

## **СЕКЦИЯ 4**

### **ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

УДК 631.31

#### **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**Казакевич П.П., д.т.н., профессор, чл.-корр. НАН Беларуси, Новиков А.В., к.т.н., доцент**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

Рассмотрены принципы проектирования агротехнологий, даны их содержание, направления модернизации и технического переоснащения.

#### **Введение**

Основной отраслью белорусского сельского хозяйства является животноводство. Эта отрасль производит 75 % товарной продукции села. Однако в ее стоимости 50 % и более составляют корма.

Производство качественных кормов и снижение их себестоимости – одна из главных задач растениеводства. Кроме того, ряд ее отраслей (овощеводство, картофелеводство, зерноводство, льноводство и др.) призваны обеспечить население непосредственно продуктами питания или перерабатывающие предприятия сырьем. В основе растениеводческих подотраслей сельского хозяйства лежат агротехнологии.

#### **Основная часть**

Современные агротехнологии представляют собой комплексы технологических операций по управлению производственным процессом сельскохозяйственных культур в агроценозах с целью достижения планируемой урожайности и качества продукции при обеспечении экологической безопасности и определенной экономической эффективности. Агротехнологии связаны в единую систему управления агроландшафтом через севообороты, системы обработки почвы, удобрения и средства защиты растений, т.е. являются составной частью адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Важнейшие принципы проектирования агротехнологий включают: альтернативность, возможности выбора; адаптивность к природным условиям на основе агроэкологической оценки земель, различным уровням интенсификации производства на основе технологических нормативов, хозяйственным укладам; динамический подход к созданию и управлению агроценозами путем последовательного устранения лимитирующих условий; формирование пакета агротехнологий с учетом системных связей, выявляемых в многофакторных полевых экспериментах; открытость новейшим достижениям научно-технического прогресса; преемственность.

Методология формирования агротехнологий заключается в последовательном преодолении факторов, лимитирующих урожайность культуры и качество продукции. Количество их зависит от сложности экологической обстановки и уровня планируемой урожайности. Тем самым в значительной мере определяется содержание агротехнологий.

По фактору интенсивности различают четыре категории технологий:

экстенсивные технологии, ориентированные на использование естественного плодородия почв без применения удобрений и других химических средств или с очень ограниченным их использованием;

нормальные технологии, обеспеченные минеральными удобрениями и пестицидами в том минимуме, который позволяет осваивать почвозащитные системы земледелия, поддерживать средний уровень окультуренности почв, устранять дефицит элементов минерального питания, находящихся в критическом минимуме, и давать удовлетворительное качество продукции. В этих технологиях используют пластичные сорта зерновых;

интенсивные технологии, рассчитанные на получение планируемого урожая высокого качества в системе непрерывного управления производственным процессом сельскохозяйственной культуры, обеспечивающие оптимальное минеральное питание растений и защиту от вредных организмов и полегания. Интенсивные технологии предполагают применение интенсивных сортов и создание условий для более полной реализации их биологического потенциала. Эти технологии, рассчитанные, например, на 40 – 50 ц/га озимой пшеницы высокого качества, могут быть реализованы с использованием отечественной серийной техники, сортов, удобрений и импортных пестицидов;

высокоинтенсивные технологии, рассчитанные на достижение урожайности культуры, близкой к ее биологическому потенциалу, с заданным качеством продукции с помощью современных достижений научно-технического прогресса при минимальных экологических рисках. Они относятся к кате-

гории так называемого точного земледелия с использованием прецизионной техники, современных препаратов, информационных технологий. Высокоинтенсивные, или высокие технологии, являются качественным скачком и в создании сортов, и в подготовке почвы, и в насыщении технологическими операциями по уходу за посевами. В высоких технологиях достигается максимальная интеграция агроприемов с учетом их системного взаимодействия. Их следует осваивать в первую очередь в опытных и базовых хозяйствах научных центров для демонстрации возможностей научно-технического прогресса.

Фактический уровень интенсификации агротехнологий в хозяйстве выбирается в зависимости от производственного потенциала товаропроизводителя.

При наличии сортов интенсивного типа и агрохимических ресурсов, необходимых для оптимального питания растений и интегрированной защиты от вредных организмов, практикуются интенсивные технологии с постоянной технологической колеей для ухода за посевами. Уровень и качество урожая планируются в них исходя из нормативов влагопотребления и других достаточно высоких показателей, реально достигнутых в передовых хозяйствах региона с использованием отечественной техники. Для выполнения этих технологий требуется достаточно высокая профессиональная подготовка агрономов-технологов, ибо ошибки и необоснованные сокращения технологических операций сводят на нет все усилия и затраты.

Когда уровень квалификации специалистов, обеспеченность ресурсами или агроэкологические условия сельхозпредприятия (засушливость климата, сложный почвенный покров, рельеф и др.) не позволяют этого, следует ориентироваться на нормальные агротехнологии. Они выполняются с учетом защиты почв от эрозии и дефляции, в них используются пластичные сорта растений, агрохимические средства применяются в режиме компенсации острых дефицитов элементов питания, устранения повышенной кислотности и защиты растений от вспышек вредных организмов. Данные технологии отвечают среднему уровню агрономической культуры.

Особняком стоят экстенсивные и высокие интенсивные агротехнологии. Применение первых сопровождается деградацией почв и ландшафтов по причине использования естественного плодородия земель. Поэтому преобладание экстенсивного земледелия в какой-либо стране, высокая распаханность огромных территорий при низкой урожайности и невысоком качестве продукции – свидетельство несостоятельной экономики.

Важнейшее требование к современным агротехнологиям – энергосбережение. Термин «энергосберегающая агротехнология» стал одним из ключевых в земледелии. Однако любые суждения по этому поводу могут быть корректными только на основе расчетов удельных затрат энергии на производство единицы продукции. Роль того или иного технологического приема или препарата выявляется при учете структуры этих затрат и анализе альтернатив. При этом наиболее высокий эффект энергосбережения проявляется при достижении системного взаимодействия растений, удобрений, пестицидов, агроприемов, агроэкологических условий и т.п. Все технологические операции определенным образом соотносятся между собой, влияя на те или иные функции продукционного процесса. С повышением уровня интенсификации агротехнологий количество и точность проведения технологических операций возрастают. Нарушение их в интенсивных агротехнологиях, не говоря уже о так называемых сокращениях, приводит к снижению эффективности технологии и снижению ее энергетических характеристик. Следует сказать и о том, что в последнее время в мире стремительное развитие получило и так называемое органическое (экологическое) сельское хозяйство. В странах с насыщенным продовольственным рынком качество продовольствия играет все более значимую роль. Его самыми главными критериями становятся вкус продукта и его полезность для здоровья человека. Именно в этом отношении продукция экологического земледелия имеет все преимущества. Поэтому растет количество экологически обрабатываемых площадей, увеличивается спрос на экологически чистые продукты питания, значительно развивается рынок и расширяется торговля в этом секторе.

Под органическим сельским хозяйством в Европе уже используются 5,1 млн. га земель, Северной Америке – 1,5, Латинской Америке – 4,7, а в Австралии – около 10,6 млн. га /1/. Мировой рынок его продукции в 2003 году оценивался в 23 – 25 млрд. долларов США, в том числе в США – 11 – 13 млрд. и Европе – 10 – 11 млрд. долларов США.

В настоящее время в мире сформировались полноценные рынки органической продукции (произведенной по правилам Международной ассоциации органического сельского хозяйства – IFOAM) в таких отраслях, как овощеводство и плодоводство, производство детского питания, переработка зерна и молочных продуктов. Дальнейший рост рынков органической продукции открывает возможности выхода на них новых производителей, в том числе и белорусских. При этом важным условием сохранения стабильности продаж и снижения рисков на открывающихся новых рынках является создание и совершенствование внутреннего рынка органических продуктов питания и продукции на территории Беларуси.

Экологические технологии в растениеводстве формируются на основе тщательной обработки почвы, использовании в основном органических удобрений, в том числе зеленого, тщательном подборе культур в севообороте, обеспечивающих их биологическую защиту, и полного исключения в применении агрохимических средств. Однако на данном этапе развития мировое сельское хозяйство ориентировано на наукоемкие высокоинтенсивные агротехнологии, как условие продовольственного благополучия человечества и экологической безопасности земледельческих ландшафтов.

Техническое переоснащение является материальной базой освоения в сельскохозяйственном производстве современных эффективных технологий, обеспечивающих конкурентоспособность его продукции. Оно должно осуществляться непрерывно и системно.

Однако в последние годы прошлого и первые нынешнего столетия произошел фактически обвал в этом важном аспекте аграрной экономики Республики Беларусь. Обеспеченность агропромышленного комплекса техникой в 2004 году составила 45 – 60 % от уровня 1990 года и была в 3-5 раз ниже уровня развитых стран. Причинами стали распад Советского Союза и значительный масштаб разрывов налаженных между союзными республиками связей в обеспечении поставок сельскохозяйственной техники. В эти годы сельскохозяйственные организации Беларуси приобретали ежегодно тракторов в размере 3,3 процента от наличия, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов – соответственно 5,2, и 1,9, плугов – 2,6, зерновых сеялок – 3,1 процента. Эти темпы обновления парка указанных технических средств в 2-4 раза ниже, чем требуется для их простого воспроизводства. Обновление же парка грузовых автомобилей, картофеле-, свекло- и льноуборочных комбайнов, тракторных прицепов, а до 2004 года и зерносушилок не превышало 1 процента в год, что в 5-10 раз ниже требуемых для их реновации. Как следствие за период с 1995 по 2004 год нагрузка пашни на один трактор возросла на 39 %, а нагрузка посевов (посадки) на комбайн соответственно: зерноуборочный – более 45 %, картофелеуборочный – на 80, свеклоуборочный – 127 и льноуборочный – на 60 %.

Недостаточные мощности материально-технической базы, ее быстро стареющий ресурс привели к тому, что затраты труда на единицу произведенной продукции в растениеводстве в 2-3 раза превысили западноевропейские показатели, а энергозатраты – в 4-6 раз.

Поскольку финансовые возможности сельхозорганизаций не позволяли вести закупку дорогостоящей импортной техники, промышленные предприятия Беларуси были ориентированы на расширение номенклатуры ее производства. Если в 1995 году в республике производилось 13 % номенклатуры технических средств для механизации сельского хозяйства, то к 2005 году уже 70 – 75 %. Направление на развитие отечественного сельскохозяйственного машиностроения рассматривается как основа стратегии технического переоснащения белорусского села. Организовав воспроизводство образцов техники, производимой предприятиями Советского Союза, уже через 5 – 7 лет было начато освоение производства машин, соответствующих лучшим зарубежным аналогам, в том числе и таких сложных как зерноуборочные комбайны, комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты.

Техническая модернизация хозяйств осуществляется в соответствии с Республиканской программой оснащения сельскохозяйственного производства современной техникой на 2005–2010 гг. За эти годы общий объем финансирования программы превысит 10,9 трлн. рублей, что почти в 2 раза больше предусмотренного Государственной программой возрождения и развития села. Сельхозорганизациям будет поставлено 8650 зерноуборочных, 1708 кормоуборочных и 130 льноуборочных самоходных комбайнов, 410 картофелеуборочных комбайнов, 115 самоходных свеклоуборочных комплексов, 7416 энергонасыщенных тракторов, 3540 фронтальных погрузчиков, 6965 грузовых автомобилей, 3270 машин для внесения минеральных и органических удобрений, 5725 плугов, в том числе оборотные 4-, 5-, 6- и 8-корпусные, 1550 комбинированных почвообрабатывающих и 2805 почвообрабатывающе-посевных агрегатов, 2500 сеялок, 1600 машин для химической защиты растений и семян, 85 дождевально-поливочных машин и много другой техники. В хозяйствах предусмотрено построить более 400 современных зерноочистительно-сушильных комплексов.

В основу этого программно-целевого метода положено не просто техническое, а технико-технологическое переоснащение.

Оно базируется на следующих принципах: необходимости поставки машинных технологических комплексов для освоения современных технологий, а не простой замены машин, отслуживших свой амортизационный срок; оптимизации структуры машинотракторного парка с учетом достигнутого уровня производства в конкретном хозяйстве. Например, предусматривается сформировать парк зерноуборочных комбайнов в количестве 14,5 тыс. единиц, в том числе с пропускной способностью до 8 кг/с – 40 – 45 %, 8 – 10 кг/с – 45 – 50, более 10 кг/с – 5 – 10 %; формирования численности машин с учетом зональных научно обоснованных сроков выполнения сельскохозяйственных работ.

Несмотря на значительное финансовое обеспечение технического переоснащения, направляемых средств недостаточно для полного удовлетворения потребностей организаций в технике. Например, потребность в зерноуборочных комбайнах для проведения массовой уборки (площадь 1,6 млн. га при общей площади посева зерновых и зернобобовых культур 2,3 млн. га) в течение агротехниче-

ского срока (14 дней) составляет порядка 18 тыс. единиц. На 1 декабря 2009 г. в сельскохозяйственных организациях имелось около 13,6 тыс. комбайнов, или 5,9 комбайнов на 1000 га посевов. Для сравнения в США на 1000 га посевов имеется 17,9 зерноуборочных комбайнов, Канаде – 8, странах ЕС – 21 комбайн.

В этой связи реализуется поэтапный метод. Его суть состоит в следующем: на первом этапе обеспечивается более интенсивная поставка уборочных машин, что обусловлено необходимостью сохранности выращенного урожая (по результатам научных исследований, в среднем по погодным условиям потери при уборке зерновых культур (прямые, «перестой на корню», «стекание зерна», прорастание в колосе, потери при доработке и др.) составляют 5,1 ц/га); на втором этапе увеличивается поставка почвообрабатывающих и удобрительных машин, что позволяет существенно улучшить культуру земледелия на первых операциях технологического цикла производства сельскохозяйственных культур (своевременность обработки почвы и ее высокое качество позволяют снизить потери урожая зерна до 5,2 ц/га, а качественное внесение удобрений – до 6,5 ц/га); на третьем этапе наступает смена посевных (посадочных) машин и машин для ухода за растениями, что гарантирует дальнейшее совершенствование технологий и культуры земледелия (качественный посев зерновых культур в оптимальные сроки позволяет получить дополнительно при прочих равных условиях до 3,7 ц/га, а качественное и своевременное внесение пестицидов – до 7 ц/га).

### Заключение

1. Мировое сельское хозяйство на данном этапе развития ориентировано на наукоемкие высокоинтенсивные агротехнологии.

2. Техническое переоснащение сельскохозяйственного производства следует рассматривать важнейшей основой его инновационно-технологического развития.

### Литература

1. Экологическое земледелие: монография / С.С. Позняк, Ч.А. Романовский. – Минск: МГЭУ им.А.Д. Сахарова, 2009. – 327 с.

УДК: 656.11.05

## ПУТИ СНИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ РАСХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ионин В. С., к. т. н., доцент, Глинский П. В., студент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Снижение издержек за счет уменьшения всех составляющих жизненного цикла продукции – одна из главных задач предприятия в рыночной экономике. Одной из них является уменьшение доли транспортных расходов в общей себестоимости продукции. Эта составляющая увеличивается с ростом дорожно-транспортных происшествий, цен на топливо, затрат на обслуживание автомобилей, и т. п. Приоритетное внимание при снижении транспортных расходов должно быть уделено современным информационным технологиям, активно содействующим технологическому совершенствованию. Одна из них, активно используемая в развитых странах – *транспортная логистика*, система по организации доставки материальных предметов, веществ и пр. по *оптимальному* маршруту. Это одно из направлений науки об управлении информационными и материальными потоками в процессе движения товаров. *Оптимальным* считается маршрут доставки логистического объекта в кратчайшие/предусмотренные сроки с минимальными затратами и минимальным *вредом для объекта доставки*. Оценку вреда, при доставке объектов, подпадающих под данную категорию, определяют по негативному воздействию на логистический объект временного и физических факторов.

Оптимизация логистических бизнес-процессов и автоматизация логистики приобретает все большее значение в Республике Беларусь. Растущая конкуренция вынуждает производителей и дистрибьюторов искать новые рынки сбыта и расширять географию своего регионального присутствия, с увеличением расстояния между поставщиками и клиентами, а ужесточающиеся требования клиентов обязывают поставщиков осуществлять доставки и грузоперевозки по выгодным для клиентов ценам, без нарушений графиков перевозки.

Выживание в современных рыночных условиях требует оптимизации бизнес-процессов доставки и снижения издержек на транспортную логистику. Как показала практика, нерационально спланированные маршруты доставки и отсутствие средств контроля местонахождения транспорта увеличивает транспортные расходы компании на 20-40 %. Неэффективное управление логистикой выливается в