

ЭКАНОМІКА

УДК 001.891:631.145

В. Г. ГУСАКОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК В АПК

Президиум НАН Беларуси

(Поступила в редакцию 23.04.2008)

Стратегией сельского хозяйства в настоящее время является инновационное развитие, позволяющее осуществлять систематическое обновление технико-технологической базы с учетом достижений отечественной и мировой науки. Следует подчеркнуть, что экономически развитые страны стали активно осваивать инновационную модель. Такая стратегия полностью отвечает интересам и потребностям АПК Беларуси.

Однако широкомасштабное использование в практике инновационных средств, методов и технологий, как известно, определяется характером общей экономической ситуации в стране. В течение аграрной реформы в 90-х годах истекшего столетия сельскохозяйственное производство пришло в упадок и только в последние годы стало выходить из кризисного состояния. За это время резко снизились размеры капитальных вложений в материальную базу науки, до минимума сократились объемы бюджетных и централизованных средств в финансирование научных исследований и труда. Научные учреждения поставлены перед необходимостью зарабатывать средства на свое функционирование путем выполнения хоздоговорной тематики для хозяйствующих субъектов или за счет расширения производственно-сбытовой деятельности. Сельскохозяйственные товаропроизводители оказались в условиях самоорганизации и самохозяйствования без наличия какого-то минимума средств на воспроизводство, при постоянном нарастании «ножниц цен» между промышленными и сельскохозяйственными товарами не в пользу последних, опережающем росте затрат на производство по сравнению с ценообразованием, усилением конъюнктуры рыночного сбыта. В итоге технический потенциал хозяйствующих субъектов АПК отстал от мирового уровня за последние 15–18 лет на 2–3 поколения техники, или как минимум на 2 технологических уклада. Следствием стало существенное падение конкурентности аграрного сектора, что особенно проявляется в сфере внешнеэкономической торговли.

Опыт развитых стран подтверждает, что ключевой составной частью аграрной политики должна быть инновационная политика, которая складывается из законченного и предложенного для внедрения комплекса научных разработок, создаваемых в научных организациях и коллективах.

Это требует объективной системной оценки проводимых исследований и получаемых разработок. Задачей такой оценки является выявление преимуществ и недостатков проводимых и предлагаемых результатов исследований и своевременное определение экономической эффективности внедряемой научной продукции.

Попытки создания специальной методики оценки результатов научной деятельности предпринимались всегда, но системного механизма не выработано до сих пор. Нами также выполнена работа по созданию методики, отвечающей специфике отрасли АПК и учитывающей послед-

ние изменения в науке и практике. Сравнительный анализ показывает, что изложенная методика отличается системностью, позволяет получить достоверные результаты научного труда. Хотя абсолютно точные итоги научной деятельности получать почти невозможно, поскольку имеет место не только стохастический вид творчества (с элементами интуиции, предвидения), но и особый характер аграрной сферы с непредвиденными условиями ведения хозяйства, поэтому многие элементы научного труда вообще не подлежат количественной оценке или имеют очень сильное допущение.

Критерии оценки научной продукции. Важность объективной оценки научных результатов трудно переоценить. Такая оценка востребована не только для сравнительного анализа итогов научной деятельности различных творческих коллективов и отдельных ученых и для принятия на этой основе организационных и технологических решений, но и для установления соответствующих материальных стимулов, создания условий для творческого роста научных кадров, реального общественного признания достижений ученых. На базе достоверной оценки могут и должны формироваться специальные проекты по выполнению фундаментальных и прикладных исследований, проводиться конкурсы научной тематики по отбору наиболее перспективных направлений, из которых можно впоследствии сформировать эффективные программы и планы.

Выбор критериев для оценки научных результатов вытекает из целей проводимых исследований и полученных итогов, специфики научной и производственной деятельности, где создаются и используются разработки, размеров получаемого социального и экономического эффекта.

Критерии должны охватывать степень новизны разработки, инновационность исследований, актуальность и степень решения стоящей научной и производственной проблемы, технико-технологический эффект и экологическую безопасность исследования.

В этой связи в качестве основных критериев оценки значимости научной продукции целесообразно выделить:

- 1) научную и производственную ценность разработки, степень ее новизны, степень полноты решения стоящей проблемы, уровень соответствия мировому стандарту и оригинальности (совершенствование имеющихся аналогов или создание принципиально новых образцов);
- 2) размер прироста валовой продукции (валового дохода), объем прироста прибыли, степень окупаемости инвестиций в научные исследования, период освоения и размер вновь созданной или добавленной стоимости (прироста), улучшение качества и конкурентоспособности продукции;
- 3) показатели изменения производительности труда и трудоемкости производства;
- 4) показатели ресурсоэффективности и ресурсосбережения, возможности импортозамещения;
- 5) доступность научных разработок и результатов научной и производственной деятельности широкому кругу заинтересованных потребителей (прежде всего по цене и стоимости с учетом платежных возможностей потребителей);
- 6) поддержание природного равновесия и укрепление экологической безопасности.

Указанные критерии в совокупности позволяют с необходимой степенью объективности установить как научную, так и технико-технологическую значимость научных разработок, а также социально-экономическую и экологическую их эффективность. Многообразие критериев связано с необходимостью объективной и комплексной оценки научных исследований и разработок.

Система оценочных показателей эффективности научных разработок. При оценке результатов научно-технической продукции любого вида должна использоваться система показателей по следующим целевым факторам эффективности: технико-технологический, организационно-экономический, социальный и экологический, которые составляют завершенную систему ведения сельскохозяйственного производства.

Например, для определения *технико-технологической эффективности* результатов научных исследований и разработок целесообразно применять показатели, отражающие степень использования технических, земельных, трудовых и материальных ресурсов в процессе производства, а также прирост эффективности элементов системы земледелия и животноводства. В частности, к ним важно относить следующие показатели:

прирост урожайности сельскохозяйственных культур (по видам);
прирост продуктивности животных и птицы (по видам);
снижение материалоемкости и энергоемкости продукции земледелия и животноводства (по видам);
прирост валовой продукции сельского хозяйства (в том числе растениеводства и животноводства) в сопоставимых единицах (чистой продукции, чистого дохода): на 1 га сельхозугодий (пашни); на 1 среднегодового работника; на 1000 руб. основных производственных фондов;
сравнение фактических размеров производства с научно обоснованными нормативами;
прирост производства отдельных видов продукции растениеводства и животноводства на единицу площади и стоимости фондов; затраты труда на единицу производства в чел.-ч и т. п.;
прирост производства валовой продукции на единицу дополнительных инвестиций;
прирост окупаемости основных и дополнительных вложений средств;
сглаживание коэффициента сезонности производства;
обеспечение цикличности производства и замещение ручного и малопродуктивного труда;
обеспечение целевых показателей интенсификации, концентрации и специализации производства.

Для определения *организационно-экономической эффективности* использования результатов научных исследований и разработок следует применять показатели, отражающие качество изменения ресурсов (трудовых, материальных, финансовых), уровень ресурсосбережения, рост производительности труда, снижение материалоемкости продукции, рост конкурентности производства.

К ним в первую очередь необходимо относить следующие показатели:

достижение расчетных (целевых, нормативных) показателей по производству валовой продукции и валового дохода, выручке от реализации, получению прибыли на единицу площади или стоимость фондов, а также на единицу труда;

снижение себестоимости производства продукции (по видам);

рост рентабельности производства (по видам продукции);

рост инвестиций в обновление материально-технической базы и внедрение инновационных технологий;

увеличение производства инновационной продукции по сравнению с исходным (базовым) уровнем;

изменение (рост, снижение) соотношения дебиторской и кредиторской задолженности;

уровень соответствия нормативу размера основных и оборотных фондов;

степень выполнения целевых параметров совершенствования организационной структуры и структуры управления предприятия.

Для определения показателей *социальной эффективности* использования научно-технической продукции необходимо применять такие, которые отражают рост производительности труда и снижение трудоемкости производства, рост уровня (качества) жизни работников, изменение соотношения средств, направляемых на потребление и накопление, изменение размера средств, идущих на приобретение продуктов питания, рост инвестиций в совершенствование организации рабочего места и др. Так, в число учитываемых показателей социальной эффективности, которые характеризуют степень достижения нормативного уровня жизни, следует включать:

рост доходов работников и изменение источников их формирования (денежные и совокупные доходы, номинальная и реальная заработная плата);

изменение условий жизни (жилищных, бытовых и др.);

изменение параметров организации и функционирования рынка труда (трудовых ресурсов, условий труда, занятости и ротации кадров);

динамику демографических процессов;

показатели дифференциации работников по доходам и условиям жизни;

рост среднегодового размера оплаты труда в расчете на одного среднегодового работника;

изменение покупательной способности минимальной заработной платы;

изменение размера прожиточного минимума;

изменение соотношения различных категорий работников по доходам;
рост уровня образования работников.

Для определения показателей *экологической эффективности* использования результатов научной деятельности предлагается учитывать данные мониторинга по следующим направлениям:

динамика изменения окружающей среды (водных и земельных ресурсов, агроландшафтов, растительного и животного многообразия). Оценка должна осуществляться в сравнении с ПДК (предельно допустимая концентрация) и ПДУ (предельно допустимый ущерб);

налаживание безотходного производства за счет замкнутого технологического цикла и путем минимизации последствий для окружающей среды современных методов хозяйствования;

внедрение технологий, обеспечивающих ресурсо- и природосбережение, восстановление естественных природных комплексов, расширение практики экологического земледелия и животноводства, переход на технологии получения продовольствия безопасного для здоровья человека (современные и перспективные биотехнологии).

Исходя из этого система показателей экологической эффективности отражает по сути условия формирования безвредной среды обитания человека, а значит, конечную социально-экологическую эффективность, которая выражается в эколого-экономическом и природно-экологическом эффектах.

Экономическая эффективность отдельных наиболее важных направлений научной деятельности. Исходя из изложенного, значительный интерес представляет поиск приемлемых решений объективной оценки научной деятельности, которая востребована на практике.

Так, наиболее распространенным видом научного труда является разработка инвестиционных проектов, в связи с чем возникает необходимость точного расчета его эффективности.

В сложившейся практике оценка эффективности инновационных проектов осуществляется на основе следующих принципов:

а) оценка возможностей и сроков возврата (окупаемости) вложенного капитала за счет прибыли (часто дополнительной прибыли) и амортизационных отчислений, формируемых в процессе реализации проекта;

б) приведение к настоящей стоимости вложенного капитала и величины финансового оборота (оценка приведенной стоимости), поскольку процесс инвестирования и окупаемости имеют временной лаг;

в) выбор дифференцированного дисконта в ходе дисконтирования финансового оборота для различных инвестиционных проектов (также своеобразный метод приведения финансового потока к настоящей стоимости).

Более высокая ставка процента применяется обычно по проектам с большей степенью риска и с меньшей вероятностью окупаемости. Аналогично при сравнении проектов с различными суммарными периодами инвестирования или ликвидности инвестиций, а именно: более высокая ставка процента применяется по проекту с более длительными сроками реализации и окупаемости.

В сложившейся практике рекомендуется использовать две основные группы методов оценки экономической эффективности инвестиций: *статические методы* (обычно используются при однократном вложении денежных средств и не включают дисконтирование); *динамические методы* (учитывают дисконтирование расходов и доходов и распределены по времени вложения денежных средств).

Эти методы должны быть основаны на комплексном анализе всего процесса инвестиций как в создание, так и реконструкцию объекта, а также динамики и особенностей получения доходов от вложенных средств. Таким образом проводится взвешенный анализ двух видов финансовых потоков – расходов и доходов, дается объективная оценка суммарного денежного оборота или разности потоков и на этой основе готовится информация для применения решения об эффективности инвестиционного проекта.

Вместе с тем следует заметить, что статические методы оценки экономической эффективности используются обычно для быстрой и приблизительной оценки привлекательности проектов, они содержат известную погрешность и дают наиболее вероятностные представления, напри-

мер, на ранних стадиях экспертизы инвестиционных проектов, а также проектов, имеющих относительно короткий инвестиционный период. При этом в качестве основного показателя выступает суммарная прибыль, разность совокупных стоимостных результатов и затрат, вызванных реализацией проекта. Проект считается экономически оправданным, если данный показатель является положительным.

Здесь одним из основных требований является нахождение точки безубыточности. Данная точка – это определение такого объема продаж (реализации продукции), при котором выручка становится равной суммарным издержкам.

При анализе точки безубыточности следует сопоставлять планируемые объемы реализации продукции с критическим размером продажи. Если планируемые объемы реализации превышают критический размер продажи (точку безубыточности), то это указывает на экономическую привлекательность проекта. В противном случае надо предпринимать меры по расширению объемов продаж либо отказаться от идеи проекта как экономически затратного.

Важно также определить реальный срок окупаемости инвестиций – это период времени с момента начала инвестирования проекта до момента, когда кумулятивный размер прибыли от реализации проекта начинает окупать исходные вложения в проект: чем меньше сроки окупаемости, тем эффективнее проект.

Алгоритм расчета сроков окупаемости зависит от равномерности распределения прогнозируемых доходов от инвестиций. Если доходы распределены по годам равномерно, то сроки окупаемости рассчитываются делением единовременных затрат на величину годового дохода, обусловленного ими. Если же прибыль в динамике распределена неравномерно, то сроки окупаемости рассчитываются прямым подсчетом числа лет, в течение которых инвестиции будут погашены кумулятивным доходом.

Настоящий алгоритм прост для понимания, он позволяет избежать повышенного риска при исключении инвестиций с длительным периодом окупаемости. Однако он не учитывает изменения стоимости денег во времени, особенно в связи с инфляцией. Этот недостаток можно устранить, если воспользоваться дисконтированием денежных потоков. Отношение суммы инвестиций к ежегодному дисконтированному притоку наличности дает динамический период окупаемости.

Инвестирование в условиях неопределенности конъюнктуры рынка сопряжено со значительным риском: он тем больше, чем длиннее сроки окупаемости вложений. Это характерно и для отраслей и предприятий, где высоки темпы инновационного развития и где ускоренное технологическое обновление или появление новейшей конкурентной продукции может быстро обесценить прежние инвестиции.

Показатель «сроки окупаемости инвестиций» целесообразно рассчитывать, когда нет гарантий, что инновационный проект будет успешно реализован согласно прогнозу, поэтому инвестор не может идти на серьезный риск и доверять инвестициям на длительные сроки.

Неопределенность риска во многом сглаживается, если своевременно рассчитывать индекс рентабельности инвестиций, или по-иному среднюю норму прибыли на инвестиции. Значит, данный индекс позволяет установить реальный факт прибыльности проекта. Он определяется как отношение годовой прибыли к сумме вложенных в проект инвестиций.

Индекс рентабельности инвестиций может быть рассчитан по данным одного года реализации проекта. Обычно выбирается год, соответствующий реализации проекта на полную производственную мощность.

Достоинством данного метода является его простота и надежность, особенно для проектов, реализуемых в течение одного года. Недостатком – неспособность учета изменения денег во времени и влияния продолжительности эксплуатации фондов, созданных посредством инвестирования. Следовательно, метод рентабельности инвестиций целесообразно применять совместно с методом окупаемости, что позволяет получить более взвешенную оценку эффективности инвестиций.

Однако наиболее достоверную оценку дают возможность получить только динамические методы оценки эффективности инвестиционных проектов, использующие механизмы приведения

денег к единой стоимости за длительный период реализации проекта, когда значительно изменяется экономическая конъюнктура.

Распределенные во времени инвестиции требуют для достоверной оценки учета изменений стоимости денег, имеющих место в разные периоды. Временная стоимость денег – изменение ценности денег во времени. Так, деньги, относящиеся к более раннему периоду, имеют большую стоимость, чем относящиеся к последующим периодам. Это можно учесть с помощью коэффициента дисконтирования, посредством которого инвестиции и доходы от реализации проектов сводятся к одному моменту.

Методов оценки эффективности инвестиций, основанных на дисконтировании расходов и поступлений, много. Следует использовать основные.

Прежде всего это дисконтированный индекс рентабельности инвестиций (его называют дисконтированный индекс доходности или прибыльности). Анализ показывает, что оценка рентабельности инвестиций, основанная на дисконтировании величины дохода (определении чистого дисконтированного дохода) и величины инвестиций является достаточно объективной и точной.

Дисконтированный индекс рентабельности представляет собой соотношение приведенных доходов к приведенным на соответствующую дату инвестиционным расходам. Для этого надо иметь реальную величину доходов, приведенных к моменту начала реализации инвестиционного проекта, а также величину инвестиций инвестиционного проекта, дисконтированных к моменту начала процесса инвестирования. В результате, если дисконтированный индекс рентабельности больше единицы, то проект можно считать экономически эффективным. В противном случае – неэффективным и нецелесообразным.

Следующий метод, который важно использовать – это метод чистой дисконтированной (текущей) стоимости. Он является наиболее информативным методом, позволяющим проводить сравнение взаимоисключающих проектов. С его помощью можно определить интегральный эффект, чистый дисконтированный доход, чистую приведенную или чистую современную (текущую) стоимость, чистый приведенный эффект. Метод отражает масштабы проекта и количественную величину получаемого от реализации проекта дохода и основан на определении чистого дисконтированного дохода, выступающего в качестве показателя интегрального экономического эффекта проекта.

Метод чистой текущей стоимости – прибыль от проекта, приведенная к настоящей стоимости, выражает разницу между проведенными к настоящей стоимости (путем дисконтирования) суммой денежных потоков за период эксплуатации проекта и суммой инвестируемых в его реализацию денежных средств.

Применяемая дисконтная ставка при определении чистой дисконтированной (текущей) стоимости должна быть дифференцирована с учетом риска и ликвидности инвестиций.

Инвестиционные вложения могут осуществляться на несколько периодов раньше, чем будут получены доходы, поэтому будущую стоимость доходов целесообразно привести к начальному периоду расходов. В результате доходы и расходы приобретают сопоставимое выражение (приводятся к единому периоду), что позволяет при их сопоставлении получать приведенную дисконтированную стоимость инвестиций в виде характеристики прибыльности инвестиций.

Метод основан на сопоставлении величины исходных инвестиций с общей суммой дисконтированных чистых денежных поступлений в течение прогнозируемого срока. Поскольку приток денежных средств распределен во времени, он дисконтируется с помощью коэффициента, устанавливаемого в каждом конкретном случае исходя из ежегодного процента возврата, который предполагается иметь на инвестируемый капитал.

Положительное значение чистой дисконтированной (текущей) стоимости свидетельствует о целесообразности принятия решения о финансировании и реализации проекта, а при сравнении альтернативных вариантов вложений экономически выгодным считается вариант с наибольшей величиной дисконтированного потока.

При прогнозировании доходов по годам необходимо учитывать все виды поступлений как производственного, так и непроизводственного характера, которые связаны с данным проектом (ликвидационная стоимость оборудования по окончании периода реализации проекта).

В модели чистой текущей стоимости участвуют пять основных элементов:
требуемая ставка рентабельности (отдачи на инвестиции);
экономическая жизнь проекта (число лет, при котором ожидаются притоки наличности);
сумма притоков денежных средств за каждый год;
сумма инвестиций;
конечная (остаточная) стоимость проекта.

Экономическая жизнь проекта обычно длится от 10 до 20 лет. Если инвестиции вкладываются в оборудование, то экономическая жизнь проекта, как правило, равна сроку службы этого оборудования у потребителя. Основным вопросом в определении продолжительности экономической жизни проекта является четкое установление периода, в течение которого денежные потоки являются реальными.

Использование модели чистой текущей стоимости требует следующих основных действий:

- 1) выбор требуемой ставки рентабельности (ставки дисконта) инвестиций;
- 2) определение периода экономической жизни проекта;
- 3) вычисление денежных притоков наличности по годам экономической жизни проекта;
- 4) определение чистых инвестиций с учетом капиталовложений в нулевом году, продажи старого оборудования, налогов, кредитов;
- 5) определение конечной стоимости проекта на последнем году его экономической жизни, включающей остаточную стоимость основных фондов, выручку от реализации оборотных средств, а нередко и конечную величину продолжающихся денежных притоков;
- 6) расчет текущей стоимости денежных притоков и оттоков, дисконтируя их по заданной ставке рентабельности;
- 7) вычисление чистой текущей стоимости (разность дисконтированных денежных притоков и инвестиций). Так, если чистая дисконтированная (текущая) стоимость является положительной, то проект можно считать привлекательным для инвестиций.

Существуют и некоторые другие методы оценки инвестиционных проектов. Однако ограниченные размеры журнальной статьи не позволяют дать их обзорную характеристику.

Расчет экономической эффективности научной продукции. Экономическую эффективность научных исследований и разработок следует определять для каждого конкретного случая с учетом как реальных затрат на этапе их выполнения, так и ожидаемой выручки от использования в производстве.

Методические указания по расчету экономической эффективности научной продукции должны предусматривать два блока мер: по созданию и по реализации.

Создание научной продукции. Сроки создания научных разработок должны определяться, как правило, по времени проведения исследований от момента их планирования до готовности к внедрению завершенных результатов в конкретных условиях.

Общие затраты на создание научной продукции складываются из материальных, трудовых затрат и заработной платы с начислениями, амортизации основных средств, прочих прямых затрат и накладных расходов. Реальное определение общих затрат на создание научной продукции возможно при четкой организации учета затрат по всем основным элементам на каждый вид научных разработок. Практика показывает, что все такие затраты учитываются в целом по научному учреждению, либо его обособленному подразделению и распределение их по конкретной создаваемой научно-технической продукции бывает весьма затруднительным (поскольку научный коллектив может одновременно выполнять несколько работ). В этом случае целесообразно распределять общие затраты, например, по институту или по подразделению на получение конкретной научной продукции с учетом времени ее создания, а также дифференциации отнесения материальных и трудовых затрат на конкретную продукцию. Однако наиболее объективное определение затрат и себестоимости создаваемой научной продукции возможно только при организации учета всех затрат по конкретным программам, темам, заданиям и разделам исследований, в результате чего образуются конечные научные результаты.

Реализация (использование) научной продукции. Расчет общей выручки (дохода) от реализации (использования) создаваемой научной продукции может и должен проводиться как непо-

средственно после ее создания, так и по конкретным результатам ее внедрения в производство. На первом этапе важно определить возможный прирост продукции в натуре при внедрении созданных разработок в производство. При этом необходимо установить цену единицы новой (усовершенствованной) продукции с учетом ее качественных свойств. Затем следует определить, сколько дополнительного дохода в денежном выражении возможно получить при внедрении созданных разработок в производство в течение времени, которое фактически затрачено на ее создание. Полученную сумму возможно принимать за дополнительную выручку от реализации созданной и внедренной научной продукции.

Вычитание из суммарного дополнительного дохода, связанного с реализацией (использованием) научной продукции, общих затрат на ее создание позволяет получить потенциальную прибыль, отношение которой к общим затратам (к себестоимости научной продукции) будет свидетельствовать об уровне рентабельности научных исследований, результатов и разработок, а также их производственной эффективности.

Таким образом, представленные методические рекомендации дают возможность наладить четкий учет затрат и результатов в сфере науки и систематически рассчитывать экономический эффект научной деятельности. Это позволяет преодолеть существующую в настоящее время неопределенность и субъективность при оценке итогов и определении перспектив организации научной деятельности.

V. G. GUSAKOV

METHODICAL FUNDAMENTALS OF ECONOMIC APPRAISAL OF RESEARCH RESULTS AND DEVELOPMENTS AT THE ARGOINDUSTRIALCOMPLEX

Summary

The article presents the methodical fundamentals of objective evaluation of the results of the research activities – investigations, developments and introduction. Special attention is paid to the methods of evaluating the economic efficiency of development of investment projects. This is very important because the acting practice is lacking a unique methodology of evaluating the results of the research activities.