
СОГЛАСОВАНИЕ ЦЕЛЕЙ И ЗАДАЧ СЕЛЬСКОГО ПОТРЕБИТЕЛЯ И ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ТЕХНИКИ НА СТАДИИ ЕЕ СОЗДАНИЯ

Эйдис Анатолий Леонидович, д-р техн. наук, проф.
Тинякова Виктория Ивановна, д-р экон. наук, проф.

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, 49, Москва, Россия, 127550; e-mail: Edis_al@mail.ru; tviktoria@yandex.ru

Цель: Статья посвящена проблеме обоснования обеспечения механизации сельскохозяйственных работ при соблюдении принципа непрерывности производственного процесса. *Обсуждение:* Обсуждаются подходы к обоснованию согласования потребности и производственных возможностей машиностроения при координации рынка в регионе на стадии создания инновационной техники. *Результат:* Разработана целевая функция стратегии максимального обеспечения потребности в технических средствах при реально существующих ограничениях.

Ключевые слова: сельхозпроизводители, машиностроение, стратегия, нормативный интегральный эффект, рынок, загрузка предприятия, категория новизны и конструктивной сложности, срок реализации машины.

В результате реформирования сельского хозяйства и сельхозмашиностроения возникла ситуация полного рассогласования хозяйственной деятельности этих отраслей. В настоящее время утерян механизм прогнозирования и планирования мероприятий по переоснащению машинно-отракторного парка и обеспечению комплексной механизации сельскохозяйственных работ с целью снижения трудозатрат и себестоимости продукции растениеводства и животноводства, а также сырья для перерабатывающих отраслей [2].

При плановой экономике планирование производства сельскохозяйственной продукции и потребного количества производства машин для комплексной механизации сельского хозяйства осуществлялось по предложению ранее РАСХН и специализированных отраслей Госпланом России. При всех недостатках такого планирования нельзя не констатировать, что к началу перестройки практически все технологические операции в сельском хозяйстве были механизированы.

К недостаткам такого планирования следует отнести недостаточный учет требований сельхозпроизводителей к технико-экономическим параметрам специализированной техники, что приводило к повышению упущенной выгоды и снижению эффективности в каждом конкретном сельскохозяйственном предприятии. К преимуществам следует отнести низкий уровень цены сельскохозяйственной техники за счет увеличения тиражности такой техники на крупных специализированных заводах и применения жестких технологий.

Если переформулировать закон сохранения энергии с учетом того, что этот закон относится не к конкретным величинам и явлениям, а отражает общую закономерность, то этот закон можно использовать при исследовании экономических процессов взаимосвязи затрат у потребителя и производителя сельскохозяйственной техники и переименовать его как закон сохранения эффективности. При отсутствии диссипативных сил (например, внешние или внутренние воздействия) экономический эффект не возникает и не может исчезнуть в никуда. При этом минимизация затрат на производство сельскохозяйственных машин с усредненными технико-экономическими показателями приводит к значительному увеличению потерь в сельском хозяйстве. То есть сколько капитальных затрат будет выиграно при производстве техники, столько же будет проиграно при производстве продукции сельского хозяйства.

В условиях плановой экономики сельхозпроизводители реализовывали свою стратегию, а машиностроители свою и действовали они вполне автономно без пересечения интересов.

При переходе к рыночной экономике и тем более в условиях реформирования отрасли сельхозмашиностроения обострились противоречия между предприятиями сельскохозяйственного производства и машиностроения. Крупносерийное производство сельхозмашин и сами заводы, их производящие, практически перестали существовать. Зарубежная техника, которая в изобилии стала поступать на отечественный рынок, в своем абсолютном большинстве не удовлетворяла потребителей по ценовым показателям и уровню сервисного обслуживания.

В этих условиях многие регионы России разработали и стали реализовывать программы регионального сельхозмашиностроения на базе использования гибких технологий. Учитывая, что к этому моменту перестали существовать научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические организации сельхозмашиностроения, вновь создаваемые региональные заводы должны были выполнять все этапы жизненного цикла создания машин, начиная с изучения рынка и кончая организацией серийного производства [4].

Именно на этих этапах выявились противоречия между отраслями при оценке интегрального эффекта, срока насыщения рынка новыми машинами, срока нормативного и производственного срока службы машин. В связи с этим следует уточнить терминологию временных параметров:

– срок насыщения рынка – это срок, в течение которого предприятие, производящее новое техническое средство, полностью окупит все затраты и получит минимальное значение нормативной прибыли;

– нормативный срок службы – это срок, оговоренный в технических условиях вновь разработанной техники, при котором предприятие-изготовитель рекомендует получение максимальной эффективности;

– производственный срок службы – это срок, в течение которого эффективность использования техники будет превышать нуль;

– срок дожития техники – это срок, в течение которого эффективность использования техники снижается с момента максимального до нулевого значения.

Функционирование предприятий сельскохозяйственного назначения и сельхозмашиностроения в условиях рыночной экономики, характеризующееся резким снижением тиражности выпускаемых машин при максимальной их привязке к местным условиям и технологии сельскохозяйственного производства, к структуре, организации и формам собственности сельхозпроизводителя, потребовало разработки качественно новой концепции организации сельхозмашиностроения. Необходимо уйти от крупносерийного производства сельхозмашин (за исключением тракторов и сложной мобильной техники), характерной особенностью которого является ориентация на жесткую технологию производства, и перейти на гибкую машиностроительную технологию с возможностью быстрой переналадки оборудования на выпуск машин широкого типоразмерного ряда при сохранении принципа и незначительного изменения конструктивной схемы. При этом для предприятий сельхозмашиностроения должен соблюдаться принцип непрерывности загрузки технологического оборудования, обеспечивающий эффективность его использования.

Для решения такого класса задач необходимо уточнить цели и задачи двух отраслей, обеспечивающие получение интегрального эффекта от реализации технологического процесса в сельском хозяйстве. Целью удовлетворения машинной технологии производства сельскохозяйственной продукции является разработка стратегии максимального обеспечения потребности сельхозпредприятий в технике при имеющихся ресурсах по разработке, освоению и производству специализированного предприятия регионального машиностроения. Эта цель может быть выражена в виде экстремума функционала:

$$F(\bar{X}, \bar{Y}, \bar{Z}, \bar{L}, \bar{R}, \bar{Q}) = \begin{cases} \exists \rightarrow \max \\ Z \geq Z_3 \\ \Pi \geq \Pi_0, \\ C \leq C_p \end{cases}$$

где \bar{X} – вектор потребности рынка в конкретном виде техники; \bar{Y} – вектор технологичности машины; \bar{Z} – вектор материалоемкости машины; \bar{L} – вектор стоимости машины; \bar{R} – вектор в людских ресурсах; \bar{Q} – вектор использова-

ния основных производственных фондов; \mathcal{E} – интегральный экономический эффект; Z, Z_3 – соответственно затраты и требуемые затраты предприятия на разработку и подготовку производства машины; Π, Π_0 – соответственно производственные возможности предприятия машиностроения и потребные основные производственные фонды; C, C_p – соответственно цена реализации машины и цена рынка.

Данная целевая функция может быть использована при принятии решения о целесообразности организации производства новой сельхозмашины в условиях региона.

В условиях рыночной экономики необходимо проведение совместных работ потребителя и производителя техники, а также рыночных структур, являющихся фактическим координатором этих работ. При этом все эти структуры имеют свою стратегию, нацеленную на получение максимального экономического эффекта. Эти стратегии должны реализовываться во взаимодействии друг с другом и быть направлены на получение интегрального эффекта. Оптимизация процедуры принятия решения по организации разработки и серийного производства машины на конкретном предприятии может быть описана с помощью математического аппарата бескоалиционных неантагонистических игр [3].

При выполнении каждым игроком своей стратегии нельзя достичь общего оптимума ввиду того, что при взаимодействии стратегий выигрыш каждого игрока зависит от реализации стратегии другого игрока.

Рассматривая варианты принятия управленческого решения, обеспечивающей оптимальную взаимосвязь интересов потребителя и производителя техники, менеджмент должен учитывать основной принцип деятельности завода – непрерывность производственного процесса с постоянным объемом выпуска машины в год до снятия ее с производства и вывода с рынка. Отсутствие же методов прогнозирования временных параметров и обоснования оптимального объема производства сельхозмашин в год для насыщения рынка и платежеспособного спроса потребителей не обеспечивают выработки рационального управленческого решения.

В то же время реализация стратегии сельского хозяйства региона заключается в получении максимального количества машин в первый год их появления на рынке при минимальной стоимости, что обеспечит снижение себестоимости сельскохозяйственной продукции и получение максимального эффекта в сельском хозяйстве. Однако крайне не однородное финансовое состояние предприятий сельского хозяйства не обеспечивает возможность приобретения всего объема выпущенной продукции машиностроительным предприятием в один год, а машиностроительное предприятие понесет непроизводительные затраты.

В современных условиях рынок выполняет функции координатора, который максимизирует величину интегрального эффекта, при котором стратегии и потребителя и производителя будут стремиться к равновесию. Его

стратегия будет направлена на поиск оптимального значения максимального выигрыша обоих игроков при ограничениях по покупательной способности потребителя и по ресурсам производителя. Исходя из этого посыла, нами предлагается методика, которая позволяет менеджерам в максимально доступной форме получить информацию для принятия решения о целесообразности организации производства техники в объемах, обеспечивающих получение максимального интегрального эффекта от производства и реализации конечного продукта сельского хозяйства.

На первом этапе после изучения рынка, получения прогнозного значения потребного парка конкретной сельхозмашины N и времени насыщения t рынка определяется среднегодовой объем N_{cr} производства машины, подтвержденный покупательным спросом. Учитывая специфику регионального сельского хозяйства и сельхозмашиностроения, реальный покупательный спрос и производственные возможности машиностроительного предприятия, уточняются начальные условия для организации производства машины в среднегодовом объеме выпуска машин N_{cr} и времени насыщения рынка t при наличии или отсутствии срока освоения производства машины t_{oc} [5].

Для организации производства машины необходимо располагать данными о свободных основных производственных фондах Псв на предприятии, которые определяются на основании данных бухгалтерской отчетности как:

$$\Pi_{св} = \Pi - (\Pi_1 + \Pi_2 + \dots + \Pi_i) - \Pi(1 - \gamma),$$

где Π – общая годовая величина основных производственных фондов предприятия сельхозмашиностроения на момент освоения новой машины; $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_i$ – соответственно основные производственные фонды, используемые для производства серийно выпускаемых машин на данный период; γ – комплексный коэффициент выбытия основных производственных фондов

$$\gamma = \alpha A + \beta B,$$

где α – коэффициент выбытия активной части основных производственных фондов ($0,1 \leq \alpha \leq 0,125$); A – удельный вес активной части основных производственных фондов (для предприятий сельхозмашиностроения принимается равный 0,5); β – коэффициент выбытия пассивной части основных производственных фондов ($0,02 \leq \beta \leq 0,025$); B – удельный вес пассивной части основных производственных фондов (для предприятий сельхозмашиностроения принимается равный 0,5).

Среднее значение γ для предприятий сельхозмашиностроения – 0,07.

Значения γ, α, β получены путем статистической обработки данных по предприятиям сельхозмашиностроения.

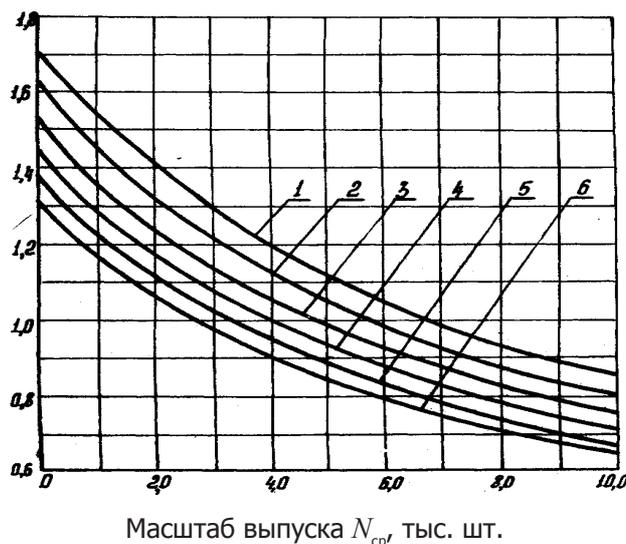
Располагая исходными данными по возможностям машиностроительного предприятия, необходимо оценить значение требуемых основных производственных фондов Π_o для производства новой продукции, которые можно определить из выражения:

$$\Pi_o = f(K \cdot \Pi_6 / M_6) M_n N_{cr},$$

где f – удельная фондоемкость новой машины; $Ц_0$ – цена машины-предшественницы, руб.; M_0, M_n – соответственно масса машины-предшественницы и новой, кг; K – коэффициент приведения цены аналога к моменту начала серийного производства инновационной машины.

Удельная фондоемкость новой машины определяется, исходя из конструктивной сложности машины, среднегодового ее выпуска N_{cp} , среднестатистического коэффициента фондоотдачи предприятия φ (см. рис.).

Например, для группы конструктивно-технологической сложности машины – V [2].



№ кривой	Значение коэффициента φ
1	1,5
2	1,6
3	1,7
4	1,8
5	1,9
6	2,0

Рис. Определение удельной фондоемкости в зависимости от масштаба производства машины и коэффициента фондоотдачи φ предприятия

При организации производства новой техники необходимо учитывать выпуск запасных частей, основные производственные фонды, для производства которых составляют порядка 10% от основных производственных фондов для производства конечной продукции.

Обеспечение стабильной работы предприятия при выпуске новой продукции достигается наличием основных производственных фондов в размере 3% от основных производственных фондов для производства конечной продукции.

Отсюда общий объем основных производственных фондов $И$ для производства конечной продукции составит:

$$\Pi_{об} = \Pi_0 + 0,1 \Pi_0 + 0,03 \Pi_0 = 1,13 \Pi_0.$$

Принятие решения о целесообразности организации производства новой продукции сельхозмашиностроения, исходя из производственных возможностей, может быть принято при обязательном, но не достаточном соблюдении условия:

$$\Pi_{св} \geq \Pi_{об}.$$

Недостаточное условие заключается в том, что при принятии решения не учитываются другие альтернативные варианты, связанные с коэффициентом использования основных производственных фондов предприятия K , и привлечением мощностей других предприятий или финансов инвесторов. Кроме того, в этом случае не учитывается динамика изменения научно-технического прогресса, что приводит к моральному старению и снижению конкуренции инновационной машины на рынке и, как следствие, сокращению срока производства и эксплуатации машин, не достигших предельного состояния по износу. Анализ динамики изменения временных параметров машин на рынке в зависимости от конструктивной сложности и новизны показал, что конструкция меняется в среднем каждые 4-5 лет, а новизна каждые 7-8 лет. Отсюда при обосновании срока насыщения парка машин t_n и определении среднегодового их выпуска следует ориентироваться на среднестатистические сроки.

Однако на этапе предварительного анализа целесообразности оформления контракта между потребителем и производителем техники для механизации сельскохозяйственного производства условие наличия основных производственных фондов у производителя является определяющим.

В тех случаях, когда условие не соблюдается, менеджер должен предварительно оценить все возможные альтернативные варианты и только тогда выработать решение о целесообразности организации производства.

В случае оформления контракта на производство единичной продукции при наличии технологического оборудования затраты на ее производство следует оценивать как удельную стоимость основных производственных фондов на единицу изделия.

Однако при соблюдении условий принятия решения по критерию наличия основных производственных фондов решение вопроса согласования стратегий потребителя и производителя в полной мере не обеспечено и требует дальнейшего рассмотрения.

При определении величины основных производственных фондов в качестве исходных данных рассматривалось время насыщения рынка новой техникой в соответствии с пожеланием потребителя. Это может привести к нарушению принципа непрерывности технологического процесса на машиностроительном предприятии, повышения стоимости новой машины и рассогласованию стратегий производителя и потребителя по критерию достижения интегрального экономического эффекта.

Координатор работ, которым является рынок, должен установить время насыщения его новой техникой в соответствии с требованием получения интегральной максимальной эффективности сельскохозяйственного производства и соблюдения принципа непрерывности технологии производства машины, что обеспечит минимизацию затрат и снизит нагрузку на покупательную способность потребителя.

Следует рассмотреть противоречия между производителем и потребителем при организации производства техники. Наибольший эффект в сельском хозяйстве может быть получен при насыщении парка машин новой техникой в первый год ее серийного выпуска. Однако при этом производитель машин вынужден будет понести значительные затраты на организацию производства, демонтаж оборудования после насыщения рынка, его хранение вплоть до восстановления производства в будущем при востребовании его рынком. В то же время при организации промышленного средне- или много-серийного производства обеспечивает снижение стоимости изготовления и цены на машину и содействовать получению максимальной эффективности сельскохозяйственного производства при условии реализации машин в соответствии с покупательным спросом и оптимальным сроком насыщения рынка.

Эта мини-максная задача может быть решена с помощью существующих математических методов [1] и должна завершиться получением интегрального экономического эффекта при рациональной загрузке предприятия и отсутствии существенных изменений в прогнозе развития научно-технического прогресса в конкретной области. При этом достигается оптимизация результатов бескоалиционной неантагонистической игры между сельскими производителями, машиностроителями и рынком и формируется единая стратегия. Эта стратегия направлена на получение интегрального экономического эффекта от реализации региональных программ развития сельского хозяйства.

Список источников

1. Баркалов С.А., Воропаев В.И., Секлетова Г.И. и др. *Математические основы управления проектами*. Под ред. В.Н. Буркова. Москва, Высшая школа, 2005. 423 с.
2. Можяев Е.Е., Эйдис А.Л. Инновационный путь развития сельскохозяйственного производства – основа продовольственной безопасности страны. *Тракторы и сельскохозяйственные машины*, 2010, no. 9, с. 18-21.
3. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. *Математические методы и модели в управлении*. Москва, КДУ, 2009. 440 с.
4. Эйдис А.Л., Парлюк Е.П., Петрова С.А. *Управление техническими системами*. Москва, ООО «УМЦ «ТРИАДА», 2011. 236 с.
5. Эйдис А.Л., Чутчева Ю.В., Парлюк Е.П. Обоснование срока службы сельскохозяйственной машины на стадии разработки. *Международный технико-экономический журнал*, 2012, no. 3, с. 5-9.

HARMONIZATION OF OBJECTIVES RURAL CONSUMERS AND MANUFACTURERS ON STAGE IT'S CREATION

Eidis Anatoly Leonidovich, Dr. Sc. (Eng.), Prof.

Tiniakova Victoria Ivanovna, Dr. Sc. (Econ.), Prof.

Russian Timiryazev State Agrarian University, Timiryazevskaya st., 49, Moscow, Russia, 127550; e-mail: Edis_al@mail.ru; tviktoria@yandex.ru

Purpose: Article is devoted to the problem of justifying ensure mechanization of agricultural work while respecting the principle of continuity of the production process. *Discussion:* We discuss approaches to justifying the matching requirements of engineering and manufacturing capabilities in the coordination of the regional market at the stage of creating innovative technology. *Result:* A strategy to maximize the objective function to ensure technology needs with real-world constraints.

Keywords: agricultural, engineering, strategy, regulatory integral effect, market, loading company, category novelty and structural complexity, to be sold machines.

Reference

1. Barkalov S.A., Voropaev V.I., Sekletova G.I. (et al) *Matematicheskie osnovy upravleniia proektami*. Pod red. V.N. Burkova. Moscow, Vysshaia shkola Publ., 2005. 423 p. (In Russ.)
2. Mozhaev E.E., Eidis A.L. Innovatsionnyi put' razvitiia sel'skokhoziaistvennogo proizvodstva – osnova prodovol'stvennoi bezopasnosti strany. *Traktory i sel'skokhoziaistvennye mashiny*, 2010, no. 9, pp. 18-21. (In Russ.)
3. Shikin E.V., Chkhartishvili A.G. *Matematicheskie metody i modeli v upravlenii*. Moscow, KDU, 2009. 440 p. (In Russ.)
4. Eidis A.L., Parliuk E.P., Petrova S.A. *Upravlenie tekhnicheskimi sistemami*. Moscow, OOO «UMTs «TRIADA», 2011. 236 p. (In Russ.)
5. Eidis A.L., Chutcheva Iu.V., Parliuk E.P. Obosnovanie sroka sluzhby sel'skokhoziaistvennoi mashiny na stadii razrabotki. *Mezhdunarodnyi tekhniko-ekonomicheskii zhurnal*, 2012, no. 3, pp. 5-9. (In Russ.)