

объединения по бригадам, СМУ, трест-площадкам, УПТК и функциональным отделам»;

Ф.ДС2111 — «Сводная ведомость отклонений от условий успешного функционирования по объединению»;

Ф.ДС2112 — «Перечень мероприятий для составления комплексного плана повышения уровня организации управления».

Схема взаимосвязи программных модулей и информационных массивов при расчете интегрального коэффициента уровня организации управления приведена на рис. 2.

Программный модуль 2 производит вычисление переменных состояния процессов управления в фиксированном отрезке времени t_0, t_1 по бригадам и подразделениям по условиям анкет, расчет среднеквадратических отклонений фиксированного состояния процессов управления в промежутке времени t_0, t_1 от условий успешного функционирования.

Программный модуль 3, используя справочники наименований подразделений объединения и Ф. И. О. личного состава подразделений их табельных номеров (ПС009, ПС010), формирует матрицы отклонений от условий успешного функционирования.

Программный модуль 4 осуществляет вычисление коэффициентов уровня организации управления $K_{об}, K_{оу}, K_{ос}$.

Программный модуль 5 формирует матрицу коэффициентов уровня организации управления.

Программный модуль 6 организует выдачу и печать выходных форм.

Расчеты по определению уровня организации управления производятся ежемесячно.

Проведенные нами расчеты показали, что повышение уровня организации управления на 0,1 повышает производительность труда рабочих на 0,5 %, снижает себестоимость продукции на 0,1 %.

1. Волков С. И., Романов А. Н. Машинная обработка экономической информации в промышленности. М., 1978. 2. Методологические проблемы математического и информационного обеспечения АСУ.— Материалы Всесоюзной научной конференции. М., 1979. 3. Шаповал А. Д. Основы моделирования экономических процессов. Киев, 1977.

Поступила в редколлегию 23.12.80

УДК 658.5.011.56

В. Н. СИДОРЕНКО, ассист., С. Г. ТАРАКАНОВ, зав. лаб.,
Киевский институт народного хозяйства

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРОЦЕДУР ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АСУ-СХП

Понимание АСУ как человеко-машинных систем требует включения в свой состав интегрированных систем обработки данных с целью автоматизации информационных процессов в управлении, при-

менения математических моделей и методов решения экстремальных задач управления. Но, к сожалению, все более явно проявляется некоторый разрыв между интенсивностью развития отдельных областей математического программирования и практическим их применением. Этот факт в некоторой степени можно объяснить рядом причин: трудностью применения методов; недоверием лица, принимающего решение, к полученным результатам; степенью полезности информации, полученной с помощью данного метода лицом, принимающим решение; скоростью сходимости метода; временем счета; необходимостью непрерывности планирования; динамичностью исследуемого объекта; возможностью учета субъективного фактора, например, мнения и опыта представителей служб предприятия, в связи с некоторой условностью модели, вызванной малой степенью полноты охвата объекта исследования (из-за ограниченной размерности решаемых задач и трудности подготовки данной модели), наличием слабоформализуемых или неформализуемых факторов, относительной степенью точности исходных данных, вводимых в модели.

Важную роль играет и тот факт, что оптимальность решений достигается на границах области допустимых значений переменных, и поэтому они могут быть приняты в качестве реальной производственной программы предприятия только в идеальных условиях, так как даже незначительное изменение производственных условий приводит к нереальности оптимального решения. Поэтому наиболее целесообразно применять аппарат экономико-математического моделирования в планировании и управлении не просто для получения «жесткого» оптимального плана, а для исследования «поведения» моделей в различных ситуациях.

Исследование на модели различных условий производства помогает определить упущение в их разработке, оценить лучшие варианты производства той или иной продукции, выбрать лучший вариант стратегии производства. Набор вариантов возможных производственных программ предприятия, полученный в результате решения задачи с разными критериями оптимальности, разными наборами ограничений, а также с вариациями в параметрах модели, позволит руководству предприятия принять вариант, в наибольшей степени отвечающий складывающейся на момент принятия решения ситуации.

Наличие большого числа критериев оценки качества экономических решений приводит [4] к необходимости рассматривать проблему в целом как слабоструктуризованную [3]. Таким проблемам свойственно отсутствие информации, позволяющей объективно определять наилучший компромисс между критериями.

Для слабоструктуризованных многокритериальных задач математического программирования перспективным является выявление основных критериев одновременно с исследованием допустимого множества действий для отыскания эффективных решений. Такой постановке вопроса более всего отвечает диалоговая система (цело-

веко-машинная или интерактивная процедура) принятия решений, позволяющая быстро и удобно менять условия задачи.

Интерактивная процедура принятия решений представляет собой циклический процесс сотрудничества человека и ЭВМ. Цикл включает фазу анализа и принятия решений, выполняемую человеком, и фазу оптимизации (поиск решения и вычисления его характеристик), реализуемую машиной. В интерактивной процедуре лицо, принимающее решение, определяет характерные черты задачи, выявляет или уточняет свои предпочтения и сообщает дополнительную информацию, благодаря которой машина вырабатывает все более совершенное решение. Процесс поиска компромиссного решения заканчивается либо при выработке машиной приемлемого с точки зрения человека решения, либо когда попытки получения лучшего решения при данной модели нецелесообразны.

На наш взгляд, структуризованная интерактивная процедура принятия решений, учитывающих специфические особенности человеческой психики (нежелание человека в процессе выработки решения работать с ЭВМ в диалоговом режиме, вызываемое кажущейся сложностью требований, предъявляемых человеко-машинной системой к лицу, принимающему решение) и требующая от человека, принимающего участие в процессе принятия решения, весьма незначительного объема информации, наиболее приемлема в условиях функционирования АСУ-СХП. Процедура принятия решений строится как диалог, инициируемый ЭВМ. Такой диалог является менее гибким, чем диалог, инициируемый человеком, и всегда содержит два сообщения: вопрос и последующий ответ. ЭВМ, инициируя диалог, предписывает оператору последовательность действий, однако эта последовательность может при необходимости иметь на каждом шаге ответвления. Организацию диалога таким образом Дж. Мартин называет «выбором меню» [1]. Эта форма диалога наиболее полно реализует структуризованную интерактивную процедуру принятия решений, обеспечивает при небольшой тренировке необученного оператора полное выполнение сложных работ.

В качестве программного обеспечения диалоговых процедур может быть использована программная система «ИНЕС», включающая многотерминальную диалоговую систему. «ИНЕС» представляет собой программное обеспечение, позволяющее организовать набор программных средств для реализации диалоговых процедур принятия решений, использующих базу данных, и обеспечивающее в реальном времени доступ к информации, хранящейся в базе, а также выполнение различных расчетов, использующих эту информацию.

Имеющиеся в «ИНЕС» возможности создания системы реального времени поддерживают постоянную связь с пользователями, работающими на нескольких терминалах, и средствами организации интерактивного взаимодействия с пользователем для пакетов прикладных программ, требующих такого взаимодействия.

Взаимодействие проблемных программ и пользователей органи-

зуется специальными программами, написанными на языке высокого уровня — языке описания сценария диалога. В качестве аппаратуры связи пользователя с ЭВМ используется терминальное оборудование дисплейного типа, позволяющее принять от пользователя заказ на работу и показать ему результаты выполнения ее.

Работа в реальном времени инициируется запуском системной задачи «монитор», входящей в состав «ИНЕС». Для каждого обслуживаемого устройства «монитор» создает системную подзадачу, назначение которой состоит в принятии от пользователя заказа на работу и организации его выполнения. Эта программа присутствует в памяти постоянно, обеспечивая взаимодействие пользователей с системой в реальном времени.

Выполнение работ средствами ОС ЕС в пакетном режиме отличается от выполнения работ через «монитор» в системе реального времени только способом выделения ресурсов для работы. Для систем реального времени ресурсы, необходимые для работы с точки зрения ОС, заняты постоянно. Они значительно меньше суммы ресурсов, необходимых для одновременного выполнения всех работ. Работы выполняются в случайные моменты времени (при этом допускаются задержки, соизмеримые с 1—2 с) и, как правило, состоят в «одновременном» выполнении однородных работ, что позволяет использовать аппарат совместного владения общими ресурсами. Например, реентерабельные программы, обслуживающие многих пользователей, находятся в памяти в одном экземпляре.

Таким образом, реализованная программными средствами «ИНЕС» система реального времени инициирует программу, которая находится в оперативной памяти в течение всей работы с удаленными пользователями. Эта программа, получившая название диалоговой, обеспечивает прием заказов пользователей, т. е. принимает от пользователя параметры, необходимые для выполнения конкретной вычислительной работы, приводит в действие конкретные программы реализации задач пользователя, а также обеспечивает передачу пользователю результативной информации.

Успешное применение интерактивных процедур в процессе принятия решений в многоцелевых задачах оптимизации сельскохозяйственного производства во многом зависит от качества сценария диалога, применяемого в процедуре. Фраза диалога, инициируемая ЭВМ, должна содержать вопросительное предложение и альтернативные ответы, так чтобы у оператора была возможность выбора ответа, причем на экране дисплея выделяется место, куда оператор помещает свой ответ. Такое построение фраз диалога позволяет участвовать в нем лицам, не имеющим специальных навыков в использовании абонентских пунктов.

Наиболее целесообразно, на наш взгляд, применять в интерактивной процедуре принятия решений диалог, сценарий которого состоит из таких фаз:

Фаза 1 — идентификация пользователя для отнесения его к определенной группе предприятий и выбор конкретного языка запро-

са к базе данных, для выборки из базы информации при формировании экономико-математической модели данной группы предприятий.

Фаза 2 — вызов программы, формирующей входной файл (оперативный файл), с текстом запроса для программы, выполняющей поиск по запросу в базе данных.

Фаза 3 — вызов программы, выполняющей поиск в базе и формирующей входной файл для оптимизационного пакета ПМП.

Фаза 4 — вызов пакета ПМП, выполняющего оптимизацию и формирование выходного файла.

Фаза 5 — вызов программы просмотра выходного файла на экране дисплея.

Фаза 6 — если решение удовлетворяет пользователя, то вызов программы печати выходной формы, в противном случае формирование в режиме диалога информации для корректировки отдельных показателей опорного плана и переход на фазу 4.

Деление сценария диалога на фазы позволяет в мультизадачной среде функционирования ВЦКП параллельно с ведением диалога выполнять действия, связанные с поиском в базе данных заданной информации или выполнять указанную оператором оптимизационную процедуру. Распараллеливание процесса ведения диалога и обработки информации позволяет сократить общее время сеанса диалога и время ожидания оператором ответа ЭВМ.

Так как сельскохозяйственные предприятия, являющиеся терминальными пользователями вычислительных центров коллективного пользования, расположены в одной природно-климатической зоне, то различия в перечне производимой каждым хозяйством продукции определяется только их производственной специализацией. Поскольку степень специализации в сельском хозяйстве не столь дифференцирована, как в промышленности, номенклатура производимой продукции растениеводства и животноводства в различных сельскохозяйственных предприятиях региона отличается незначительно.

Наличие большого совпадения номенклатур производимой продукции, значительное сходство технологических процессов производства, одинаковые реализационные цены и потребность рационального ведения сельскохозяйственного производства не только для конкретного предприятия, но и в целом по региону (району) создают объективные предпосылки для применения при многокритериальном моделировании блочного (модульного) принципа построения экономико-математических моделей.

Источником для определения набора стандартных блоков могут служить базовые экономико-математические модели оптимизации структуры производства сельскохозяйственных предприятий региона. Причем набор унифицированных блоков многокритериальных экономико-математических моделей следует построить так, чтобы можно было с минимальными затратами времени и средств сформировать рабочую модель производства любого сельскохозяйственно-

го предприятия региона с учетом его сегодняшней специализации, а также в случае необходимости изменения специализации того или иного хозяйства позволять подключать в рабочую модель или удалять из нее блоки, характеризующие изменения специализации.

Предлагаемый нами способ создания базы данных, позволяющий производить автоматическое формирование рабочей матрицы многокритериальной экономико-математической модели оптимизации сельскохозяйственного производства любого сельскохозяйственного предприятия данного региона, включает следующие этапы:

формирование матриц экономико-математических моделей с достаточной степенью адекватности по каждому сельскохозяйственному предприятию региона;

построение обобщенной матрицы многокритериальной экономико-математической модели сельскохозяйственного производства региона, причем размерность полученной матрицы не равна сумме размерностей матриц исходных моделей

$$\left(M \times N \neq \sum_{i=1}^z (m_i \times n_i), \right.$$

где M — количество ограничений обобщенной матрицы; N — количество переменных обобщенной матрицы; m_i — количество ограничений локальной матрицы; n_i — количество переменных локальной матрицы; z — количество сельскохозяйственных предприятий региона), так как в обобщенную матрицу вводятся только переменные и ограничения, не дублирующие друг друга;

выделение (вычленение) из обобщенной матрицы отдельных унифицированных блоков, формируемых по отраслям сельскохозяйственного производства, как самостоятельным подотраслям.

База данных, создаваемая для решения задач оптимизации сельскохозяйственного производства, представляется как иерархическая совокупность массивов (файлов), сформированных по каждому унифицированному блоку для каждого сельскохозяйственного предприятия данного региона.

Сформированная таким образом база данных будет иметь единую структуру построения всех массивов для блоков матриц многокритериальных экономико-математических моделей сельскохозяйственных предприятий региона. Такое построение информационной базы позволяет в полной мере использовать возможности стандартного математического обеспечения ЕС ЭВМ, позволяющие в автоматическом режиме корректировать имеющиеся массивы (пополнять нужной информацией, удалять ненужную информацию, вносить изменения значений отдельных элементов массива, как постоянные, вносимые в исходный массив, так и временные, вносимые только в формируемый рабочий массив без изменения информации в исходном массиве), пополнять базу данных новыми массивами любого терминального пользователя, по его указанию, подключать в формируе-

мую рабочую матрицу любое количество исходных массивов, сформированных по унифицированным блокам экономико-математической модели как данного сельскохозяйственного предприятия, так и любого другого предприятия, являющегося терминальным пользователем вычислительного центра коллективного пользования.

Реализуемость и эффективность интерактивной процедуры принятия решений во многом зависят от количества и качества информации, которую лицо, принимающее решение, получает от ЭВМ и которую необходимо сообщать системе, а также от возможности процедуры направлять лицо, принимающее решение, в область нахождения наиболее предпочтительного решения, исключая выход из области парето-оптимальных решений.

Первое требование реализуется за счет подробной структуризации диалога и сведения к минимуму объема информации, передаваемой от лица, принимающего решение, в ЭВМ с одновременным варьированием объемов информации (от нескольких показателей до значений всех элементов матрицы экономико-математической модели), которые можно получать во время диалога от ЭВМ. Система управляет диалогом таким образом, что пользователь, в конечном счете, может оказать корректирующее воздействие на любой элемент матрицы экономико-математической модели, причем информация, которую требует система в ответ на свои вопросы, сводится в большинстве случаев к одному символу.

Второе требование реализуется за счет того, что этап оптимизации интерактивной процедуры строится на базе метода создания компромиссных планов с использованием корреляционного анализа [2, 6]. Лицу, принимающему решение, известно, что в модель заложены соотношения между критериями оптимальности, определенные на основании изучения взаимосвязей этих критериев в большой совокупности «лучших» предприятий сходных специализаций. Система контролирует все действия пользователя и в случае, когда произведенная корректировка приводит к результатам, выходящим за границу области парето-оптимальных решений, система предупреждает его об этом.

Проблема минимизации числа обращений ЭВМ к пользователю предлагаемой интерактивной процедурой решается, с одной стороны, за счет ограничения области поиска решений, с другой — за счет возможности пропускать в процессе диалога некоторые этапы интерактивной структурированной процедуры принятия решений.

Сокращение времени реализации этапа оптимизации достигается использованием на каждом последующем этапе в качестве начального решения результата, полученного на предыдущем этапе.

Таким образом, применение интерактивных процедур принятия решений в условиях функционирования АСУ-СХП позволит руководству сельскохозяйственных предприятий активно участвовать в процессе поиска оптимального компромиссного решения различных управленческих ситуаций, возникающих в процессе производства.

1. Мартин Дж. Системный анализ передачи данных. Т. 1. М., 1975. 2. Наконечный С. И., Сидоренко В. Н., Шимчук И. М. Критерии оптимальности структуры отраслей сельскохозяйственных предприятий.— Машинная обработка информации, 1976, вып. 22. 3. Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем. М., 1969. 4. Онищенко А. М. Критерии оптимизации сельскохозяйственного производства и методы нахождения наиболее эффективных планов по нескольким критериям. Киев, 1970. 5. Сидоренко В. Н. Об одном методе определения с помощью ЭВМ взаимосвязи критериев оптимальности структуры отраслей сельскохозяйственных предприятий. — Машинная обработка информации, 1980, вып. 31. 6. Сидоренко В. Н. Некоторые вопросы моделирования при оптимизации сельскохозяйственного производства.— Машинная обработка информации, 1981, вып. 32.

Поступила в редколлегию 23.12.80

УДК 330.115:1.65.012.2

Е. А. СТЕПАНЕНКО, инж., Е. П. МИКУЛИНСКИЙ, канд. экон. наук,
Институт кибернетики АН УССР,
Ю. С. КОРОЛЕВИЧ, канд. техн. наук,
Киевский институт народного хозяйства

**АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА ПОТРЕБНОСТИ
В МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСАХ НА УРОВНЕ ГОСПЛАНА УССР
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ
(на примере продукции химической промышленности)**

Разработке экономико-математических моделей для целей планирования, в том числе и для АСПР Госплана УССР уделяется большое внимание. Значительная трудоемкость этих работ требует разработки типовых задач с дальнейшей их привязкой к другим звеньям планового органа, выполняющего аналогичные функции. Но, как показывает опыт, типизация и тиражирование задач не дают ожидаемого эффекта, так как простое приложение стандартной модели к решению конкретной плановой задачи (без учета специфики моделируемого процесса, методических особенностей работы конкретного звена, а следовательно, без дополнительных затрат на разработку модели) зачастую оказывается некорректным. Более простым и эффективным представляется переход «от типизации задач к типизации отдельных элементов расчета» [1], из комбинации которых с добавлением специфических ограничений могут формироваться отдельные задачи.

Примером типичного элемента плановых расчетов может служить расчет потребности в материальных ресурсах на производственно-эксплуатационные нужды. Вопросы, связанные с моделированием этого элемента расчетов (на примере определения потребностей в химикатах), рассматриваются в нашей статье.

Следует отметить, что для методической разработки подхода к построению и использованию подобных моделей как элемента плановых расчетов в рамках Госплана УССР был выбран только один продукт (сода кальцинированная) из распределяемых подотделом нефтепродуктов, химических и резино-технических изделий отдела сводных материальных балансов Госплана УССР. Модель