

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

Г. ЯНДИ

Кафедра технологии и организации строительства Будапештского Технического Университета

(Поступило: 15 января 1976)

1. Производственная система

Предприятие строительной промышленности — это такая созданная из множества элементов, связанных цепями причинных и следственных влияний, *управляемая организация*, под которой подразумеваем коллектив, сформированный для основанного на человеческом сотрудничестве достижения целей и объединённый крепкими рабочими связями. Каждая управляемая организация состоит из связанных деятельностей и способна приспособляться, т. е. быть адаптивной *системой*, у которой как цели, так и направление действий располагают известной свободой и для которой характерным является свой состав производственных факторов, своя структура, свои связи и своё управление.* Под последним понимаем *влияние работы системы в интересах достижения поставленной цели*. Для того, чтобы мы могли вмешиваться в работу системы, нам нужно раскрыть её внешние и внутренние связи, воздействия на систему и процессы, происходящие между элементами системы. Совершенно схематично: на предприятие строительной промышленности влияет рынок заказчиков, который требует от него производительности, точнее — сооружений, а также рынок ресурсов, от которого предприятие может обеспечить необходимую для производственной деятельности рабочую силу, материал, средства труда (машины, инструменты, транспортные средства и т. д.) и кредит. Таким образом, на входе системы — требования и ресурсы, на выходе — сооружение. Исходя из этого предприятие можем рассматривать как «сравнительно изолированную систему». И ввод, и вывод должны принять за многогранный вектор. *Предписанное значение*, т. е. норма *состояния вывода* в длительном периоде является не постоянной, а переменной величиной, которую нельзя заранее описать как функцию от времени или от некоторой другой переменной, так как норму вывода на небольшой период вперёд можем определить только при знании состояний, достигнутых за предыдущие периоды времени.

* Г. Янди: Системный анализ и управление. (На венг. яз.) Издательство «Статистика», Будапешт, 1975. стр. 25—30.

Но производственные организации строительной промышленности в общем служат для достижения целей, определённых каким-то внешним органом (главком), а внутри этого — коллективом (руководством) предприятия. В том случае, если с точки зрения этих целей можем выразить *преферированный показатель*, который даёт возможность для измеримого сравнения в зависимости от величин вывода, тогда уже можем говорить *об оптимальном управлении*, так как возможным является отождествление нормы вывода с крайними значениями этой функции.

В системе управления предприятием строительной промышленности за такой небольшой период времени, когда норму вывода можем принять за константу, можно встретиться и с процессами регулирования, основанными на *обратной связи*, а именно: на *выравнивании расхождений и на компенсации помех*. Устранением помех занимается и сама организация, а ещё в большей мере — ведомственные органы, находящиеся вне системы. Но управление производством в строительной промышленности на довольно длительный период требует оптимального, или хотя бы адаптивного (обучающего) управления.* Предприятие строительной промышленности, как производственная система, является организационной совокупностью находящихся во взаимодействии элементов, которую характеризует некоторая ограничивающая линия и единство работы. Кроме того важным свойством производственной организации является и то, что она способна на выявление активности, а также на самообучение и на самоорганизацию. Между производственной системой и её окружающей средой хорошо можно видеть обмен материалами, энергией и информацией, хотя чёткая граница между ними в строгом физическом смысле не всегда существует. Несмотря на то, что элементами этой системы являются люди, машины (общим словом — основные средства), материалы (под этим названием подразумеваем и энергию), и деньги, у неё имеются и менее конкретные компоненты, как например, требования окружающей среды и неформальная коммуникация, круги задач и компетентные отношения.

В производственной системе, например внутри предприятия, можем различить его *управляемую и управляющую систему*. В развитии, в организации, во внедрении и в работе систем управления, а также в их приспособляемости к изменяющимся условиям большое значение необходимо придать *анализу системы*. Для выполнения задач и достижения целей необходимо организовать подсистему управления производственной системой. Для этого необходимо подробно описать и то, что когда, кто и как принимает решения, и то, что кто, когда и какое вмешательство должен выполнить в процессе работы.

* Там же, стр. 51—56.

2. Планирование и организация производства

В осуществлении производства решающую роль имеет *стратегическое планирование*, которое происходит на более высоком уровне в иерархии системы управления производством и за более длительный период.

В период между выработкой стратегии предприятия и планированием конкретных производственных процессов предприятие, либо самостоятельно хозяйствующая и имеющая право на заключение договоров меньшая организационная единица должна решить вопрос о принятии на себя заказов, об их очередности (в той мере, в которой может это решать), в то же время, принимая во внимание обеспечение предприятия ресурсами, его загруженность и прочие обстоятельства, предприятие должно спланировать сроки, а также проконтролировать то, что может ли соблюсти желаемые сроки. Этот процесс обычно называем *подготовкой к подряду*.

Тактическое планирование производства (производство и выполнение) — это такой процесс, в рамках которого определим отдельные производственные задачи, подробно опишем их деятельности и выработаем план для их достижения. Тактическое планирование включает в себя общее (грубое и точное) тактирование осуществления заказанных т. е. принятых на себя задач, дозирования, привлечения, использования ограниченных ресурсов, а также планирование управления рабочими местами (на уровне цехов).

Первым этапом производственного планирования является идентификация составляющих (например, деталей и узлов) вырабатываемой продукции (а также расчленение выполняемой рабочей задачи), средством которой является перечень деталей (либо ведомость предварительных размеров) и подсистема, оперирующая с данными перечня деталей, входящая в информационную систему, основанную на использовании ЭВМ (кроме того внутренний логический порядок работ).

Хозяйственную и техническую деятельность предприятия, занимающегося строительством, определяет в основном *проектная документация и смета* исполнения планируемого сооружения (назначенного или появившегося в качестве требования). На основании этого посредством соответствующей подготовки и обработки данных можем получить потребность в средствах и ресурсах для отдельных исполнений. Предприятие с помощью встроенной в информационную систему *обратной связи* является осведомлённым о продвижении работ по строительству сооружений. Сопоставляя общую потребность в ресурсах со всей находящейся в распоряжении предприятия мощностью можно решить вопрос о принятии новых заказов и сроках их исполнения. После этого предприятие, стараясь *максимально использовать находящиеся в распоряжении мощности*, распределяет свои задачи и ресурсы между исполняющими организациями; затем разбив полученную таким образом производственную программу на главные строительственные ведомства, строи-

тельственные ведомства и рабочие места, можно наметить также производственные этапы малого масштаба.

Для исполняющих предприятий первостепенно важной является такая информация, на основании которой могут вынести решения относительно *принятия* работы и её *условий*. Сюда относится техническая и количественная информация, а также предварительная калькуляция. Первые дают осведомление об упомянутых сооружениях, о технологии, которую можно применить, о местных условиях, о необходимой рабочей силе, об оснащении, о количестве важнейших материалов и т. д., а последняя — о смете и различных изменениях цен.

Для подготовки решения о принятии работы необходимо знать действующий, актуальный *баланс ресурсов* предприятия. Он содержит все учтываемые ресурсы в расчёте на единицу времени планирования вместе с мощностью за единицу времени и сводку за полный период, а также потребность в ресурсах для принятых работ в расчёте на единицу времени. Отсюда можем получить величину *свободных мощностей* на единицу времени и по видам ресурсов («свободная мощность ресурсов»). Информационная система управления производством в строительстве в соответствии с развитой базой основных данных, с базовыми и подробными структурными системами может быть построена из следующих модулей:

- учёт ресурсов
- среднесрочное программирование
- краткосрочное программирование
- окончательное программирование и
- производственная отчётность.

Организация производства опережает оперативное управление производством, так как она является деятельностью, направленной на создание гармонических в пространстве исполнения, организации, управление и контроль главного и вспомогательных процессов изготовления и строительства, а также на обеспечивающие гибкое функционирование производственной организации координацию и тактирование строительств, частных задач и деятельностей, периодов и сроков осуществления, рабочей силы, эксплуатации машины, материального снабжения, нормативов времени и аналогичных этому понятий. Организация производства при распределении ресурсов, при программировании на предприятии, при тактировании деятельностей в строительстве использует также *информационную систему руководства* и обработку данных, применяет графические средства, блок-схемы, методы *исследования операций*, а также пакеты программ для ЭВМ.

В организации производства в конечном счёте существуют два противоречащих друг другу принципа. Один из этих принципов — *предметная ориентация* или *ориентация на объекты*. Согласно этому, стремясь к *минимизации*

ции времени выполнения отдельных рабочих задач или их комплекса, необходимо привлечь ресурсы и снабдить работой участки организации. Другой принцип — это *ориентация органов*, специализированных на технологии, целью которой является равномерное и *по возможности максимальное* использование мощности организации. При планировании сроков и при привлечении ресурсов целесообразно симультанно воспользоваться обоими методами.

В конце план-графики детализируют производственные задачи. Согласно своим стремлениям управление производством самым непосредственным образом влияет на эффективное использование фонда времени и непосредственно влияет на рост производительности. В строительной промышленности широко распространёнными методами планирования-тактирования являются диаграммы Ганта, циклограммы и в последнее время — сетевые графики.

В случае сложных многосоставляющих производственных процессов основой производственных планов рабочих мест и организации работ является *сетевой план-график*, который содержит деятельности с необходимой их детализацией, с взаимосвязями, с реляцией, которая связана с технологией, кооперацией и координацией, а также период осуществления деятельностей и намеченный уровень использования ресурсов. Исходными данными для тактирования, для распределения во времени отдельных деятельностей являются как раз эти периоды времени. Тактированное планирование может быть облегчено использованием ЭВМ, которое является в значительной мере автоматизированным.

3. Управление производством

Сложные, дорогие, только с большими народохозяйственными потерями или опасные процессы из-за неизбежных помех осуществления и из-за всё время меняющихся условий недостаточно только спланировать, но ими нужно непрерывно управлять. Правда вообще в результате потребности в средствах и затраты времени значительно дороже планирования. Но в таких процессах расходы по управлению являются ничтожными по сравнению с ущербом из-за отсутствия управления.

К сожалению и сейчас ещё мы не считаем достаточно серьёзным народно-хозяйственным ущербом лишнее время простоя уже начатых работ вследствие затягивания строек. Хотя и *Маркс* считал хозяйствование временем за измеритель общественного прогресса.

Поэтому недостаточно проектировать *работу* сложной производственной системы, на неё *в интересах определенной цели* необходимо непрерывно *влиять*, то есть ею нужно управлять.

Мы ясно должны видеть разницу в принятии решений во время проектировании и процессом осуществления само по себе нет ограничения, это прежде

всего зависит от способности прогнозировать, финансового положения и организационной способности строящего. Таким образом, в проектировании (и в проектировании объёма, и в планировании осуществления) можно создать возможность выбора из многих вариантов. А в процессе осуществления нужно быстро осознать необходимость и работу вмешательства. (В регулировании процессов это появляется прегнантно.) Правда, управление прежде всего требует опознания нескольких *необходимых* операций. Проблему решения управления только тогда можем более комплексно определить, если на это даёт возможность применяемое время цикла. Значит, здесь время, которое можно заготовить на принятие решений, уже строго зависит от процесса осуществления. Поэтому в конкретных случаях нужно всегда рассмотреть то, что можно ли встроить более сложные модели принятия решений в систему управления или же прежде всего можем опираться на базу данных (обработку данных). Таким образом, мы должны видеть, что проектировать внедряемый процесс одно дело, а проектировать различные вмешательства в ход процесса — другое. Конечно, поскольку мы можем говорить об иерархии системы, то и процессы также входят друг в друга по принципу коробок.

Об управлении осуществления плана производства можем говорить только в том случае, если имеется возможность непосредственно вмешиваться в процесс осуществления в интересах выполнения в соответствии с планом или с точек зрения критериев управления. Это вмешательство основывается *на наблюдениях, измерениях, сравнении и на определении коррекций* план-графиков и потоков снабжения — вложения. Управляющий при помощи этих коррекций может уравнивать расхождения, компенсировать мешающие влияния, принимать во внимание изменения окружающей среды или же может менять и стратегии предприятия. После этого он контролирует влияние вмешательства и всё это по ходу процесса производства повторяется снова в заранее назначенные моменты времени и в связи с определёнными событиями. В том случае, если уже не можем вмешиваться в исполнение, то посредством наблюдений есть возможность накапливать опыт к подготовке заданий, которые будут выполняться в будущем.

На разных уровнях управления нужно выбрать (в синхроне с управляемостью производственного процесса) критерии, так называемые, основные сигналы управления, и те моменты, события, наблюдая которые можем контролировать их исполнение и соблюдение их значений.

Опорными пунктами управления являются частично частные сроки, установленные в план-графике (возможно наиболее ранние и более поздние, а также фактические сроки начала и окончания отдельных деятельностей), вместе с качественными и количественными характеристиками, которые относятся к этим срокам; другой группой опорных пунктов являются уровни запасов полуфабрикатов, материалов и носителей энергии, находящихся на складах; третья группа опорных пунктов относится к неправильному исполь-

зованию рабочей силы, к эффективности эксплуатации средств производства с большой стоимостью.

Действия и типы информации планирования и управление производством принято изображать схемой связей (блок-схемой). Этот процесс принятия решений с обратной связью и поток информации является самой важной частью полной информационной системы предприятия. Остальные процессы информации, занимающиеся хозяйствованием различного типа ресурсами и их отчётностью обслуживают производство, регистрируют и оценивают его. Естественно, что систему информации с точки зрения управления целесообразно считать за единое целое. Для того, чтобы мы могли заниматься подробностями, сначала необходимо просмотреть всю систему. Но нельзя ошибочно думать, что информационная система предприятия является однородной совокупностью подсистем одинакового качества и с одинаковым обеспечением средств. В этой информационной системе можно найти самые различные формы сбора, фиксирования и регистрации данных; составление искомым информации происходит посредством трансформаций с разными потребностями в средствах, начиная с простого поиска данного до сложных алгоритмов. Ведь информационная система управления предприятием должна быть способна (помимо рутинной и массовой обработки данных, необходимых для хода повседневного учёта предприятия) к разработке и динамической модификации планов производства с разной детализацией, к анализу мощности и отчётной калькуляции, к анализу ожидающих очередей и уровней запасов, к разработке мероприятий по устранению перебоев и к аналогичным этому действиям. Для получения информации такого типа помимо финансов понадобятся и математический анализ, статистика, исследование операций и симуляция систем.

4. Система управления на базе ЭВМ

Предприятие, как система, состоит из подсистем, находящихся во взаимодействии, но которые можно не только вместе, но и отдельно идентифицировать, изучать, управлять и оценивать. Согласно этому можно разбить и информационную систему предприятия на подсистемы, на модули. Таким образом их и отдельно принято считать за информационную систему управления.

К информационной системе некоторой организации относятся, в широком смысле, все источники сигналов, средства переноса и преобразования сигналов; таким образом, помимо людей, баз данных, средств обработки данных и формальных структур коммуникации также и непосредственные сообщения, обмен мнениями, случайные записи.

Мозгом современной информационной системы является ЭВМ с симульным действием, которая способна работать в режиме реального масштаба

времени (т. е. вовремя отвечающая), оборудованная накопителями данных *прямого доступа* и снабжённая он-лайнowymi средствами вывода.

Исследование информационных систем, т. е. подсистем, охватывает четыре главных элемента процесса, а именно, последовательно: вывод, ввод, алгоритмы и необходимую базу данных.

Раскрытие, анализ информационной системы предприятия может вскрыть излишек нескольких, применяемых сейчас документов, а также — отсутствие некоторых.

Информационная система, которая способна на сообщение, предупреждение, анализ решений, планирование решений, даже на эвристический выбор не может быть эффективной в том случае, если нет соответствующих связей между пользователем (кто выносит решения) и информационной системой. Опережая техническое решение, это означает двустороннюю задачу: с одной стороны необходимо приспособлять информационную систему к требованиям и привычкам пользователя, с другой стороны — нужно лучше подготовить пользователя к эксплуатации способностей и возможностей информационной системы.

Анализ целей функционирования окружающей среды, собственных средств, функциональных составляющих, организации, управления предприятием строительной промышленности, затем моделирование процессов его решений и исполнения, динамическое планирование и управление его работой (его рабочими процессами), к этому ещё планирование, организация, функционирование и управление системы управления (внутри этого системы связи и создания информации) являются инженерной задачей, отличающейся во многих отношениях от конструкторской деятельности, ориентированной на объекты (на машины, оборудование, здания, инженерные сооружения). Промышленность уже сегодня усиленно требует таких инженеров, которые разбираются в проблемах функций, процессов, структуры и системы управления руководимых организаций. Нельзя пренебречь тем, что насколько продвинулось на передний план в процессе строительства развитого социалистического общества требование автоматизации систем управления производством — предприятием. Не случайно, что в Советском Союзе внедрение и применение автоматизированных систем управления является на всех уровнях управления выделенной задачей.

Ради общей, повышающей общественную эффективность цели *автоматизированные системы управления* (АСУ) объединяют в себя организацию, методы и средства управления, информационную систему, техническое обеспечение, внутреннее и внешнее математическое обеспечение и людей, работающих с ними. Самой характерной чертой такой системы является то, что обмен информацией между аппаратом управления и производством происходит в основном посредством вычислительной машины, которая хранит как настоящий архив большую массу сравнительно постоянных данных, составляет и

далее развивает планы, выносит или предлагает решения. Это понятие охватывает полную совокупность систем обработки данных и управления, использующих ЭВМ. Концепция информационной системы управления в некотором смысле уже этого, так как внутри понятия АСУ она подключается только к определённым функциям. АСУ является наиболее динамичным применением информационной системы, базирующейся на ЭВМ. Но в более широком смысле это понятие распространяется на все такие информационные системы принятия решений или только сообщений, в которых сортировка, обработка и поиск данных являются автоматизированными.

Автоматизированная система управления и внутри этого информационная система сама по себе является *заводом*, который своей сетевой структурой, сопоставимой с нервной системой немного отличается от нашего обычного представления о заводе, но этот завод, который переплетает управляющую организацию и коммуницирует как какое-нибудь огромное, комбинированное управляющее и регулирующее оборудование мы тоже проектируем, делаем капиталовложения, заставляем функционировать, содержим и развиваем как любое другое функционирующее сооружение или техническое средство. Естественно, что выполнение этих умственных задач тоже требует инженерной работы, но теоритические основы подготовки инженеров, ориентированных на проектирование объектов, являются недостаточными, и в то же время частично излишними. Как композиция практических опытов всё более выделяется та область наук, которая занимается общими методами моделирования, информатики, вычисления и симуляции анализа, проектирования организации и управления разных производственных и обслуживающих систем и их процессов. Этими техническими основами (можем назвать их и системотехникой управления или теорией технико-экономического управления) должен владеть инженер, занимающийся планированием, организацией управления производством.

Под информационной системой, являющейся частью системы управления предприятием на базе ВМ, мы подразумеваем такой упорядоченный, в последнее время пусть составленный из строительных элементов (*из модулей*), а не монолитный ансамбль людей, выполняющих сбор, кодирование, хранение, обработку, поиск, сообщение, декодирование и использование данных, а также материальных средств, предписаний делопроизводства, программ по обработке данных *для решений и управления руководством*.

Информационная система в простейшей форме только хранилище данных или банк данных, который между деятельностью процесса решения помогает контролю, осведомлению, и состоит с ними в непосредственной связи. Информационная система на базе данных принимает данные на месте их источников, и их передача, хранение, поиск не происходит вместе с их существенными изменениями и изменениями в их значении. Такая информационная система даёт информацию, первичный материал для принятия решений. Неудо-

влетворённость пользователей такими системами возникает и за счёт того, что они не отделяют важную для них информацию от несущественной.

Следующий этап развития информационных систем распространяется уже и на деятельности познания возможностей, взаимосвязей, следствий, а это то означает, что эти системы способны не только распознавать исключения, но и распознавать, предвидеть, создать модели (искусственно, копированно), исследовать возможные решения, альтернативы. Такие возможности дают, например, расчёты функций, либо симуляция на ЭВМ. В последнее время их называют *информационной системой селективных выводов* или *информационной системой управления на базе симуляции*. Эти системы уже способны отвечать на вопрос «что будет, если»; то есть задающий вопрос для оценки ситуации внутри желаемых пределов получает ряд выводов типа «ЕСЛИ—ТОГДА». Но этот двусторонний разговор имеет свои опасности, в том случае, если задающий вопрос принимает ответы, кажущиеся реальным, без соответствующего знания модели выводов, содержащей упрощения, обобщения, приближения, без дальнейших рассуждений, так как рутинно используемая модель работает со многими такими предположениями, которые могут противоречить фактическим условиям и данным.

На третьем этапе развития структура селективных выводов дополняется уже и деятельностью оценок, то есть информационная система включает в себя и *предложение* определённого варианта. Здесь процесс решения начинается уже внутри формальной системы, на основании распознавания необычного положения, наперёд определённых правил или расположения событий во времени. Процедуру, вырабатывающую информацию, программируют таким образом, чтобы она в соответствии с желаемой целью ситуации оценивала альтернативы решения, выбирала «наилучшее» решение, операцию, и в качестве предложения выдала сообщение об этом задающему вопрос. Выносящий решения после пересмотра этого предложения либо принимает его, либо отвергает и инициатирует дальнейший анализ. Внутри информационной системы разработка предложения часто является задачей советников, комиссий специалистов или функциональных единиц. А в случае проблем, содержащих сложные, объёмные альтернативы решения, этот оптимум можно определить только в той модели исследования операций, которая органически вмонтирована в информационную систему внесения предложений. На практике же из-за ограничения модели нахождения оптимума иногда вместо единственного предложения целесообразно для создания информации оцененных селективных выводов с обоснованными изменениями предпосылок применять такую систему.

Наиболее развитым типом информационных систем руководства считается информационная система управления. В последней по программе непрерывно, в бесконечном процессе происходят процедуры решения от распознавания проблем по выбора, вместе с дозированием ресурсов, запуском и на-

блюдением деятельности. Руководитель предоставляет свою компетенцию решения-управления такой системе, контролирует её работу и только тогда отнимает от неё право решения и управления, когда это считается необходимым. В организациях такая возможность открывается прежде всего в управлении процессов, функционирующих согласно правилам. Более сложный пример — информационная система производственных запасов (производство, складирование, использование запасных частей). Здесь же можно упомянуть и систему управления автоматизированным процессом производства на базе ЭВМ. Понятно, что такую информационную систему только тогда можно создать, если систему использования можно дать почти закрытой или её окружающая среда является хорошо и чётко определяемой.

Внутри всех четырёх типов степень технической *оснащенности*, автоматизированности информационной системы открывает новые возможности для дальнейшей классификации. Для неё особенно характерными являются роль ЭВМ, способ приёма данных и сообщения информации.

Хотя мы говорили о разных степенях развития, это не означает иерархию систем управления, ведь ещё сегодня можем встретиться с автоматизированными информационными системами управления прежде всего на более низких уровнях руководства. Предыдущая классификация показывает только то, что информационная система в какой мере охватывает процесс решения-управления. Фактически, информационная система предприятия, организации является некоторой комбинацией этих четырёх типов.

При проектировании информационных систем *первичным критерием является цель*, потребность руководства, способ использования, то есть гармония производства и использования информации. *Вторым критерием является* (необходимый для предыдущего критерия) *достоверный набор масс данных, хорошо отражающий факты окружающей среды*. Двадцатилетняя история информационных систем на базе ЭВМ показывает, что второй критерий было легче осуществить; кроме того к организаторам делопроизводства, переходящим на электронику, эта проблема стояла ближе. Ведь внутри организации и сегодня стороны ввода и вывода информационных систем отделены, то есть создание, приём, контроль, хранение и т. д. данных и использование информации руководства. Эти два круга задач выполняют разные лица и разные участки, а база данных создаёт между ними структурную связь, возможность коммуникации.

Успех информационной системы (после чёткой формулировки способа потребности и использования) зависит прежде всего от её базы данных. Проект *базы данных* содержит тип применимых средств, необходимые пакеты программ управления данными, меру защиты данных от постороннего использования и требуемую скорость ответа. Идентификация, перечисление данных, хранимых в базе данных, требует тщательной обдуманности, ведь необходимо ограничивать количество хранимых данных из-за экономичности, а также

из-за скорости восстановления данных. В то же время нельзя забывать и о том, что получить можно только такую информацию, основные данные которой имеются в базе данных. Понятно и то требование, чтобы *одно данное хранили только в одном месте*, но этому препятствует (и с экономической точки зрения, и с точки зрения вычислительной техники) целесообразность.

Предварительное условие эффективности информационной системы на базе ЭВМ — это распознавание потребности в информации, фактически помогающей принятию решений руководства. Эту задачу анализаторы систем, исследователи операций и проектировщики (усовершенствователи) информационной системы могут решать успешно только совместно с имеющими к этому отношение руководителями и сотрудниками предприятия. Эффективность информационной системы на базе ЭВМ зависит прежде всего от этого.

Процесс управления производством *в своей полноте* вообще не программируем. Но разбивая этот процесс на составляющие, можно вскрыть такие проблемы решения, которые проходят по правилам и программируемы.

В тех точках решения, в которых фактическую проблему руководства можно с соответствующей достоверностью сформулировать *в модели исследования операции*, механизм решения уже часто может быть автоматизирован. В принятии же тех решений, которые нельзя программировать, информационная система может помочь только своим банком данных. Но между этими крайними случаями всё больше решений становятся программируемыми с распознаванием, раскрытием, разработкой алгоритмов анализа или решения тех типов проблем руководства, которые можно программировать.

Вычислительная техника и информационная система, то есть специалисты стороны ввода сами ещё не могут гарантировать полезность функционирования информационной системы предприятия; для этого необходимо соответственно подготовить и пользователей, то есть сторону вывода. Эта проблема является прежде всего проблемой подготовки, решение которой сегодня в Венгрии можем ожидать прежде всего от подготовки инженеров организаторов.

5. Исследование и системотехника

После анализирующих работ, связанных с усовершенствованием автоматизированной системы управления производством в строительной промышленности, следуют остальные этапы *системотехники*: укрупнённое и подробное проектирование конкретной системы управления, а также проектирование использования (внедрения, применения, содержания) и работы системы. *Организация же системы*, которая полностью охватывает работы по анализу, исследованию, проектированию, усовершенствованию и функционированию, как системотехническая деятельность распространяется и на

круги задач и процедур, необходимых для непрерывного функционирования, для модификации системы управления по случаю или для усовершенствования новой системы.

Для внедрения исследованных процедур управления и спроектированной системы управления рассмотренная производственная система и система исследования должны создать такую общую систему применения (или аналогичную этой организации), которая прилагивает процедуру управления к конкретным местным условиям, создаёт сеть обработки информации, необходимую для управления, или подключает её к некоторой центральной сети, организует конкретную систему управления и обучает её специалистов.

С точки зрения аспектов кибернетики исследование можно рассматривать и как процесс, происходящий в некоторой «самообучающейся системе», у которой ввод состоит из информации о конкретной проблеме или об исследованной системе, а также из научных знаний, расширяющихся в ускоренном темпе, кроме того из ранних своих и чужих практических опытов; как консультативный самоконтроль результата отдельных фаз исследования, так и информация, поступающая через линию обратной связи из исследованной системы, играют решающую роль в самоуправлении, а также в окончательном результате исследования группы обследования.

Резюме

Статья анализирует с точки зрения *теории управления* предприятие строительной промышленности как *производственную систему*, затем занимается планированием и организацией исполнения. Далее в производственном процессе разграничивает *стратегический план* предприятия и, наконец, *тактический план* выполнения строительства, подробные *планы графики* производства. Последние в первую очередь являются опорными пунктами для непосредственного *управления* производством. Статья обосновывает необходимость управления процессами вложения и выполнения, и показывает его возможности. Затем переходит на *систему управления производством на базе ЭВМ* и на информационные системы, образующие её основу. В конце обращается внимание на этапы *системотехники*, следующие за анализом.

Проф. д-р. Геза ЯНДИ, Н-1521 Будапешт