВНИИМК, ГНУ Бирючекутская овощная сельскохозяйственная опытная станция Россельхозакадемии, ООО и Научно-производственные фирмы (где работают ученые по семеноводству и селекции растений) осуществляют производство и реализацию оригинальных семян

Семеноводческие хозяйства: ГУП ОПХ Донского НИИСХ и ВНИИЗК им. И.Г.Калиненко, ФГБОУ ВПО ДонГАУ (учхоз «Донское»), аттестованные семеноводческие хозяйства производят и реализуют элитные семена.

Сельхозтоваропроизводители выращивают семена первой и последующих репродукций, при этом они должны придерживаться правила, что следует высевать семена не ниже З-й репродукции.

В схеме семеноводства сортов инорайонной селекции должны быть определены и рекомендованы списки операторов по культурам и доведены до районов; это могут быть как НИИ, так и научно-производственные фирмы (ЗАО, ООО, НПФ и др. с участием ученых).

Система семеноводства по культурам базируется на основе неукоснительного соблюдения сельхозтоваропроизводителями научно-разработанной структуры посевных площадей; положений федерального и областного законов «О семеноводстве» по выращиванию семян; четкого планирования и производства семян в последовательности: оригинальные – элитные – репродукционные; постоянного совершенствования материально-технической базы и внедрения прогрессивных технологий при выращивании только в таре, контейнерное хранение и др.); подготовка и переподготовка кадров по семеноводству и семеноведению.

Наиболее полная и быстрая реализация достижений селекции возможна лишь при хорошо организованном и сбалансированном семеноводстве, основные задачи которого сводятся к ускоренному размножению семян сортов и гибридов, внесенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, сохранению их ценных хозяйственно-биологических признаков и свойств, чистосортности, при оздоровлении семян от болезней и вредителей.

**4.2. Научно-обоснованные сроки проведения сортосмены и сортообновления.**

Сортообновление – замена семян, ухудшивших свои урожайные свойства, утративших сортовую чистоту, пораженных болезнями на лучшие, более урожайные семена того же сорта. Сортообновление проводится: 1) по мере надобности, основываясь на данных апробации семенных посевов; 2) периодически, в заранее установленные сроки независимо от качества семян, выращенных на семенных или товарных посевах. Сортообновление играет важную роль в повышении эффективности сельскохозяйственного производства, поскольку за счет новых семян товаропроизводитель получает 1,5-2,0 ц/га прибавку в урожае без особых дополнительных затрат. Для Ростовской области предложены научно обоснованные сроки сортообновления и регламентирован посев допустимыми репродукциями (табл. 4.1).

Харатер сортовой политики на современном этапе развития растениеводства несколько изменился. Нивелируется монополия одного сорта, увеличивается количество предлагаемых новых сортов, другими словами «жизнь» сорта при его интенсивном использовании существенно сокращается и необходима сортосмена. Сортосмена – замена старого сорта на новый более урожайный и адаптивный. Сортосмена проходит быстро, наиболее эффективно в большинстве случаев через 5-6 лет. Для этого новый сорт, наряду с испытанием в Государственном сортоиспытании, изучается в опытах для составления агротехнологического «паспорта», ускоренно размножается и одновременно с рекомендацией по районированию предлагается к внедрению.

Таблица 4.1 - Научно обоснованные сроки сортообновления семян сельскохозяйственных культур

| Культуры | Семенами какой репродукции, какого поколения | Периодич-ность сортообновле-ния | На каких посевах | Посев допусти-мыми репродук-циями |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Озимая пшеница | Первой | Ежегодно | На семен. участках | 3 |
| Озимый ячмень | Первой | Ежегодно | На семен. участках | 2 |
| Яровой ячмень | Первой | Ежегодно | На семен. участках | 3 |
| Овес | Второй | Ежегодно | На семен. участках | 3 |
| Горох | Второй | Ежегодно | На семен. участках | 3 |
| Рис | Элитой | Ежегодно | На семен. участках | 3 |
| Кукуруза (сорт) | Первой | Ежегодно | На семен. участках | 3 |
| Кукуруза (гибрид) | Первого | Ежегодно | На всей площади | 1 |
| Сорго зерновое, кормовое (сорт) | Первой | Ежегодно | На семен. участках | 3 |
| Сорго кормовое (гибрид) | Первого | Ежегодно | На всей площади | 1 |
| Суданская трава | Первой | Ежегодно | На семен. участках | 3 |
| Соя | Элитой | Ежегодно | На семен. участках | 3 |
| Люцерна | Первой | Ежегодно | На семен. участках | 3 |
| Эспарцет | Первой | Ежегодно | На семен. участках | 3 |
| Кострец, пырей, житняк | Первой | Ежегодно | На семен. участках | 3 |

Особенность сортовой «мозаики» как раз и заключается в наличии большого разнообразия сортов по культуре и возможности выбора сорта для конкретных почвенных условий, предшественника, с различной адаптивностью и длиной вегетационного периода, качеством продукции и т.п. Для этого следует ежегодно закладывать производственное сортоиспытание выделяющихся по результатам Государственного сортоиспытания в Ростовской области сортов в разрезе климатических зон по нескольким предшественникам с целью использования полученных результатов при решении вопроса о внесении сорта в Госреестр селекционных достижений.

Апробация семенных посевов один из важнейших элементов семеноводства, поэтому перед апробацией необходимо проводить обследование посевов по производству оригинальных и элитных семян, готовности материально-технической базы к переработке и приему семян комиссией в составе: ответственный работник по семеноводству от МСХиП РО, представитель от ФГБУ «Россельхозцентра» и ФГБУ «Россельхознадзора», начальник Районного отделения «Россельхозцентра», селекционеры или семеноводы от научных учреждений.

Автор (селекционер) должен утверждать все акты апробации на элиту. Эта мера окажет существенное влияние на сортовую чистоту и качество семян.

Число лет пересева элиты на элиту согласно ст. 7 ФЗ «О семеноводстве(в случае необходимости, когда вследствие погодных или иных условий возникает угроза потери значительного количества семян сорта, а также для ускоренного внедрения нового сорта и др.) должен определять не только оригинатор сорта, но и автор, ставя в известность ФГБУ «Россельхозцентр».

Считать недоступным нарушать закон «О семеноводстве» надзорным структурам в области («Россельхозцентр», «Россельхознадзор» и др.). В частности о запретах на пересев элиты на элиту.

**4.3. Научно-обоснованная потребность области в семенах и саженцах на перспективу**

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области совместно с селекционными и учебными учреждениями с учетом особенностей агрометеорологических условий зон возделывания ежегодно производят расчет потребностей семян по всем культурам, сортам и репродукциям согласно научно обоснованным срокам сортообновления.

Производство элитных и репродуционных семян по лицензиям-договорам (контрактам) оригинаторов должны обеспечивать опытно-производственные и специализированные семеноводческие хозяйства в количествах, необходимых для удовлетворения потребностей сельхозпроизводителей.

Производство и реализация семян с.-х. культур конкретного сорта, гибрида, разрешаются юридическим и физическим лицам только при наличии лицензии, выданной патентообладателем.

Минсельхозпрод области, администрации районов формируют объемы потребности районов в семенах высших репродукций для сортосмены и сортообновления:

– обеспечивают аттестацию семеноводческих хозяйств, их четкую работу по обязательному производству необходимого количества элитных семян;

– внедряют в области механизм взаимовыгодных экономических связей семхозов (кооперативных сееменоводческих хозяйств) с потребителями семян районов, обеспечив равные экономические условия для возмещения затрат и гарантированной выборки произведенных семян элиты;

– оказывают содействие хозяйствам-производителям репродукционных семян в получении лицензии от юридических и физических лиц; производителям элитных семян – на осуществление с семенами действий по производству, заготовке, обработке, хранению, реализации и их использованию.

За счет региональных бюджетов и внебюджетных источников, предусмотренных законодательством РФ, осуществляется поддержка юридических и физических лиц, занимающихся производством оригинальных, элитных семян, посредством компенсации затрат на их производство, предоставление налоговых льгот, кредитов на льготных условиях, применения иных мер экономического стимулирования.

Во всех районах области созданы постоянно действующие службы ФГБУ «Россельхозцентра» по контролю за качеством выращиваемых семян высших репродукций с привлечением оригинаторов сорта, служб по защите растений, карантину и семенной инспекции.

При условии выполнения семеноводческими подразделениями рекомендаций, замечаний после экспедиционного обследования посевов, районные отделения ФГБУ «Россельхозцентра» проводят апробацию, постоянно отслеживают качество семенного материала и готовят соответствующие документы. По озимым культурам оценка посевных качеств идет по жизнеспособности семян, по яровым – качество семенного материала определяется перед закладкой семян на хранение и окончательное – перед посевом (табл. 4.2).

Таблица 4.2 - Потребность Ростовской области в семенах к 2020 году

| Культура | Объем семян, т | Элита, т.  Гибриды F1 | 1 репро-дукция, т | 2 репро-дукция, т | 3 репро- дукция, т |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Озимая пшеница | 480000 | 36000 | 250000 | 150000 | 44000 |
| Тритикале | 14000 | 1000 | 7000 | 5000 | 1000 |
| Озимая рожь | 1800 | 90 | 900 | 500 | 310 |
| Озимый ячмень | 13400 | 400 | 3000 | 10000 | - |
| Горох | 54000 | 2700 | 25000 | 20000 | 6300 |
| Яровой ячмень | 110000 | 4000 | 30000 | 60000 | 16000 |
| Просо | 5700 | 500 | 2000 | 2000 | 1200 |
| Овес | 3000 | 150 | 1000 | 1000 | 850 |
| Яровая пшеница | 4400 | 200 | 2500 | 1200 | 500 |
| Кукуруза | 5300 | 4000 F1 | 1300 | - | - |
| Сорго | 700 | 70 | 400 | 230 | - |
| Подсолнечник | 2750 | 1300 F1+600 | 850 | - | - |
| Озимый и яровой рапс | 575 | 200 | 100 | 275 | - |
| Соя | 2100 | 100 | 1000 | 1000 | - |
| Горчица | 150 | 20 | 100 | 30 | - |
| Лен масличный | 12600 | 1000 | 6000 | 5000 | 600 |
| Картофель | 174000 | 50000 | 100000 | 24000 | - |
| Однолетние травы | 2850 | 200 | 1000 | 1200 | 450 |
| Многолетние травы | 600 | 50 | 250 | 300 | - |

Предусматривается формирование областного фонда семян – запас семян сельскохозяйственных растений, предназначенных для муниципальных образований области, в которых не осуществляется производство семян или имеются ограниченные возможности их производства. Страховой фонд семян формируется на случай неурожая или других непредвиденных ситуаций.

Правовая основа деятельности по производству, заготовке, обработке, хранению, реализации, транспортировке и использованию семян сельскохозяйственных растений, а также организация сортового и семенного контроля обеспечивается в соответствии с нормативными документами в области семеноводства, утвержденными в порядке, установленном Правительством РФ.

**4.4. Рекомендации по применению комплекса машин и оборудования для уборки и подготовки семян, параметры их регулировки**

Уборка семеноводческих посевов осуществляется в основном прямым комбайнированием, в отдельных случаях - раздельным способом. Раздельным способом убирают высокоурожайные, склонные к полеганию, легкоосыпающиеся и засоренные хлеба.

При раздельной уборке зерновых в настоящее время основной валковой жаткой является навесная жатка ЖВН-6 с шириной захвата 6 м, агрегатируемая с тракторами типа МТЗ. Применяются также прицепные валковые жатки ЖВП-6, ПН-320-6П «Простор» и ЖВ-6 с шириной захвата 6 м.

Горох скашивают навесными жатками ЖЗБ-4,2 , ЖБВ-4,2 и прицепными ЖВП-4,5Т.

Уборку яровых колосовых и зернобобовых осуществляют зерноуборочными комбайнами СК-5 «Нива-Эффект», «Дон-1500Б», «Енисей-1200НМ», «Енисей-954», «Вектор-410», «Acros-530» , «Лексион-560», «Полесье 1218» и другими комбайнами.

Настройку молотильного аппарата начинают с установки средней скорости вращения барабана, рекомендуемой для обмолачиваемой культуры. Затем устанавливают зазоры между бичами барабана и планками деки в зависимости от убираемой культуры и ее состояния.

Правильная регулировка рабочих органов комбайна обеспечивает высокую его производительность при незначительных потерях зерна и минимальном его травмировании.

Прямым комбайнированием убирают равномерно созревшие, низкорослые, а также изреженные посевы, имеющие достаточную устойчивость к самоосыпанию и густоту хлебостоя менее 300 стеблей на 1 м2.

Для прямого комбайнирования хлебов комбайны оборудуется жатвенной частью.

Уборку кукурузы осуществляют в початках и с обмолотом зерноуборочными комбайнами СК-5 «Нива-Эффект» с навесной приставкой пиккерного типа ППК-4, «Дон-1500Б» и «Вектор» с шести- и восьмирядковыми приспособлениями ППК-81 и КМС-6/8, которые скашивают кукурузу с отделением початков от стеблей, обмолачивают их, измельчают и разбрасывают листостебельную массу по полю. Для уборки кукурузы комбайны следует переоборудовать: снизить обороты молотильного барабана, заменить подбарабанье, а также фартуки.

Для уборки всего биологического урожая кукурузы применяют приставки КМД-6 к зерноуборочным комбайнам.

Для уборки кукурузы в початках применяют также прицепной к трактору класса 3 комбайн ККП-3 «Херсонец-9» и самоходный комбайн КСКУ-6 «Херсонец-200». Уборка осуществляется в початках с измельчением листостебельной массы.

Комбайн «Херсонец-200» имеет сравнительно большую ширину захвата (6 рядков) и высокую производительность (1,5-2,0 га/ч). Он осуществляет сбор очищенных початков в прицепленную тележку и измельченной листостебельной массы в рядом идущий транспорт. Комбайн оснащен гидравлическим приводом ведущих колес, обеспечивающим бесступенчатое регулирование рабочей скорости до 9, транспортной – до 16 км/ч, системами автоматического вождения по рядкам. На комбайне установлен 16-вальцовый очиститель початков, который обеспечивает очистку початков от оберточных листьев на 90-95%.

Комбайн ККП-3 «Херсонец-9» имеет аналогичный технологический процесс и унифицированные с КСКУ-6 рабочие органы, но ширина захвата его (3 рядка) и производительность (0,75-1,0 га/ч) в 2 раза меньше. В отличие от КСКУ-6 комбайн осуществляет сбор оберточных листьев, которые подаются в измельчитель листостебельной массы. Агрегатируется комбайн с тракторами Т-150К, Т-4, ДТ-175С, ЛТЗ-155 и др.

Для очистки початков от обертки применяют передвижной початкоочиститель ОП-15П, навешенный на трактор типа «Беларусь» с ходоуменьшителем, или стационарный очиститель ОП-15С с приводом от электродвигателя мощностью 14 кВт.

Для уборки кукурузы и др. культур на силос применяются самоходные кормоуборочные комбайны «Дон-680/750», КСК-100Б, «Полесье-700», кормоуборочный комплекс на базе энергосредства «Полесье-250» с полунавесным комбайном ПКК-Ф-90 (Беларусь) и прицепные к тракторам кл. 3 и 1,4 комбайны КСС-2,6А, КПИ-2,4 (Украина) и др. Можно использовать также самоходные комбайны иностранного производства: такие, например, как «Марал-125/150/190» (фирма «Ландтехник», ФРГ); «Ягуар-820/840/860/880» (фирма «Клаас», ФРГ); «Маммут-300/6800/7300/7800» (фирма «Менгеле», ФРГ); «Хесстон-7725» (США); «Джон-Дир-5830» (США).

Уборка сорго на зерно производится зерноуборочными комбайнами с приспособлением для уборки сорго.

Уборку яровой пшеницы и овса начинают обычно позже гороха и ячменя. Применяют оба способа, но в большей мере – двухфазный, так как созревание метелки овса неравномерное, а зерно из колоса яровой пшеницы осыпается при перестое. Скашивание в валки проводят в восковую спелость при влажности зерна пшеницы 35-40%, овса – 30-35% поперек посева при высоте среза 15-20 см. Обмолачивают валки при подсыхании массы и влажности зерна яровой пшеницы 16-18%, овса – 15-16% зерноуборочными комбайнами СК-5 «Нива-Эффект», КЗС-3, «Дон-1500Б», «Енисей-960», «Вектор-420», «Acros-530» и комбайны зарубежных фирм «Claas», «Case», «New Holland», «John Deer», «Лексион-560», «Massey Ferguson», «Fendt», «Deutz-Fahr» и другими.

Уборку соломы ведут тремя способами: измельчают и разбрасывают по полю, убирают в цельном виде с копен, убирают в прессованном виде из валков. Измельчают пожнивные остатки измельчителями-мульчировщиками ИМС-2,4, ИМС-2,8. Прессование соломы осуществляют пресс-подборщики ПКТ-Ф-2, ППЛ-Ф-1,6, К-454, «Rollant», «Variant», «Quadrant» и др. При погрузке тюков и рулонов используют приспособление ПТ-Ф-500. Поступающее с полей зерно направляется на первичную очистку на комплексы типа ЗАВ-20, ЗАВ-40, КРА-25, КРА-50 или другие. Комплексы предназначены для послеуборочной очистки зерна и семян зерновых и зернобобовых, крупяных культур от сорных и зерновых примесей в составе зерноочистительных сооружений.

В комплектацию комплексов могут входить различные типы семяочистительных машин, в основном, используются машины производства «Воронежсельмаш»: СВУ-60 СВТ-30, МПО-50, ЗВС-20А для первичной очистки; МС-4,5С для вторичной , а также приставка триерная ПТ-600. Предлагаются и используются различные модели сепараторов (САД-50, САД-100,САД-20, Алмаз), которые предназначены для очистки и калибровки всех видов семян и могут устанавливаться в различных комплексах. Наиболее надежную подработку и получение высококлассных семян дают машины фирмы Petkus - Петкус К-531А, Петкус – 527, 547, 236, 218.

**4.5. Режимы и способы хранения семян полевых культур**

Семенной материал, поступающий в хранилище, должен соответствовать ГОСТам по показателям качества, влажности и засоренности. В хранилищах перед поступлением семян проводится тщательная очистка, дезинфекция и обеззараживание. Хранилища укомплектовываются противопожарными средствами. Допустимая высота насыпи семян кондиционной влажности в холодное время года до 3,0 метров, в теплое время – 2,5м или восемь рядов мешков в штабеле. Мешки размещаются на поддонах, расстояние от пола 15 см. В течение года мешки 2 раза перекладываются. В настоящее время практикуется хранение семян в мягких контейнерах, емкостью 700-750 кг, размещаемых также на поддонах.

Вместе с семенным материалом запрещается хранить продовольственное и фуражное зерно, тем более зерноотходы. Каждую партию взвешивают, нумеруют и снабжают этикеткой. В процессе хранения семян систематически следят за их температурой и влажностью, температурой и относительной влажностью наружного воздуха, запахом и цветом семян, возможным появлением вредителей. Нормы влажности семян, засыпаемых на хранение, устанавливают с учетом их критической влажности, которая для большинства зерновых культур и многолетних злаковых трав составляет 14,5—15,5 %, зерновых бобовых — 15—16, кукурузы, проса, сорго — 12,5—14, подсолнечника — 6—8 %. При более высокой влажности в семенах появляется свободная вода, которая активизирует деятельность гидролитических ферментов, процессы дыхания, жизнедеятельность микроорганизмов, усиливает расход сухих веществ. Влажность семян, засыпаемых в страховые и переходящие фонды, должна быть не выше 12 %. По данным Всесоюзного научно-исследовательского института зернового хозяйства, при посеве семенами яровой пшеницы, хранившимися с повышенной влажностью, урожай снижается на 0,25—0,3 т с 1 га. Основная причина снижения посевных и урожайных свойств семян при хранении с повышенной влажностью (17—21 %) — активная жизнедеятельность грибов из родов Penicillium, Fusarium, Alternaria, Helminthosporium. Температуру измеряют в определенные сроки в зависимости от влажности семян и их состояния в насыпи. При очень быстром повышении температуры семян немедленно принимают меры для их охлаждения. Влажность хранящихся семян определяют не реже двух раз в месяц.

**5. Экономическая эффективность зональных систем земледелия**

**на 2013-2020 гг.**

Основным показателем экономической эффективности рекомендуемых систем земледелия является устойчивая доходность отрасли растениеводства по всем зонам Ростовской области, создающая основу для расширенного воспроизводства сельскохозяйственной продукции.

За постперестроечный период с 1991 по 2011 годы сельскохозяйственное производство области претерпело значительные изменения, начиная с форм собственности, и заканчивая структурой посевных площадей и валовыми сборами сельскохозяйственных культур. Полностью были разрушены севообороты из-за дисбаланса между отраслями растениеводства и животноводства. Резкое сокращение поголовья животных привело к невостребованности кормовых культур и, как следствие, уменьшению площадей их посева. Такой дисбаланс сохранится до 2020 года, и площади посева кормовых культур не будут превышать 300 тыс. га.

Экономическую стабильность растениеводства будут обеспечивать зерновые и технические культуры, площади посева которых составят 3500 и 970 тыс. га, соответственно. Среди зерновых культур ведущее место будет занимать озимая пшеница, удовлетворяющая внутренние потребности области и формирующая экспортный потенциал Ростовской области в объеме не менее 4,0 млн. тонн ежегодно, а также обеспечивающая стабильное поступление валюты.

Для устойчивости рынка зерна продовольственной пшеницы в качестве страховой культуры на случай неблагоприятной перезимовки озимой пшеницы вводится яровая мягкая пшеница, которая несколько уступает озимой по урожайности, но значительно превосходит по качеству.

Стабилизация площади посева технических культур на уровне 970 тыс. га (при уменьшении площади посева подсолнечника до 550 тыс. га и увеличении посевных площадей озимого и ярового рапса, льна масличного, горчицы и сои) обеспечит оптимизацию соотношения культур в севооборотах.

Производственные мощности переработки масличных культур значительно превосходят потенциальные возможности производства этих культур, что обеспечит стабильный высокий спрос на эти культуры.

Почвенно-климатические условия Ростовской области значительно разнятся по зонам, при этом ежегодно проявляются различного рода неблагоприятные метеорологические факторы, такие как воздушная и почвенная засуха, весенние заморозки, отсутствие снежного покрова при низких температурах воздуха, сопровождающееся сильным ветром и гололедными явлениями. В связи с этим колебания урожайности сельскохозяйственных культур, как озимых и яровых зерновых и зернобобовых, так технических и кормовых культур, по годам и зонам области значительны.

Это оказывает большое влияние на уровень себестоимости единицы продукции. Поэтому более стабильными по годам являются затраты на единицу площади.

Фактический уровень прямых затрат на гектар посева зерновых и зернобобовых культур по зонам области приведён в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Прямые затраты на выращивание зерновых и зернобобовых

культур на богаре по зонам Ростовской области

(фактический уровень 2011 г., тыс. руб./га)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зона | Озимая пшеница | Яровой ячмень | Горох | Кукуруза на зерно | Яровая пшеница | Озимые тритикале и рожь |
| Северо-восточная | 10,8 | 7,4 | 8,2 | 13,5 | 8,8 | 9,2 |
| Северо-западная | 11,5 | 8,3 | 9,3 | 15,6 | 9,3 | 9,8 |
| Центральная | 12,7 | 9,2 | 10,4 | 16,3 | 9,7 | 10,2 |
| Восточная | 9,5 | 6,5 | 7,7 | - | 7,8 | 8,6 |
| Южная | 14,2 | 9,8 | 11,2 | 17,0 | 10,5 | 11,5 |
| Приазовская | 13,4 | 9,5 | 11,0 | 16,5 | 10,1 | 10,7 |

Среди основных зерновых и зернобобовых культур наиболее затратным является выращивание кукурузы на зерно и озимой пшеницы, так как помимо высоких затрат на семена и удобрения по этим культурам приходится расходовать значительные средства на пестициды.

В структуре прямых затрат на семена приходится 10…15 %, удобрения – 20…35 %, пестициды – 15…25 %. При этом минимальные затраты на удобрения и средства защиты отмечаются в восточной и северо-восточной зонах, а максимальные – в южной и приазовской зонах.

Прямые затраты на возделывание технических культур значительно изменяются по зонам области. Если сравнивать затраты по культурам, то минимальных затрат требуют в расчёте на гектар посевы горчицы, льна масличного и подсолнечника (табл. 5.2).

Таблица 5.2 - Прямые затраты на выращивание технических культур в

Ростовской области (фактический уровень 2011 г., тыс. руб./га)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зона | Озимый рапс | Яровой рапс | Горчица | Сахарная свекла | Подсол-нечник | Лен |
| Северо-восточная | - | 9,4 | 6,7 | - | 7,0 | 6,5 |
| Северо-западная | - | 10,3 | 7,3 | 27,6 | 8,1 | 7,2 |
| Центральная | 17,7 | 11,2 | 7,4 | 28,3 | 9,5 | 8,1 |
| Восточная | - | - | 6,1 | - | 6,5 | 6,0 |
| Южная | 18,6 | 11,8 | 8,2 | 29,8 | 10,2 | 9,2 |
| Приазовская | 17,9 | 11,5 | 7,8 | 28,5 | 9,8 | 8,7 |

Из прямых затрат при возделывании этих культур большой удельный вес занимают затраты на нефтепродукты – 15…25 %, средства защиты – 10…20 %, семена – 7…15 %.

Возделывание таких культур как озимый и яровой рапс, сахарная свекла возможно не во всех зонах области из-за сухости и континентальности климата, а также высокого требования этих культур к плодородию почвы.

Самая высокозатратная техническая культура - сахарная свекла. При её возделывании и уборке большой удельный вес занимают затраты на транспорт – 15…30 %, удобрения -10…25 %, семена – 5…15 % и средства защиты – 10…20 %.

Достаточно высокозатратной культурой является озимый рапс, а, учитывая степень риска при его возделывании (вымерзание), необходимо очень тщательно подходить к возможностям и площадям посева этой культуры в конкретных условиях. Менее затратным и рискованным является выращивание ярового рапса, его можно возделывать во всех зонах, кроме восточной.

5.1 Нормативы затрат на выращивание культур по типовым

технологиям возделывания культур

В условиях рыночных отношений перед каждым товаропроизводителем встают проблемы: как избежать превышения затрат на производство продукции над уровнем рыночных цен на неё и как добиться получения необходимой суммы прибыли.

Выращивание продукции растениеводства, характеризующейся длительным периодом и нестабильностью условий возделывания, требует от производителя постоянного соизмерения своих издержек на единицу продукции с рыночными ценами на неё. Причём, наибольший экономический эффект товаропроизводитель может получить в том случае, если он заблаговременно просчитывает различные ситуации с уровнями затрат и рыночных цен, своевременно перестраивается на экономически целесообразные технологии производства и каналы реализации продукции. Проведение таких расчетов довольно сложный и трудоёмкий процесс. Для автоматизации этих расчётов учёными страны разработаны программные средства, позволяющие быстро и с высокой точностью рассчитать прогнозные показатели затрат для любых вариантов технологий возделывания культур. В качестве одного из них можно назвать программное средство «Технико-экономические обоснования в растениеводстве» (ПС «ТЭО-Агро»), разработанное в Ростовской области сотрудниками Всероссийского НИИ экономики и нормативов Россельхозакадемии.

Это программное средство содержит огромные базы нормативно-справочной информации по экономике отрасли растениеводства и обеспечивает расчет нормативов затрат материально-денежных и трудовых ресурсов на выполнение единицы работ и единицу продукции в растениеводстве; заданную площадь и 1 гектар посева любой культуры, позволяет рассчитать производственную программу по растениеводству и хозрасчётные задания подразделениям хозяйств, спрогнозировать потребность в финансовых средствах помесячно и определить эффективность производства в зависимости от конъюнктуры рынка, с учётом фактора времени и погодного риска; а также определить нормативную потребность в сельскохозяйственной технике и потребность в сельхозтехнике по дням года и в пиковые ситуации.

Ниже (табл. 5.3, прил. 1) приведены рассчитанные с использованием этого программного средства нормативы затрат на 1 гектар посева и 1 центнер продукции основных сельскохозяйственных культур, выращиваемых по типовым технологиям возделывания, представленным в этом издании.

Таблица 5.3 – Индекс изменения цены ресурса

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Норматив  затрат на  1 га, руб. | Индекс  изменения цены ресурса, раз | Пересчитанный  норматив затрат по новым  ценам на ресурсы, руб.  гр.3=гр.1 х гр.2 |
| Оплата труда | 305,81 | 1,0 | 305,81 |
| Отчисления на оплату труда | 85,01 | 1,0 | 85,01 |
| Семена | 1008,00 | 1,0 | 1008,00 |
| Удобрения | 1798,51 | 1,1 | 1978,36 |
| Нефтепродукты | 1148,93 | 1,3 | 1493,61 |
| Итого | 8320,65 |  | ∑= 9153,15 |

Эти нормативы необходимы для организации эффективной работы товаропроизводителей различных форм хозяйствования. Они могут быть применены для целей годового и текущего планирования, прогнозирования, контроля за расходованием средств, обоснования договорных цен на продукцию и услуги, для управления затратами и др.

Эти нормативы необходимы также и специалистам органов управления сельским хозяйством, заготовительных организаций, поскольку обеспечат их информацией для прогнозирования цен на сельхозпродукцию при изменении цен на ресурсы и колебаниях урожайности, помогут определить потребность в ресурсах по периодам работ и прочее.

Основой для расчета нормативов затрат на 1 гектар посева и 1 центнер продукции послужили технологические карты, рассчитываемые исходя из рекомендуемых технологий возделывания культур, технически обоснованных норм выработки и расхода материальных ресурсов. Технологические карты, а затем и нормативы затрат разрабатывались на широкий диапазон урожайностей культур для того, чтобы представители различных почвенно-климатических зон могли ими воспользоваться.

При использовании показателей этой формы следует обратить внимание, что отдельными статьями проходят прямая оплата труда, нефтепродукты, затрачиваемые непосредственно на процесс выращивания культур, а расходы их на организацию производства и управления, ремонт и др. включены в соответствующие комплексные статьи затрат.

Нормативы затрат на производство продукции по статьям и элементам представлены для одного уровня урожайности, а для определения их на другие уровни урожайности в диапазоне «плюс или минус 10% от данной урожайности» приведены показатели прироста затрат на 1 гектар при увеличении урожая на 1 центнер. С помощью них можно быстро рассчитать нормативы затрат для такого уровня урожайности, которого нет в книге (но значение которого находится внутри представленного диапазона урожайностей).

Для этого к нормативам затрат на 1 гектар посева для представленной урожайности необходимо прибавить (вычесть) показатель прироста затрат, умноженный на разницу в урожайности между ним и рассчитываемым. Проведя последовательно расчеты по каждой строке, суммировать денежные затраты в целом по культуре и рассчитать себестоимость единицы продукции.

Например, в нормативной карте представлены затраты на 1 гектар посева при урожайности 20 ц/га, а необходимо рассчитать нормативы для урожайности 22 ц/га. Используем нормативы для урожайности 20 ц/га и к ним прибавляем показатель "Прирост затрат на 1 га при увеличении урожая на 1 ц", умноженный на 2 (22ц – 20ц = 2ц).

При изменении цен на ресурсы, что неизбежно возникает при длительном использовании нормативов, можно осуществить корректировку денежных затрат вручную. Для этого показатель соответствующего элемента затрат в денежном выражении необходимо умножить на индекс изменения цены и затем пересчитать итоговые строки.

Делением итоговой суммы затрат на урожайность культуры определяют себестоимость 1 ц продукции по новым ценам.

При использовании нормативов затрат на единицу продукции для обоснования цены предложения сельхозпродукции следует учитывать временной фактор. Если цена устанавливается на текущий момент, то ресурсы следует оценивать по ценам последних по времени закупок, чтобы при реализации продукции можно было компенсировать стоимость израсходованных на производство продукции ресурсов по новым, выросшим ценам (существующая в настоящее время практика исчисления себестоимости сельхозпродукции предполагает учет затрат вести по ценам приобретения ресурсов, в результате чего фактическая себестоимость сельхозпродукции, цикл производства которой составляет год и более, сильно занижается). Затем следует прибавить к нормативу необходимую величину прибыли, обеспечив желаемую рентабельность.

Если же рассчитывается цена для применения через длительный промежуток времени (например, в случае для обоснования цен продукции урожая будущего года), то нормативные затраты, рассчитанные по ценам последних по времени закупок ресурсов, следует посредством проведения операции дисконтирования привести к одному моменту времени – концу технологического процесса (например, дате уборке урожая или реализации). Для этого их следует увеличить, как минимум, на величину, рассчитанную по принципу уплаты процентов за пользование банковским кредитом.

Важной особенностью применения предлагаемых нормативов по сравнению с "доперестроечными временами" является изменение их функционального предназначения – теперь они являются не рычагом административного воздействия на товаропроизводителя, а инструментом в его руках для рациональной организации производства и осуществления самоконтроля за расходованием средств. Расчет денежных затрат осуществлялся в ценах 4 квартала 2012 г.

**5.2 Экономическая оценка структуры посевных площадей по почвенно-климатическим зонам области**

Экономическая оценка структуры посевных площадей по зонам Ростовской области осуществлялась по нескольким показателям. Один из них – продуктивность 1 гектара посевной площади в зерновых единицах (или средневзвешенная урожайность культур в зерновых единицах), рассчитывался путём пересчета всей получаемой продукции в зерновые единицы (по соответствующим коэффициентам) исходя из среднепрогнозируемой урожайности основных сельскохозяйственных культур и прогнозируемых площадей их посева.

Помимо него рассчитывались прибыль с 1 гектара посевов и рентабельность производства продукции растениеводства. Проведенные расчеты показывают разную продуктивность посевов и рентабельность отрасли растениеводства в зональном аспекте, что связано с разными уровнями урожайности культур и их ассортиментом (табл. 5.4).

Наилучшие показатели по продуктивности могут быть достигнуты в южной, приазовской и центральной зоне, наименьшие – в восточной зоне.

Таблица 5.4 - Экономическая оценка структуры посевных площадей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зона | Средняя урожайность,  ц/га зерн. ед. | Затраты на  1 га пашни, тыс. руб./га | Выручка от  реализации, тыс. руб./га | Прибыль, тыс. руб./га | Рентабель-ность, % |
| Северо-восточная | 22,5 | 8,2 | 9,0 | 0,8 | 9,7 |
| Северо-западная | 25,4 | 9,1 | 10,2 | 1,1 | 12,1 |
| Центральная | 34,5 | 11,6 | 13,8 | 2,2 | 19,0 |
| Восточная | 19,2 | 7,3 | 7,7 | 0,4 | 5,5 |
| Южная | 42,1 | 13,5 | 16,8 | 3,3 | 24,4 |
| Приазовская | 35,2 | 12,0 | 14,1 | 2,1 | 17,5 |

Наиболее стабильными и высокими экономические показатели по прибыли и рентабельности в растениеводстве будут в южной, приазовской и центральной орошаемой зонах. В этих зонах ежегодная чистая прибыль в среднем будет выше 2 тысяч рублей с гектара. В лучших хозяйствах чистая прибыль может достигать 5-10 тысяч рублей в среднем с одного гектара пашни, что позволит в этих зонах вести расширенное воспроизводство.

Наиболее сложная ситуация складывается в восточной зоне. Связано это не только с низким уровнем продуктивности пашни из-за дефицита влаги и невысокого плодородия почвы, но и удаленностью от рынков сбыта, и, соответственно, высокими транспортными расходами.

**5.3 Экономическая оценка севооборотов различных конструкций**

Для каждой почвенно-климатической зоны экономически целесообразна различная конструкция севооборотов, что определяется не только значениями прибыли и рентабельности, но, прежде всего стабильностью производства растениеводческой продукции.

Проведенная оценка зернопаропропашных севооборотов по уровню продуктивности и затрат показывает преимущество этой конструкции севооборотов в центральной орошаемой, приазовской и южной зонах Ростовской области (табл. 5.5).

Таблица 5.5 - Экономическая эффективность зернопаропропашных

севооборотов по зонам Ростовской области

| Зона | Средняя урожайность,  ц/га зерн. ед. | Затраты на 1 га пашни,  тыс. руб./га | Выручка от  реализации, тыс. руб./га | Прибыль, тыс. руб./га | Рентабель-ность, % |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Северо-восточная | 25,5 | 9,3 | 10,2 | 0,9 | 9,7 |
| Северо-западная | 27,4 | 9,8 | 11,0 | 1,2 | 12,2 |
| Центральная | 37,5 | 12,6 | 15,0 | 2,4 | 19,0 |
| Восточная | 22,2 | 8,5 | 8,9 | 0,4 | 4,7 |
| Южная | 45,1 | 14,6 | 18,0 | 3,4 | 23,3 |
| Приазовская | 38,2 | 13,0 | 15,3 | 2,3 | 17,7 |

Севообороты зернопаровые, более насыщенные зерновыми культурами с высокой долей пара более эффективны в засушливых северо-восточной, восточной зонах области (табл. 5.6).

Таблица 5.6 - Экономическая эффективность зернопаровых севооборотов

по зонам Ростовской области

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зона | Средняя урожайность,  ц/га зерн. ед. | Затраты на 1 га пашни,  тыс. руб./га | Выручка от  реализации, тыс. руб./га | Прибыль, тыс. руб./га | Рентабель-ность, % |
| Северо-восточная | 21,3 | 7,5 | 8,5 | 1,0 | 13,3 |
| Северо-западная | 24,8 | 8,6 | 9,9 | 1,3 | 15,1 |
| Центральная | 31,5 | 10,8 | 12,6 | 1,8 | 16,7 |
| Восточная | 19,1 | 7,0 | 7,6 | 0,6 | 8,5 |
| Южная | 38,6 | 12,6 | 15,4 | 2,8 | 22,2 |
| Приазовская | 33,5 | 11,5 | 13,4 | 1,9 | 16,5 |

Следует отметить, что в целом уровень продуктивности зернопаровых севообротов ниже, чем зернопаропропашных, однако из-за сохранения глубинных запасов продуктивной влаги в зернопаровых севооборотах колебания продуктивности сельхозкультур в них меньше, и затраты на единицу площади меньше.

В острозасушливых условиях гарантом стабильности производства растениеводства является пар, несмотря на значительные потери органического вещества, которое мы можем компенсировать агротехническими мероприятиями, пар - единственное поле севооборота, где сохраняются глубинные запасы влаги в почве.

**5.4. Эффективность освоения зональной системы земледелия**

**Ростовской области**

Главным показателем эффективности разработанной системы земледелия является достижение основных целей развития отрасли растениеводства, заключающихся в стабилизации и устойчивом развитии отрасли, обеспечении потребностей населения области в основных продуктах питания по доступным ценам, улучшение финансово-экономического состояния сельскохозяйственных товаропроизводителей, сохранение экологии и продовольственной безопасности страны.

Степень достижения этих целей отражают следующие показатели.

Производственная или технико-технологическая эффективность. Она характеризуется ростом объёмов производства продукции высокого качества и необходимого ассортимента за счёт внедрения прогрессивных технологий. Подтверждают наличие этой эффективности показатели в натуральном и стоимостном выражениях в динамике: урожайность и валовые сборы сельскохозяйственных культур, производство основных видов продукции на 1 жителя области и др.

Положительная динамика валовых сборов основных сельскохозяйственных культур к 2020 году прослеживается в таблице 5.7.

Таблица 5.7 - Валовые сборы основных сельскохозяйственных культур

в хозяйствах всех категорий Ростовской области, тыс. т

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2013 | 2015 | 2020 |
| Зерновые культуры (в весе после доработки) | 4094,8 | 8871,1 | 6598,1 | 6620,9 | 7735,9 | 7000 | 7500 | 8500 |
| Оз. пшеница | 3239,0 | 6642,6 | 5315,7 | 5407,5 | 5746,6 | 5000 | 5500 | 6500 |
| Подсолнечник | 1224,1 | 1529,8 | 966,3 | 901,0 | 1026,5 | 700 | 800 | 1000 |
| Картофель | 270,8 | 380,2 | 305,4 | 284,5 | 394,9 | 650 | 700 | 800 |
| Овощи | 337,6 | 548,2 | 472,3 | 483,8 | 635,0 | 550 | 575 | 650 |

В расчёте на 1 жителя области производство продукции значительно возрастёт и будет достигнуто полное самообеспечение области не только зерном, но и картофелем и овощной продукцией, при этом значительная доля этой продукции может быть направлена на переработку (табл. 5.8).

Таблица 5.8 - Производство основных видов продукции на 1 жителя области

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2013 | 2015 | 2020 |
| Зерновые культуры (в весе после доработки) | 957,6 | 2085,1 | 1555,5 | 1565,4 | 1829,0 | 1655,0 | 1773,3 | 2009,7 |
| Оз. пшеница | 757,5 | 1561,3 | 1253,2 | 1278,5 | 1358,7 | 1182,2 | 1300,4 | 1536,8 |
| Подсолнечник | 286,3 | 359,6 | 227,8 | 213,0 | 242,7 | 165,5 | 189,1 | 236,4 |
| Картофель | 63,3 | 89,4 | 72,0 | 67,3 | 93,4 | 153,7 | 165,5 | 189,1 |
| Овощи | 79,0 | 128,9 | 111,3 | 114,4 | 150,1 | 130,0 | 135,9 | 153,7 |

Эффективность системы земледелия определяется также стабильностью производства растениеводческой продукции. При освоении структуры посевных площадей и севооборотов, внедрении системы обработки почвы и удобрения, своевременном выполнении защитных и противоэрозионных мероприятий, а также соблюдении основных технологических требований по посеву, уходным мероприятиям и уборке урожая, при любых погодных условиях будет произведен обозначенный выше объем растениеводческой продукции в виде зерна, маслосемян, овощей и кормов.

Экономическая эффективностьосвоения зональных систем земледелия к 2020 году можно оценить по объему валовой продукции отрасли растениеводства области, которая превысит 100 миллиардов рублей, при этом затраты на всю отрасль составят не более 85 миллиардов рублей. Безусловно, назрела острая необходимость технического перевооружения растениеводства, так как с каждым годом потери от несвоевременного и некачественного проведения технологических операций при возделывании сельскохозяйственных культур измеряются сотнями миллионов рублей. Без технического перевооружения произвести прогнозируемые объемы растениеводческой продукции будет невозможно. Требуются значительные вложения для проведения мелиоративных мероприятий.

Уровень рентабельности отрасли растениеводства при освоении зональных систем земледелия достигнет 15 - 20 %.

Социальная эффективность новой системы земледелия проявится в повышении уровня использования трудовых ресурсов, росте доходов населения на основе повышения заработной платы и др.

Экологическая эффективность проявится в сохранности ландшафтов, улучшении качества почвы, системы земельных, водных и воздушных ресурсов, сохранении растений от вредителей и болезней.

ПРИЛОЖЕНИЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Приложение 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Нормативы затрат на выращивание культур по типовым технологиям | | | | | | | | | | | | | |
| Наименование показателя | | Оз. пшеница по пару | | | | | Оз. пшен. по стернев. | | | Озимый ячмень | | | |
| Норма-тивы  затрат на  1 га при урож. 50 ц/га | | | Прирост затрат на 1 га при увел. урож. на 1 ц (диапазон урож. 45-55 ц/га) | | Норма-тивы  затрат на  1 га при урож. 30 ц/га | Прирост затрат на 1 га при увел. урож. на 1 ц (диапазон урож. 27-33 ц/га) | | Норма-тивы затрат на  1 га при урож. 30 ц/га | | Прирост  затрат на 1 га при увел. урож. на 1 ц (диапазон урож. 27-33 ц/га) | |
| Прям. затраты труда, чел.- час | | 8,1 | | | 0,06 | | 5,9 | 0,033 | | 5,7 | | 0,067 | |
| Из них на мех. работах | | 5,7 | | | 0,04 | | 3,6 | 0,033 | | 3,5 | | 0,033 | |
| Мех. работы, усл. эталон. га | | 5,75 | | | 0,031 | | 3,11 | 0,029 | | 3,09 | | 0,029 | |
| Прям. опл. труда по тарифу, руб. | | 431,9 | | | 2,514 | | 301,1 | 2,14 | | 295,8 | | 2,14 | |
| Прям. опл. труда с отч., руб. | | 1226,0 | | | 7,6 | | 855,0 | 6,667 | | 841,0 | | 6,667 | |
| Семена и посад. материал, руб. | | 2254,0 | | | 0 | | 2250,0 | 0 | | 1656,0 | | 0 | |
| ц, тыс. шт. | | 2,3 | | | 0 | | 2,5 | 0 | | 1,8 | | 0 | |
| Удобрения - всего, руб. | | 5461,6 | | | 109,23 | | 4066,6 | 135,553 | | 4066,6 | | 135,553 | |
| в т.ч.: органические, руб. | | 0 | | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | |
| тонн | | 0 | | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | |
| минеральные, руб. | | 5461,6 | | | 109,23 | | 4066,6 | 135,553 | | 4066,6 | | 135,553 | |
| ц | | 4,5 | | | 0,09 | | 3 | 0,1 | | 3 | | 0,1 | |
| Средства защиты раст., руб. | | 1282,0 | | | 0 | | 1204,0 | 0 | | 1114,0 | | 0 | |
| Работы и услуги - всего, руб. | | 87,2 | | | 1,06 | | 67,9 | 0,757 | | 67,6 | | 0,757 | |
| Из них: электроэнергия, руб. | | 51,2 | | | 1,06 | | 31,9 | 0,757 | | 31,6 | | 0,757 | |
| квт. – час | | 16 | | | 0,34 | | 10 | 0,233 | | 9,9 | | 0,233 | |
| Затраты на содерж. осн. средств – всего, руб. | | 4587,7 | | | 11,534 | | 3060,4 | 10,737 | | 3051,6 | | 10,737 | |
| из них: нефтепродукты, руб. | | 1723 | | | 4,548 | | 977,5 | 4,547 | | 972,9 | | 4,547 | |
| ц | | 0,8 | | | 0 | | 0,4 | 0 | | 0,4 | | 0 | |
| амортизация – всего, руб. | | 1923 | | | 4,8 | | 1387 | 4,333 | | 1384 | | 4,333 | |
| ремонт – всего, руб. | | 860 | | | 2,2 | | 614 | 1,667 | | 612 | | 2 | |
| Затр. по орг. пр-ва и управ., руб. | | 1885 | | | 19,8 | | 1386 | 23 | | 1350 | | 23 | |
| Страховые платежи, руб. | | 1422 | | | 28,2 | | 853 | 28,333 | | 853 | | 28,333 | |
| Плата за землю и проч. затраты, руб. | | 1079 | | | 7,8 | | 880 | 9,333 | | 845 | | 9 | |
| Итого затрат (без затрат по организации пр-ва и управ.), руб. | | 17399 | | | 165,6 | | 13237 | 191 | | 12495 | | 191 | |
| Всего затрат, руб. | | 19284 | | | 185,4 | | 14623 | 214 | | 13845 | | 214 | |
| Относится затрат на себестоим. основной продукции, руб. | | 19284 | | | 185,4 | | 14623 | 214 | | 13845 | | 214 | |
| Себестоимость 1 ц основной  продукции, руб. | | 391,5 | | | | | 494,8 | | | 468,5 | | | |
| Прямые затраты труда на 1 ц основной продукции, чел.- час | | 0,16 | | | | | 0,20 | | | 0,19 | | | |
| Продолжение приложения 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Нормативы затрат на выращивание культур по типовым технологиям | | | | | | | | | | | | | |
| Наименование показателя | | Озимая рожь | | | | Тритикале | | | | Сорго | | | |
| Норма-тивы затрат на 1 га при урож. 30 ц/га | | Прирост затрат на 1 га при увел. урож. на 1 ц (диапазон урож. 27-33 ц/га) | | Норма-тивы затрат на 1 га при урож. 50 ц/га | | Прирост затрат на 1 га при увел. урож. на 1 ц (диапазон урож. 45-55 ц/га) | | Норма-тивы затрат на 1 га при урож. 25 ц/га | | Прирост затрат на 1 га при увел. урож. на 1 ц (диапазон урож. 20-30 ц/га) | |
| Прям. затраты труда, чел.- час | | 5,8 | | 0,033 | | 6,0 | | 0,04 | | 10,3 | | 0,24 | |
| Из них на мех. работах | | 3,5 | | 0,033 | | 3,9 | | 0,04 | | 6,0 | | 0,08 | |
| Мех. работы, усл. эталон. га | | 3,09 | | 0,029 | | 3,44 | | 0,026 | | 4,24 | | 0,027 | |
| Прям. опл. труда по тарифу, руб. | | 297 | | 2,14 | | 302,7 | | 2,102 | | 503,2 | | 10,076 | |
| Прям. опл. труда с отч., руб. | | 844 | | 6,667 | | 879 | | 6,4 | | 1390 | | 27,8 | |
| Семена и посад. материал, руб. | | 1760 | | 0 | | 1870 | | 0 | | 225 | | 0 | |
| ц, тыс. шт. | | 2,0 | | 0 | | 2,2 | | 0 | | 0,15 | | 0 | |
| Удобрения - всего, руб. | | 4066,6 | | 135,553 | | 4066,6 | | 81,332 | | 2685,8 | | 107,432 | |
| в т.ч.: органические, руб. | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| тонн | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| минеральные, руб. | | 4066,6 | | 135,553 | | 4066,6 | | 81,332 | | 2685,8 | | 107,432 | |
| ц | | 3 | | 0,1 | | 3 | | 0,06 | | 2 | | 0,08 | |
| Средства защиты раст., руб. | | 1204 | | 0 | | 514,5 | | 0 | | 263,8 | | 0 | |
| Работы и услуги - всего, руб. | | 67,6 | | 0,757 | | 63,2 | | 1,06 | | 74,6 | | 2,008 | |
| из них электроэнергия, руб. | | 31,6 | | 0,757 | | 51,2 | | 1,06 | | 50,6 | | 2,008 | |
| квт.-час | | 9,9 | | 0,233 | | 16 | | 0,34 | | 15,8 | | 0,64 | |
| Затраты на содерж. осн. средств - всего, руб. | | 3054,6 | | 10,737 | | 3141,7 | | 10,372 | | 2955,4 | | 11,602 | |
| из них: нефтепродукты, руб. | | 975,2 | | 4,547 | | 988,8 | | 4,09 | | 1257,4 | | 2,58 | |
| ц | | 0,4 | | 0 | | 0,4 | | 0 | | 0,6 | | 0 | |
| амортизация - всего, руб. | | 1385 | | 4,333 | | 1434 | | 4,4 | | 1136 | | 7,2 | |
| ремонт - всего, руб. | | 613 | | 1,667 | | 637 | | 1,8 | | 480 | | 2 | |
| тара, инвентарь и др., руб. | | 82 | | 0 | | 82 | | 0 | | 82 | | 0 | |
| Затр. по орг. пр-ва и управ., руб. | | 1366 | | 23 | | 1370 | | 16 | | 1037 | | 21,6 | |
| Страховые платежи, руб. | | 853 | | 28,333 | | 1420 | | 28,4 | | 550 | | 22 | |
| Плата за землю и проч. затраты, руб. | | 855 | | 9 | | 860 | | 6,4 | | 670 | | 8,4 | |
| Итого затрат (без затрат по орг. пр-ва и упр.), руб. | | 12705 | | 191 | | 12815 | | 134 | | 8815 | | 179,2 | |
| Итого затрат без общех., руб. | | 13086 | | 197 | | 13200 | | 138 | | 9079 | | 184,8 | |
| Всего затрат, руб. | | 14071 | | 214 | | 14185 | | 150 | | 9852 | | 200,8 | |
| Относится затрат на себест. основной продукции, руб. | | 14071 | | 214 | | 14185 | | 150 | | 9852 | | 200,8 | |
| Себестоимость 1 ц основной  продукции, руб. | | 476,2 | | | | 288,0 | | | | 400,0 | | | |
| Прямые затраты труда на 1 ц основной продукции, чел.-час | | 0,19 | | | | 0,12 | | | | 0,41 | | | |
| Продолжение приложения 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Нормативы затрат на выращивание культур по типовым технологиям | | | | | | | | | | | | | | | |
| Наименование показателя | | Яровой ячмень | | | | | Кукуруза | | | | | Горох | | | |
| Норма-тивы затрат на 1 га при урож. 20 ц/га | | Прирост затрат на 1 га при увел. урож. на 1 ц (диапазон урож. 18-22 ц/га) | | | Норма-тивы затрат на 1 га при урож. 35 ц/га | | | Прирост затрат на 1 га при увел. урож. на 1 ц (диапазон урож. 31-39 ц/га) | | Норма-тивы затрат на 1 га при урож. 18 ц/га | | Прирост затрат на 1 га при увел. урож. на 1 ц (диапазон урож. 16-20 ц/га) | |
| Прям. затраты труда, чел.- час | | 8,3 | | 0,25 | | | 8,1 | | | 0,1 | | 5,9 | | 0,1 | |
| Из них на мех. работах | | 4,8 | | 0,1 | | | 5,6 | | | 0,025 | | 4,5 | | 0,05 | |
| Мех. работы, усл. эталон. га | | 4,71 | | 0,057 | | | 5,68 | | | 0,052 | | 4,39 | | 0,04 | |
| Прям. опл. труда по тарифу, руб. | | 431,9 | | 9,435 | | | 427,5 | | | 4,173 | | 324,3 | | 3,51 | |
| Прям. опл. труда с отч., руб. | | 1158 | | 25 | | | 1256 | | | 12,25 | | 874 | | 10 | |
| Семена и посад. материал, руб. | | 1600 | | 0 | | | 720 | | | 0 | | 3600 | | 0 | |
| ц, тыс. шт. | | 2,0 | | 0 | | | 0,2 | | | 0 | | 3,0 | | 0 | |
| Удобрения - всего, руб. | | 3981,8 | | 199,09 | | | 4028,7 | | | 115,105 | | 1936 | | 107,555 | |
| в т.ч.: органические, руб. | | 0 | | 0 | | | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | |
| тонн | | 0 | | 0 | | | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | |
| минеральные, руб. | | 3981,8 | | 199,09 | | | 4028,7 | | | 115,105 | | 1936 | | 107,555 | |
| ц | | 2,6 | | 0,13 | | | 3 | | | 0,085 | | 1 | | 0,056 | |
| Средства защиты раст., руб. | | 399,5 | | 0 | | | 854,7 | | | 0 | | 1417,5 | | 0 | |
| Работы и услуги - всего, руб. | | 42,8 | | 1,045 | | | 39,7 | | | 0,938 | | 40,6 | | 0,815 | |
| Из них электроэнергия, руб. | | 18,8 | | 1,045 | | | 31,7 | | | 0,938 | | 18,1 | | 0,815 | |
| квт.-час | | 5,9 | | 0,3 | | | 9,9 | | | 0,3 | | 5,7 | | 0,25 | |
| Затраты на содерж. осн.  средств - всего, руб. | | 3191,5 | | 17,94 | | | 5107,3 | | | 15,725 | | 2953,5 | | 12,145 | |
| из них: нефтепродукты, руб. | | 1433,7 | | 6,45 | | | 1728,1 | | | 5,373 | | 1395 | | 4,3 | |
| ц | | 0,7 | | 0 | | | 0,8 | | | 0 | | 0,6 | | 0,05 | |
| амортизация - всего, руб. | | 1162 | | 8,5 | | | 2246 | | | 7,5 | | 1021 | | 5,5 | |
| ремонт - всего, руб. | | 514 | | 3 | | | 1051 | | | 3 | | 456 | | 2 | |
| Затр. по орг. пр-ва и управ., руб. | | 1277 | | 34,5 | | | 1641 | | | 22,75 | | 1187 | | 23 | |
| Страховые платежи, руб. | | 660 | | 33 | | | 1283 | | | 36,5 | | 923 | | 51 | |
| Плата за землю и проч. затраты, руб. | | 814 | | 14 | | | 927 | | | 9 | | 850 | | 9 | |
| Итого затрат (без затрат по орг. пр-ва и упр.), руб. | | 11848 | | 290 | | | 14216 | | | 189,75 | | 12594 | | 191 | |
| Всего затрат, руб. | | 13125 | | 325 | | | 15857 | | | 212,5 | | 13781 | | 214 | |
| Относится затрат на себест. основной продукции, руб | | 12916 | | 317 | | | 15857 | | | 212,5 | | 13781 | | 214 | |
| Себестоимость 1 ц основной  продукции, руб. | | 655,6 | | | | | 453,1 | | | | | 777,3 | | | |
| Прямые затраты труда на 1 ц  основной продукции, чел.-час | | 0,33 | | | | | 0,23 | | | | | 0,33 | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Окончание приложения 1 | | | | | | |
| Нормативы затрат на выращивание культур по типовым технологиям | | | | | | |
| Наименование показателя | Подсолнечник | | Соя | | Лён масличный | |
| Норма-тивы затрат на 1 га при урож. 15 ц/га | Прирост затрат на 1 га при увел. урож. на 1 ц (диапазон урож. 13-17 ц/га) | Норма-тивы затрат на 1 га при урож. 15 ц/га | Прирост затрат на 1 га при увел. урож. на 1 ц (диапазон урож. 13-17 ц/га) | Норма-тивы затрат на 1 га при урож. 15 ц/га | Прирост затрат на 1 га при увел. урож. на 1 ц (диапазон урож. 13-17 ц/га) |
| Прям. затраты труда, чел.- час | 8,2 | 0,2 | 8,4 | 0,1 | 17,6 | 0,8 |
| Из них на мех. работах | 5,8 | 0,1 | 5,9 | 0,05 | 9,8 | 0,4 |
| Мех. работы, усл. эталон. га | 4,74 | 0,024 | 5,3 | 0,021 | 3,85 | 0,026 |
| Прям. опл. труда по тарифу, руб. | 421,2 | 7,95 | 434,3 | 4,84 | 806 | 32,735 |
| Прямая оплата труда с отч., руб. | 1200 | 22,5 | 1169 | 14 | 2116 | 85,5 |
| Семена и посад. материал, руб. | 2310 | 0 | 600 | 0 | 2400 | 0 |
| ц, тыс. шт. | 0,05 | 0 | 0,6 | 0 | 0,8 | 0 |
| Удобрения - всего, руб. | 2849,8 | 189,985 | 1974,6 | 131,64 | 1046 | 69,735 |
| в т.ч.: органические, руб. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| тонн | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| минеральные, руб. | 2849,8 | 189,985 | 1974,6 | 131,64 | 1046 | 69,735 |
| ц | 1,5 | 0,1 | 1 | 0,065 | 1 | 0,065 |
| Средства защиты раст., руб. | 1172,5 | 0 | 443,2 | 0 | 315 | 0 |
| Работы и услуги - всего, руб. | 48,8 | 1,605 | 52,4 | 0,93 | 126,3 | 6,05 |
| из них электроэнергия, руб. | 22,6 | 1,455 | 16,4 | 0,93 | 102,3 | 6,05 |
| квт.-час | 7,1 | 0,45 | 5,1 | 0,3 | 32 | 1,85 |
| Затраты на содерж. осн. средств - всего, руб. | 4353,8 | 10,295 | 3694,7 | 8,625 | 2783,7 | 8,105 |
| из них: нефтепродукты, руб. | 1641,2 | 3,41 | 1627,6 | 3,41 | 1198 | 2,275 |
| ц | 0,7 | 0 | 0,7 | 0 | 0,5 | 0 |
| амортизация - всего, руб. | 1838 | 5,5 | 1390 | 4 | 1051 | 4,5 |
| ремонт - всего, руб. | 793 | 1 | 595 | 1 | 453 | 1,5 |
| Затр. по орг. пр-ва и управ., руб. | 1411 | 33,5 | 1088 | 27 | 1301 | 46,5 |
| Страховые платежи, руб. | 661 | 43,5 | 879 | 58,5 | 3003 | 200 |
| Плата за землю и проч. затраты | 892 | 13,5 | 703 | 11 | 852 | 18,5 |
| Итого затрат (без затрат по организации пр-ва и управ.), руб. | 13487 | 282 | 9517 | 224 | 12642 | 388 |
| Всего затрат, руб. | 14898 | 315,5 | 10605 | 251 | 13943 | 434,5 |
| Относится затрат на себестоимость основной продукции, руб. | 14898 | 315,5 | 10605 | 251 | 13943 | 434,5 |
| Себестоимость 1 ц основной продукции, руб. | 1057,3 | | 717,5 | | 929,5 | |
| Прямые затраты труда на 1 ц основной продукции, чел.-час | 0,55 | | 0,56 | | 1,17 | |