

## РЕШЕНИЕ ERP-КЛАССА НА ПЛАТФОРМЕ 1С «ИТРП: ПРОЦЕССНОЕ ПРОИЗВОДСТВО 8»: ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В ЛАКОКРАСОЧНОЙ ОТРАСЛИ

А.Л. Белицкий, Н.Г. Лисин

(Компания «Институт типовых решений – Производство» (ИТРП))

*Представлен проект по автоматизации управления производством ОАО «Гамма» – ведущего производителя товаров для детского творчества, художественных материалов и канцелярских товаров. Описаны предпосылки внедрения, требования к новой системе, функциональные возможности системы, специально доработанные под нужды данного предприятия, использованная проектная технология.*

*Ключевые слова: управление производством, непрерывное производство, бизнес-процессы.*

ОАО «Гамма» – ведущий российский производитель товаров для детского творчества, художественных материалов и канцелярских товаров. Ассортимент продукции компании составляет более 2800 позиций и включает краски (акварель, гуашь, акрил, воско-маслянная темпера), пастель, цветные восковые мелки, гели с блестками, пластилин, чернила, тушь, штемпельную краску, корректирующую жидкость.

Производство ОАО «Гамма» относится к процессному типу, свойственному ряду отраслей, в том числе химической и нефтехимической, металлургии, фармацевтике, пищевой промышленности, производству неметаллической упаковки, изделий из бумаги и др. Специфика непрерывного (процессного) производства заключается в комплексности и взаимосвязанности процессов, сложном ТП преобразования сырья в готовую продукцию, что отличает его от дискретного (сборочного производства).

### Предпосылки внедрения системы автоматизации

На момент старта проекта система управления предприятием была построена по принципу «лоскутной автоматизации» и базировалась на разнородных программных продуктах как собственной разработки, так и ПО сторонних разработчиков. Планирование деятельности велось в электронных таблицах.

Любые неизбежные корректировки планов продаж приводили к длительным процессам пересчета планов производства и закупок сырья и материалов. Данные о наличии и доступности рабочих центров и персонала практически не использовались. Планирование деятельности велось скорее интуитивно, чем на основании реальных данных.

Все это приводило к затариванию складов сырьем и материалами, купленными сверх потребности, «про запас», и отсутствию необходимого сырья для производства продукции, на которую существовал реальный спрос. Ручное планирование приводило к тому, что зачастую рабочий план производства начинали формировать в 20-х числах текущего месяца, а полный комплект рабочих планов получали только к 10...12 числу месяца, на который план составлялся.

Также большую проблему представлял расчет фактической себестоимости выпущенной продукции по всем переделам с точным отнесением прямых затрат.

### Требования к новой системе

Для изменения ситуации руководством предприятия-заказчика до начала проекта был обозначен ряд общих требований к функциональным возможностям и характеристикам создаваемой системы:

- использование единых форм электронных документов и единых универсальных методик автоматизированного учета и управления на всех участках;
- автоматизация процессов сквозного планирования: сбыт – производство – закупки;
- финансовая прозрачность деятельности компании;
- оперативный контроль всех основных затратных процессов.

Помимо ключевых требований, обозначенных выше, руководство ИТ-службы ОАО «Гамма» определило ряд дополнительных условий проекта. Новая система должна была обеспечить возможность легкой и понятной интеграции с разнообразными программными продуктами, уже используемыми в бизнес-процессах предприятия. Необходимо было обеспечить полную совместимость доработок системы и ее основы – типового решения.

Также важной задачей было обеспечение гарантированной производительности системы при работе с большим ассортиментом и сложным составом продукции (> 2800 наименований готовой продукции, ≥5 переделов, 10...15 промежуточных полуфабрикатов, выпускаемых в разных цехах). В системе должен был отражаться контроль качества на всех этапах производства с регистрацией данных анализов проб, осуществляться детальный расчет структуры себестоимости продукции и услуг, выполняться большой объем отражаемых в учете операций.

Таким образом, в начале проекта заказчик определил лишь общие требования к системе. Детализация этих требований, необходимая для разработки технического задания, выполнялась уже в рамках проекта совместно исполнителем и заказчиком. Подобная ситуация типична для проектов автоматизации, поскольку, как правило, заказчики затрудняются изложить детально и системно технические требования к будущей системе, а их разработка ведется в рамках консалтинга при участии ИТ-специалистов, хорошо знающих методологию автоматизации производственных бизнес-процессов.

### Выбор программной платформы системы автоматизации

Тендер по выбору поставщика решения ОАО «Гамма» не проводился. Заказчик провел самостоятельное исследование рынка, анализ имеющихся типовых решений, их функциональности, используемых проектных технологий и результатов на выполненных проектах. В конечном итоге выбор производился из двух продуктов на платформе «1С:Предприятие 8», одним из которых было типовое решение «ИТРП: Процессное производство 8».

В результате был выбран программный продукт «ИТРП: Процессное производство 8» ERP-класса, разработанный фирмой «Институт типовых решений – Производство» (ИТРП) на платформе «1С:Предприятие 8» и имеющий сертификат «1С: Совместимо». Решающим аргументом в пользу «ИТРП: Процессное производство 8» стал опыт успешной эксплуатации программного продукта на других предприятиях со схожими требованиями и бизнес-процессами, а также подтвержденная разработчиком возможность адаптации типового решения под нужды предприятия без потери поддержки поставщика.

Прогнозная экономическая эффективность внедряемой системы и ожидаемый срок ее окупаемости не определялись. При внедрении ERP-систем подобные расчеты производятся достаточно редко, поскольку они, с одной стороны, очень условны и дают сильную погрешность, а, с другой – эффект от проекта в принципе очевиден для руководства предприятия, поскольку внедрение направлено на достижение определенных бизнес-целей. Такие цели (например, минимизация запасов и высвобождение оборотных средств, исключение приписок в производстве, оперативное оповещения об отклонениях, повышение ритмичности производства, скорости обслуживания клиентов, контроль обеспеченности планов ресурсами и т.д.) не привязаны к какой-либо конкретной автоматизированной системе, это внешние по отношению к ней цели.

Отметим, что в начале проекта такие внешние цели обязательно нужно формулировать, и это было сделано заказчиком. При формулировке внешних целей важно обеспечить их измеримость, то есть возможность определения: достигнута цель или нет и в какой степени достигнута.

### Проектная технология, использованная при создании системы

Согласно стандартной проектной технологии ИТРП, первым этапом совместно со специалистами ОАО «Гамма» было выполнено функциональное моделирование. Функциональное моделирование – это, с одной стороны, анализ бизнес-процессов предприятия с целью выявления «узких мест» и выработки предложений по их реорганизации, а с другой – тестовый «прогон» модели бизнес-процессов предприятия на ограниченной выборке данных с использованием типового программ-

*Опыт - это такая удивительная вещь, которая позволяет тебе распознавать ошибку, когда ты ее опять делаешь*

Франклин П. Джонс

ного продукта. Подобный подход позволяет на самом раннем этапе проекта совместно с заказчиком проверить функциональность разработанной модели и при необходимости внести в нее корректировки. Таким образом, выработка технических требований к функциям системы и требований к реорганизации бизнес-процессов осуществляется именно в процессе функционального моделирования. Привлечение заказчика на этом этапе очень важно, поскольку результатом данного этапа проекта становится согласованная между сторонами модель бизнес-процессов, учитывающая как реальные потребности предприятия, так и возможности внедряемого типового решения. Таким образом, технические требования к системе (в том числе требования к доработкам типового решения) – это результат совместной работы исполнителя и заказчика.

После разработки технического задания на основании результатов функционального моделирования специалисты ИТРП выполнили необходимые доработки решения и совместно с представителями «Гамма» провели испытания системы согласно утвержденной программе.

Далее были разработаны регламенты работы пользователей, проведено обучение ключевых пользователей и сотрудников ИТ-службы предприятия, прошедшее в формате практических занятий. Затем эти сотрудники обучили остальных пользователей. Условием допуска пользователей к работе в системе стало прохождение обязательного тестирования на умение применять регламенты на практике.

Основная трудность в обучении сотрудников состояла в том, что им приходилось освоить не только работу в новой системе, но и с измененными бизнес-процессами и, соответственно, с новыми должностными инструкциями. В ходе внедрения системы на многих пользователей ложилась двойная нагрузка, становились неизбежными переработки и сверхурочная работа. Поскольку человеческий фактор может привести к провалу внедрения любой самой качественной системы, параллельно с тестированием пользователей специалисты заказчика решали важнейшую задачу мотивации персонала.

### Особенности ввода в эксплуатацию подсистемы планирования и учета

Благодаря применению стандартной методики внедрения специалистам ИТРП удалось в сжатые сроки перенести в новую систему данные нормативно-справочной информации (НСИ) из программных продуктов, применявшихся на предприятии ранее. Поскольку внедрение началось с подсистемы планирования, удалось на самом первом этапе полностью выверить НСИ (номен-

Сменно-суточное задание № 2747 от 01 февраля 2011				
ОТДЕЛЕНИЕ Отделение комплектации готовой продукции				
Туба №		Количество 5 880		
ПАСПОРТ № 2747 ОТ 01.02.2011 г.		Партия № 01-02-11-001		
НАИМЕНОВАНИЕ Акварель ЧУДО-КРАСКИ, 10цв, 6к				
Код рецептуры: 10077				
КОМПОНЕНТЫ	РАСХОД			
	НОРМА	ЕД.	ФАКТ	
ПАкварель Чудо-краски 10цв	5 880	Шт		
Бумага оберточная	5,88	Kr		
Гофр. наб. 'Золушка' гель 3цв. 245*170*1356/п	200	Шт		
Крыш. кор. акв. <Чудо-краски> 10цв.	8 027	Шт		
Марля АРТ 6420	0,3528	M.nor		
П/Клей 12% КМЦ	0,882	Kr		
Пленка полиэтилен. нестандарт (полурукав)	0,353	Kr		
Прокладка 230x150 д/гофр. №2(235x155x185)	200	Шт		
Скотч ш. 50 мм. (с логотипом)	1,764	Kr		
Эт. самокл. аквар. "Чудо-краски" 10цв	5 909	Шт		
Эт. штр. коды акв. "Чудо-краски" 10цв.	5 909	Шт		
Ярл. марк. акв. "Чудо-краски" 10цв.	200	Шт		
Заключение ОТК	ИТОГО	24 334,2318		
	ВЫХОД			
ФАМИЛИЯ И.О.	ОБОРУДОВАНИЕ И ЕГО НОМЕР	ВРЕМЯ РАБОТЫ		ПРИМЕЧАНИЕ
		НАЧАЛО	КОНЕЦ	
	Конвейер сборки готовой продукции №2			

Рис. 1. Сменно-суточное задание в системе

клатура, ТП, контрагенты) не только с позиции потребностей бухгалтерии, но и с точки зрения потребностей функций управления производством и избежать проблем с запуском подсистемы управления в дальнейшем.

Одновременно с выверкой НСИ за 3 мес. были произведены необходимые доработки типового решения и запущен регламентированный и управленческий, оперативный учет на предприятии в едином информационном пространстве типового решения. Это стало возможным благодаря широкому использованию «штатного» механизма внешних настроек конфигурации и подключаемых «внешних обработок», который позволяет максимально быстро адаптировать типовой функционал системы к особенностям конкретного предприятия без снятия типового функционала с сопровождения.

В процессе внедрения были значительно расширены типовые функциональные возможности программного продукта, в частности, реализованы механизмы работы с питающими складами производственных подразделений и оптимизации главного календарного плана для равномерной загрузки оборудования. Данная опция была принципиально важна, поскольку ранее на предприятии складывалась ситуация, когда потребность по заказам приводила к его перегрузке в начале месяца и недогрузке в конце. Теперь система предлагает новые даты плановых выпусков продукции и автоматически переносит заказы покупателей на новые даты, когда потребность по заказу будет наиболее полно закрыта плановым выпуском.

Также в АСУП был доработан механизм расчета «ожидаемого выпуска», когда в начале месяца производство производит внеплановый выпуск продукции, запланированный на более поздние даты, в то же время не выпускает продукцию, для которой нет

комплектующих, материалов или сырья. Программа производит перепланирование и расчет графика с учетом этих фактических выпусков.

Многие доработки, выполненные в ходе проекта, были осуществлены разработчиками типового решения с необходимой степенью универсальности и реализованы непосредственно в типовом решении, благодаря чему в дальнейшем они смогут быть использованы для других предприятий. Такой подход соответствует заявленной концепции развития типового решения «ИТРП:Процессное производство 8» - наращивание функциональности на практическом опыте выполненных проектов компанией - разработчиком.

Важно отметить, что после выполнения доработок типового решения под специфику предприятия по согласованному

техническому заданию нет возможности ожидать запуска полностью работоспособной системы «под ключ». Как и при разработке любого иного сложного продукта, всегда требуется «обкатка» и доводка произведенных доработок в условиях реальной эксплуатации. Проектная технология, направленная на достижение конечного результата проекта, обязательно должна учитывать это обстоятельство. На данном проекте в процессе опытной эксплуатации специалисты ОАО «Гамма» заявили некоторые пожелания к системе, неучтенные в техническом задании, которые пришлось реализовать «на ходу». Отметим, что не всегда появление новых пожеланий к системе во время опытной эксплуатации означает упущения при проектировании, поскольку требования бизнеса к системе есть функция времени, и новые требования могут появляться в течение жизни системы, также могут и отменяться уже существующие требования.

#### Временные рамки проекта

Проектирование системы (функциональное моделирование и разработка технического задания) заняло 2,5 мес. Реализация доработок – 1 мес. до ввода в опытную эксплуатацию, и еще 5 мес. в процессе опытной эксплуатации. Общий срок выполнения проекта составил 11,5 мес.

#### Результаты внедрения

В настоящее время с помощью новой системы в ОАО «Гамма» автоматизированы процессы планирования продаж, производства и закупок, в том числе посменное производственное планирование с формированием расписания работы единиц оборудования с учетом имеющего доступного фонда рабочего времени. Также на предприятии отлажен механизм контроля качества с автоматическим формированием необходимых пакетов документов, контролируются нормативы расхода сырья и материалов на выпуск.

Для решения всех задач управления производством используется немодифицированный типовой функционал. Все доработки под специфику предприятия выполнены как сервисы бизнес-процессов и отчетов, в виде подключаемых к системе программных модулей (так называемых «Внешних обработок»).

Поскольку специфика бизнес-процессов предприятия реализована на механизмах, не «ломающих» совместимость с типовым решением, полностью сохранена возможность централизованного обновления конфигурации по мере выхода обновлений. Обновление конфигурации занимает минимально возможное время при большом объеме локально разработанного функционала (кастомизации). Структура БД позволяет быстро получать любую информацию и срезы деятельности холдинга и его сегментов по аналитике и периодам в затребованных руководством разрезах.

### Основные проблемы, решенные в ходе выполнения проекта

Компанией-разработчиком была решена задача формирования сменно-суточных заданий (рис. 1) в цехах на основании рассчитанного системой календарного графика производства, учитывающего текущие складские остатки и доступность оборудования. При этом время полного автоматизированного сквозного по всем цехам/участкам расчета календарного графика производства и расписания работы оборудования (рис. 2) по всем позициям продукции составляет 1 ч без остановки работы других пользователей.

Формирование документов по контролю качества сырья, материалов, полуфабрикатов и продукции осуществляется на всех этапах производственного процесса и своевременно отражается в системе.

Обеспечен контроль нормативов расхода сырья и материалов на выпуск, а также контроль начисленной сдельной оплаты труда. Данные расчета используются для отражения сдельной зарплаты в качестве прямых затрат в составе себестоимости выпущенной продукции.

В помощь мастеру цеха для быстрого ввода сменных заданий, заданий на сертификацию и выпусков продукции разработан специальный механизм – рабочее место диспетчера (рис. 3), содержащее всю необходимую информацию в одном окне.

Данное рабочее место позволяет отслеживать информацию и принимать решения по запуску в производство и формированию сменно-суточных заданий непосредственно на участке, исходя из следующих данных:

- потребность в выпуске и запуске на смену. Пророченная потребность и потребность на несколько дней вперед;
- необходимые ресурсы для выполнения плановых заданий (материальные, трудовые, фонд времени работы оборудования). Наличие необходимых ресурсов в нужном объеме;

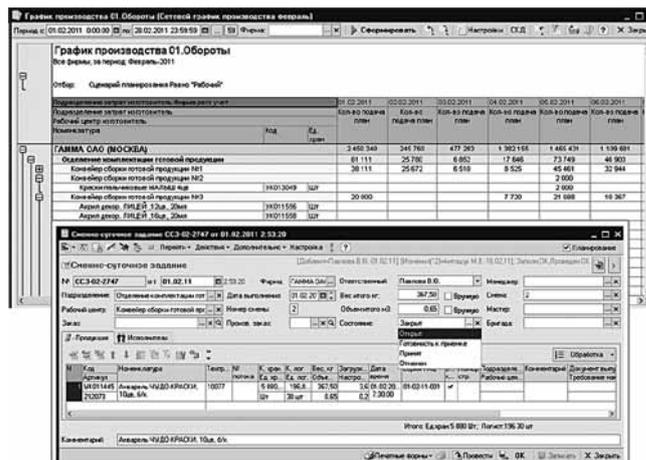


Рис. 2. Календарный график производства

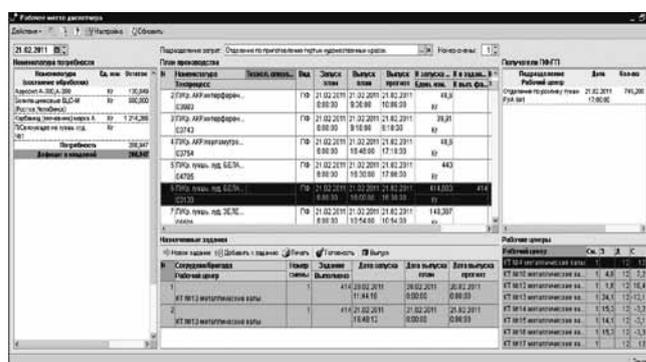


Рис. 3. Рабочее место диспетчера

- получатели продукции участка, предельный срок поставки.

Предоставляется интерфейс для формирования сменно-суточных заданий и пооперационных рабочих заданий по фамильно.

### Система сегодня

Система введена в промышленную эксплуатацию и обслуживается силами ИТ-специалистов ОАО «Гамма». Компанией ИТРП ведется постоянное наблюдение за состоянием системы, заказчику оказываются необходимые консультации по ее развитию и методологическим вопросам.

В ходе выполнения проекта благодаря жесткому соблюдению сторонами заранее согласованной проектной технологии, в которой сформулированы все нюансы взаимоотношений между заказчиком и исполнителем, удалось избежать каких-либо серьезных разногласий. Все временные трудности, например, необходимость внесения изменений в работающую систему для повышения скорости ее работы, разрешились максимально продуктивно и оперативно.

Стоимость системы не изменилась, исполнителю удалось уложиться в первоначальный бюджет. Однако в заданные сроки проекта уложиться не удалось по причине ресурсных (кадровых) ограничений заказчика. В процессе внедрения пришлось уволить ряд сотрудников, не справившихся с освоением системы,

и принять на работу более энергичных специалистов. Поиск и обучение новых сотрудников, разумеется, потребовали некоторого дополнительного времени.

Система постоянно развивается. В ближайшее время предполагается внедрение подсистемы бюджетирования и прогнозирования, а также переход от классической схемы формирования заказов покупателей менеджерами отдела продаж к формированию заказов

самими покупателями через Internet с оперативным расчетом срока выполнения и поставки на основании производственной программы.

В связи с тем, что к структуре ОАО «Гамма» добавляются новые производственные площадки, руководство компании приняло решение о переводе их на единую систему автоматизированного учета на платформе «ИТРП: Процессное производство 8».

*Белицкий Антон Львович - руководитель проектов, Лисин Николай Геннадьевич - заместитель директора компании «Институт типовых решений – Производство» (ИТРП). Контактный телефон (495) 600-61-79. E-mail: IC@itrp.ru*

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗАГРУЗКИ И ВЫГРУЗКИ РАССТОЙНОГО ШКАФА

И.С. Егорова, В.Н. Елизаров, А.А. Маршалов (СПбГУАП)

Представлен опыт модернизации подсистемы загрузки/выгрузки расстойного шкафа формами с тестом, являющейся составной частью системы выпечки формового хлеба. Рассмотрены основные этапы разработки, применяемые аппаратные и программные средства. Описан разработанный отладочный стенд на базе Siemens Simatic S7-226, Weintek MT 6070iH и Siemens LOGO для тестирования и отладки программ управления быстро меняющимися процессами, позволяющий минимизировать длительность пусконаладочных работ на производстве.

Ключевые слова: хлебопечение, расстойка, ПЛК, автоматизация тестирования программ, отладочный стенд, человеко-машинный интерфейс.

### Основные объекты автоматизации. Описание ТП

Промышленные предприятия, в том числе пищевые, постоянно нуждаются в совершенствовании производства в целях повышения конкурентоспособности на рынке. Соответственно требуется увеличивать надежность и производительность технологического оборудования за счет повышения степени автоматизации.

На третьей производственной площадке ОАО «Каравай» постоянно проводятся работы по модернизации существующих систем на базе современных ПЛК [1, 2]. Руководство хлебозавода активно сотрудничает с «Лабораторией промышленных микропроцессорных технологий» СПбГУАП более 15 лет. Специалистами лаборатории уже внедрены системы управления с использованием ПЛК фирм Siemens, Cooyo и др.

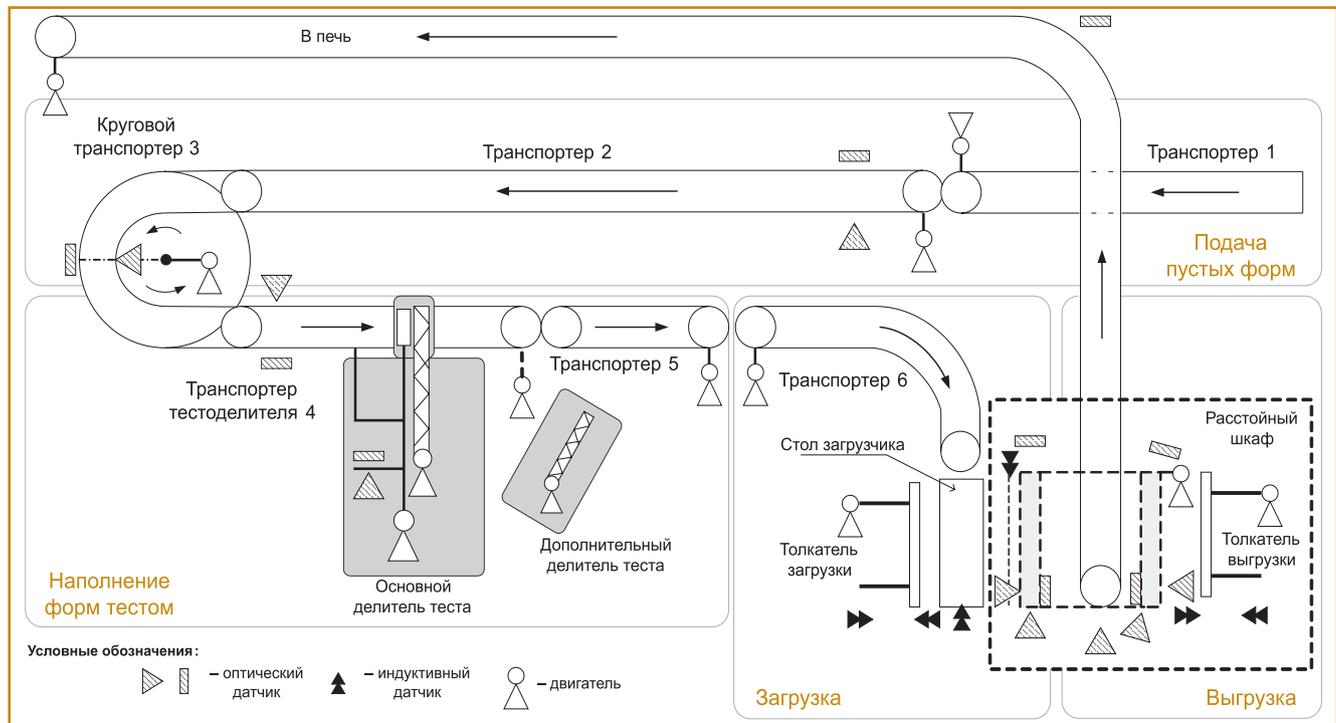


Рис. 1. Схема ТП подсистемы управления