

УДК 681-323

В.В.Бинкевич, И.В.Усиченко

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

Введение. Работы по созданию интегрированных автоматизированных систем управления получили интенсивное развитие в 70-х годах прошлого века. Одним из объектов, потребовавшим усовершенствования управления на основе интеграции явилась в это время черная металлургия Украины. Актуальность решения задачи информационной интеграции определилась свойствами объекта управления. Известно, что черная металлургия представляет собой сложный многоподотраслевой комплекс, характеризующийся тесными производственными связями между различными по технологии, структуре и объемам производства подразделениями и предприятиями. Важной особенностью производства металлургической продукции в Украине является возможность самостоятельного обеспечения предприятий железорудным сырьем, коксом, огнеупорами и другими ресурсами. При этом характерным является большое количество внутриотраслевых переделов, высокая материалоемкость и энергоемкость процессов. Сбои и простои в работе агрегатов металлургического комплекса привели к большим экономическим потерям. Повышение скорости передачи и обработки данных для принятия на их основе оперативных решений представлялось целью автоматизации управления.

В условиях развития автоматизированных систем управления (АСУ) сформировалось несколько подходов к интеграции информационных технологий.

1. Объединение АСУ технологическими процессами (АСУТП) с АСУ предприятием (АСУП) и обеспечение их взаимодействия в реальном масштабе времени.
2. Объединение всех задач управления на базе единого информационного обеспечения.

3. Создание многомашинного вычислительного комплекса на основе сети ЭВМ для решения задач оперативного управления.

Направление реализации первого подхода было определено при разработке «Общепромышленных руководящих методических материалов по созданию организационно-технологических автоматизированных систем управления» [1].

В соответствии с методическими материалами предусматривалось создание организационно-технологических АСУ (АСУОТ), представляющих собой многоуровневые иерархические системы, сочетающие функции АСУП и АСУТП и обеспечивающих согласование по целям, критериям и процедурам обработки данных, совместное функционирование этих АСУ. АСУОТ намечалось создать на промышленных предприятиях в целях получения дополнительного эффекта, превышающего сумму эффектов, достигаемых при независимом функционировании отдельных АСУП, АСУТП и других АСУ[1].

Второй и третий подходы намечались к реализации в соответствии с «Программой создания интегрированных АСУ на предприятиях черной металлургии УССР». Программа была разработана Главным информационно-вычислительным центром Минчермета УССР (ГИВЦ), согласована с Госпланом Украины, Институтом кибернетики АН УССР и утверждена Госкомитетом по науке и технике СССР.

Анализ известных решений. Первым опытом технической и технологической интеграции информационных технологий при реализации принятой программы явилось проектирование сети ЭВМ в черной металлургии УССР [2]. Планировалось создание большой вычислительной системы распределенного типа с централизованным управлением на базе трехуровневого вычислительного комплекса. Вычислительный комплекс первого уровня - ГИВЦ- с помощью широкополосных магистральных каналов связи соединялся с вычислительными комплексами второго уровня – двумя кустовыми ВЦ коллективного использования в Криворожской и Донецком промышленных районах металлургического производства. Вычислительные комплексы третьего уровня – это вычислительные

центры предприятий, в первую очередь тех, которые определялись как базовые для создания интегрированных АСУ.

Организация кустового ВЦ в Кривбассе позволяла создать эффективную территориально-отраслевую систему управления, координирующую работу горнорудных предприятий, металлургического и коксохимического заводов, транспортных, ремонтных, энергетических и других предприятий этого промышленного района.

На базе кустового ВЦ в Донецке создавалась типовая АСУ для предприятий производственного управления «Укротнеупорнеруд», а также координировались работы по созданию АСУ на коксохимических предприятиях сосредоточенных в этом районе. Функционирование кустовых ВЦ позволяло улучшить управление интенсивными железнодорожными перевозками угля и железнорудного сырья между Кривбассом и Донбассом, обеспечить ритмичность поставок, сократить простои технологического оборудования на предприятиях и транспорте.

К 1980 г. вопросы реализации принятого направления работ были в основном решены. При этом технической базой информационной технологии являлись ЭВМ III поколения (ЕС-ЭВМ). Государственной комиссией интегрированная АСУ Укрчермет была принята в эксплуатацию. Однако, информационная технология на всех уровнях системы базировалась в основном на передаче первичных данных и решении учетных задач. При развитии работ возникали существенные методологические и организационно-правовые проблемы [4]. В целом система была направлена на реализацию директивного оперативного управления. В связи с этим ее потенциальная эффективность не могла быть достигнута.

В то же время, в ходе проектирования интегрированных АСУ, были выявлены важные направления совершенствования интегрированных информационных технологий.

Был сделан вывод, что интеграция может рассматриваться как восстановление существующих связей в экономическом объекте и совершенствование его с применением новых средств и методов управления. Восстановление утраченных из-за недостатков в проектировании АСУ связей экономического объекта приводят к новому качеству системы и появлению системного (синергического) эффекта. Дополнительный эффект возникает за счет восстановления

вертикальных взаимосвязей (эффект временной интеграции) и горизонтальных связей на каждом из уровней (эффект пространственной интеграции) [4]. Требуется учитывать, что в производственной системе в ходе длительной эволюции сложился довольно совершенный механизм самоорганизации и адаптивного управления. Этот механизм является отражением в конкретных структурах, технологических, организационных и правовых регламентах длительно накапливаемого коллективного опыта производственной деятельности. Можно предположить, что этот механизм отражает в конечном счете общие свойства структур и закономерностей естественного развития систем. Одним из условий такого развития явилось динамическое поддержание свойств целостности системы на основе формирования интегрированной информационной технологии. Новые требования к автоматизации управления включили необходимость построения «целостных информационно-вычислительных технологий» и органического «встраивания их в производственную среду в соответствии с потребностями самой среды». Экономическое развитие в таких системах должно происходить на инновационной основе с использованием знаний и опыта работников на всех уровнях управления [5].

Основная часть. В современных условиях при усилившейся динамике экономических процессов построение интегрированных информационных технологий представляется возможным реализовать как «интеграцию на основе самоорганизации» [6]. При этом условия самоорганизации (относительной автономии принятия экономических решений) должны быть выявлены как на микроуровне – в некоторых первичных процессах, так и на макроуровне – в интегрированных системах, включающих первичные.

В качестве первичного экономического процесса будем рассматривать обобщенную организационно - технологическую (ОТ) систему. В организационной подсистеме ОТ системы осуществляются процессы переработки информации при управлении технологической подсистемой, преобразующей вещественные ресурсы в продукцию, потребляемую во внешней среде. В соответствии с общим положением системно- кибернетического подхода, определяющим необходимость и возможность исследовать любой объект (процесс), как элемент более

широкой системы и , одновременно, как систему, в которой также могут быть выделены собственные элементы, можно рассматривать ОТ систему как многоуровневую. Формально будем считать, что при этом образуется иерархия вложенных ОТ систем, преобразующих ресурсы в продукцию в границах относительной обособленности уровней управления.

Попытаемся определить условия при которых взаимодействие между структурными элементами многоуровневой ОТ системы может привести к управлению на инновационной основе. Принципиальная схема системы управления (S) обычно представляется состоящей из трех основных частей: объекта управления (ОУ), управляющего объекта (УО) и исполнительного органа (ИО). УО и ИО образуют управляющую организационную подсистему, ОУ – технологическую. Таким образом рассматривается ОТ система, как это принято выше.

Процесс функционирования системы управления в иерархических системах управления представляется следующим образом: УО на основе входной информации о цели функционирования системы (S) и осведомляющей информации (I_{oc}) о текущем состоянии ОУ вырабатывает управляющую информацию (I_y), которая воздействует на ИО; на основе I_y с учетом влияния на S возмущающих воздействий ИО формирует управляющее воздействие на ОУ.

Характерной особенностью подобных описаний системы управления является то, что осведомляющая связь (обратная связь) обычно направляется непосредственно в УО минуя ИО. Выдача осведомляющей связи (в основном учетных данных) непосредственно ОУ не может существенно повысить эффективность системы управления на основе применения интеллектуальных ресурсов в интегрированных информационных технологиях. УО обычно не в состоянии переработать поток поступающей к нему учетной информации особенно в многоуровневых системах, работающих в современных условиях. Применение линейно-функциональных организационных структур не позволяет избежать запаздывания в обработке информации обратных связей при принятии решений по системе в целом. Автоматизация обработки данных в функциональных подразделениях и создание АРМ на основе ПВМ, баз данных и сетей передачи данных позволила ускорить поиск

рациональных решений по отдельным подразделениям и направлениям работ производственных систем. Однако, для отыскания оптимальных решений по системе в целом и обеспечения взаимосвязи организационных и технологических подсистем в интегрированных информационных технологиях должна быть решена задача согласования глобального и локальных критериев оптимальности. Сложность решения этой задачи связана с тем, что оптимальное решение по системе в целом может быть найдено только по информации об оптимальном состоянии подсистем, и, в то же время, оптимальное решение по подсистемам может быть получено только по информации о глобальном оптимальном решении. Возникающее противоречие может быть преодолено, если по отдельным подсистемам отыскивается доминирующая по глобальному ресурсу последовательность (зависимость) субоптимальных решений. По субоптимальным зависимостям отыскивается глобальное оптимальное решение, одновременно конкретизирующее вариант оптимальных решений по подсистемам.

Решение задачи интеграции на основе глобального критерия оптимальности по информации о субоптимальных вариантах будет соответствовать обеспечению интеграции на основе самоорганизации. Представляется, что при этом целесообразно совершенствовать автоматизированную информационную технологию в системе управления с учетом выделения специфических знаковых уровней (соответствующих трем аспектам семиотики): синтаксического, семантического и прагматического.

Будем считать, что формирование учетных данных о работе ОУ соответствует синтаксическому аспекту (уровню) анализа. На этом уровне могут также формироваться инициативные предложения и прогнозные данные о возможных вариантах усовершенствования производственных процессов. На этом уровне формируется информация обратных связей, поступающая на следующий, семантический уровень, рассматриваемый в структуре традиционных систем управления как ИО. Обработка информации обратных связей с применением средств вычислительной техники и экономико-математических моделей должна позволить своевременно подготовить варианты усовершенствования решений, принимаемых на прагматическом уровне, представленном как УО. Только на этом

уровне первичные данные становятся информацией повышающей степень достижения цели управления системой. Таким образом, в многоуровневой ОТ системе может быть последовательно сформирована интегрированная информационная технология, использующая интеллектуальные ресурсы.

Выводы. Анализ решений по проектированию интегрированных информационных технологий в черной металлургии Украины позволяет сделать вывод, что основным их недостатком была ориентация на оперативное директивное управление по осведомляющим данным. Системно-кибернетические исследования показывают, что интегрированная информационная технология в многоуровневой ОТ системе может быть реализована только на основе самоорганизации первичных ОТ объектов при автоматизации обработки информации обратных связей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплекс общепромышленных руководящих методических материалов по созданию АСУ и САПР/ Государственный комитет СССР по науке и технике. – М.: Статистика, 1980.
2. Якунин А.А., Бинкевич В.В. О создании сети ЭВМ в черной металлургии УССР//Управляющие системы и машины, №; 6. – К.: Наук. думка, 1976.
3. Правовые аспекты компьютеризации управления/ В.Я. Рубан, А.Х. Юлдашев, В.Н. Мирошник и др. Отв. редактор А.Х. Юлдашев: АН УССР, Ин-т государства и права. К.: Наук. думка, 1988.
4. Шихаев К.Н., Паншелев В.Н., Репьев Ю.М. Процессы интеграции в АСУ. – М.: Наука, 1982.
5. Михалевич В.С., Каныгин Ю.М., Гриценко В.И. Основные черты информатики// Методологические проблемы кибернетики и информатики. – К.: Наук. Думка, 1986.
6. Бинкевич В.В., Усиченко И.В. Об интеграции на основе самоорганизации// Вісник Дніпропетровського університету. Історія і філософія науки і техніки.-Випуск 8. - Дніпропетровськ: ДНУ, 2001.

Получено 18.06.2007 г.