



ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ АГРАРНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ НА БАЗЕ СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

М. С. АЙМУРЗИНОВ, кандидат экономических наук, доцент,
Г. С. БАЙМУХАМЕДОВА, кандидат экономических наук, профессор,
Костанайский социально-технический университет имени З. Алдамжар
(110000, Казахстан, г. Костанай, ул. Герцена, д. 27)

Ключевые слова: автоматизация, аграрный менеджмент, математическая модель, информационные технологии, система управления, эффективность, сельскохозяйственное производство.

Дана постановка и решение задачи комплексного использования математических методов и моделей для анализа и прогнозирования эффективности жизнедеятельности современных сельскохозяйственных производств, а также исследования возможностей применения информационных технологий и средств автоматизации в целях повышения эффективности аграрного менеджмента. Целью настоящей работы является разработка математических моделей управления сельскохозяйственным производством на основе современных информационных технологий и средств автоматизации, позволяющих автоматизировать процессы управления и тем самым повысить эффективность аграрного менеджмента. Реализация данной цели осуществляется методами математического моделирования и прогнозирования, а также компьютерно-ориентированными методами моделирования информационно-аналитических систем и деловых процессов (на основе стандартов IDEF0 и IDEF1x). Проблемы управления (с точки зрения теории управления) в рамках этих методов практически не рассматриваются, несмотря на то, что подход к решению этой задачи с позиций теории управления позволил хотя бы частично автоматизировать принятие управленческих решений. В такой постановке задача разработки методов управления самостоятельными субъектами хозяйствования в области сельскохозяйственного производства является новой, а реалии современного сельхозпроизводства делают ее весьма актуальной. При этом автоматизация даже небольшого количества задач управления, решаемых отмеченными субъектами, может значительно повысить эффективность принимаемых менеджерами этих хозяйств управленческих решений. Таким образом, естественна постановка задачи комплексного использования математических методов и моделей для анализа и прогнозирования эффективности жизнедеятельности современных сельскохозяйственных производств, а также исследования возможностей применения современных информационных технологий и средств автоматизации в качестве системообразующего фактора.

INCREASE OF EFFICIENCY OF ADMINISTRATION OF AGRICULTURAL ENTERPRISES ON THE BASIS OF MEANS OF AUTOMATICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES

M. S. AYMURZINOV, candidate of economic sciences, associate professor,
G. S. BAIMUKHAMEDOVA, candidate of economic sciences, professor,
Kostanay Social and Technical University named after Z. Aldamzhar
(27 Gertsena Str., 110000, Kazakhstan, Kostanay)

Keywords: automation, agrarian management, mathematical model, information technologies, control system, efficiency, agricultural production.

Statement and the decision of a problem of complex use of mathematical methods and models for the analysis and forecasting of efficiency of ability to live of modern agricultural productions, and also research of possibilities of application of information technologies and means of automatics with a view of increase of efficiency of agrarian management is given. The aim of this work is to develop mathematical models of management of agricultural production based on modern information technologies and means of automation that can automate the management processes and thus improve the efficiency of agricultural management. The realization of this objective is carried out by methods of mathematical modeling and forecasting and computer-oriented modeling methods of information-analytical systems and business processes (based on IDEF0 standards and IDEF1x). Management problems (from the point of view of control theory) in the framework of these methods have not been studied, despite the fact that the approach to solving this problem from the standpoint of control theory allowed to at least partially automate the decision-making process. In this formulation, the problem of development of methods of management of independent entities in the field of agricultural production is new, and the realities of modern agricultural production make it highly relevant. Thus, automation of even a small number of control tasks to be solved are noted actors, can significantly improve the effectiveness of the managers of these farms management decisions. Thus, the natural formulation of the problem of complex use of mathematical methods and models for analysis and forecasting of efficiency of activity of modern agricultural production, and also research of possibilities of application of modern information technologies and of automation as a system-forming factor.

Положительная рецензия представлена Б. А. Ворониным, доктором юридических наук, профессором, заведующим кафедрой, начальником управления по научно-исследовательской деятельности, почетным работником высшего профессионального образования РФ Уральского государственного аграрного университета.



В основе науки аграрного менеджмента лежит экономическая категория — управление. Управление — обязательный элемент любой формы коллективной организации людей. Оно действует везде, где необходимо воздействовать на систему с целью перевода ее из одного состояния в другое. Управление — это объективная категория. Сущность управления производством заключается в целенаправленном, сознательном воздействии аппарата управления на трудовые коллективы с познанием и использованием объективных законов и закономерностей менеджмента для достижения целей организации. В теории аграрного менеджмента управление производством можно рассматривать с организационно-технической и социально-экономической стороны: с организационно-технической стороны, это сбор информации и подготовка принятия решения, с точки зрения социально-экономической стороны, управление — определение и разработка целей управления, обозначение механизмов их осуществления, нахождение способов, методов и форм осуществления управленческих решений. Объектом изучения аграрного менеджмента является хозяйственное управление в рамках агрореформирования.

Проблемы управления (с точки зрения теории управления) в рамках этих методов практически не рассматриваются, несмотря на то, что подход к решению этой задачи с позиций теории управления позволил хотя бы частично автоматизировать принятие управленческих решений. В такой постановке задача разработки методов управления самостоятельными субъектами хозяйствования в области сельскохозяйственного производства является новой, а реалии современного сельхозпроизводства делают ее весьма актуальной. При этом автоматизация даже небольшого количества задач управления, решаемых отмеченными субъектами, может значительно повысить эффективность принимаемых менеджерами этих хозяйств управленческих решений.

Реализация данной цели осуществляется методами математического моделирования и прогнозирования, а также компьютерно-ориентированными методами моделирования информационно-аналитических систем и деловых процессов (на основе стандартов IDEF0 и IDEF1x).

В производстве продуктов хозяйствами участвует большое количество факторов производства. Например, для производства зерна необходимо объединить землю (для вспашки и сева), механизмы (тракторы, комбайны), удобрения и труд рабочих. При этом важнейшим условием осуществления производства, выбора и оптимального сочетания его факторов служит эффективный выпуск заданного объема продукции при данном количестве ресурсов, обеспечивающий минимизацию издержек и максимизацию прибыли.

Последнее является незыблемым правилом рыночного поведения и организации бизнеса любой формы крестьянского хозяйства.

Наиболее близкими к решению проблем сельскохозяйственного производства являются математические методы обработки данных экономических показателей, с помощью которых достигается определение информативности того или иного параметра, а также степени влияния экстремальных факторов. Но эти методы, применяемые в отдельности и без какой-либо взаимосвязи, не в полной мере позволяют успешно управлять хозяйствами в условия рыночной среды. Получаемые количественные характеристики, основанные на анализе отдельных показателей, не всегда несут адекватную информацию, а также могут и не отражать направленности изменений энтропии отдельных показателей или хозяйства в целом.

Таким образом, естественна постановка задачи комплексного использования математических методов и моделей для анализа и прогнозирования эффективности жизнедеятельности современных сельскохозяйственных производств, а также исследования возможностей применения современных информационных технологий и средств автоматизации в качестве системообразующего фактора.

Существует множество информационных технологий по управлению хозяйством. Однако таких технологий и информационных систем, ориентированных на управление сельскохозяйственными объектами, функционирующими в условиях рыночной экономики и высоко конкурентной сфере практически нет, поскольку до недавнего времени не было объективной потребности в подобного рода информационных системах. Такие понятия, как индивидуальный субъект хозяйствования, инфляция, дисконт, биржевой курс, эмиссия и прочие, практически отсутствовали в качестве показателей, используемых для управления производством. Конкуренции не существовало, а потому только сравнительно недавно пришло осознание потребности в средствах, которые способны помочь в принятии решений в мире рыночных отношений. Так возник экономический мониторинг, цель которого состоит в постоянном наблюдении за процессом функционирования экономического объекта, выявлении тенденций поведения, обусловленных изменениями макроэкономической политики.

Существуют пакеты прикладных программ прогнозирования, такие как Forecast Expert [1], Аналитик [2], Analusis и Caster [3], но эти пакеты не содержат полноценного экономического инструментария управления сельскохозяйственным производством.

Обобщенная схема преобразования информации, взаимосвязей объектов и субъектов информационной системы представлена на рис. 1.

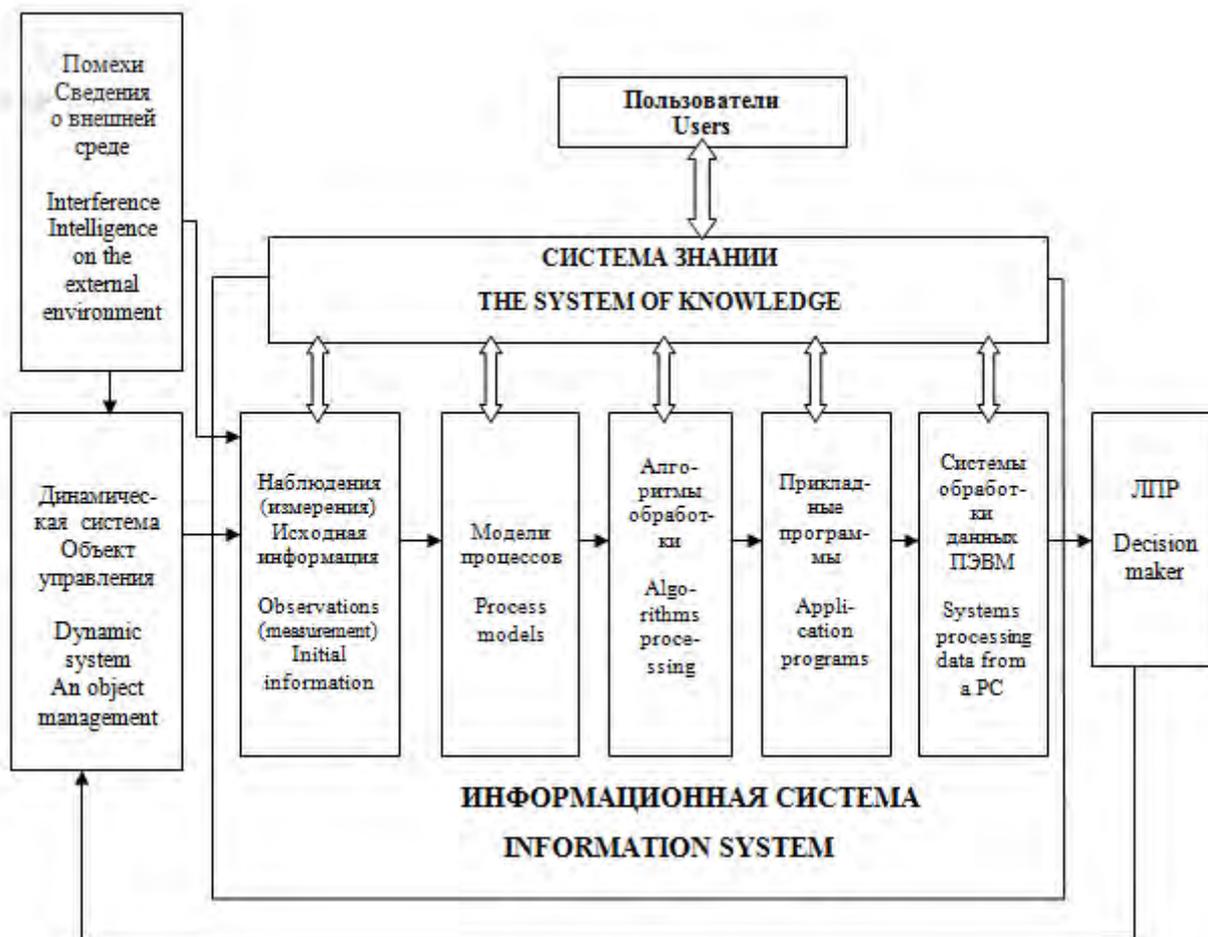


Рис. 1. Схема обработки информации
Fig. 1. Information processing scheme

Используя понятийный аппарат системного анализа, поставим задачу, объявленную в настоящей работе в качестве цели исследования.

Предположим, что менеджер владеет некоторой системой предпочтений R_y из множества возможных \mathcal{R}_y , где $R_y \in \mathcal{R}_y$, т. е. он может сравнивать различные результаты бизнес-деятельности $y \in Y$.

Будем полагать, что выбор действия менеджером определяется правилом индивидуального рационального выбора:

$$P(\mathcal{R}_y, X, I) \in 2^X, \quad (1)$$

где X — множество бизнес-действий; I — информация, которая выделяет множество наиболее предпочтительных, с точки зрения бизнес-действий.

В современной теории управления известны два подхода к формированию правил индивидуального рационального выбора [4]. Первый подход заключается в том, что менеджер, с учетом всей имеющейся у него четкой и нечеткой информации, выбирает варианты бизнес-действий, которые приводят его к наиболее предпочтительным результатам. Такой подход определяет рациональное поведение менеджера. Второй подход заключается в том, что менеджер стремится устранить все имеющиеся неопределенности и принимать решения в условиях полной информированности, т. е. стремится пользоваться критериями, не

содержащими неопределенных параметров. Строго говоря, такой подход весьма условен, поскольку в условиях рыночной экономики весьма велико влияние внешних труднопредсказуемых факторов.

В рамках первого подхода для рационального поведения менеджера наиболее распространены два формализованных метода задания индивидуальных предпочтений [5]:

- бинарные отношения предпочтений на полученных результатах;
- использование функции полезности.

Метод бинарных отношений предпочтений предполагает попарное сравнение результатов деятельности на множестве возможных альтернатив в рамках допустимых бизнес-действий. Функция полезности каждой альтернативе ставит в соответствие число из некоторого числового ряда, определяющего уровень полезности этой альтернативы. Менеджер из множества альтернатив выбирает ту, где достигается максимум полезности.

Предпочтения менеджера на множестве возможных результатов его деятельности задаются функцией полезности $v(\cdot)$, а результат деятельности $y \in Y$ связан с действием $x \in X$ и состоянием внешней среды $\theta \in \Theta$ законом

$$y = w(x, \theta).$$

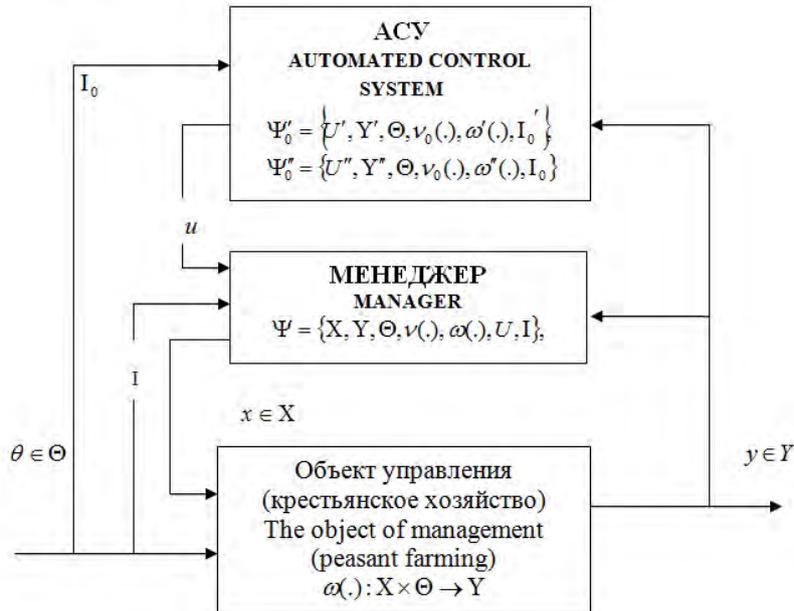


Рис. 2. Структурная схема двухуровневой системы управления
Fig. 2. Structural diagram of a two-level control system

Тогда закон u , определяемый функцией w $\omega(\cdot)$ — отображением, связывающим действия и окружающую среду с результатами деятельности, может рассматриваться как технология функционирования некоторого объекта, управление которым осуществляет менеджер, владея показателями неопределенности I внешней среды на момент принятия решения о выбираемом действии $x \in X$.

Учитывая вышеизложенное, будем полагать, что модель принятия решений в терминах функции полезности описывается следующим коротежем:

$$\Psi = \{X, Y, \Theta, v(\cdot), \omega(\cdot), I\}, \quad (2)$$

где X — множество допустимых бизнес-действий;
 Y — множество допустимых результатов деятельности;

Θ — множество значений окружающей среды (субъективная и объективная неопределенности);

$v(\cdot)$ — функция полезности;

$\omega(\cdot)$ — связь между бизнес-действиями и результатами деятельности;

I — информация, которой владеет менеджер на момент принятия решений.

В работе [8] постулируется, что закон $\omega(\cdot)$ известен всем участникам игры, в том числе и менеджеру рассматриваемого производства, и не может быть изменен. В применении к поставленной в работе цели и составу решаемых задач это утверждение справедливо лишь частично. Оно справедливо лишь для деловых процессов (множества бизнес-управления $U' \subset U$ и результатов деятельности $Y' \subset Y$), связанных с производством товарной продукции. Что же касается законов рыночных отношений, этот закон может проявляться только в виде отношения «спрос-предложение», и может оцениваться только по ре-

зультатам деятельности $Y'' \subset Y$ с учетом факторов, характеризующих эти отношения.

В качестве переменных, которые могут изменяться, примем допустимые множества $X, Y, v(\cdot)$ и I . Что касается зависимости $\omega(\cdot)$, то здесь следует иметь в виду существование двух классов задач. Для одного класса задач можно принять, что закон изменения результатов деятельности от некоторых действий $\omega(\cdot)$ известен, хотя и имеет нечеткую природу.

В целом система управления крестьянским хозяйством имеет вид, представленный на рис. 2.

Предлагается описывать систему управления двумя моделями, формально определяющими информационную структуру принятия решений на уровне автоматизированных систем управления (АСУ). Первая модель принятия решений $\Psi_0' = \{U', Y', \Theta, v_0(\cdot), \omega'(\cdot), I_0'\}$ характеризует предпочтения АСУ на основе функции полезности $v_0(\cdot)$ (при управлении производственными процессами крестьянского хозяйства). Вторая $\Psi_0'' = \{U'', Y'', \Theta, v_0(\cdot), \omega''(\cdot), I_0''\}$ — задает предпочтения, рекомендуемые менеджеру в сфере рыночных отношений [6, 9].

Между моделями существует причинная связь, определяемая правилом — «предпочтения, определяемые предпочтениями модели Ψ_0'' (нижний индекс $\langle \cdot \rangle$ обозначает переменные, выбираемые АСУ), не имеют смысла в случае, если любое предпочтение на уровне модели Ψ_0'' не обеспечивает эффективного результата деятельности» [7, 10]. Например, отсутствие по некоторым причинам урожая в крестьянском хозяйстве влечет бессмысленность анализа (построение системы предпочтений) в сфере рыночных отношений. «Действиями» АСУ (выбираемыми ею стратегиями) является управление $u \in U$. А управ-



ляющие воздействия АСУ $u \in U$ могут только усилить или ослабить предпочтения менеджера, определяемые на уровне функции полезности $v(\cdot)$. В предлагаемой постановке задачи исследования и разработки компьютерной информационно-советующей системы будем считать, что рациональный выбор $P(u)$ бизнес-действия менеджером зависит от управляющих воздействий (информации, полученной от АСУ), от знаний (предпочтений) менеджера, наработанных опытом управления, и от совокупности текущей информации I , полученной из внешней среды на момент принятия решения, т. е.

$$P(u) = (\mathcal{R}_y, Y, I) \subseteq X. \quad (3)$$

АСУ может предсказать, что он использует некоторое управление $u \in U$, и менеджер выбирает одно из множества действий $P(u) \subseteq X$.

Предложенные модели принятия решений могут быть использованы при разработке автоматизированных методов управления сельским хозяйством на основе прогнозирования в условиях неопределенности.

Выводы. Рекомендации.

Необходимость разработки автоматизированных методов управления сельскохозяйственными про-

изводствами на основе использования современных информационных технологий и системного подхода к комплексной оценке показателей эффективности сельскохозяйственного производства с применением методов долгосрочного и краткосрочного прогнозирования не вызывает сомнения и, следовательно, тематика настоящей работы является вполне актуальной.

Дана постановка и решение задачи комплексного использования математических методов и моделей для анализа и прогнозирования жизнедеятельности современных сельскохозяйственных производств, исследованы возможности применения современных информационных технологий и средств автоматизации для автоматизации управления отдельными предприятиями аграрной отрасли, предложена модель принятия решений в терминах функции полезности.

Реализация предложенных авторами методов и моделей управления сельскохозяйственным производством на основе использования современных информационных технологий и средств автоматизации позволит существенно повысить эффективность аграрного менеджмента, улучшить экономические показатели аграрного производства.

Литература

1. Инструмент прогнозирования экономических показателей и анализа тенденций рынка Forecast Expert [Электронный ресурс]. URL : <http://soft.neta.ru/products/?prod=proinv/forecast/index.phtml>.
2. Интеллектуальная система диагностики финансово-хозяйственной деятельности хозяйства «Аналитик» [Электронный ресурс]. URL : <http://altnet.ru/~ist/products/analitik.htm>.
3. Проекты, компоненты для анализа данных и финансового прогнозирования Windows Web Analusis, Caster, Market [Электронный ресурс]. URL : <http://socionet.ru/RuPEc/xml/rus/book-ieieli/rusieieli93892.xml>.
4. Аймурзинов М. С., Баймухамедова Г. С. Развитие аграрного менеджмента на базе информационных технологий : моногр. Костанай : Мастер Репринт, 2014. 124 с.
5. Аймурзинов М. С. Модели структурно-функционального анализа производственных процессов крестьянского хозяйства // Аграрный вестник Урала. 2012. № 6. С. 76–78.
6. Баймухамедов М. Ф., Аймурзинов М. С. Модель финансового состояния сельскохозяйственного производства // Аграрный вестник Урала. 2012. № 11. С. 70–73.
7. Jenkins G. M. Some practical aspects of forecasting in organizations // Journal of Forecasting. 2012. Vol. 1. P. 3–21.
8. Дурандин М. М. Концепции производственного менеджмента, лежащие в основе повышения эффективности производства (зарубежный опыт) // СтройМного [Электронный ресурс]. URL : <http://stroymnogo.com>.
9. Герасимов Б. Н., Герасимов К. Б. Производственный менеджмент: теория, методология, практика // СтройМного [Электронный ресурс]. URL : <http://stroymnogo.com>.
10. Филимонова Ю. В., Козлова К. А. Производственный менеджмент // СтройМного [Электронный ресурс]. URL : <http://stroymnogo.com>.

References

1. Tool of forecasting economic indicators and analyzing market trends Forecast Expert [Electronic resource]. URL : <http://soft.neta.ru/products/?prod=proinv/forecast/index.phtml>.
2. Intelligent system of diagnostics of financial and economic activities of the economy “The analyst” [Electronic resource]. URL : <http://altnet.ru/~ist/products/analitik.htm>.
3. Projects, components for data analysis and financial forecasting Windows Web Analusis, Caster, Market [Electronic resource]. URL : <http://socionet.ru/RuPEc/xml/rus/book-ieieli/rusieieli93892.xml>.



4. Aimurzinov M. S., Baimukhamedova G. S. the Development of agricultural management based on information technology : monograph. Kostanay : Master Reprint, 2014. 124 p.
5. Aimurzinov M. S. Models of structural-functional analysis of production processes of the farm // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. No. 6. P. 76–78.
6. Baimukhamedov M. F., Aimurzinov M. S. The model of the financial condition of agricultural production // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. No. 11. P. 70–73.
7. Jenkins G. M. Some practical aspects of forecasting in organizations // Journal of Forecasting. 2012. Vol. 1. P. 3–21.
8. Durandin M. M. The concept of production management, the underlying increase of efficiency of production (foreign experience) // StroyMnogo [Electronic resource]. URL : <http://stroymnogo.com>.
9. Gerasimov B. N., Gerasimov K. B. Production management: theory, methodology, practice // StroyMnogo [Electronic resource]. URL : <http://stroymnogo.com>.
10. Filimonova Ju. V., Kozlova K. A. Production management // StroyMnogo [Electronic resource]. URL : <http://stroymnogo.com>.