Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
1987, т. 114

УДК 681.3:553.04

ОРГАНИЗАЦИЯ ДИАЛОГОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ С ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ

А.В.ИВАНОВ, А.Н.ЛИВШИЦ, В.Н.СМИРНОВ

Минерально-сырьевой комплекс (МСК) относится к классу больших экономических систем. Построение моделей, постановка задач планирования и управления для таких систем связаны с преодолением значительных сложностей теоретического и практического характера. Этим системам, как правило, присущи следующие свойства:

1) существование в каждой системе множества противоречивых и разнонаправленных целей планирования и управления;

2) неформализуемость или лишь частичная формализуемость описания объектов экономической системы, а также существующих в ней взаимосвязей и взаимодействий;

3) невозможность создания для таких систем адекватных математических методов решения задач планирования и управления;

4) недостаточная определенность и достоверность информационного описания системы в целом и ее компонентов;

5) большой удельный вес качественно определяемых данных, описывающих конкретные свойства и состояния экономической системы.

Решение задач планирования и управления МСК тем более сложно, что, помимо указанных свойств, он обладает также следующими важными особенностями:

1) базовые объекты МСК – месторождения полезных ископаемых – являются уникальными, неповторимыми и невоспроизводимыми;

2) определяющей для МСК является его глубокая функциональная взаимосвязанность со всеми отраслями народного хозяйства.

Перечисленные свойства и особенности существенно ограничивают возможности применения оптимизационных экономико-математических методов для планирования и управления такими системами. Л.В.Канторович [1, 2] и другие авторы [2, 3] отмечают крайне низкую эффективность применения экономико-математических методов решения задач, из которых лишь 3-5 % могут быть поставлены как оптимизационные задачи. В этой связи представляется чрезвычайно актуальной разработка таких методов и информационно-вычислительных систем, которые компенсируют неформализуемость исходных моделей и повышают долю задач с близкими к оптимальным решениями.

Неадекватность развитых математических методов оптимизации реальным экономическим системам не раскрывается, однако, в достаточной степени указанными выше свойствами. Наиболее существенным, по-видимому, свойством экономических систем как объектов планирования и управления является их активность, т.е. непременное участие в них человека в качестве активного компонента и более того примат в них человека-специалиста. Формальная экономико-математическая модель исключает специалиста как компонента системы и, несмотря на возможную оптимальность получаемого решения, оказывается неадекватной исходной системе. Указанной роли специалиста в определенном смысле противостоит роль специалиста, принимающего решения, т.е. специалиста, стоящего вне исследуемой системы. Но обе эти роли специалиста существенно влияют на качество процессов планирования и управления в реальных системах.

Существование в реальных задачах планирования и управления проблемы многокритериальности приводит к невозможности получения оптимальных решений. Очевидно, что при условии противоречивости и разнонаправленности локальных критериев, а именно этот случай является типичным для экономических систем, достижение оптимального решения одновременно по всем локальным критериям невозможно и поэтому требуется принятие компромиссного решения (например, оптимально по Парето). В этой коллизии кроется одна из важнейших причин возникновения человеко-машинной методологии (ЧМ-методологии), ориентированной, с одной стороны, на математические методы и ЭВМ, а с другой стороны, - на принятие решений непосредственно специалистом, опирающимся на профессиональный опыт, интуицию, знания, индивидуальные предпочтения и т.п. Специалист, решающий задачу, устанавливает совокупность критериев и ограничений, выбирает функцию предпочтительности, определяет в вычисляемом множестве альтернатив наилучшее решение. Эта роль специалиста в процессе постановки и решения задач предъявляет трудновыполнимые требования к организации человеко-машинного взаимодействия.

Тем не менее, именно человеко-машинные методы и реализующие их диалоговые человеко-машинные системы (ЧМС) оказываются продуктивной альтернативой классическим экономико-математическим методам оптимизации. Вероятно, можно считать общепризнанным тот факт, что эффективные решения в задачах планирования и управления могут быть получены лишь на основе ЧМ-взаимодействия [8, 9]. Некоторые аспекты ЧМ-методологии решения задач планирования и управления и ее применение обсуждаются в работах [4, 5].

В основе ЧМ-методологии лежит представление о главенствующей роли специалиста, профессионализм которого определяющим образом влияет на эффективность получаемых решений. Однако для больших экономических систем специалист - лишь один из необходимых компонентов механизма принятия решений, каковым оказывается диалоговая ЧМС. Вторым необходимым компонентом этого механизма является информационная система (ИС), обеспечивающая создание необходимой информационной базы, осуществляющей процессы вычислений и организующей взаимодействие со специалистами.

Реализация перечисленных функциональных возможностей ИС на единой концептуальной основе является чрезвычайно сложной проблемой, которая в полном объеме до сих пор не решена, несмотря на интенсивные исследования, проводимые в СССР и за рубежом.

В большинстве диалоговых ЧМС взаимодействие специалиста с ИС осуществляется по заранее разработанному сценарию, называемому часто «меню», согласно которому действия специалиста и системы строго регламентированы. Сценарии строятся разработчиком системы на уровне, как правило, программно реализуемых средств. Поэтому они жестко ориентированы на решение конкретных задач. Кроме того, организация взаимодействия по типу «меню» практически нейтрализует активную роль специалиста при решении задач и требует от него тщательного планирования вычислительного процесса и организации данных уже на стадии постановки каждой задачи, причем на программном уровне. Однако такой подход не удовлетворяет большому классу задач, математически и информационно слабо определенных. Динамизм, присущий экономическим системам, в том числе МСК, требует адекватной динамической организации диалоговой ЧМС. Концепции такой динамической организации развиваются и практически реализуются в обучаемой диалоговой информационной системе с естественным языком ОДИССЕЯ [5, 6].

Развиваемый подход к организации взаимодействия специалиста с ИС направлен на предоставление специалисту, не являющемуся программистом, широкого спектра функциональных возможностей независимо от конкретных проблемных областей и от типа решаемых задач планирования и управления. Согласно этому подходу ЧМ-взаимодействие поддерживается в следующих процессах:

1. Постановка задач методом порождения системных структур по принципу сборки из «типовых узлов», не прибегая к программированию [7].

2. Динамическое определение целей, критериев, ограничений, условий, функций предпочтения и т.д. непосредственно в структурах системы [4].

3. Порождение в системных структурах конкретизаций и локализаций аргументов для конкретных задач.

4. Динамическое определение данных и параметров задач.

5. Формулировка запросов и задач на профессиональном естественном языке.

6. Обучение и самообучение как системы, так и специалистов, с ней взаимодействующих.

Коммуникация между специалистом и системой предполагает высокий уровень «взаимопонимания», что возможно лишь в том случае, если в системе существует объективный образ информационной понятийной среды, порождаемой соответствующей проблемной областью, и образ профессионального естественного языка, используемого специалистами при постановке и решении задач, а также при осуществлении диалогового взаимодействия между ними. Только на этой информационной основе возможна адекватная интерпретация данных, формулировок задач, действий и реакций специалистов, а также организация целенаправленного планирования вычислительных процессов.

Таким образом организация ЧМ-взаимодействия, необходимого для эффективного решения задач планирования и управления (и не только в исследуемой прикладной проблемной области, но и собственно при планировании и управлении функционированием ЧМС) требует создания мощных системных механизмов и обширной информационной базы, опирающейся на структурную самоописываемость системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Канторович Л.В. Оптимизационные задачи в условиях автоматизированных систем управления. Препринт доклада. 2-я конф. по оптимальному планированию и управлению народным хозяйством. М., изд. ЦЭМИ АН СССР, 1983.

2. Коссов В.В. АСПР - современное состояние и перспективы развития. - Экономика и математические методы. 1982, том 18, вып. 2.

3. Лебединский Н.П. Итоги и перспективы развития АСПР. - Плановое хозяйство, 1982, № 3.

4. Лившиц А.Н. Человеко-машинные методы принятия решений в задачах управления минеральными ресурсами. - В кн.: Управление горным давлением. Л., изд. ЛГИ, 1984.

5. Лившиц А.Н. Об одном подходе к задаче порождения структур в информационных системах общего назначения. - В кн.: Численные методы в краевых задачах математической физики. Л., изд. ЛИСИ, 1985.

6. Лившиц А.Н., Борисова М.А., Смирнов В.Н., Фальк А.Е. Система ОДИССЕЯ: основные характеристики, опыт разработки и внедрения. - В кн.: Секция 1. Общесистемное и прикладное программное обеспечение. Калинин, изд. НПО „Центрпрограммсистем", 1984.

7. Лившиц А.Н., Борисова М.А., Смирнов В.Н., Фальк А.Е. Решатель задач системы ОДИССЕЯ: концепции и реализация. - Изв. вузов, Горный журнал, 1984, № 8.

8. Моисеев Н.Н. Современное состояние теории исследования операций. М., Наука, 1979.

9. Проблемы программно-целевого планирования и управления. / Под ред. Г.С. Поспелова. М., Наука, 1981.