

УДК 004.413.2; 004.451.26

## ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, КАК ОСНОВНОГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ И ПОМОЩИ ПРИ КОНСАЛТИНГЕ

© 2012 А.М. Топорков, А.В. Федин, С.В. Толузаров, А.М. Карама

ЗАО «Авиастар-СП», г. Ульяновск

Поступила в редакцию 17.10.2012

В рамках данного научного исследования рассматривается проблема создания информационного пространства на авиастроительном предприятии, связывающее его производственно-технологическую среду с экономикой. Необходимо это для принятия обоснованных управленческих решений на стадии определения бизнес целей предприятия, а также формирования аналитического материала для операционного и стратегического планирования.

Ключевые слова: модель прогнозирования, стратегическое планирование, управление, экономическая устойчивость, консалтинг, анализ.

В данной статье построение модели прогнозирования с точки зрения технологических процессов самолетостроения будет рассмотрена на примере ЗАО «Авиастар-СП», основное назначение которого - производство воздушных судов транспортного и гражданского назначения исходя из полного цикла производства, так и в части отдельных производственных переделов (в рамках кооперированных поставок с другими самолетостроительными предприятиями). В ближайшей перспективе завод определен основной сборочной площадкой для изготовления транспортных самолетов в РФ [1].

ЗАО «Авиастар-СП», как и многие предприятия самолетостроения, является многономенклатурным производством. В связи с этим в достаточной высокой степени затруднены процессы владения информацией об участках его производственного процесса и принятия верного управленческого решения о внесении изменений в товарную и производственные программы, схему кооперации и т.д. Для принятия управленческого решения, которое максимально положительно и эффективно воздействует на деятельность предприятия, руководитель должен обладать полноценной, достоверной и своевременной информационной поддержкой.

*Топорков Андрей Михайлович, заместитель Генерального директора – директор по экономике и финансам. E-mail: d650@aviastar-sp.ru*

*Федин Артем Владимирович, руководитель группы проектного прогнозирования и развития компетенций управления инвестиционных проектов, руководитель проекта «Формирование модели прогнозирования развития предприятия». E-mail: a-fedin@inbox.ru*

*Толузаров Станислав Владимирович, менеджер по проектам. E-mail: tolusarov\_s@mail.ru*

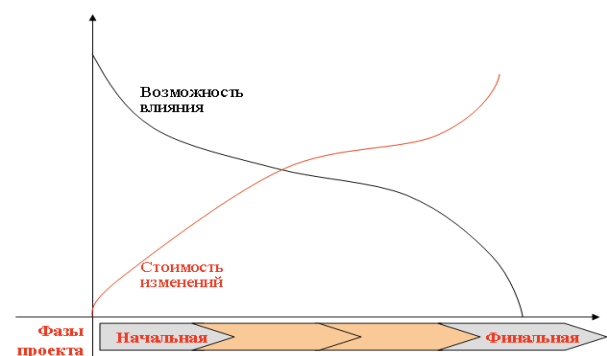
*Карама Алмаз Мерселимович, начальник отдела инвестиционного планирования. E-mail: d077@aviastar-sp.ru*

Понимая, что в настоящее время перед ОАО «ОАК», в состав которой входит ЗАО «Авиастар-СП», поставлена задача в кратчайший срок стать одной из самых передовых корпораций мира по производству авиационной техники, потребность в создании модели прогнозирования возрастает.

Если подойти к данной проблеме с точки зрения проектного управления, а целевые показатели достичь через реализацию ряда проектов, то актуальность проекта можно изобразить в виде Диаграммы 1. Диаграмма показывает, что по мере приближения к финишу возможность влияния всех участников на проект уменьшается; стоимость изменений – растет [4].

Можно выделить следующие мотивы предприятия в формировании модели прогнозирования:

- Существует потребность освоения и серийного изготовления в кратчайший срок большую номенклатуру новых изделий.
- Необходимо увеличить объема выпускаемых изделий.
- Необходимо снизить производственную себестоимость выпускаемых изделий.



**Диаграмма 1.** Зависимость возможности влияния и стоимости изменений от фазы проекта

- Необходимо ликвидировать дефицит трудовых ресурсов.

- Необходимо рационально использовать производственные площади.

- Необходимо сократить трудоемкость и временной цикл выпуска изделий.

- Требуется в короткий срок разработать Программу технического перевооружения производственных подразделений предприятия.

- Необходимо обеспечить нормативный уровень экономической устойчивости авиастроительного предприятия.

Для анализа вышеуказанных задач необходимо сформировать зависимости по расчету динамики каждого из показателей. Для этого проанализируем бизнес-процессы предприятий авиастроительной отрасли, предложим возможные варианты по расшивке «узких» мест, проекты по реализации потенциальных возможностей. Деятельность авиастроительного предприятия (на примере ЗАО «Авиастар-СП») представляет собой процесс изготовления продукции в полной увязке с ее жизненным цик-

лом, который измеряется показателями производственно-технологической устойчивости, входящих в состав интегральной оценки уровня экономической устойчивости предприятия [3].

Модель прогнозирования развития авиастроительного предприятия может быть представлена в качестве экспоненциально расширяющейся спирали, где каждый новый уровень (модуль модели) представляет собой новую информацию для принятия управленческого решения. Некоторые модули могут работать параллельно, а информация, представлять собой комплексную аналитику (рис. 1).

Остановимся более подробно на каждом модуле модели прогнозирования, на принципах расчета и формировании системы принятия управленческих решений в зависимости от результатов расчета и их комплексного анализа.

#### Модуль "Производственная программа"

На рис. 1 видно, что данный модуль является стержневым.

Бизнес-процесс по формированию производственной программы можно разделить на 8 составляющих:



Рис. 1. Структура модели прогнозирования

- формирование плана поставок;
- формирование циклограмм строительства самолетов;
- формирование уровня незавершенного производства (НЗП);
- формирование программы в условных самолетокомплектах (усл. с/к);
- формирование трудоемкости воздушных судов (ВС) по годам;
- формирование плана производства основного производства;
- формирование плана производства технологической оснастки;
- формирование производственной программы предприятия.

Расчет производится в соответствии с действующими на предприятии и в отрасли регламентами.

Аналитическая информация, формируемая в данном модуле: план-факт выполнения производственной программы, фактически достигнутое снижение трудоемкости, сокращение цикла изготовления, сравнение с целевыми показателями.

Соответственно, модель прогнозирования – прогнозирует, а реализовывать должна группа специалистов.

Докажем, что сокращение цикла изготовления и сокращение трудоемкости является проектной деятельностью. Основными особенностями проектной деятельности являются: уникальные результаты, ограниченный срок, большое количество рисков, команда на один проект [2].

В данном случае *срок ограничен* программой выпуска по товарным машинам; *результат является уникальным*, так как снижение трудоемкости и сокращение цикла может быть достигнуто только при реализации ряда мероприятий, которые в данный момент не реализованы применительно к данному продуктовому проекту, (внедрение новых технологий, оснащения, организационных мероприятий, повышения квалификации персонала и т.д.). *Большое количество рисков* присутствует однозначно, так как на стадии планирования данные показатели являются целевыми, а не технически обоснованными. *Команда на один проект* должна быть сформирована, должен быть ответственный – руководитель проекта. Задача команды - организовать выполнение работ проекта и контролировать ход их выполнения в назначенный срок и в полном объеме.

#### Модуль расчета мощностей

Бизнес-процесс по формированию расчета и планированию потребных мощностей для выполнения производственной программы. Должен быть разработан на основе:

- процесса прогнозирования потребного

количества мощностей, необходимого для выполнения производственной программы;

- процесса прогнозирования потребного количества мощностей, необходимого для достижения целевых показателей по снижению трудоемкости и сокращению цикла изготовления;
- механизма определения потребных инвестиций при сравнительном анализе с заданными лимитными финансово-экономическими ограничениями;
- алгоритма расчета амортизационных отчислений, в соответствии с принятой учетной политикой предприятия.

Расчет производится на основании сформированной производственной программы с учетом структуры трудовых затрат по производствам и видам работ. Определение пропускной способности имеющихся мощностей производится на основании действующих на предприятии руководящих технических материалов. Потребность в приобретении основных средств определяются либо на основании дефицита мощностей, либо с учетом достижения целевых показателей и потребности в приобретении новых технологий и современного высокопроизводительного оборудования.

Аналитическая информация, формируемая в данном модуле: потребное количество оборудования по производствам и видам работ, потребное количество инвестиций, анализ возможности выполнения контрактных обязательств по платежам за приобретение оборудования, возможность достижения целевых показателей по снижению трудоемкости и сокращению цикла за счет технического перевооружения, в том числе в рамках лимитных финансово-экономических ограничений.

Процесс внедрения новых технологий представляет собой проектную деятельность, так как имеет уникальный результат, ограниченные сроки, риски и команду, которая и будет являться основным инструментом внедрения. Все мероприятия по загрузке нового оборудования должны быть проработаны группой специалистов, кроме того должны быть учтены требования, определена эффективность от изготовления деталей на данном типе оборудования по сравнению с аналогами и т.д.

В случае если оборудование не загружено – появляются проекты по привлечению новой номенклатуры деталей (сторонние заказы, новые схемы кооперации).

#### Модуль расчета персонала

Бизнес-процесс по формированию расчета и планированию потребного количества персонала по категориям и видам работ состоит из:

- определения потребного количества ос-

новых производственных рабочих для выполнения производственной программы;

- формирования плана по набору/увольнению основных производственных рабочих;
- определения потребной численности вспомогательных рабочих, руководителей, специалистов и служащих, а также учеников основных производственных рабочих;
- формирования плана по набору/увольнению вспомогательных рабочих, руководителей, специалистов и служащих, а также учеников основных производственных рабочих;
- анализа ограничений по набору;
- прогнозирования потребных затрат на привлечение персонала и его обучение;
- прогнозирования фонда оплаты труда.

Основанием для расчета потребного количества основных производственных рабочих служит сформированная производственная программа и руководящие технические материалы, определяющие фонд рабочего времени, плановые коэффициенты потерь и переработки норм. Планируемая численность прочих категорий формируется с учетом целевых показателей по соотношению численности персонала различных категорий. Фонд оплаты труда формируется с учетом планируемой численности и планируемых коэффициентов роста заработной платы.

Аналитическая информация, формируемая в данном модуле должна оценить возможность выполнения производственной программы с учетом ограничений рынка труда.

На основании аналитической информации данного модуля появляются проекты по набору, подготовке и развитию персонала, программы по закреплению персонала на предприятии в т.ч. несут и социальные направленности (например: корпоративная жилищная и корпоративная Пенсионная программа, которые в настоящий момент уже реализуются на ЗАО «Авитастар-СП»).

#### Модуль расчета площадей

Бизнес-процесс по формированию расчета и планирования потребных площадей каждого из производств интегрирован из расчета потребных площадей сборочных производств; расчета потребных площадей заготовительных производств и поставщиков деталей; расчета потребных площадей производства технологической оснастки.

Для формирования потребных площадей сборочных производств анализируется пропускная способность по каждому рабочему сборочному месту по каждому продуктовому проекту, определяется потребность в дублерах и на основании фактически занимаемых площадей определяются потребные площади сборочного производства под каждый продуктовый проект.

Потребные площади производств – изгото-

вителей деталей и – изготовителей технологической оснастки определяются исходя из расчета мощностей и определения количества оборудования по типам.

Аналитическая информация, формируемая в данном модуле: обеспеченность производств потребными площадями для расстановки оборудования и потребными рабочими местами для сборки, потребный план передислокации оборудования.

На основании аналитической информации данного модуля появляются инфраструктурные проекты по капитальному строительству, реконструкции зданий и сооружений, передислокации оборудования и рабочих сборочных мест и т.п.

#### Модуль "Материалы и ПКИ"

Прямые материальные затраты по проектам формируются на основании сложившихся цен на материалы, ПКИ, покупные агрегаты. Справочник по прямым материальным затратам формируется по каждому продуктовому проекту.

В динамике учитывается рост цен с учетом дефляторов и целевые показатели по сокращению статей прямых материальных затрат.

Отталкиваясь от целевого срока реализации воздушного судна объем прямых материальных затрат распределяется на весь период его изготовления в соответствии с цикловым графиком его производства и графика закрытия групп опережения, поскольку производство воздушных судов является долгосрочным процессом.

Аналитическая информация, формируемая в данном модуле: анализ достижения ключевых показателей Коммерческой дирекцией по ритмичности закупок, целевых показателей по сокращению стоимости закупок.

Данная деятельность тоже может быть реализована как проектная. Определяемые для коммерческой дирекции целевые задачи – это и есть уникальный результат, который необходимо получить вовремя и в полном объеме. Достижение данных целевых показателей ограничено временем. Риски есть, так как данные показатели являются целевыми. Для достижения данных показателей также должны быть организованы мероприятия (работы проекта), которые будет реализовывать рабочая группа, сформированная именно под данную задачу.

#### Модуль "Накладные расходы"

Бизнес-процесс по планированию объема накладных расходов состоит из формирования общепроизводственных расходов и формирования общехозяйственных расходов.

При автоматизации расчета динамики изменения объема общепроизводственных расходов за базовый объем берется факт предыдущего года. Элементы затрат необходимо разделить на постоянные и переменные. Динамика изменения

переменных затрат рассчитывается по формуле «фактический объем переменных затрат предыдущего периода \* % изменения производственной программы планового периода \* установленный дефлятор периода». Динамика изменения постоянных затрат имеет следующую формулу расчета: «фактический объем постоянных затрат предыдущего года \* установленный дефлятор периода». Данные формулы могут быть усложнены, исходя из особенностей управленческого и бухгалтерского учета конкретного предприятия авиационной промышленности (например, включать в себя чувствительность задач по оптимизации издержек и т.д.).

Прогнозирование производится по статьям затрат и по элементам.

Аналитическая информация, формируемая в данном модуле: анализ фактического достижения прогнозируемых расходов (их не превышение). Принятие управленческих решений по их оптимизации.

Проектная деятельность данного модуля может быть реализована через задачу оптимизации накладных расходов: повышение энергоэффективности, оптимизация транспортных расходов и т.д. Данный модуль так же является проектным, так как имеет уникальные результаты, новые подходы к организации, новые технологии (например, проекты энергоэффективности), все эти мероприятия ограничены сроком, имеют большие риски, так как, в основном, все показатели – целевые, реализует их группа специалистов, сформированная под решение именно этих задач.

#### Модуль "Аналитический блок"

В данном модуле аккумулируется вся доступная к формализации информация из остальных модулей в виде денежных потоков и показателей по выполнению производственной программы с учетом целевых показателей, необходимая для принятия стратегических решений и определения уровня экономической устойчивости авиастроительного предприятия. Моделирование формируется по сценарному принципу.

Анализ рассмотренных проблем показывает, что задача разработки модели прогнозирования развития не должна сводиться лишь к конструированию финансовых моделей и их количественному, в том числе вероятностному анализу. Представляется принципиальной центральной роль модели прогнозирования в системе стратегического управления компанией, в которой она выступает не просто как формальный финансовый план, но как основной инструмент оценки выгоды разрабатываемых стратегий развития, а также как результат накопления и обработки огромных массивов информации,

хранящейся на авиастроительном предприятии.

Главная задача данного модуля – способность на основе доступной информации оценивать риски принимаемых управленческих решений. Это может рассматриваться как одна из ключевых компетенций менеджмента любого производственного предприятия. При этом возникает необходимость разработки управленческой технологии прогнозирования развития авиастроительного предприятия, являющейся основным инструментом управления его текущим и стратегическим развитием, его экономической устойчивостью в заданных нормативных ограничениях.

Следовательно, в данном модуль может быть наполнен возможностью осуществления имитационного моделирования, статистического анализа результатов прогнозирования, анализа изменений математического ожидания результата с позиции минимальных и максимальных требований менеджмента предприятия. Важнейшим элементом исходных данных в модели прогнозирования должно стать описание трендов изменяемых параметров.

В мировой практике информационных технологий представлен широкий спектр инструментальных средств, предназначенных для быстрой реализации компонентов аналитического блока модели прогнозирования. Использование таких инструментов позволяет не разрабатывать аналитические приложения заново, а воспользоваться готовыми современными технологиями и, следовательно, сократить время и затраты на их создание.

Решение задачи обеспечения пользователей информацией в модели прогнозирования определяется в основном правильным подбором инструментов делового анализа.

#### Представление данных в витринах данных.

Информация из хранилища данных представляется в максимально доступном для конечного пользователя виде, что позволяет снизить время на получение требуемой для принятия решения информации. Каждая витрина обычно обслуживает уровень не выше отдельного подразделения, а иногда и для индивидуального использования, отличаясь достаточно узкой целевой специализацией.

Инструменты делового анализа. Инструменты делового анализа данных позволяют проводить весь спектр делового анализа: строить запросы и формировать формы отчетов на реляционных данных, проводить OLAP-анализ на многомерных данных, осуществлять разведку данных (datamining), а также визуализировать информацию и выявлять приоритеты.

Произвольные запросы и регламентированные формы отчетов. Решения в области постро-

ения запросов и работы с отчетами позволяют обеспечить пользователей отчетами в необходимом формате и на требуемой платформе (Windows, Excel, Web). Для руководителей, принимающих решения, обеспечивают доступ к информации в удобной для них форме (таблицы, диаграммы, гистограммы, трехмерные графики и т. д.), а для аналитиков предоставляется возможность просматривать информацию практически любого уровня сложности.

**Многомерный анализ данных.** С помощью данного инструмента могут разрабатываться системы для одного пользователя, группы пользователей внутри департамента, нескольких отделов, а также системы масштаба организации, пользователями которых могут быть даже сторонние лица или организации, авторизованные для работы с информацией.

**Разведка данных.** С помощью данного инструмента могут разрабатываться системы для одного пользователя, группы пользователей внутри департамента, нескольких отделов, а также системы масштаба организации, пользователями которых могут быть даже сторонние лица или организации, авторизованные для работы с информацией.

**Визуализация информации.** Известно, что графическая информация в отличие от текстовой гораздо быстрее воспринимается человеком. Представление данных в интуитивно понятном для руководителя виде позволяет ориентироваться в больших объемах информации, отсеи-

вая ненужную. Результаты, полученные в процессе визуализации данных и выявления приоритетов, являются основой для принятия эффективных решений.

**Web-портал.** Инструментальные средства для Интернета позволяют пользователям подготавливать отчеты и формировать запросы к базам данных, строить прогнозы, работать с информацией по уже готовым формам отчетов, проводить полноценный OLAP-анализ многомерных данных, визуализировать информацию и выявлять приоритеты (scorecarding). Причем все перечисленные возможности по работе с информацией доступны пользователям без услуг программистов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основные положения стратегии развития Открытого Акционерного Общества «Объединенная Авиационная Корпорация» до 2025 года, утвержденная решением Советом Директоров Открытого Акционерного Общества «Объединенная Авиационная Корпорация» от 12 февраля 2008 года (протокол № 9);
2. Терентьев Н.Е. Модели прогнозирования развития компаний с учетом рисков. М.: Институт экономики РАН, 2009. 50 с.;
3. Топорков А.М., Туктарова Л.Р. Методические вопросы оценки экономической устойчивости промышленных предприятий. Проблемы развития предприятий: теория и практика: Материалы 6-ой Международной научно-практической конференции 11-12 октября 2007 г. Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2007. Ч. 1. С. 244-250.
4. PMI PMBOK® Guide 4th Edition, 2008.

## THE MODEL CREATION FORECASTING OF PRODUCTION-ECONOMIC ACTIVITIES AIRCRAFT ENTERPRISE AS A BASIC TOOL IN THE MANAGEMENT OF ECONOMIC STABILITY AND ASSISTANCE IN CONSULTING

© 2012 A.M. Toporkov, A.V. Fedin, S.V. Tolusarov, A.M. Karama

CJSC "Aviastar-SP", Ulyanovsk

This scientific research is considered the problem of information space creation at the enterprise, connecting environment production with economy. It is necessary for acceptance of reasoned management decisions at a stage of determination of business objectives and creation of strategy of development of the enterprise, and also forming of an analytical material for operational and strategic planning.

Keywords: forecasting model, strategic planning, management, economic stability, consulting, analysis.

---

*Andrey Toporkov, Director for Economics and Finance.*

*E-mail: d650@aviastar-sp.ru*

*Artem Fedin, Management of Investment Project, Head of Group of Project Forecasting and Development of Competences, Project Manager "Formation the Enterprise Forecasting Model of Development".*

*E-mail: a-fedin@inbox.ru*

*Stanislav Tolusarov, Projects Manager.*

*E-mail: tolusarov\_s@mail.ru*

*Almaz Karama, Head of Department Investment Planing.*

*E-mail: d077@aviastar-sp.ru*