

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

Государственное научное учреждение

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЗАЩИТЫ ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ**



**НОВЫЕ СХЕМЫ СЕВООБОРОТОВ
ДЛЯ КРУПНОТОВАРНЫХ ХОЗЯЙСТВ МЯСО-МОЛОЧНОЙ,
СВЕКЛОВОДЧЕСКОЙ, КАРТОФЕЛЕВОДЧЕСКОЙ
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ И КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ)
ХОЗЯЙСТВ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТИПОВ**

Курск - 2007

УДК631.582:631.14:633/639

Научное издание

Новые схемы севооборотов для крупнотоварных хозяйств мясо-молочной, свекловодческой, картофелеводческой специализации и крестьянских (фермерских) хозяйств основных производственных типов. – Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН. 2007. – 29 с.

Авторский коллектив:

чл.-корр. РАСХН Г.Н. Черкасов; д.с.-х.н. А.С. Акименко,
д.с.-х.н. Н.П. Масютенко, д.с.-х.н. И.П. Здоровцов.

В подготовке материалов приняли участие к.с.-х.н. С.В. Надеин,
к.с.-х.н. И.В. Дудкин, к.с.-х.н. Ю.Б. Логачев, к.с.-х.н. Т.А. Дудкина.

Пособие подготовлено в целях расширения справочно-информационной базы по формированию систем севооборотов при проектировании систем земледелия для конкретных сельскохозяйственных предприятий. Новые схемы предназначены для агрономов хозяйств и специалистов проектных организаций.

Рассмотрено и одобрено Ученым советом ГНУ ВНИИЗиЗПЭ
(протокол №7 от 7 сентября 2007 года.)

Содержание

| | |
|--|----|
| 1. Введение..... | 3 |
| 2. Методика выполнения работы..... | 5 |
| 3. Описание и характеристика новых схем севооборотов..... | 7 |
| 3.1. Севообороты с высокой долей зерновых культур..... | 7 |
| 3.2. Севообороты для хозяйств свекловодческой специализации.... | 16 |
| 3.3. Севообороты для сельскохозяйственных предприятий по производству молока и говядины, выращиванию нетелей..... | 18 |
| 3.4. Севообороты для хозяйств, возделывающих картофель..... | 20 |
| 4. Особенности воспроизводства плодородия почв в хозяйствах (их подразделениях) различной специализации..... | 22 |
| 5. Особенности оптимизации систем севооборотов..... | 25 |
| 6. Заключение..... | 28 |
| Литература..... | 28 |

1. Введение

В сложившихся условиях при недостатке в хозяйствах сельскохозяйственной техники и значительном сокращении поголовья скота в животноводстве или даже его полной утратой в структуре использования их пашни существенно расширились посевы зерновых колосовых культур, площади под чистым (часто условно чистым из-за несоблюдения ухода за ним) паром и значительно сократились посевы сахарной свеклы.

К настоящему времени, наряду с традиционными видами специализации хозяйств, сложились два ее устойчивых вынужденных вида. Это *частично вынужденная* специализация, которая характерна для многоотраслевых крупных в прошлом сельхозпредприятий со значительной или полной утратой животноводства, но производящих определенное количество свеклосахарного сырья, и *полностью вынужденная* специализация, которая характерна для экономически слабых крупных предприятий и мелких фермерских хозяйств с различным финансовым состоянием без животноводства и свекловодства (в структуре их посевных площадей большой удельный вес занимают зерновые культуры продовольственного назначения). Изменение специализации приводит к изменению количества видов технологических комплексов.

Новые схемы севооборотов предлагаются не взамен рекомендованных ранее, а как равноправное дополнение. Основанием для их разработки явились следующие причины:

- новые убедительные экспериментальные данные, использование которых при установлении состава и чередования культур позволяет существенно повысить продуктивность пашни и экологизацию земледелия;

- значительное варьирование сельскохозяйственных предприятий по площади землепользования;

- ухудшение в силу диспаритета цен сельскохозяйственной и промышленной продукции экономического состояния и технической вооруженности многих хозяйств;

- рост затрат на воспроизводство плодородия преимущественно за счет антропогенных средств в настоящее время опережает прирост стоимости продукции растениеводства;

- неостребованность в связи с сокращением поголовья в животноводстве многих кормовых культуры, в том числе, весьма ценных в плане защиты и воспроизводства плодородия почв, таких как многолетние травы;

- более интенсивная интродукция растений благодаря успехам в селекции.

Дифференцированное использование пашни в системе разных видов севооборотов (отличительный признак адаптивно-ландшафтного земледелия), обеспечивающее сближение хозяйственных и экологических целей, исключает шаблон и предполагает многовариантность возможных решений, а выбор оптимального из них облегчается при наличии «банка данных» по схемам севооборотов.

Банк данных по схемам севооборотов позволяет не только ускорить разработку проектов систем земледелия, но и повысить их качество. Особенности агроландшафта существенным образом влияют на возможное количество севооборотов и продолжительность их ротации, но при этом всегда возможны варианты. Для выбора лучшего (оптимального с позиции специализации и экономического состояния хозяйства) из них на стадии разработки агрономам сельхозпредприятий и работникам проектных организаций желательно иметь «заготовки» схем севооборотов различной специализации со сведениями об их продуктивности и эффективности, а также о затратах (в том числе на воспроизводство плодородия) в расчете на 1 га севооборотной площади.

2. Методика выполнения работы

На подготовительном этапе проведено:

- анализ существующих рекомендаций по схемам севооборотов и дальнейшее обобщение данных многолетних стационарных опытов;
- обобщение передового опыта по освоению и соблюдению севооборотов;
- выявление объективных типичных причин нарушения намеченного чередования культур;

- оценка возможности воспроизводства плодородия почвы в севооборотах разной структуры в условиях диспаритета цен;
- сбор сведений о ценах на сельскохозяйственную продукцию и затратах на ее производство в соответствии с технологическими картами;
- разработка критериев оценки эффективности севооборотов для хозяйств различной специализации.

Результаты выполнения первых четырех из вышеперечисленных задач составили основу для обоснования актуальности и новизны. Также был сделан вывод об изменении вида критериев оценки эффективности севооборотов и их систем применительно к хозяйствам различной специализации. Так, *при животноводческой специализации* первоочередное значение имеет сбор **кормопротеиновых единиц** (одновременно фуражного зерна при производстве свинины и продукции птицеводства), а в *узкоспециализированных хозяйствах по производству продовольственного зерна и (или) технических культур* – **стоимость полученного урожая**, а также **сбор основного вида продукции в натуральном выражении**; при *высокой товарности полеводства* - важнее **условный чистый доход**, а при *низкой* – **себестоимость**.

На втором этапе были составлены возможные схемы севооборотов с соблюдением требования видового разнообразия.

Поскольку в условиях зоны на пашне ограниченного и умеренного использования практикуются соответственно почвозащитные (более половины многолетних трав, остальное – культуры сплошного посева) и зернотравяные (более половины зерновых колосовых) севообороты, где возможности для маневра с составом и чередованием культур ограничены, то и разработанные схемы предназначены преимущественно для пашни интенсивного использования.

На третьем этапе рассчитаны агроэкономические показатели, изменение почвенного плодородия и его воспроизводство за счет биологических факторов, а также потребность в минеральных удобрениях на основе закона возврата.

Величины урожайности, потери гумуса и хозяйственного выноса элементов минерального питания определены для среднемноголетних агрометеороло-

гических условий путем сочетания двух методов – информационно-энергетического анализа и экспертного, основанного на данных многолетних стационарных опытов и коэффициентах влияния предшественников. При расчетах экономических показателей использованы усредненные фактические цены за срок от трех до пяти лет. Полученные значения агроэкономических показателей (также исходные для их расчетов) сравнивались в рамках конкретной специализации с усредненными величинами по практикуемым севооборотам.

На заключительном этапе проведен отбор предлагаемых схем севооборотов на основании результатов количественной оценки.

3. Описание и характеристика новых схем севооборотов

3.1. Севообороты с высокой долей зерновых культур

Предлагаемые к освоению схемы севооборотов (табл.1) с большим насыщением зерновыми культурами содержат следующие элементы новизны:

- использование чистого, сидерального и занятого паров с учетом специализации хозяйств, территориального расположения (относительно центра хозяйства и удобных дорог), конкретных севооборотов и особенностей воспроизводства плодородия почвы в них;

- высокая доля зернобобовых (почвоулучшители) и крупяных (экономически выгодны) культур при четком указании (в зависимости от вида) их места в севообороте;

- эффективные в нынешних условиях варианты размещения в севообороте кукурузы, подсолнечника, ячменя и следующих за ними культур;

- конкретизация видов зернобобовых и яровых зерновых культур в различных чередованиях.

Зерносвекловичная специализация характерна для многоотраслевых в прошлом хозяйств, утративших или значительно сокративших отрасль животноводства, что обусловило долю зерновых в свекловичных севооборотах более 60 процентов.

Новые схемы севооборотов, насыщенных зерновыми

| № | Доля зерновых культур, % | Специализация сельхозпредприятий. Состав и чередование культур |
|---------------------------------------|--------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| <i>Зерносвекловичная</i> | | |
| 1 | 60 | 1) сидеральный пар (горох, люпин); 2) озимая пшеница; 3) сахарная свекла; 4) крупяные, соя; 5) ячмень – для хозяйств с незначительным поголовьем в животноводстве и с расстоянием от сахарных заводов и свеклоприемных пунктов до 40 км |
| 2 | 63 | 1) чистый пар, горох; 2) озимая пшеница; 3) сахарная свекла; 4) вика, соя; 5) ячмень с подсевом эспарцета (клевера); 6) эспарцет (клевер) на 1 укос; 7) озимая пшеница; 8) кукуруза на зерно и силос - для хозяйств, имеющих КРС и свиней |
| 3 | 67 | 1) чистый и сидеральный пары (вика); 2) озимая пшеница; 3) сахарная свекла; 4) горох; 5) озимая пшеница; 6) ячмень, овес |
| <i>Продовольственное зерно</i> | | |
| 4 | 87 | 1) чистый пар, горох; 2) озимая пшеница; 3) крупяные, рапс; 4) ячмень; - для фермерских хозяйств и на удаленных от центральной усадьбы пахотных землях |
| 5 | 75 | 1) чистый пар; 2) озимая пшеница; 3) гречиха, рапс; 4) вико-овсяная смесь на сено или зеленый корм; 5) озимая пшеница; 6) горох; 7) озимая пшеница; 8) ячмень; - для экономически слабых хозяйств вблизи сахарных заводов с перспективой (при достижении необходимого уровня технической вооруженности) трансформации в свекловичный севооборот (один восьмипольный или два короткоротационных) |
| 6 | 70 | 1) чистый пар; 2) озимая пшеница; 3) подсолнечник; 4) вико-овсяная смесь на сено или зеленый корм; 5) озимая пшеница; 6) крупяные, рапс; 7) ячмень; 8) горох; 9) озимые; 10) кукуруза на зерно - для хозяйств с животноводством и территориально обеспеченной перспективой свекловичной специализации; энергетическая мощность более 450 лошадиных сил на 100 га |

| 1 | 2 | 3 |
|---|------|--|
| 7 | 75 | 1) чистый пар; 2) озимая пшеница; 3) подсолнечник, рапс; 4) гречиха; 5) ячмень; 6) горох; 7) озимая пшеница; 8) горох; 9) озимая пшеница; 10) ячмень или 1) чистый пар; 2) озимая пшеница; 3) овес, рапс; 4) гречиха; 5) ячмень; 6) горох; 7) озимая пшеница; 8) подсолнечник, рапс; |
| 8 | 75 | 1) чистый пар и горох (по 0,5 поля; 2) озимая пшеница; 3) подсолнечник и крупяные (0,5 поля); 4) овес, ячмень; - для фермерских хозяйств, имеющих технику для возделывания подсолнечника; последний и крупяные через ротацию высеваются на другой половине поля, чем достигается его возврат через 7 лет, как в восьмипольном севообороте. |
| <i>Свиноводство и птицеводство</i> | | |
| 9 | 83,3 | 1) чистый и занятый (однолетние травы) пары; 2) озимая пшеница или тритикале; 3) кукуруза на зерно; 4) ячмень; 5) зернобобовые; 6) кукуруза на зерно; - для хозяйств с энергетической мощностью более 550 лошадиных сил на 100 га |
| 10 | 79 | 1) чистый пар, горох; 2) озимая пшеница или тритикале; 3) соя, вика; 4) ячмень с подсевом клевера; 5) клевер многоукосного использования; 6) ячмень; 7) кукуруза на зерно; - для спецхозов с небольшой площадью землепользования |
| 11 | 100 | 1) горох; 2) озимая пшеница или тритикале; 3) кукуруза на зерно; 4) соя; 5) ячмень |
| 12 | 100 | 1) горох; 2) озимая пшеница; 3) соя; 4) ячмень; - для фермерских хозяйств вблизи крупных птицефабрик и свинопунктов. |

Первостепенное новшество в свекловичных севооборотах – наличие в них сидерального пара, который обеспечивает: 1) рост урожайности корнеплодов, некоторое увеличение сахаристости и существенное повышение технологических качеств свеклосахарного сырья; 2) снижение эрозионной опасности, так как почва более половины периода парования находится под защитой растительного покрова; 3) уменьшение засоренности всех культур (она практически на уровне севооборота с чистым паром); 4) уменьшение затрат на воспроизводство почвенного плодородия, например, потребность в навозе (его количество напрямую связано с величиной поголовья животных) уменьшается наполовину.

На сидеральные цели предпочтительней выращивать бобовые культуры, обеспечивающие симбиотическую фиксацию атмосферного азота. Наиболее

технологичны из них горох и люпин, так как их сидеральная масса в фазе «окончание цветения-начало образования бобов» без предварительного измельчения хорошо заделывается в почву путем двукратной (с перерывом в 1-2 дня) обработки тяжелой дисковой бороной даже при урожайности зеленой массы свыше 250 ц/га, а через три недели степень разложения зеленого удобрения позволяет проводить сплошную культивацию. Однако, названные культуры повреждаются фузариозом и в 5-7 –польных севооборотах могут занимать (основная или промежуточная) только одно поле. Поэтому в свекловичных севооборотах (порядковые номера 1,2,3) указаны конкретные виды зернобобовых растений.

Замена чистого пара сидеральным при своевременной (не позже указанной ранее фенофазы) заделке в почву зеленого удобрения и неукоснительном соблюдении технологии по уходу за паровым полем в последующий период не приводит к снижению урожайности озимой пшеницы.

Следующий элемент новизны при зерносвекловичной специализации – чередования «сахарная свекла-крупяные-ячмень» и «сахарная свекла-зернобобовые-ячмень» взамен наиболее привычного размещения ячменя после свеклы. В этом случае ячмень размещается после лучших предшественников и тем самым устраняется опасность снижения его урожайности из-за нехватки воды в глубоких слоях почвы, что часто наблюдается после свеклы в годы с малым количеством осадков за осенний, зимний и ранневесенний периоды. Корневая система высеваемых после свеклы в новых схемах культур в гораздо меньшей степени (по сравнению с ячменем) проникает в почвенную толщу, к тому же, в формировании урожайности крупяных и сои велика доля участия осадков за период вегетации. Кроме того, появляется явная выгода организационного порядка: благодаря более позднему сроку посева крупяных имеется возможность для проведения качественной предпосевной подготовки почвы на необработанных с осени полях из-под свеклы.

Перед описанием новых схем севооборотов для специализирующихся на производстве продовольственного зерна сельхозпредприятий необходимо отметить следующее:

- это вынужденная специализация, обусловленная сравнительно невысокой стоимостью затрат на осуществление технологического комплекса работ по подготовке почвы к посеву, уходу и уборке урожая;

- она стала преобладающей независимо от форм собственности и размеров землепользования;

- в настоящее время значительно ухудшились возможности для размещения озимых зерновых по лучшим предшественникам, т.к. выращиваемые ранее в занятых парах культуры не востребованы, а расширение площади под чистым паром ведет к снижению общей продуктивности пашни;

- в структуре используемых непосредственно на продовольственные цели зерновых значительно выросла доля гречихи и проса; последние при относительно невысокой урожайности доходны, но цены на них неустойчивы и поэтому ожидать дальнейшего расширения клина крупяных не приходится.

В предлагаемых севооборотах по производству продовольственного зерна зерновые культуры занимают от 70% до 90% при большом видовом разнообразии (отношение количества культур к числу полей от 0,7 в многопольных до 1,0 в короткоротационных севооборотах). Доля зерновых непосредственно на продовольственные цели в них составляет 45...50 процентов, в том числе, пшеница - 25...38% и крупяные - 10...25 процентов. Все озимые размещены наилучшим образом (после чистого пара и гороха), крупяные также намечено высевать после лучших и хороших предшественников. Озимые культуры возвращаются на прежнее поле не ранее чем через два года. Нет повторного размещения ячменя, и это препятствует накоплению вредной почвенной биоты.

Крупные хозяйства этой специализации в прошлом были в основном многоотраслевыми. В них целесообразно иметь более гибкие многопольные севообороты как с позиций использования всего набора хороших предшественников для озимых при восстановлении скотоводства по мере роста ресурсобес-

печенности сельхозпредприятий, так и с позиций включения в севооборот экономически выгодного подсолнечника, который на одном и том же поле можно сеять не ранее, чем через семь лет. При отсутствии сахарной свеклы его целесообразно размещать не в конце ротации, а после паровой озими (примерные схемы с порядковым номером 7) и высевать после него бобово-злаковую травосмесь, гречиху или просо с отсроченным сроком посева (в этих случаях не потребуются дополнительные затраты на уничтожение падалицы). Включать подсолнечник в короткоротационные севообороты фермерских хозяйств можно только при соблюдении правила, изложенного в пояснении к чередованию с порядковым номером 8.

Крупные свинокомплексы и птицефабрики имеют большую потребность в дешевом фуражном зерне с высокими кормовыми достоинствами и поэтому здесь неизбежны севообороты, насыщенные зерновыми. Наибольший сбор зерна и кормовых единиц достигим при большой доле кукурузы на зерно, которая хорошо переносит повторное размещение. Однако, это пока нереально даже при сравнительно высокой технической вооруженности из-за недостаточной продолжительности теплого периода.

Предлагаемые севообороты насыщены зерновыми на 80%...100% при большом видовом разнообразии и наилучшем размещении всех культур: озимых (насыщение 17%...25%) после чистого пара и гороха; ячменя (удельный вес от 17% до 25%) после бобовых и кукурузы; кукурузы после зерновых и зернобобовых (ее доля в севооборотах с порядковыми номерами 9,10 и 11, соответственно, 33%,14% и 20 процентов).

Продуктивность предлагаемых севооборотов и затраты на ее достижение (табл.2) с обязательным соблюдением закона возврата (основной закон земледелия) предопределены как составом культур, так и возможностями для их размещения.

Общая сопоставимая продуктивность в кормопротеиновых единицах больше в севооборотах с сахарной свеклой и кукурузой. Сбор переваримого протеина при высоком насыщении зерновыми зависит от доли зернобобовых

культур; стоимость продукции - от количества, качества и рыночных цен на нее.

Производственные затраты обусловлены трудоемкостью и издержками на применение средств химизации. Необходимость последних уменьшается при увеличении вклада биологических способов воспроизводства плодородия почв, что в наибольшей степени реализовано в севооборотах для свиноводческих и птицеводческих хозяйств, где вынос азота и потери гумуса компенсируется в основном за счет навоза и высокого насыщения зернобобовыми культурами. В результате усредненные (по всем севооборотам) затраты на воспроизводство плодородия в стоимостном выражении здесь на 25% и 20% меньше, чем, соответственно, в севооборотах при зерносвекловичной специализации и производстве продовольственного зерна.

Затраты на осуществление технологического процесса при новых схемах севооборотов больше на 4...9%, но затраты на воспроизводство плодородия (в рамках конкретных специализаций) на 40...20% меньше. В итоге суммарные затраты (обработка почвы, посев, уход, уборка урожая + приобретение или производство удобрительных средств и их внесение) заметно уменьшаются (табл. 2 и 3).

По всем определяющим (применительно к специализации) показателям продуктивности новые севообороты превосходят базу для сравнения. Ввиду высокой товарности растениеводства в системе оценочных критериев зерносвекловичных севооборотов важнейшей характеристикой является стоимость продукции, увеличение которой сопровождается соответствующим улучшением остальных показателей. Это справедливо и для новых севооборотов при специализации на производстве продовольственного зерна, включение в которые подсолнечника способствует увеличению стоимости полученного урожая. Определяющим оценочным критерием севооборотов по выращиванию зернофуражных культур является сбор кормопротеиновых единиц, увеличение которого в связи с включением раннеспелых гибридов кукурузы и сортов сои реально

на 15...20 процентов. В севообороте без кукурузы (для фермерских хозяйств, порядковый номер 12) оно (увеличение) в полтора-два раза меньше.

Таблица 2

Агроэкономическая характеристика новых схем зерновых севооборотов,
на 1 га севооборотной площади

| № | Продуктивность | | | | | Затраты | |
|---|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------|---|--------------|------|
| | сбор, ц | | | | стоимость продукции, тыс. руб. | тыс. руб. | ГДж |
| | зерна | кормо- вых единиц | переваримого протеина | кормо- протеиновых единиц | | | |
| Зерносвекловичная специализация | | | | | | | |
| БС-1 | 25,6 | 56,9 | 4,00 | 48,5 | 17,04 | 13,60 | 21,6 |
| 1 | 28,2 | 65,3 | 4,51 | 55,2 | 18,97 | 11,80 | 18,8 |
| 2 | 29,9 | 65,1 | 4,75 | 56,3 | 19,80 | 11,49 | 19,4 |
| 3 | 29,0 | 65,5 | 4,72 | 56,4 | 19,00 | 11,37 | 18,1 |
| Производство продовольственного зерна | | | | | | | |
| БС-2 | 28,8 | 46,9 | 4,11 | 44,0 | 10,19 | 7,68 | 17,9 |
| 4 | 33,8 | 51,1 | 4,42 | 47,7 | 11,98 | 6,57 | 15,0 |
| 5 | 31,8 | 49,9 | 4,73 | 48,6 | 11,22 | 6,90 | 15,5 |
| 6 | 32,0 | 52,9 | 4,86 | 50,8 | 12,15 | 7,06 | 16,2 |
| 7 | 32,4 | 51,8 | 4,89 | 50,4 | 12,76 | 7,09 | 16,2 |
| 8 | 31,7 | 50,9 | 4,49 | 47,9 | 12,70 | 7,13 | 16,7 |
| Производство свинины и продукции птицеводства | | | | | | | |
| БС-3 | 31,5 | 56,9 | 4,71 | 52,0 | 10,8 | 7,66 | 16,9 |
| 9 | 39,9 | 66,8 | 5,25 | 59,7 | 12,91 | 6,66 | 15,7 |
| 10 | 34,8 | 71,8 | 5,35 | 62,3 | 11,92 | 6,42 | 15,3 |
| 11 | 40,5 | 72,0 | 5,30 | 62,5 | 14,52 | 6,42 | 15,4 |
| 12 | 36,4 | 56,2 | 5,71 | 56,7 | 16,1 | 5,97 | 13,9 |

Примечание: БС – база сравнения

БС-1 1) ч. пар 2) озимые 3) сах. свекла 4) ячмень 5) овес 6) крупяные

БС-2 1) ч. пар 2) озимые 3) озимые 4) крупяные 5) одн. травы 6) озимые 7) ячмень, яровая пшеница 8) подсолнечник

БС-3 1) ч. пар, одн. травы 2) озимые 3) ячмень 4) крупяные 5) овес 6) ячмень

Эффективность новых схем зерновых севооборотов,
в % к базе сравнения

| № | Изменения (±): | | | | | | |
|---|------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------|------------|----------------|
| | в продуктивности | | | | | в затратах | |
| | по сбору зерна | по сбору кормовых единиц | по сбору перемешанного протеина | по сбору кормопротеиновых единиц | по стоимости продукции | денежных | энергетических |
| Зерносвекловичная специализация | | | | | | | |
| 1 | 10,2 | 14,8 | 12,8 | 13,8 | 11,3 | -13,2 | -13,0 |
| 2 | 16,8 | 14,4 | 18,8 | 16,1 | 16,2 | -15,5 | -10,2 |
| 3 | 13,3 | 15,1 | 18,0 | 16,3 | 11,5 | -12,9 | -16,2 |
| Производство продовольственного зерна | | | | | | | |
| 4 | 17,4 | 9,0 | 7,5 | 8,4 | 17,6 | -14,5 | -16,2 |
| 5 | 10,4 | 6,4 | 15,1 | 10,5 | 10,1 | -10,2 | -13,4 |
| 6 | 11,1 | 12,8 | 18,2 | 15,5 | 22,7 | -8,1 | -9,5 |
| 7 | 12,5 | 10,4 | 19,0 | 14,5 | 25,2 | -7,7 | -9,5 |
| 8 | 10,0 | 8,5 | 9,2 | 8,9 | 24,6 | -7,2 | -6,7 |
| Производство свинины и продукции птицеводства | | | | | | | |
| 9 | 26,7 | 17,4 | 11,5 | 14,8 | 19,5 | -13,1 | -7,1 |
| 10 | 10,5 | 26,2 | 12,0 | 19,8 | 10,4 | -16,2 | -9,5 |
| 11 | 28,6 | 26,5 | 12,5 | 20,2 | 34,4 | -16,2 | -8,9 |
| 12 | 15,6 | -1,2 | 21,2 | 9,0 | 49,1 | -22,1 | -17,8 |

Однако, этот севооборот выделяется по стоимости продукции благодаря высоким рыночным ценам на сою и ее большому удельному весу, а также низкой затратностью (суммарной и, в первую очередь, на воспроизводство плодородия) в связи с высоким насыщением зернобобовыми культурами. Последнее не вносит организационных затруднений ввиду разных сроков посева и уборки. Нет их и при 33% кукурузы (севооборот с порядковым номером 9), так как земельная площадь свиноводческих и птицеводческих спецхозов незначительна.

Стоимость продукции с 1 га севооборота в таких хозяйствах не имеет первостепенного значения из-за низкой товарности растениеводства и на первый план выходит себестоимость зерна и кормопротеиновой единицы, которая в предложенных схемах почти в полтора раза меньше относительно базы сравнения и на 15...17% (по зерну в севооборотах без подсолнечника) относительно специализации на продовольственном зерне.

Таким образом, предложенные схемы севооборотов соответствуют по своему назначению специализации сельхозпредприятий по определяемым ею главным критериям (при других примерно равных) и никакой из них не имеет приоритета без учета условий землепользования конкретных хозяйств, так как кроме представленных интенсивных (отнесены к 1 га севооборота) показателей необходима оценка всей системы севооборотов по валовому сбору определенных видов продукции в натуральном (зерно, корнеплоды сахарной свеклы и т.п.) и в обобщенном выражении; а также по уровню рентабельности возможных вариантов, который (также затраты и условный чистый доход) зависят от площади и территориального расположения севооборотов относительно ферм, удобных дорог и других особенностей.

3.2. Севообороты для хозяйств свекловодческой специализации

Свекловодческая специализация характерна для сельскохозяйственных предприятий, расположенных вблизи сахарных заводов и свеклоприемных пунктов. Необходимость в концентрации производства обусловлена значительными издержками на транспортировку свеклосахарного сырья. Существенным экологическим ограничением для предельной доли этой культуры в структуре посевных площадей является наличие пашни, пригодной для возделывания свеклы. Из внутривозрастных причин немаловажное значение имеет расстояние до удобных дорог с твердым покрытием.

Научно обоснованный предел насыщения севооборотов сахарной свеклой равен 25% и поэтому возврат на прежнее место возможен через три года на чет-

вертый*. Соответственно при допустимой доле этой культуры практикуются четырех- или восьмипольные севообороты: 1) чистый или занятый пар, 2) озимые, 3) сахарная свекла, 4) следующая после свеклы культура), - которые и приняты в качестве базы для сравнения (далее БС).

Элементом новизны в предлагаемых схемах (табл.4) является введение си-

Таблица 4

Новые схемы специализированных свекловичных севооборотов

| № | Чередование культур |
|---|---|
| 1 | 1) сидеральный пар, 2) озимая пшеница, 3) сахарная свекла, 4) ячмень – для хозяйств всех форм собственности; БС-1 – черный пар вместо сидерального. |
| 2 | 1) сидеральный пар, 2) озимая пшеница, 3) сахарная свекла, 4) кукуруза на силос – для хозяйств с развитым животноводством. БС-2. Различие как в БС-1. |
| 3 | 1) черный пар, 2) озимая пшеница, 3) сахарная свекла, 4) ячмень, 5) сидеральный пар, 6) озимая пшеница, 7) сахарная свекла, 8) кукуруза на силос – при большой доле свеклопригодной пашни. БС-3 - занятый пар вместо сидерального. |

дерального пара. Последнее при неукоснительном соблюдении агротехнических требований не оказывает отрицательного влияния на последующую пшеницу (при низком уровне удобренности даже способствует заметному росту урожайности, особенно при благоприятных условиях предшествующей осени), стабильно способствует увеличению сбора корнеплодов свеклы и повышению их технологического качества, проявляется в виде положительной тенденции в дальнейшем последствии, что обеспечивает лучшие экономические показатели (табл. 5). Одновременно зеленое удобрение в первой половине лета защищает почву от ливневой эрозии.

* - схемы с меньшей долей свёклы приведены в разделах 3.1 (табл.1) и 3.3 (табл.6)

Таблица 5

**Агроэкономическая характеристика свекловичных севооборотов
(на 1 га севооборотной площади)**

| № | Доля других культур в (%) | | | | | Сбор кор- неплодов, ц | Стои- мость всей про- дукции, тыс. руб. | Затра- ты, ¹⁾ тыс. руб. |
|----------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|---|---|
| | пары | | ози- мая пше- ница | куку- руза на си- лос | яч- мень | | | |
| | чер- ный | сиде- раль- ный | | | | | | |
| БС-1 | 25 | - | 25 | - | 25 | 103 | 18,47 | 16,30 |
| 1 | - | 25 | то же | - | 25 | 115 | 19,98 | 15,64 |
| БС-2 | 25 | - | "- | 25 | - | 103 | 20,79 | 16,50 |
| 2 | - | 25 | "- | 25 | - | 114 | 22,33 | 16,06 |
| БС-3 | 12,5 | - | "- | 12,5 | 12,5 | 104 | 19,25 | 16,34 |
| 3 | 12,5 | 12,5 | "- | 12,5 | 12,5 | 114 | 20,23 | 16,17 |
| Изменения, в % от БС | | | | | | 10,6...11,7 | 5,1...8,2 | -1...-4 |

1) – с учетом издержек на воспроизводство плодородия.

3.3. Севообороты для сельскохозяйственных предприятий по производству молока и говядины, выращиванию нетелей

Предлагаемые схемы севооборотов для сельскохозяйственных предприятий по производству молока и говядины, выращиванию нетелей (табл. 6) отличаются:

- видовым разнообразием;
- более полной реализацией потенциала культурных растений за счет наилучшего размещения в севообороте и целесообразной продолжительности использования (2-3 года) многолетних трав;
- высоким уровнем биологизации в первую очередь за счет увеличения доли многолетних трав, а также использования в отдельных случаях их отавы на сидерат.

Определяющими критериями для севооборотов хозяйств животноводческого направления являются сбор высококачественных кормов и их себестоимость. Благодаря размещению некормовых культур после хороших, а кормовых

Таблица 6

Схемы севооборотов для хозяйств скотоводческой специализации

| № | Доля кормовых и зернофуражных, % | | Чередование культур |
|-----------------------|----------------------------------|-----------------|--|
| | всего | в т.ч. мн. трав | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Для зоны свеклосеяния | | | |
| БС-1 | 52 | 11 | 1) занятый и черный пары, 2) озимые, 3) сахарная свекла и кормовые корнеплоды, 4) кукуруза на зерно и коронаж, 5) кукуруза на силос, 6) ячмень + клевер (эспарцет), 7) мн. травы на 1 укос, 8) озимые, 9) крупяные |
| 1 | 65 | 22 | 1) мн. травы, 2) мн. травы на 1 укос, 3) озимые, 4) сахарная свекла, кормовые корнеплоды, 5) однолетние травы, 6) озимые, 7) кукуруза на зерно и коронаж, 8) кукуруза на силос, 9) ячмень + мн. травы |
| 2 | 65 | 22 | 1) занятый пар, 2) озимые, 3) сахарная свекла, кормовые корнеплоды, 4) кукуруза на силос, 5) ячмень + люцерна, 6) люцерна, 7) люцерна на 1 укос, 8) озимые, 9) кукуруза на зерно и коронаж |
| 3 | 75 | 29 | 1) мн. травы, 2) мн. травы на 1 укос, 3) озимые, 4) сахарная свекла, кормовые корнеплоды, 5) зернобобовые, 6) кукуруза на зерно, коронаж и силос, 7) ячмень + мн. травы |
| 4 | 86 | 43 | 1-2) люцерна, 3) люцерна на 1 укос, 4) озимые, 5) кукуруза на зерно и коронаж, 6) кукуруза на силос, 7) кукуруза на зеленый корм и однолетние травы + люцерна – при близком уровне грунтовых вод |
| Для степных районов | | | |
| БС-2 | 60 | 11 | 1) черный и занятый пары, 2) озимые, 3) подсолнечник, 4) кукуруза на силос, 5) ячмень + эспарцет, 6) эспарцет на 1 укос, 7) озимые, 8) кукуруза на зерно и коронаж, 9) ячмень |
| 5 | 60 | 22 | 1) занятый и черный пары, 2) озимые, 3) подсолнечник, 4) кукуруза на силос, 5) ячмень + люцерна, 6) люцерна, рапс, 7) люцерна на 1 укос, 8) озимые, 9) кукуруза на зерно и коронаж |
| 6 | 65 | 20 | 1) занятый и черный пары, 2) озимые, 3) кукуруза, 4) ячмень + люцерна, 5) люцерна, 6) люцерна на 1 укос, 7) озимые, 8) кукуруза на силос, 9) ячмень, 10) подсолнечник |

и зернофуражных после лучших предшественников сбор кормопротеиновых единиц увеличился на 11...43% (в зависимости от доли культур, обеспечивающих потребности животноводства) при заметном снижении себестоимости (табл. 7.). Снижение (средних затрат по севооборотам в целом) обусловлено уменьшением их на воспроизводство плодородия почвы.

Таблица 7

**Агроэкономическая характеристика новых схем севооборотов
для хозяйств скотоводческой специализации**

| №№ п.п. | Доля кормовых и зернофуражных культур, % | | Сбор кормов, ц К.П.Е. ¹⁾ с 1 га | Себестоимость 1 ц К.П.Е., руб. | Затраты ²⁾ , тыс. руб. на 1 га |
|-------------------------------|--|-----------------|--|--------------------------------|---|
| | всего | в т.ч. мн. трав | | | |
| БС-1 | 52 | 11 | 41,2 | 97,2 | 9,2 |
| 1,2 | 65 | 22 | 50,2...51,1 | 89,5 | 8,5...8,4 |
| 3 | 75 | 29 | 52,6 | 84,8 | 8,4 |
| 4 | 86 | 43 | 58,9 | 94,2 | 6,1 |
| Изменение (+, -), в % от БС-1 | | | 22,43 | -3...-13 | -9...-34 |
| БС-2 | 60 | 11 | 44,7 | 76,5 | 7,1 |
| 5,6 | 60...65 | 22...20 | 49,6...50,9 | 70,9...74,9 | 5,9 |
| Изменение (+, -), в % от БС-2 | | | 11...14 | -7...-2 | -17 |

Примечание: 1) К.П.Е. – кормопротеиновые единицы; 2) – включены издержки на воспроизводство плодородия.

3.4. Севообороты для хозяйств, возделывающих картофель

В лесостепи ЦЧЗ основную часть валовых сборов картофеля в настоящее время производит население на приусадебных и дачных участках. На товарные цели его выращивают лишь отдельные сельскохозяйственные предприятия, расположенные в пригородной зоне и вблизи спиртзаводов. Основная причина введения специализированных картофельных севооборотов обусловлена не высокой долей этой культуры в структуре использования пашни, а требованиями к условиям среды. Главное из них – почва должна быть легкого гранулометрического состава.

При достаточном внесении органических и минеральных удобрений урожайность картофеля существенно не снижается от повторного размещения, но возрастает заболеваемость надземной массы и клубней, поражение вредителя-

ми, что отрицательно сказывается на качестве, товарном виде и хранении клубней. Многочисленными исследованиями установлено, что картофель в севообороте наиболее целесообразно размещать после озимых зерновых, а наибольший урожай клубней достигается после бобово-злаковых смесей однолетних трав. Высокоэффективным средством повышения урожайности (от 11%) является использование зеленого удобрения. При этом одновременно возрастает и содержание крахмала в клубнях.

В предложенных схемах (табл. 8.) нет повторного размещения картофеля.

Таблица 8

Схемы специализированных севооборотов для возделывания картофеля

| № | Доля картофеля в севооборотах, % | Чередование культур |
|----|----------------------------------|---|
| БС | 20 | 1) одн. травы, 2) озимые, 3) картофель, 4) ячмень, 5) крупяные |
| 1 | 20 | 1) сидеральный пар, 2) озимые + пожнивные на сидерат, 3) картофель, 4) крупяные, 5) ячмень – при зерновой специализации |
| 2 | 25 | 1) сидеральный пар, 2) озимые, 3) картофель, 4) ячмень – для фермеров и при зерновой специализации |
| 3 | 25 | 1) одн. травы + поукосные на сидерат, 2) картофель, 3) кукуруза на силос, 4) ячмень, 5) картофель, 6) горох, 7) озимые, 8) подсолнечник, рапс – при большой доле картофелепригодной пашни |
| 4 | 33 | 1) соя, 2) ячмень, 3) картофель – для свино- и птицеводческих хозяйств |
| 5 | 33 | 1) мн. травы, 2) мн. травы на сидерат (последний укос), 3) картофель, 4) одн. травы + поукосные на сидерат, 5) картофель, 6) ячмень + мн. травы – при развитии скотоводстве |
| 6 | 40 | 1) одн. травы + поукосные на сидерат, 2) картофель, 3) крупяные, 4) ячмень, 5) картофель |

Они отличаются видовым разнообразием, максимальным использованием эффекта от чередования – все культуры размещены после лучших или хороших предшественников, высоким уровнем биологизации за счет сидерации и бобовых.

Определяющими критериями оценки всей системы севооборотов в хозяйствах, возделывающих картофель, является их основная специализация (табл. 9). По мере увеличения доли картофеля относительный прирост продуктивности в денежном выражении в полтора раза превосходит увеличение затрат на 1 га севооборотной площади.

Таблица 9

Агроэкономическая характеристика новых схем специализированных севооборотов для возделывания картофеля (на 1 га севооборотной площади)

| №№ п.п. | Доля картофеля в севооборотах, ц | Сбор клубней картофеля, ц | Стоимость всей продукции, тыс. руб. | Затраты, тыс. руб. |
|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| БС | 20 | 48 | 16,8 | 10,7 |
| 1 | 20 | 55 | 18,1 | 10,1 |
| 2,3 | 25 | 69...70 | 22,7...22,9 | 11,3...12,4 |
| 4,5 | 33 | 88...96 | 24,6...27,5 | 14,06 |
| 6 | 40 | 106 | 26,7 | 16,6 |
| Изменения (+, -), в % от БС | | 15...120 | 8...63 | -6...55 |

4. Особенности воспроизводства плодородия почв в хозяйствах (их подразделениях) различной специализации

Закон возврата – один из основных законов земледелия, нацеливающий работников сельского хозяйства на необходимость возвращать в почву взятые из нее с урожаем все важнейшие элементы питания. Нарушение его приводит к утрате почвой плодородия. Потребность в удобрительных средствах непосредственно связана с составом и чередованием культур.

Минимализация затрат на воспроизводство плодородия является важной составляющей в системе мер по повышению эффективности полеводства. Реальный путь ее достижения – рациональное сочетание антропогенных и естественных удобрений. Вместе с тем, потребность в приобретаемых и наличие собственных средств воспроизводства плодородия существенно зависит от специализации (табл. 10).

Сочетание удобрительных средств в севооборотах.

| Производственное направление | Основные виды севооборотов | Основные удобрительные средства* |
|------------------------------|---|--|
| Продовольственное зерно | Зернопаровые, зерновые | 1) Азотные минеральные удобрения. 2) Побочная продукция. 3) Сложные минеральные удобрения. 4) Зернобобовые. |
| Зерносвекловичное | Зернопаропропашные, плодосменные, сидеральные | 1) Азотные минеральные удобрения. 2) Сложные минеральные удобрения. 3) Побочная продукция. 4) Зернобобовые и сидерация. |
| Птицеводство, свиноводство | Зерновые, зернопропашные | А: 1) Навоз свиной или помет птичий. 2) Зернобобовые. 3) Азотные минеральные удобрения. 4) Побочная продукция. Б: 1) Азотные минеральные удобрения. 2) Зернобобовые. 3) Побочная продукция. 4) Сложные минеральные удобрения. |
| Свекловодческое | Зернопропашные с сидеральным паром | 1) Минеральные удобрения и навоз ¹⁾ . 2) Сидерация и побочная продукция. |
| Мясо-молочное | Плодосменные, травянопропашные | 1) Навоз КРС. 2) Мн. бобовые травы. 3) Сложные минеральные удобрения. |
| Выращивание картофеля | Зернопропашные, сидеральные, плодосменные | Сидерация и побочная продукция. Соотношение остального в зависимости от основной специализации. |

*- нумерация в порядке уменьшения доли в общем объеме компенсации расхода плодородия.

А – непосредственно в специализированных предприятиях, Б – в фермерских хозяйствах вблизи птицефабрик и свинокомплексов.

1) – в хозяйствах с развитым животноводством.

В сельскохозяйственных предприятиях без животноводства (также в севооборотах на отдаленной пашне при большой площади землепользования) за счет использования соломы на удобрение в почву возвращается почти 90% калия, более половины выноса фосфора и до 20% азота. За счет внесения аммиачной селитры или мочевины (8-10 кг N на 1 т соломы) покрывается более 40% потери почвой этого элемента.

В севооборотах, насыщенных зерновыми, существенной статьей компенсации выноса азота может быть симбиотическая его фиксация из атмосферы зернобобовыми культурами, которая значительно усиливается благодаря мерам по уменьшению кислотности почвы и замачиванию семян в жидкой культуре клубеньковых бактерий. Валовое накопление биологического азота возрастает с увеличением доли зернобобовых, т.е. в птице- и свиноводческих хозяйствах. Однако главным удобрительным средством здесь является птичий помет или свиной навоз, а потребность в минеральных удобрениях резко снижается. Потребность в последних остается на первом месте в хозяйствах, расположенных вблизи птицефабрик и свинокомплексов и кооперирующихся с ними, так как транспортировка навоза на большие расстояния связана с большими расходами финансов.

В узкоспециализированных сельскохозяйственных предприятиях свекловичного направления с неразвитым животноводством основным материалом для соблюдения закона возврата являются минеральные удобрения при гораздо меньшей вкладе побочной продукции и зеленого удобрения. Первостепенное значение последнего заключается в защите почвы от ливневой эрозии и в повышении ее биогенности. В свекловичных севооборотах многоотраслевых хозяйств и при животноводческой специализации потребность в приобретаемых удобрениях значительно уменьшается за счет внесения навоза и возделывания многолетних трав.

В хозяйствах мясомолочного направления применение побочной продукции как удобрения практически сводится на «нет» по ряду причин. Во-первых, у кукурузы на силос и трав ее просто не имеется. Во-вторых, доля в севооборо-

те зерновых колосовых культур невысока и большая часть их соломы необходима для подстилки. В-третьих, содержание кормопротеиновых единиц в ботве сахарной свеклы эквивалентно таковому в урожае злакобобовых смесей однолетних трав и ее резонно использовать на кормовые цели, например при силосовании стеблей зерновой кукурузы. Невелика здесь потребность в простых азотных удобрениях, т.к. большая часть расхода этого элемента компенсируется за счет возврата с навозом и накопления из атмосферы благодаря многолетним травам. Поэтому, учитывая значительное отчуждение калия с зелеными и сочными кормами, в таких севооборотах необходимы сложные минеральные удобрения (при посеве, подкормке пропашных, основное - под свеклу) как дополнение к возврату с навозом.

В специализированных картофельных севооборотах для возделывания картофеля, где неизбежно отчуждение калия в больших размерах, необходимы органические и сложные минеральные удобрения. Соотношение удобрительных средств (из них особо значимо внесение навоза) определяется основной специализацией сельскохозяйственных предприятий.

5. Особенности оптимизации систем севооборотов

Оптимизация систем севооборотов базируется на взаимоувязке природоохранных и хозяйственных целей. Экологическая составляющая заключается в предотвращении деградации и в воспроизводстве плодородия почв, хозяйственная – в высокопродуктивном и экономически эффективном использовании пахотных земель.

Неизбежность системы севооборотов в крупных сельскохозяйственных предприятиях обусловлена необходимостью адаптации к конкретным ситуациям: особенностям агроландшафта, специализации и инфраструктуре хозяйств, их экономическому состоянию и технической вооруженности, расположению относительно городов и перерабатывающих предприятий.

Адаптация севооборотов к агроландшафтам реализуется посредством дифференцированного использования пашни с учетом опасности развития эро-

зии и почвозащитной способности культур. При крутизне склонов свыше 5° на сильноэрозионных землях вводятся почвозащитные травопольные севообороты, $3-5^\circ$ на среднеэрозионных землях (на пашне умеренного использования) – зернотравяные, а до 3° на умеренно-эрозионных и плакорных землях (на пашне интенсивного использования) допускается возделывание всех культур и включение в севообороты чистого пара. Соотношение сельскохозяйственных угодий, в т.ч. пахотных земель по интенсивности использования, предопределяет целесообразную специализацию. В адаптивно-ландшафтном земледелии принцип дифференцированного использования пашни, учитывающий требования культурных растений к внешним условиям и их средообразующую роль, должен преобладать над всеми «выгодами» и соображениями. В нем влияние блока «схемы севооборотов» на устройство территории пашни может реализовываться только с позиций возможности (например, формировать севообороты с желательным количеством полей и их размерами).

Существенный экономический эффект за счет уменьшения транспортных расходов обеспечивает варьирование доли культур и способов воспроизводства плодородия в севооборотах в зависимости от расположения на территории хозяйства.

Процедура оптимизации на этапе проектирования систем севооборотов состоит из перебора возможных вариантов, как по устройству территории пахотных земель, так и по составу и чередованию культур (многовариантность схем в наибольшей степени вероятна на пашне интенсивного использования). Для сравнения используется ряд взаимосвязанных и взаимодополняемых оценочных показателей:¹⁾ 1) сбор конкретных видов продукции в натуральном выражении (зерна, технических культур и т.п.); 2) сбор кормовых единиц и

1) благодаря дифференцированному использованию пашни, учитывающему средообразующую роль культурных растений и их потребность во внешних условиях, при проектировании отпадает необходимость в дополнительных экологических показателях для оценки системы севооборотов

переваримого протеина (также величина накопленной в урожае энергии); 3) стоимость продукции растениеводства; 4) затраты в денежном и энергетическом выражении (на технологию и воспроизводство плодородия); 5) условный чистый доход (прибыль); 6) уровень рентабельности (также коэффициент энергетической эффективности); 7) себестоимость конкретных видов продукции. Для количественной оценки системы севооборотов в целом первые четыре из перечисленных критериев (в расчет на 1 га севооборотной площади) умножаются на площади конкретных севооборотов и результаты суммируются. Затем для всей структуры посевных площадей определяется уровень рентабельности и другие экономические показатели.

Окончательное решение принимается после сравнения возможных вариантов. При их сопоставлении следует учитывать изменение значимости отдельных оценочных показателей (кроме затрат, величина которых необходима как для последующих расчетов, так и для адаптации к организационно-экономическим условиям конкретных хозяйств) в зависимости от специализации сельскохозяйственных предприятий – при высокой товарности полеводства первостепенное значение имеет стоимость производимой продукции, а при углубленной животноводческой специализации важно получать необходимые корма с низкой себестоимостью.

В последние годы заметно расширились площади под яровым рапсом, лучшим предшественником для которого являются озимые. Его агротехническая роль и заключается в устранении повторного размещения зерновых колосовых и подавлении сорняков, а экологическое значение определяется сравнительно высокой почвозащитной способностью. Поэтому рапс следует вводить в первую очередь в севообороты на пашне умеренного использования. Территориальное соседство рапса и сахарной свеклы недопустимо, так как у них общие вредители посевов, а разделение их во времени соизмеримо со сроком возврата свеклы. Поэтому наличие обеих названных культур возможно только в многопольных севооборотах.

При проектировании системы севооборотов и их конкретных схем количество сравниваемых вариантов можно существенно уменьшить благодаря предварительному установлению структуры посевных площадей посредством математического моделирования (в задаче учитываются требования по удельному весу и размещению культур, а также ограничения по интенсивности использования пашни; критерий оптимальности - условный чистый доход). Результат моделирования обеспечивает правильный выбор специализации и является ориентиром для формирования уточненной (соответствующей оптимальной системе севооборотов) структуре использования пашни. Благодаря такому уточнению, во-первых, устраняется опасность нарушения севооборотов из-за «дробления» полей и учитываются нюансы, которые невозможно включить в задачу модели (например, инфраструктуру хозяйства), во-вторых, достигается компромисс между экологичным природопользованием (от возможностей поля) и экономическими целями сельскохозяйственных предприятий.

5. Заключение

Предложенные схемы севооборотов разработаны с учетом экологических и социально-экономических критериев, достоверных сведений о совместимости и самосовместимости культур, сроках их возврата, влиянии предшественников и предпредшественников, требований сельскохозяйственных растений к условиям среды. Они представлены в результате всесторонней количественной оценки и предназначены для расширения справочно-информационной базы, используемой при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Литература

1. Методика разработки систем земледелия на ландшафтной основе/А.Н. Каштанов, А.П. Щербаков, В.М. Володин и др. – Курск, 1996. – 132 с.

2. Методическое пособие и нормативные материалы для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия/А.Н. Каштанов, И.П. Свинцов, Г.Н. Черкасов и др. – Курск, 2001. – 259 с.
3. Методика оптимизации севооборотов и структуры использования пашни./ Г.Н. Черкасов, А.С. Акименко, А.В. Захаренко и др. – М.: Изд. Россельхозакадемии – 2004. – 76 с.
4. Методика использования ресурсов в земледелии на основе информационно-энергетического анализа./ А.С. Акименко под редакцией В.М. Володина. – Курск, 2000. – 76 с.
5. Агроэкологическая оценка земель, проектирование АЛСЗ и агротехнологий (методическое руководство под редакцией В.И. Кирюшина и А.Л. Иванова) – М.: ФГНУ «Росинформагротех» - 2005 – 783 с.
6. Воробьев С.А. Севообороты интенсивного земледелия. – М.: Колос – 1979. – 368 с.
7. Дудкин В.М. Интенсивные свекловичные севообороты в Центрально-Черноземной зоне. – М.: Агропромиздат. – 1999. – 111 с.
8. Лобков В.Т. Почвоутомление при выращивании полевых культур. – М.: Колос. – 1994. – 112 с.
9. Лошаков В.Г. Проблемы теории и практики севооборота. /Сб. «Теория и практика современного севооборота». – М.: Изд. МСХА – 1996. С. 9 – 14.
10. Сидоров М.И. Научные и агротехнические основы севооборотов/ В кн. «Научные основы современных систем земледелия». – М.: Агропромиздат. – 1998. С. 70 – 116.

Сдано в набор 10.10.2007 г. Подписано в печать 10.10.2007 г.
Формат 60x84 1/16. Бумага Lomond. Объем 2.0 усл. печ. л.
Тираж 150 экз. Заказ № 462.

