

представлены как нечеткие множества или числа, выраженные с помощью функции принадлежности. Для упорядочения нечетких чисел существует множество методов, которые отличаются друг от друга способом свертки и построения нечетких отношений. Последние можно определить как отношения предпочтительности между объектами.

4. Метод анализа иерархий. Метод анализа иерархий (МАИ) предполагает декомпозицию проблемы на все более простые составляющие части и обработку суждений лица, принимающего решения. В результате определяется относительная значимость исследуемых альтернатив для всех критериев, находящихся в иерархии. Относительная значимость выражается численно в виде векторов приоритетов. Полученные таким образом значения векторов являются оценками в шкале отношений и соответствуют так называемым жестким оценкам.

Как видно, структура системы имеет полный функциональный набор инструментов для принятия решений. Явным преимуществом разрабатываемой системы перед аналогичными системами такого уровня как, например, систем АИС или ПРОГНОЗ, которые разрабатываются уже в течение длительного времени большим коллективом разработчиков, является наличие блока принятия решений, который позволяет руководителю выбрать оптимальный с его точки зрения вариант развития анализируемой ситуации, используя программное обеспечение. Тут наряду с объективными оценками (результаты расчетов различных экономико-математических моделей) имеется возможность учесть субъективный фактор (опыт, предпочтения и желания лица, принимающего решения), что помогает руководителю не запутаться в большом количестве альтернативных путей действия.

В.И. БОХОНКО

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФИНАНСИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основным средством производства сельскохозяйственной продукции являются пригодные для этой цели земельные ресурсы. В первую очередь используются те земли, которые в естественных условиях соответствуют требованиям сельскохозяйственного производства. В случае недостатка таких земель осуществляются преобразования природных условий на определенных территориях, позволяющие увеличить пригодные для сельского хозяйства земельные ресурсы. Средством преобразования природных условий является мелиорация земель, в гумидных регионах она включает осушение, в аридных — орошение, в отдельных случаях как осушение, так и орошение.

В Республике Беларусь в основе мелиорации земель лежит осушение болот и избыточно переувлажненных земель. Однако на значительных территориях вместе с осушением применено и подпочвенное увлажнение, а также в небольших объемах и орошение дождеванием.

По данным инвентаризации 1996 — 1999 гг. мелиорированные земли в Беларуси составляют 3161,3 тыс. га, из них на 2303,5 тыс. га выполнено осушение, на 742,7 тыс. га осушение и подпочвенное увлажнение, на 55,4 тыс. га осушение и орошение дождеванием и на 59,7 тыс. га только орошение дождеванием. Для преобразования этих земель в пригодные для интенсивного сельскохозяйственного использования затрачено финансовых средств порядка 7,5 млрд дол. Однако в течение последнего десятилетия возможности государства на поддержание мелиоративных систем в рабочем состоянии были ограничены. На текущую

эксплуатацию и восстановление сооружений выделялось около 10–30 % финансовых средств от требуемых. В результате состояние мелиоративных систем ухудшилось. Из имеющихся площадей мелиорированных земель нуждаются в реконструкции системы на площади 800 тыс. га и ежегодно к ним добавляются вновь выходящие из строя. Задача обеспечения республики сельскохозяйственной продукцией должна включать ответ на вопрос об использовании мелиорированных земель и выделении на их эксплуатацию и восстановление необходимых средств. Здесь возможны варианты дифференцированного использования по интенсивности производства или даже вторичного заболачивания некоторой части ранее мелиорированных земель.

Уровень сельскохозяйственного производства, состояние его основных фондов, обеспечение энергетическими, материальными, техническими и фондовыми ресурсами являются определяющими факторами эффективности сельскохозяйственной деятельности [1, 2]. Значимость этих факторов общеизвестна.

Приведенные выше группы разнообразных факторов и условий во многих случаях имеют взаимно исключающие тенденции. Например, увеличение площади реконструкции мелиоративных систем требует дополнительных финансовых средств, которые должны быть изъяты посредством налогов с производителей и тем самым могут привести к снижению приобретения удобрений, энергоносителей других ресурсов. Прекращение использования мелиорированных земель и вторичное заболачивание ведет к снижению объема производства продукции из-за уменьшения площади сельскохозяйственных угодий. Расширение площадей мелиорации земель ведет к ухудшению экологического состояния природной среды и т.д. В этой связи проблема по обеспечению населения и промышленности сельскохозяйственной продукцией сводится к поиску решения, учитывающего комплекс всех факторов в их взаимосвязи и требующего минимальных финансовых средств за длительный период в непосредственное сельскохозяйственное производство, эксплуатацию мелиоративных систем и их восстановление (реконструкцию), импорт недостающей продукции, компенсацию экологически неблагоприятных явлений и др. Целевую функцию такого решения можно выразить формулой:

$$\sum_{t=1}^N \Phi_t = \min, \quad (1)$$

где N — расчетный ряд лет; Φ_t — суммарные годовые затраты.

Решение этой проблемы связано с большими трудностями и может быть осуществлено на основании использования экономико-математического моделирования. С этой целью разработаны математические модели определения объема производства продукции (рис. 1) и расчета экономических показателей (рис. 2).

Математические модели позволяют рассматривать различные варианты выделения средств на реконструкцию мелиоративных систем, обеспеченность удобрениями и другими ресурсами, рост населения региона и потребности продукции, издержки сельскохозяйственной продукции, получение займов и платежей по ним, ущерб экологии. При этом можно получить прогноз состояния экономических показателей в случаях любого варианта изменения факторов, подверженных субъективным влияниям, и сделать выбор наиболее эффективного из них [3].

В экономико-математическую модель входят 3 блока: блок производства объема сельскохозяйственной продукции; блок затрат, требуемых на производство сельскохозяйственной продукции, текущие эксплуатационные работы на мелиоративных системах и на реконструкцию устаревших систем; экологический блок.

Все 3 блока взаимосвязаны и позволяют получить результаты при задании различной динамики влияющих на него факторов. При этом по результатам системного анализа экономико-математическая модель дает возможность выбрать наиболее приемлемые варианты хозяйствования, в том числе обеспечивающие продовольственную независимость Республики Беларусь.

Объем сельскохозяйственной продукции конкретного региона складывается из двух частей: производимой на мелиорированных землях и на старопахотных. При этом на мелиорированных землях, в зависимости от состояния систем, включая

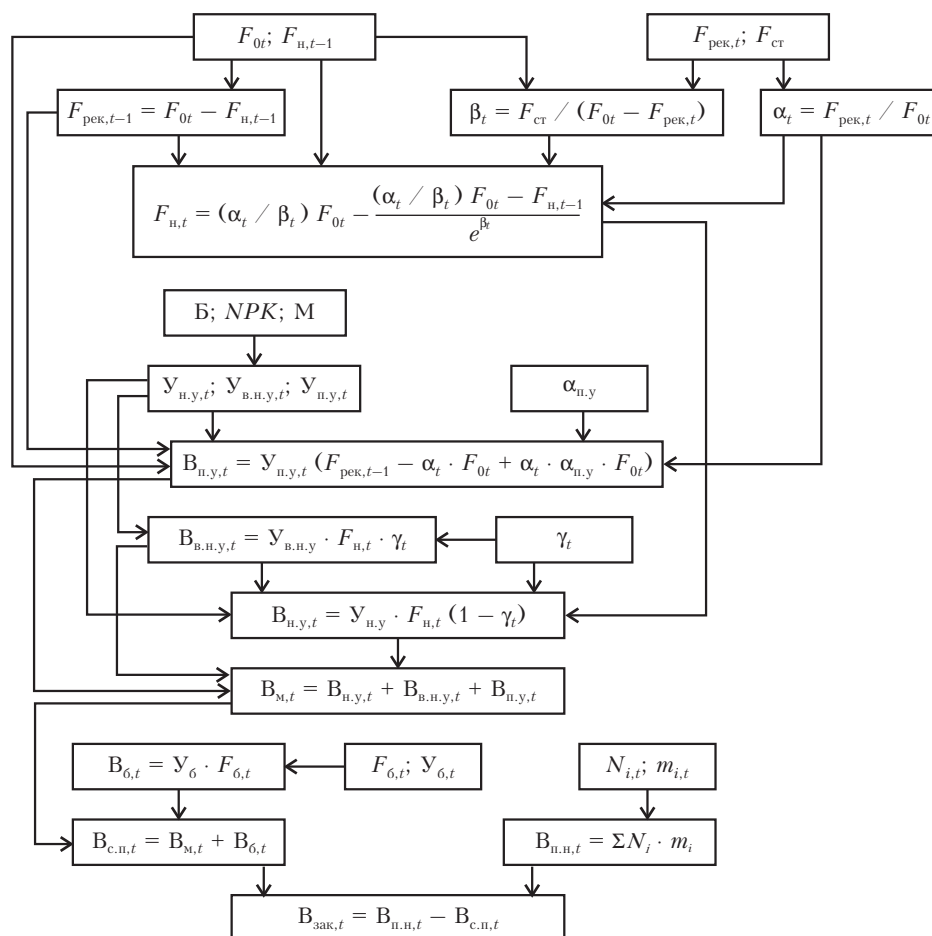


Рис. 1. Модель объема производства сельскохозяйственной продукции с учетом объемов старения и реконструкции мелиоративных систем

заиление каналов, сработки торфяников, исправности гидротехнических сооружений, насосных станций, водоприемника, увлажнительных мероприятий и другие факторы, урожайность культур изменяется. Анализ урожайности основных видов сельскохозяйственных культур и состояния мелиоративных систем показал, что можно классифицировать их для экономических расчетов не по конструктивным особенностям, а по влиянию на водный режим почв. С учетом этого все мелиорируемые земли разделены на 3 группы: нормального увлажнения, временно нормального увлажнения и переувлажненные.

При разработке модели предусмотрено, что все расчеты можно производить с любого начального состояния мелиоративных систем, сельскохозяйственного использования земель, уровня внесения удобрений, энерговооруженности производства и отслеживать экономические и технические результаты под воздействием изменяющихся факторов.

Объем потребности региона в сельскохозяйственной продукции, объем собственного производства в регионе сельскохозяйственной продукции и объем закупок недостающей сельскохозяйственной продукции определяются следующими уравнениями:

$$B_{п.н,t} = \sum N_i \cdot m_i; \quad (2)$$

$$B_{зак,t} = B_{п.н,t} - B_{с.п,t}; \quad (3)$$

$$B_{с.п,t} = B_{м,t} + B_{6,t}; \quad (4)$$

стем (старения) переходит в разряд требуемых реконструкции мелиорированная площадь βF_n . Вначале рассмотрим случай, когда α и β постоянные и не зависят от времени.

Общая площадь мелиоративных систем:

$$F_0 = F_n + F_{\text{рек}}, \quad (10)$$

где F_n — площадь, не требующая реконструкции; $F_{\text{рек}}$ — площадь, требующая реконструкции.

За время dt эксплуатации системы площадь, не требующая реконструкции, изменится на величину:

$$dF_n = \alpha F_0 dt - \beta F_n dt. \quad (11)$$

Отсюда находим

$$dt = dF_n / (\alpha F_0 - \beta F_n). \quad (12)$$

Интегрирование уравнения (11) приводит к выражению:

$$F_n = \frac{\alpha}{\beta} F_0 - \frac{(\alpha / \beta) F_0 - F_{n0}}{e^{\beta t}}. \quad (13)$$

Подставим (13) в (10) и решим его относительно площади требуемой реконструкции:

$$F_{\text{рек}} = F_0 \left(1 - \frac{\alpha}{\beta} \right) + \frac{(\alpha / \beta) F_0 - F_{n0}}{e^{\beta t}}, \quad (14)$$

где α — доля площади от всей площади мелиорации (F_0), подлежащей ежегодной реконструкции; β — доля площади от площади, не требующей реконструкции (F_n), переходящей ежегодно в разряд требующей реконструкции; F_{n0} — начальная площадь земель, не требующих реконструкции на начало года ($t = 0$), от которого ведется расчет; e — основание натурального логарифма; t — число лет ($t = 0, 1, 2, \dots$).

Уравнения (13) и (14) позволяют определить площади, не требующие и требующие реконструкции через t лет при заданных постоянных темпах реконструкции и сроках службы мелиоративных систем.

Площадь не требующих реконструкции мелиорированных земель складывается из нормального и временно нормального увлажнения:

$$F_n = F_{n,y} + F_{\text{в.н.у}}; \quad (15)$$

или

$$F_n = F_{n,y} + \gamma F_n, \quad (16)$$

где γ — доля площади (от площади, не требующей реконструкции), временно подверженная переувлажнению.

Ввод в эксплуатацию мелиорированных площадей происходил неравномерно по годам строительства, поэтому и старение мелиоративных систем также будет неравномерным. Коэффициент β , характеризующий ежегодную долю площади, переходящей в разряд требующей реконструкции в результате старения (износа) систем, также будет непостоянным. Коэффициент α , представляющий ежегодную долю площадей реконструкции мелиоративных систем, зависит от возможностей выделения финансовых средств на эти цели и также может быть непостоянным. В этом случае весь расчетный период непрерывного времени следует разделить на отдельные годы и последовательно для каждого из них, в зависимости от коэффициентов α и β конкретных лет, определять площади мелиоративных систем требующих и не требующих реконструкции, а через них все требующиеся затраты, объем сельскохозяйственной продукции и, в итоге, требуемые суммарные годовые затраты на сельскохозяйственную продукцию в каждый год расчетного периода. Решение задачи в такой постановке позволит, варьируя возможностями выделения финансовых и материальных ресурсов, а также использования и земельных ресур-

сов, установить наиболее приемлемый вариант хозяйственной деятельности за длительный период.

Для конкретного года t объем продукции сельскохозяйственного производства с земель нормального и временно нормального увлажнения с учетом (15) и (16) определяется формулами:

$$V_{н.у,t} = Y_{н.у,t} \cdot F_{н,t} (1 - \gamma_t); \quad (17)$$

$$V_{в.н.у,t} = Y_{в.н.у,t} \cdot F_{н,t} \cdot \gamma_t. \quad (18)$$

Переувлажненные земли, с которых собирается сельскохозяйственная продукция в конкретном году, состоят из оставшихся нереконструированными на конец предыдущего года ($F_{рек,t-1}$) за вычетом подлежащих реконструкции в расчетном году (αF_{0t}). Однако в практике мелиорации земель известно, что некоторая доля ($\alpha_{п.у}$) переувлажненных и подлежащих реконструкции в расчетном году земель, что составляет площадь ($\alpha_t \cdot \alpha_{п.у} \cdot F_{0t}$), используется в сельском хозяйстве и с нее получается продукция. Это вызвано тем, что строительные работы не везде затрагивают площади, а также выполнением части работ в невегетационный период. Поэтому объем продукции в году t с переувлажненных земель можно выразить формулой:

$$V_{п.у,t} = Y_{п.у,t} (F_{рек,t-1} - \alpha_t \cdot F_{0t} - \alpha_t \cdot \alpha_{п.у} \cdot F_{0t}). \quad (19)$$

По формуле (9) объем продукции со старопахотных земель в конкретном году t :

$$B_{6,t} = Y_6 \cdot F_{6,t}.$$

Площадь, не требующая реконструкции на мелиоративной системе, для конкретного года t может быть получена из уравнения (13), в которое следует подставить параметры конкретного года: $\alpha = \alpha_t$, $\beta = \beta_t$, ($F_0 = F_{0t}$), $t = 1$ год. Начальная площадь земель, не требующих реконструкции на расчетный год, будет равна площади, не требующей реконструкции на конец предыдущего года ($F_{н,t-1}$). Тогда уравнение (13) примет вид:

$$F_{н,t} = \frac{\alpha_t}{\beta_t} F_{0t} - \frac{(\alpha_t / \beta_t) F_{0t} - F_{н,t-1}}{e^{\beta_t}}. \quad (20)$$

Площадь земель, требующих реконструкции на конец предыдущего года, определяется формулой:

$$F_{рек,t-1} = F_{0,t-1} - F_{н,t-1}. \quad (21)$$

Годовые затраты на производство сельскохозяйственной продукции складываются из сельскохозяйственных издержек на мелиорированных и старопахотных землях, затрат на текущую эксплуатацию мелиоративных систем, затрат на ежегодную реконструкцию части мелиоративных систем, амортизационных отчислений и закупок продукции за рубежом:

$$\Phi_t = \Sigma I_i + K_{г.рек} + I_{зак,t} \quad (22)$$

где ΣI_i — сумма всех текущих годовых затрат; $K_{г.рек}$ — годовые затраты на реконструкцию; $I_{зак,t}$ — затраты на закупку за рубежом.

$$\Sigma I_i = I_M + I_6 + I_{эк}; \quad (23)$$

$$I_M = I_{yx} + I_{м.с.-х.} + \alpha_{ам} \cdot \Sigma K; \quad (24)$$

$$I_{yx} = C_{yx} (F_{0t} - \alpha_t \cdot F_{0t}) + I_{н.ст} = C_{yx} \cdot F_{0t} (1 - \alpha_t) + I_{н.ст}; \quad (25)$$

$$I_{м.с.-х.} = V_{н.у,t} \cdot C_{н.у,t} + V_{в.н.у,t} \cdot C_{в.н.у,t} + V_{п.у,t} \cdot C_{п.у,t}; \quad (26)$$

$$I_6 = B_{6,t} \cdot C_{6,t}; \quad (27)$$

$$K_{г.рек} = \alpha_t \cdot F_{0t} \cdot P, \quad (28)$$

где I_M — годовые издержки на мелиорированных землях; I_6 — издержки производства продукции на старопахотных землях; $I_{эк}$ — затраты на компенсацию экологического ущерба; I_{yx} —

затраты на уходные работы и текущий ремонт; $I_{м.с.-х.}$ — сельскохозяйственные издержки на мелиорированных землях; $\alpha_{ам}$ — средняя норма амортизационных отчислений; ΣK — стоимость основных мелиоративных фондов; $\Pi_{ух}$ — удельная норма издержек (на единицу площади) на уходные работы и текущий ремонт; $I_{н.ст}$ — затраты эксплуатации насосных станций; $C_{н.у,t}$, $C_{в.н.у,t}$, $C_{п.у,t}$ — соответственно себестоимость сельскохозяйственной продукции (без мелиоративных издержек), полученной на площадях нормального, временно нормального и избыточного увлажнения мелиорированных земель; $C_{б,t}$ — себестоимость единицы продукции, полученной на старопахотных землях; P — удельные затраты финансовых средств на реконструкцию.

Литература

1. Адаптивные системы земледелия в Беларуси. Мн., 2001.
2. Гусаков В.Г., Святогор А.П. Проблемы и пути повышения экономической эффективности сельского хозяйства Белорусского Полесья // Изв. Акад. аграр. наук Республики Беларусь. 2001. № 1.
3. Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М., 1977.

С.В. НАСИЛОВСКАЯ

АКТИВИЗАЦИЯ БАНКОВСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ КОНЦЕПЦИИ

Основой для анализа банковского рынка Беларуси является официальная информация о финансовом состоянии банков в 1998 г. и данные социологических опросов, проведенных компанией “Делойт и Туш” в начале 1999 г. В отчете использована официальная информация Национального банка Республики Беларусь и данные проекта ТАСИС “Экономические тенденции в Беларуси”.

Маркетинг способствует стабилизации экономики, благодаря широкому использованию элементов планирования, анализу изменений экономической ситуации, увязке интересов продавца и покупателя. Маркетинг не ужесточает конкуренцию, а, напротив, смягчает ее, позволяя ориентироваться на рынке, выбирать оптимальный путь развития и достигать намеченных целей с наименьшими потерями. Взаимодействие плана и рынка, их глубокая увязка выдвигает на передний план необходимость использования маркетинга для совершенствования планирования и эффективного управления экономикой.

Маркетинг как философия бизнеса предполагает, что любая компания может эффективно функционировать и приносить прибыль, выявляя и удовлетворяя потребности своих клиентов. Ведь маркетинг непосредственно связан с потребителем, поэтому его главная функция — удовлетворение покупателя.

Основными внешними факторами влияния на деятельность банков в 1998 г. явились монетарная политика правительства и кризис в экономике России. При высокой инфляции в Беларуси на финансовом рынке отсутствовали инструменты с положительной доходностью. Конвертация валют, взаиморасчеты и межбанковское кредитование — наиболее прибыльные операции на белорусском банковском рынке. Возможно, неразвитость инструментов финансового рынка Беларуси помогла коммерческим банкам с небольшими потерями преодолеть последствия российского кризиса. Существенную роль в этом сыграло также устойчивое доверие населения Беларуси к банкам. После финансового кризиса по-прежнему основу валютных поступлений в банковскую систему составляют валютные сбережения населения. Несмотря на неблагоприятные внешние условия, за год банкам удалось в 1,3 раза увеличить сумму средств населения, привлеченных на депозиты.