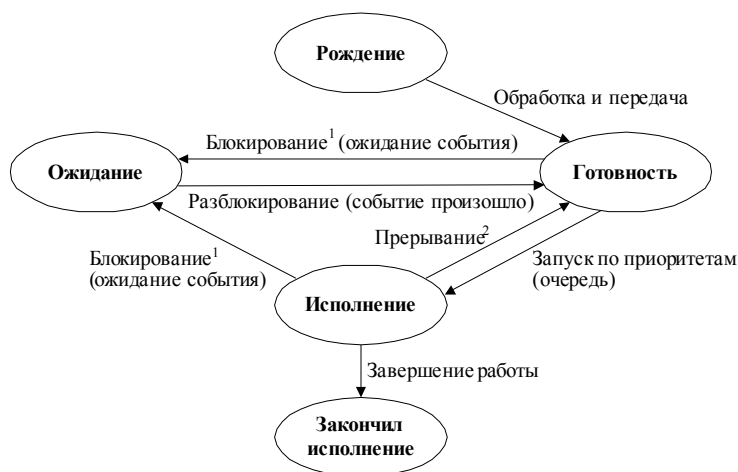


ПОСТРОЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЗАКАЗАМИ НА ОСНОВЕ АРХИТЕКТУРЫ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ. ЧАСТЬ 2

Экспертная система управления заказами (ЭСУЗ) в логистической сети предприятия как система программной поддержки гибкого производства реализует архитектуру операционных систем. Описываются функции, требования к управлению и построению системы. Управление заказами включает одноразовые операции (состав заказов, набор операций, блок управления заказами, разбивка заказов по участкам/службам предприятия) и много-разовые операции (запуск, приостановка, блокирование, разблокирование заказов), а также планирование и взаимодействие заказов. Во второй части рассматриваются требования к экспертной системе управления заказами и ее построение.

1. Как управлять заказами. Требования к ЭСУЗ*

Диаграмма состояний заказов приведена на рисунке.



* Требования к программе, управляющей заказами в логистической сети предприятия, сформулированы на основе архитектуры операционных систем.

На рисунке сноски означают:

¹ Отсутствуют: материалы (истекли, пришли в негодность, использованы для экстренных заказов); оборудование (отказало); необходимый персонал. Ожидается аннулирование этого заказа; необходима переналадка оборудования и (или) оснастки или нужна консультация с заказчиком.

² 1) Истекло время, отведенное для выполнения заказа. В этом случае ЭСУЗ идентифицирует заказ и в диалоговом режиме предлагает начальнику участка ввести комментарии (причины, пути их преодоления), а диспетчеру – принять решение о дальнейшем выполнении заказа (возможность, целесообразность, прекращение выполнения и действия предприятия в этом случае. 2) Изменились приоритеты заказов в очереди. 3) Поступило извещение об изменении заказа, например, об изменении ассортимента заказанной продукции.

Всякий новый появляющийся заказ должен быть представлен диспетчеру в форме договора на поставку или спецификации с указанием необходимых сведений. Диспетчер размещает заказ в ЭСУЗ (состояние «рождение»). Новый заказ автоматически вводится в финансово-учетный контур предприятия. При рождении осуществляется обработка заказа. Он получает ресурсы, устанавливается значение программного счетчика этого заказа. Программный счетчик содержит информацию о том, какие этапы производства (техпроцессы) должны быть выполнены, или число операций какого-то техпроцесса, или сколько штук сделано (для партий деталей), или какие этапы проектирования (разработки конструкторской документации) должны быть выполнены (с указанием событий – вех).

Обработка опытных заказов включает также: 1) согласование конструкторской документации с начальником (или технологом) вовлеченных производственных участков на предмет возможности изготовления, технологичности и идентификацию требований, когда они не четко специфицированы документально; 2) согласование времени выполнения заказа и другие сервисные процедуры (время и условия доставки готовой продукции заказчику).

Родившийся заказ переводится в состояние «готовность». На этом этапе осуществляется планирование выполнения заказов, запуск в производство и блокирование (в случае необходимости). ЭСУЗ, пользуясь каким-либо алгоритмом планирования, устанавливает очередь из готовых заказов и переводит их в состояние «исполнение». Покинуть состояние «исполнение» заказ может по трем причинам:

- он заканчивает свою деятельность (выполнен);
- он не может продолжать свою работу (блокирование), пока не произойдет некоторое событие и ЭСУЗ переводит его в состояние «ожидание»;
- в результате возникновения прерывания (прерывание диспетчером или самой ЭСУЗ: истекло время, др.) его возвращают в состояние «готовность».

В случае если истекло время выполнения заказа, ЭСУЗ предлагает диспетчеру принять решение и перевести его в одно из возможных состояний: 1) «исполнение» (при этом заказ идентифицируется как задержанный); 2) «ожидание» (для консультаций с заказчиком); 3) «закончил исполнение». В состоянии «ожидание» ЭСУЗ периодически посылает системные вызовы (запросы) диспетчеру с предложением изменить состояние заказа. При завершении своей деятельности заказ из состояния «исполнение» попадает в состояние «закончил исполнение».

Заказ не может сам перейти из одного состояния в другое. Изменением состояния заказов занимается ЭСУЗ, совершая операции над ними в диалоговом режиме. Количество таких операций совпадает с количеством стрелок на диаграмме состояний. Можно выделить три парные операции:

- создание заказа – завершение заказа;
- приостановка заказа (перевод из состояния «исполнение» в состояние «готовность») – запуск заказа (перевод из состояния «готовность» в состояние «исполнение»);
- блокирование заказа (перевод из состояния «готовность» или «исполнение» в состояние «ожидание») – разблокирование заказа (перевод из состояния «ожидание» в состояние «готовность»).

Существует еще одна операция, не имеющая парной: изменение приоритета заказа. Операции создания и завершения заказа являются одnorазовыми, так как применяются к

нему не более одного раза. Все остальные операции, связанные с изменением состояния заказов, как правило, являются многоразовыми.

Каждый заказ представляется в ЭСУЗ в виде некоторой структуры данных. Эта структура – блок управления заказом (БУЗ) – содержит информацию, специфическую для данного заказа:

- состояние, в котором находится заказ (готовность, ожидание, исполнение);
- программный счетчик заказа или, другими словами, ежедневные или еженедельные задания, которые должны быть выполнены;
- данные по требуемым ресурсам;
- данные, необходимые для планирования: приоритет заказа, его размер, потребитель (получатель);
- учетные данные: идентификационный номер заказа, какой пользователь инициировал его работу, общее время использования ЭСУЗ данным заказом (счетчик);
- информацию об оборудовании, связанном с заказом: таблица работоспособного (в наличии) оборудования – заполняется начальниками участков в диалоговом режиме;
- комментарии по прерываниям.

БУЗ создается для каждого заказа. Начальники производственных участков получают доступ для редактирования той части БУЗ, которая содержит данные соответствующего участка. Прочие – только для чтения. Итак, вся информация, необходимая для совершения операций над заказами, доступна ЭСУЗ. Она хранится в БУЗ, который является моделью заказа для ЭСУЗ. Любая операция, производимая в ЭСУЗ над заказом, вызывает определенные изменения в БУЗ.

Заказы для участков создаются динамически по мере поступления внешних заказов. Инициатором разделения заказов может быть диспетчер либо – сама ЭСУЗ, т.е. некоторая процедура в ЭСУЗ, описанная алгоритмически с привлечением экспертов – начальников участков, технологов, конструкторов, др.

Внешний заказ, инициировавший новый (внутренний) будем называть заказом-родителем, а вновь созданный заказ будем называть заказом-ребенком. Заказы-дети могут, в свою очередь, порождать новых детей, т.е. заказы для служб и отделов предприятия. Это: заказы на маршрутные листы и другую технологическую документацию; на разработку и изготовление оснастки и (или) нестандартного оборудования; на материалы и покупные изделия или на склады об отпуске материалов; заказы в инструментальный склад; на услуги отдела технического контроля (планирование объема проверок и контроля).

При рождении нового заказа диспетчер заводит новый БУЗ с состоянием «рождение» и начинает его заполнение. Новый заказ получает свой собственный уникальный идентификационный номер. Для выполнения заказа необходимы ресурсы. Существуют два подхода к их выделению. Новый заказ может получить в свое распоряжение некоторую часть ресурсов, запланированных и приобретенных на основании перспективных планов-заказов от заказчиков. При этом заказ разделяет права на ресурсы с другими заказами или может получить ресурсы в виде материалов, не израсходованных ранее или приобретенных специально для текущего заказа. Информация о выделенных ресурсах заносится в БУЗ самой ЭСУЗ по расчетной программе для типовых деталей и подтверждается начальниками участков в режиме диалога.

После того, как заказ наделен содержанием и в БУЗ записывается необходимая информация, состояние нового заказа меняется на «готовность». После того, как заказ завершен, ЭСУЗ переводит его в состояние «закончил исполнение» и делает соответствующую запись в БУЗ. При этом сам БУЗ не уничтожается, а остается в ЭСУЗ еще некоторое время. Это связано с тем, что диспетчер после завершения заказа может запросить ЭСУЗ о причине завершения заказа и (или) статистическую информацию о его выполнении. В отношении уже произведенной продукции ЭСУЗ запрашивает диспетчера и помещает данные о ней либо в задел, либо в блок «утилизация» (использования в качестве вторичного сырья), или в блок «уничтожение».

Выше были описаны одноразовые операции, которые осуществляет ЭСУЗ – такие операции, которые приводят к изменениям количества заказов, находящихся под управлением ЭСУЗ. Они всегда связаны с выделением и освобождением определенных ресурсов.

ЭСУЗ может осуществлять многоразовые операции – они не приводят к изменению количества заказов и не обязаны быть связанными с выделением или освобождением ресурсов. Действия ЭСУЗ при выполнении многоразовых операций над заказами следующие.

Запуск заказа. Из числа заказов, находящихся в состоянии «готовность», ЭСУЗ формирует (по приоритетам) заказы для последующего исполнения. Критерии и алгоритмы такого выбора будут рассмотрены ниже. Для выбранного заказа ЭСУЗ выделяет ресурсы, необходимые для его выполнения (удаляет часть ресурсов из каталогов). БУЗы, после их заполнения диспетчером, отправляются начальникам участков для согласования, а также обеспечивающим службам для планирования своей работы. После утверждения БУЗов начальниками участков состояние заказа меняется на «исполнение».

Приостановка заказа. Работа по заказу, находящемуся в состоянии «исполнение», приостанавливается в результате какого-либо прерывания. Начальник вовлеченного участка по запросу ЭСУЗ сохраняет программный счетчик – вводит необходимую информацию по специальному адресу обработки данного прерывания. По указанному адресу обычно располагается одна из частей ЭСУЗ. Она сохраняет динамическую часть заказа в его БУЗе, переводит заказ в состояние «готовность» и диспетчер приступает к выполнению определенных действий, связанных с возникшим прерыванием.

Блокирование заказа. Заказ блокируется, когда он не может начать или продолжить свою работу, не дождавшись возникновения какого-либо события. ЭСУЗ добавляет заказ в очередь заказов, ожидающих освобождения людей, оборудования или возникновения других событий, и, при необходимости, сохранив нужную часть структуры данных заказа в его БУЗе, переводит заказ из состояния «готовность» или «исполнение» в состояние «ожидание».

Разблокирование заказа. После возникновения какого-либо события ЭСУЗ определяет, в диалоговом режиме с диспетчером, какое именно событие произошло. Затем проверяет: находился ли некоторый заказ в состоянии «ожидание» для данного события и, если находился, переводит его в состояние «готовность». При этом диспетчер выполняет необходимые действия, связанные с наступлением события (инициализация операции запуска в работу, изменение приоритета).

Деятельность ЭСУЗ состоит из цепочек операций, выполняемых над различными заказами, и сопровождается переключением работы производственных участков и служб с одного заказа на другой. Например, при выполнении участком некоторого заказа возникает прерывание от диспетчера или самой ЭСУЗ. Над выполняющимся заказом производится операция приостановки. Далее диспетчер (в диалоговом режиме с ЭСУЗ) осуществляет запуск приостановленного или нового заказа, выбранного в соответствии с приоритетом планирования. Таким образом, в результате обработки информации о прерывании возможна замена в заказах, находящихся в состоянии «исполнение» (очередность заказов). Для корректного переключения производственного участка с одного заказа на другой необходимо сохранить контекст исполнявшегося заказа и восстановить контекст заказа, на который будет переключен участок. Восстановление контекста заказа предусматривает переналадку оборудования и оснастки. Время, затраченное на это, не используется участком для совершения полезной работы и представляет собой накладные расходы, снижающие производительность.

Существуют два уровня планирования (заказов-родителей): долгосрочное и краткосрочное (планирование выполнения).

Долгосрочное планирование осуществляется следующим образом: ЭСУЗ (в соответствии со специальным программным кодом) посылает запросы потенциальным предприятиям-заказчикам о планируемых работах. Запросы посылаются в согласованные сроки и в согласованной форме. При этом желательно равномерное распределение заказов-родителей. ЭСУЗ призвана, по возможности, влиять на интенсивность размещения заказов клиентами, чтобы предотвратить «комки заказов», почти одновременное поступление заказов от многих заказчиков [1]. Это осуществляется путем системных вызовов потенциальным заказчикам с предложением сделать заказ. При этом ЭСУЗ может руководствоваться утвержденными планами и инновационными проектами. Ответы на посылаемые системные вызовы должны использоваться для корректировки в диалоговом режиме календарного плана производства.

Планирование выполнения заказов выступает в качестве краткосрочного планирования. Оно проводится, к примеру, при возникновении прерываний или при поступлении очередного заказа. Выбор новой очередности выполнения заказов влияет на функционирование ЭСУЗ до поступления очередного заказа. В некоторых случаях бывает необходимо, или выгодно, изменить приоритет частично выполненного заказа, т.е. остановить (прервать), чтобы завершить позже. Когда и какой из заказов нужно остановить и запустить снова, решается дополнительным промежуточным уровнем планирования заказов – среднесрочным.

Планирование выполнения заказов включает критерии планирования и правила. Выбор правил планирования определяется классом задач и целями, которых мы хотим достичь, используя планирование. К числу целей можно отнести, например, сокращение полного времени выполнения или времени ожидания.

Независимо от поставленной цели планирования желательно, чтобы правила обладали следующими свойствами:

- Были предсказуемыми. Для этого одни и те же задания рабочим должны выполняться приблизительно за одно и то же время.

- Минимальные накладные расходы, связанные с планированием. Если на каждые 100 часов, выделенных заказу, будет приходиться 200 часов на определение того, какой именно заказ будет приоритетным и на переключение контекста (переналадка оборудования), то такие правила, очевидно, использовать не стоит.

- Равномерная загрузка ресурсов производственных участков (предпочтение отдается заказам, которые будут занимать малоиспользуемые ресурсы).

Правила планирования должны опираться на какие-либо характеристики заказов, состояния самих производственных участков и служб, иными словами, на параметры планирования. Все параметры планирования можно разбить на две большие группы: статические и динамические. Статические параметры не изменяются в ходе функционирования производства, динамические же, напротив, подвержены постоянным изменениям.

К статическим параметрам производственных участков можно отнести предельные значения их ресурсов (оборудование, оснастка, персонал, площади, др.).

К статическим параметрам заказов относятся характеристики, как правило, присущие уже на этапе запуска:

- Каким заказчиком запущен заказ.
- Насколько важным является поставленный заказ (каков приоритет его выполнения).
- Сколько времени запрошено заказчиком для выполнения заказа.
- Каково соотношение производственного времени и времени, необходимого для осуществления подготовки производства.

- Какие ресурсы производственного участка и в каком количестве необходимы заказу.

Для среднесрочного планирования в качестве динамических параметров заказов может выступать следующая информация:

- Сколько времени прошло с момента запуска заказа или его перевода в состояние «готовность».

- Какую часть общего месячного плана составляет заказ.

- Сколько ресурсов (материалов, станков, персонала и др.) уже предоставлено заказу.

Динамические параметры производственных участков и служб описывают количество свободных ресурсов в текущий момент времени. Для краткосрочного планирования понадобится ввести еще два динамических параметра. Деятельность любого заказа можно представить как последовательность циклов использования оборудования и ожидания завершения операций переналадки оборудования и оснастки: соответственно промежуток времени непрерывного использования оборудования (НИО) и промежуток времени непрерывного ожидания переналадки (НОП). Значения продолжительности последних и очередных НИО и НОП являются важными динамическими параметрами заказа. Они должны измеряться и обновляться.

Правила краткосрочного планирования, которые должен обеспечивать МПВЗ:

- 1) Обычное правило планирования – первым пришел, первым выполнен (ПППВ).
- 2) Кратчайшая работа первой (КРП).
- 3) Приоритетное планирование.

Порядок расположения заказов в очереди является важным. Если небольшие заказы расположены в очереди ближе к ее началу, то общая производительность возрастает. Если бы мы знали время следующих НИО для заказов, находящихся в состоянии «готовность», то могли бы выбрать для выполнения не заказ из начала очереди, а заказ с минимальной длительностью НИО. Если же таких заказов два или больше, то для выбора одного из них можно использовать алгоритм ПППВ.

КРП-правило краткосрочного планирования может быть как вытесняющим, так и невытесняющим. При невытесняющем КРП-планировании оборудование предоставляется заказу на все требующееся ему время, независимо от появления новых заказов. При вытесняющем КРП-планировании учитывается появление новых заказов в очереди (из числа вновь родившихся или разблокированных) во время выполнения выбранного заказа. Если НИО нового заказа меньше, чем его остаток у исполняющегося, то исполняющийся заказ вытесняется новым. Основную сложность при реализации правила КРП представляет невозможность точного знания времени очередного НИО для исполняющихся заказов. При краткосрочном планировании мы можем делать только прогноз длительности следующего НИО, исходя из предыстории выполнения заказов (это может обеспечить ЭСУЗ, что является одним из ее преимуществ).

Правило КРП – это частный случай приоритетного планирования. При приоритетном планировании каждому заказу присваивается определенное числовое значение – приоритет, в соответствии с которым он выполняется. Заказы с одинаковыми приоритетами планируются в порядке ПППВ. Для правила КРП в качестве такого приоритета выступает оценка продолжительности следующего НИО. Чем меньше значение этой оценки, тем более высокий приоритет имеет заказ. В общем случае принципы назначения приоритетов могут опираться как на внутренние критерии производства, так и на внешние по отношению к нему. Внутренние используют различные количественные и качественные характеристики заказа для вычисления его приоритета. Это могут быть, например, ограничения по времени использования оборудования; требования к размеру склада; число задействованных единиц оснастки, станков; отношение средних продолжительностей НОП и НИО. Внешние критерии исходят из таких параметров, как важность заказа для достижения каких-либо целей, стоимость оплаченной работы и других факторов.

Планирование с использованием приоритетов также может быть как вытесняющим, так и невытесняющим. При вытесняющем планировании заказ с более высоким приоритетом, появившийся в очереди заказов, вытесняет выполняемый заказ с более низким приоритетом. В случае невытесняющего планирования он просто становится в начало очереди заказов.

Существуют причины для взаимодействия заказов во время их параллельного выполнения.

Одной из причин является повышение скорости работы. Когда один заказ ожидает наступления некоторого события, другие в это время могут выполняться.

Другой причиной является совместное использование технологического оборудования. К примеру, изделия различных заказов могут одновременно обрабатываться на участке гальваностегии.

Также это необходимо для удобства работы диспетчера, желающего редактировать и отлаживать заказы одновременно.

Связь может быть установлена путем автоматической адресации данных о заказах в некоторый промежуточный объект со своим интерфейсом (файл заказов) для хранения данных.

Файл заказов должен содержать сигнальную информацию об исполнении этапов, соответствующих программным счетчикам всех заказов. Этапы (осуществление одного из предусмотренных производственных процессов) должны относиться к какому-либо документу: протокол, чертеж, технологическая карта, маршрутный лист, накладная, счет.

Составные части файла заказов:

- таблица видов этапов;
- таблица, в которой указано какой документ содержит этот этап;
- таблица, в которую заносят исполнение этапов при прохождении заказа.

Все таблицы должны быть соответствующим образом связаны.

2. Построение ЭСУЗ

В базе знаний в некотором закодированном виде хранятся формализованные знания экспертов – специалистов в соответствующей предметной области. Существуют различные формы представления знаний в экспертных системах. Наиболее простая – это форма представления, ориентированная на объекты [2]. Эта форма определяет: (1) *объект*, обладающий (2) *свойствами*, которые могут принимать (3) *значения* из известного набора. Эта форма представления знаний является наиболее ранней, своего рода переходной, от представления данных к представлению знаний. Однако представление, ориентированное на объекты, является достаточным для решения задач планирования и наблюдения заказов.

Форма представления знаний в ЭСУЗ приведена в табл. 1.

Таблица 1

Заказы*	Состояние заказа	Работы (операции)
1	2	3
ИН (n)	n.1. Рождение	Обработка заказа
		n.1.1. Конструкторская документация согласована и принята начальником участка (технологом)
		n.1.2. Время выполнения заказа согласовано
		n.1.3. Время и условия доставки заказчику готовой продукции согласованы
		n.1.4. Спецификация согласована и принята диспетчером
		n.1.5. БУЗ заполнен**
		
		Передача заказа
	n.2. Готовность	n.1.6. Сообщение об отклонении заказа или о возражении по условиям заказчика не отправлено
		Планирование выполнения
		n.2.1. Очередь выполнения заказов установлена
		
		Запуск в производство
		n.2.2. Заказы – дети разосланы для производства работ
		n.2.3. Контекст ранее прерванного заказа восстановлен
		
		Блокирование заказа
		n.2.4. Заказ заблокирован; причина блокирования, а также событие, необходимое для разблокирования указаны
	n.3. Исполнение	Прерывание
		n.3.1. Исполнение заказа приостановлено; причина прерывания указана
		n.3.2. Программный счетчик сохранен
		n.3.3. Комментарии по прерыванию введены в БУЗ
		n.3.4. Решение о дальнейшем выполнении заказа принято
		n.3.5. Контекст прерванного заказа сохранен
		
		Блокирование
		n.3.6. Заказ заблокирован; причина блокирования, а также событие, необходимое для разблокирования указаны
		n.3.7. Необходимая часть структуры данных заказа сохранена в БУЗ
		
		Операции технологических процессов
		n.3.8. Заготовительная
		n.3.9. Токарная обработка

Продолжение табл. 1

1	2	3
		n.3.10. Фрезерная обработка
		n.3.11. Слесарная обработка
		
		n.3.12. Подготовка производства
		n.3.13. Получение и хранение материалов
		n.3.14. Получение и хранение инструмента
		
		Завершение работы
	n.4. Ожидание	n.3.15. Все работы по заказу выполнены
		n.4.1. Заказ разблокирован (ожидаемое событие произошло)
	n.5. Закончил исполнение	
		Завершение исполнения
		n.5.1. Готовая продукция доставлена заказчику

* Должны быть указаны уникальные идентификационные номера (ИН) заказов: $n=1, 2, \dots, N$, т.е. всего в исполнении N заказов.

** В том числе ресурсы выделены, их наличие согласовано с производством, со складом; значения программного счетчика заданы; таблица работоспособного оборудования актуализирована.

Здесь объекты – это заказы; свойства – это состояния заказов; допустимые значения свойств – это работы, множество работ (или операций) производственных процессов (технологических, контрольных, отгрузочных, складских, транспортных), которые выполняют в рамках соответствующего состояния заказа. Механизм планирования выполнения заказов использует форму обработки событий, приведенную в табл. 2.

Таблица 2

События	Действия	Новые состояния заказов*	Приоритет
Поступление нового заказа с номером ИН (n)	Согласовать конструкторскую документацию	ИН (n) = n.1.1.	P ₁
	Согласовать сервисные атрибуты заказа	ИН (n) = n.1.2.	P ₂
		ИН (n) = n.1.3.	P ₃
	Согласовать спецификацию	ИН (n) = n.1.4.	P ₄
	Ввести необходимые данные в БУЗ	ИН (n) = n.1.5.	P ₅
	Принять заказ	ИН (n) = n.1.6.	P ₆
	Корректировать приоритеты выполнения готовых заказов**, Использовать невытесняющее КРП-планирование	ИН (n) = n.2.1. ИН (n-1) = (n-1).2.1.	P ₇ P ₈
	Заказы – дети приоритетного заказа – родителя разосланы производственным участкам	ИН (n) = n.2.2.	P ₉

* Указывают выполненные работы (операции).

** Здесь всего в состоянии «готовность» два заказа: с номерами ИН (n), ИН (n-1); первым выполняют заказ ИН (n).

Важным этапом создания ЭСУЗ является заполнение экспертами табл. 1 (столбец «работы») и табл. 2 (приведен только фрагмент), а также мониторинг за происходящими событиями – он осуществляется вовлеченным персоналом как ответы на системные вызовы ЭСУЗ. Особенно подробно должна быть составлена табл. 2, так как ЭСУЗ будет реагировать на все события посредством действий, предусмотренных этой таблицей. Табл. 2 должна быть открыта для корректировки и добавлений, возможных исходя из опыта работы. Она содержит приоритеты для всех событий и связанных с ними действий, поскольку одновременно могут произойти два события или более, или происходит одно событие, в то время как ЭСУЗ обрабатывает другое.

Заключение

Стратегия гибкого производства предусматривает размещение потребителя в центре процесса планирования деятельности предприятия. Учет состояния внешней среды (событий, возникающих в производстве) предопределяет более тесное (чем обычно, даже в условиях стандартов MRP II и CSRP) взаимодействие потребителя с бизнес-процессами предприятия. Речь идет о преодолении неожиданных обстоятельств (показатель бесперебойности логистического цикла), особых действиях по исправлению срывов и недостатков (показатель уровень брака / устранение недостатков), оптимизации некоторых работ универсального производства, т.е. необходимо выбрать альтернативу с учетом состояния среды. При этом управление в значительной мере основывается на опыте, интуиции и здравом смысле.

Такую деятельность невозможно описать и автоматизировать без привлечения интеллектуальных программных средств, способных обучаться на основании входной информации и опыта. Формализация интеллекта принципиально ограничена. Однако некоторые интеллектуальные функции, например, эвристические (творческий опыт), могут быть осуществлены в экспертных системах. Экспертная система управления заказами призвана реализовать и помочь расширить творческие способности человека, а также передать программе определенные формализуемые умственные операции, выполняемые человеком. Указанная целевая направленность построения ЭСУЗ не отделена от другого важного аспекта – накопления знаний. Эта система, понятная для всех ключевых сотрудников организации, предназначена для обобщения и хранения знаний ее лучших работников.

Список литературы: 1. Джонсон Д., Вуд Д., Вордлоу Д., Мерфи - мл. П. Современная логистика / Джеймс С. Джонсон, Дональд Ф. Вуд, Дэниел Л. Вордлоу, Поль Р. Мэрфи-мл.; пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. 624 с. 2. Уотермен Д. Руководство по экспертным системам / Д. Уотермен; пер. с англ. М.: Мир, 1989. 388 с.

Поступила в редколлегию 28.02.2011

Ковалев Алексей Иванович, канд. техн. наук, начальник отдела управления проектами ОАО ЭК «Хмельницкоблэнерго». Научные интересы: управление предприятиями, оценивание деятельности, международные стандарты на системы управления, качество управления, информационные системы. Адрес: Украина, 29016, Хмельницкий, ул. Храновского, 11а, тел. (0382) 78-78-23.