

## **МЕХАΝІЗАЦЫЯ І ЭНЕРГЕТЫКА**

УДК 001.31

*М. М. СЕВЕРНЕВ, В. О. КИТИКОВ*

### **ЗАКОН НЕПРЕРЫВНОСТИ – ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ОСНОВА УСКОРЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА**

*Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства*

*(Поступила в редакцию 27.05.2010)*

В основе инновационной политики белорусского государства на предстоящую пятилетку должна лежать стратегия качественного технологического прорыва в отечественной экономике [1]. При этом главным приоритетом государственной политики в аграрном секторе на период 2010–2015 гг. является развитие экспортного потенциала белорусских продуктов питания и отечественной сельскохозяйственной техники нового поколения.

Сохраняющееся отставание от ведущих европейских стран с экспортоориентированной экономикой связано уже не столько с количественной технологической составляющей производства, сколько с его качественной составляющей и уровнем затрат, необходимых для создания единицы продукции.

Одной из причин такого отставания в инновационной деятельности является несовершенство методов оценки эффективности, контроля и учета разработок технологий и машин как организующего начала производства высококачественной продукции.

В практику планирования научных исследований требуется ввести единую методическую основу для отсчета и фиксации уровня интенсификации экспортоориентированных разработок, базирующуюся на удельных показателях материально-энергетических затрат и анализе конечных результатов НИОКР с учетом масштабного фактора.

Научно-исследовательский процесс предполагает эффективную циклическую деятельность (рис. 1), которую можно интерпретировать как обусловленную причинно-следственную связь передовых научных и технологических решений при их практической реализации, с генерируемыми новейшими технологическими инновациями.

Мотивация этой деятельности, на наш взгляд, заложена в самой сути интенсивного производства и предполагает непрерывную работу по снижению его энергоемкости.

Закон непрерывности развития научно-технического уровня производства вытекает из причинно-следственной связи между производством и экономикой.

Любое производство начинается с предмета и технологии производства, а экономика – с производства. Если предмет производства и соответствующая ему технология не меняются, то экономика предприятия неизбежно стремится к застою и, следовательно, к потере конкурентоспособности.

Для того чтобы экономика и производство динамично развивались, необходимо непрерывно заниматься совершенствованием предмета и технологии производства. В этом суть причинно-следственной связи производства и экономики.

Финансово-экономический кризис, начавшийся в 2008 г., затронул все государства мира, и каждое государство стремится найти оптимальные пути выхода из создавшегося экономического положения. Одни страны считают, что дальнейшее совершенствование производства продукции должно идти по пути экономической глобализации. Это предполагает объединение и взаимодействие производственных, рыночных, финансовых и инновационных групп, а также

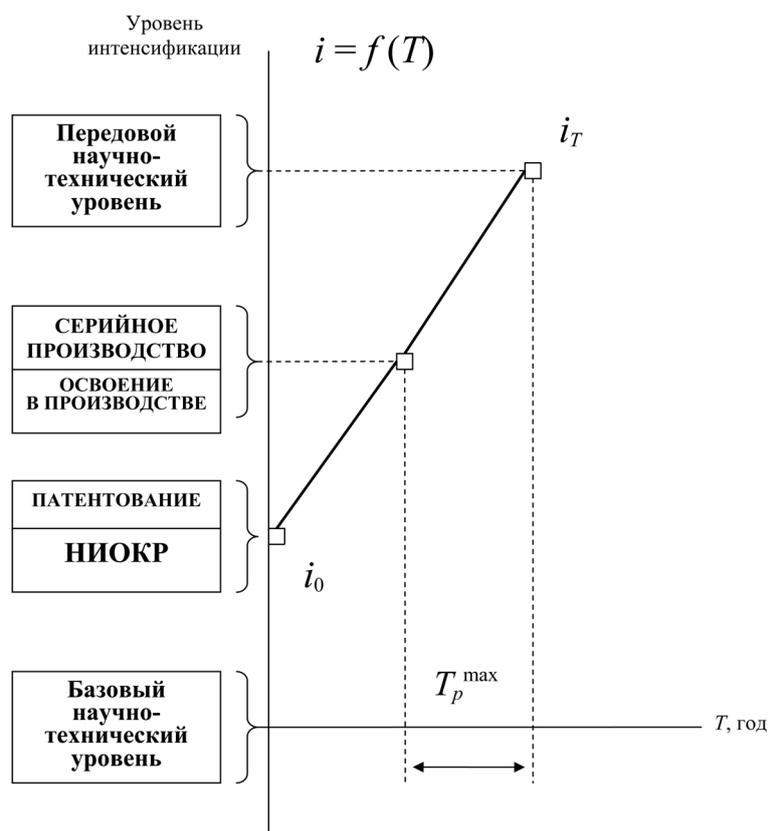


Рис. 1. Цикл инновационной деятельности

эффективный самоконтроль этого взаимодействия, позволяющий исключить кризисные ситуации в странах с рыночной экономикой. Другие видят выход в модернизации производств, создании высоких и сверхвысоких технологий.

Однако эти мероприятия не должны быть разовыми. Для успешного развития предприятия или отрасли процесс замены новых технологий и машин новейшими, более эффективными, должен быть непрерывным. Это является *первым условием* закона непрерывности.

Не каждое предприятие способно самостоятельно непрерывно совершенствовать предмет и технологию производства. В связи с этим многие предприятия вступают в кооперацию по производству более качественной продукции с наименьшими затратами с другими предприятиями как внутри страны, так и зарубежных стран. Примером таких связей является производство автомобилей МАЗ с немецкими фирмами, занимающимися производством автомобилей. Большое количество предприятий Республики Беларусь работает в кооперации с предприятиями России.

Однако важно, чтобы каждое предприятие республики, если оно самостоятельно не может непрерывно заниматься совершенствованием качества продукции, должно найти надежных партнеров по совершенствованию своего предмета производства и технологии.

Соблюдение закона непрерывности является объективной необходимостью, затрагивающей интересы всего мирового производства. Страны, потерявшие конкурентоспособность по некоторым видам производства, приобретают более эффективные технологии одноименных производств у других государств и быстро восстанавливают свой потенциал.

Закон непрерывности является организационно-методической основой ускорения научно-технического прогресса. Он должен иметь государственную либо межгосударственную целевую основу для управления качеством продукции и снижения основных видов энергозатрат во всех отраслях народного хозяйства.

Каждое предприятие в отрасли должно ежегодно фиксировать не только уровень валового производства, но и снижение затрат на единицу продукции с высшими потребительскими свойствами, т. е. научно-технический уровень производства. Для этого ему необходимо постоянно

иметь достоверные сведения о самом высоком уровне эффективности аналогичных производств.

Точкой отсчета начала создания новейших инноваций является момент принятия решения о несоответствии предмета и технологии производства передовому научно-техническому уровню в отрасли.

Максимальный период эффективного использования инноваций  $T_p^{\max}$  определяется из выражения, полученного на основе линейной аппроксимации (рис. 1):

$$T_p^{\max} = (i_t - \lg i_0) / k',$$

где  $i_t$  – технологический уровень интенсификации, определяющий передовой научно-технический уровень в отрасли, согласно [2, с. 41–47];  $i_0$  – базовый уровень интенсификации;  $k'$  – коэффициент, учитывающий конкурентоспособность продукции (определяется по методу экспертных оценок и принимается с учетом специфики разработки [2, с. 49]).

Точки отсчета  $i_0$  и  $i_t$  (рис. 1) позволяют анализировать динамику развития предприятия (отрасли) за период до 10 лет. При этом  $T_p^{\max}$  для современных инноваций, как правило, не превышает 5 лет.

Примеров такой ситуации, когда реальный период внедрения, в силу административных или иных решений, значительно превышает  $T_p^{\max}$ , в народном хозяйстве много.

Исходя из этого следует необходимость обязательной и непрерывной оценки научно-технического уровня технологий и технологического оборудования как на стадии разработки, так и в период освоения производства и серийного выпуска продукции. Кроме того, каждый инновационный проект должен заканчиваться не только предметом новой разработки, но и предоставлением дальнейшей перспективы развития предмета и технологии производства. В этом суть *второго условия* закона непрерывности.

В новых условиях должны меняться подходы и к формированию инновационных фондов развития предприятий. Целесообразно амортизационные отчисления предприятий в большей мере использовать не на восстановление существующих технологий и технических средств, а на создание новой продукции и процессных инноваций, превосходящих достигнутый в отрасли научно-технический уровень.

Применение устаревших технологий является главным фактором, тормозящим развитие экономики сельского хозяйства. Для производства 1 т зерновых в условиях большинства хозяйств республики требуется задействовать 0,4 га пашни и затратить 60 кг топлива, тогда как в наиболее экономически развитых странах Западной Европы эти показатели составляют 0,14 га и 24 кг соответственно [3]. Аналогично обстоят дела с энергозатратами в животноводстве. Так, например, для производства 1 ц молока мы затрачиваем 7 чел.-ч труда и более 1 ц к. ед. кормов против 3 чел.-ч и 0,8 ц. к. ед. в среднем по Евросоюзу [4].

Это свидетельствует о необходимости масштабной разработки и внедрения интенсивных технологий, что позволит вывести экономику аграрной отрасли на современный уровень технологической интенсификации. Чтобы иметь возможность непрерывно вести оценку уровня интенсификации, требуется системный переход к методам энергетического анализа, исключаяющим влияние рыночной конъюнктуры.

Развитие новой системы машин для растениеводства и животноводства, безусловно, должно идти по пути технического обеспечения интенсивных технологий. Таким образом, речь идет о системе с эффективной «привязкой» технических средств к конкретным условиям перспективных технологических схем организации производства. При этом формирование эффективного реестра технологий и соответствующих ему технологических комплексов машин и оборудования ведется с учетом основных производственно-климатических факторов, а также сопряженных с ними вопросов научно-методического сопровождения внедрения инноваций и системного совершенствования их нормативно-технической базы (рис. 2).

Разрабатываемое технологическое оборудование и машины с новой элементной базой должны иметь высокий уровень автоматизации ( $i_a \geq 70\%$ ) и унификации основных узлов и деталей ( $i_{un} = 50–65\%$ ).

Формирование комплектов машин и оборудования для интенсивных технологий ведется с учетом критерия технологической универсализации применяемых технических средств:

$$I_{bas} = (1 - N_{or}/N)100\%, \quad (2)$$

где  $N$  – общее количество типоразмеров машин и оборудования в технологическом комплекте;  $N_{or}$  – количество типоразмеров оригинальных машин и оборудования.

Как правило, для вновь разрабатываемых технологических схем в интенсивном производстве  $I_{bas} \geq 40\%$ .

Вместе с тем главным критерием эффективности инноваций служит уровень интенсификации, определяемый на основе прямых и овеществленных энергозатрат в технологиях [5]. Необходимость снижения этих показателей лежит в основе мотивации процесса научно-инновационной деятельности, конечной целью которой является развитие научно-технического прогресса в отрасли.

Третьим необходимым условием закона непрерывности является создание и развитие сети крупных научно-исследовательских центров и ассоциаций, поставляющих на отраслевые экономические рынки научные идеи и завершенные разработки, а также обеспечивающих постоянный контроль и фиксирование передового научно-технического уровня технологий и технических средств.

Мировой опыт, в частности, таких компаний, как IBM, Nokia, Philips, свидетельствует о том, что максимальная инновационная динамика в отрасли может быть достигнута только при наличии крупных и сверхкрупных научно-исследовательских центров, обеспечивающих инновациями собственную сеть производств и экспортирующих технологические разработки.

Переход к системе оценки и фиксирования уровня интенсификации собственного производства требует от всех предприятий владения методами расчета прямых и овеществленных затрат энергии на единицу продукции с учетом принятых международных переводных коэффициентов [5], что позволит объективно сравнивать научно-технический уровень отечественных технологий и технических средств с зарубежными аналогами.

В белорусской аграрной отрасли, как и в целом в народном хозяйстве, существуют все предпосылки и условия для непрерывного и опережающего инновационного развития.

## Выводы

1. Эффективность научно-инновационного процесса в АПК определяется уровнем интенсификации научно-технических разработок и величиной периода их эффективного использования.
2. Основой для непрерывного развития предмета и технологии производства является причинно-следственная связь «базовая передовая технология – новейшая передовая технология», обусловленная ресурсоэффективной направленностью научно-технического прогресса в отрасли.

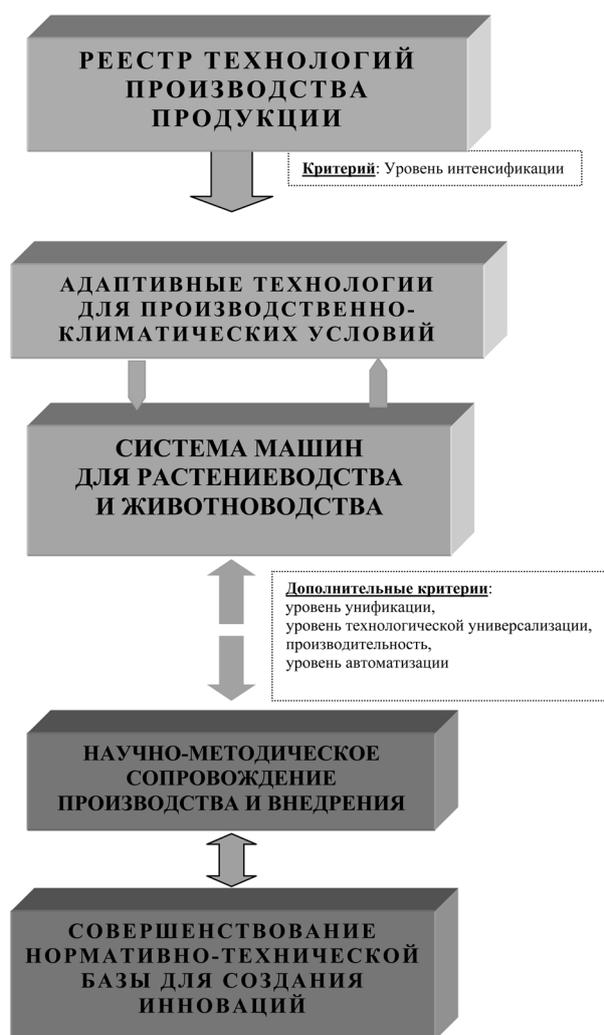


Рис. 2. Стратегия развития системы машин с учетом причинно-следственных связей

3. Каждое предприятие в отрасли должно ежегодно фиксировать не только уровень валового производства, но и снижение затрат на единицу продукции с высшими потребительскими свойствами, т. е. научно-технический уровень производства.

4. Анализ научно-технического уровня технологий и технологического оборудования необходимо осуществлять непрерывно, фиксируя базовый и передовой научно-технический уровень производства. Соблюдение закона непрерывности является объективной необходимостью, затрагивающей интересы всего мирового производства.

5. В практику научных и проектных работ следует ввести единую методическую основу для оценки эффективности разработок, базирующуюся на удельных показателях прямых и овеществленных затрат всех видов ресурсов в доленой форме к общим затратам, а также анализе конечных результатов НИОКР с учетом масштабного фактора.

### **Литература**

1. Лукашенко, А. Г. Динамичный прорыв в развитии страны – путь к новому качеству жизни: послание Президента белорусскому народу и Национальному собранию / А. Г. Лукашенко // СБ Беларусь сегодня. – 2010. – 21 апр. – С. 1–11.

2. Система организации внедрения завершенных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в АПК: рекомендации / М. М. Севернев [и др.]. – Минск: Акад. аграр. наук Респ. Беларусь, 1999. – 82 с.

3. Севернев, М. М. Интенсификация сельскохозяйственного производства – главный вектор его прогресса / М. М. Севернев // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2007. – Вып. 41. – С. 11–18.

4. Самосюк, В. Г. Технологические направления производства молока, адаптированные к условиям Республики Беларусь / В. Г. Самосюк, В. О. Китиков // Тр. XIV междунар. симпозиума по машинному доению с.-х. животных, Углич, 3–5 июня 2008 г. – Углич, 2009. – С. 8–16.

5. Севернев, М. М. Энергосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве / М. М. Севернев. – Минск: Ураджай, 1994. – 221 с.

*M. M. SEVIARNEU, V. O. KITSIKAU*

### **LAW OF CONTINUITY – AN ORGANIZATIONAL AND METHODIC BASIS FOR SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRESS ACCELERATION**

### **Summary**

The conditions of the effective implementation of engineering developments and their introduction are substantiated. The law of continuity of the development of scientific and technological level of production is presented. The strategy to form and develop the system of machines with reference to the cause and effect relations in scientific and innovative activity is proposed.