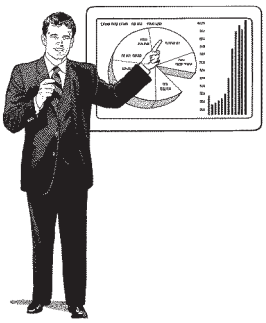
http://edoc.bseu.by



АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

И. Е. ПЕРМИНОВА

РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ В КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

В статье описан выбор модельного аппарата для обоснования в условиях рисков и ограничения организации по ресурсам основного производственного MPS-плана в увязке со стратегическими целями компании. Предложена двухуровневая экономико-математическая модель, верхний уровень которой представлен моделью оптимизации производственной программы, нижний — моделями типа «затраты — выпуск».

Ключевые слова: корпоративная информационная система; риск-менеджмент; метод «затраты — выпуск».

УДК 65.011.4, 338.984

В рамках корпоративно-информационной системы методологической базой построения MPS-плана (Master Production Schedule — основной производственный план организации) в формате «тактический/оперативный уровень» выступает внутрифирменное бюджетирование как управленческая технология [1], по которой на уровне значений показателей происходит увязка хозяйственных и финансовых процессов, т. е. планы перестают быть разрозненными, возникает единая замкнутая технология управления с возможностью реализации обратной связи — корректировки планов для достижения приемлемого общего результата. В то же время зарубежный опыт практического применения данных систем [2] указывает на ограниченность их использования в условиях риска: во-первых, учесть риск в системах бюджетирования представляется возможным, если он прогнозируется задолго до его появления — в период разработки системы бюджетов, после утверждения системы бюджетов учесть изменение экономической ситуации можно лишь при разработке следующего бюджета; во-вторых, менеджеру практически невозможно извлечь полезную информацию из нагромождения данных и связей до окончания цикла закрытия учетного периода; в-третьих, появление рисков приводит к необходимости изменения корпоративных стратегий. Поэтому представляется, что принятие решений для нейтрализации риска должно основываться на информации другого характера — агрегированной и структурированной

Ирина Евгеньевна ПЕРМИНОВА (pirusechka@mail.ru), *аспирантка кафедры математических методов в экономике Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).*

таким образом, чтобы, с одной стороны, учитывать факторы риска в увязке с корпоративными стратегиями, с другой — интегрироваться с ERP-системами.

Этой цели в большей степени соответствует новая управленческая концепция Business Performance Management (BPM), которая реализуется в информационных системах управления соответствующего класса [3]. Основная цель данной системы состоит в создании аналитической информационной базы для разработки механизмов перехода на альтернативную траекторию выполнения бизнес-процессов в случае активизации рисков. На рис. 1 представлено взаимодействие тактического и стратегического уровней управления, реализованных соответственно в системах ERP и BPM.

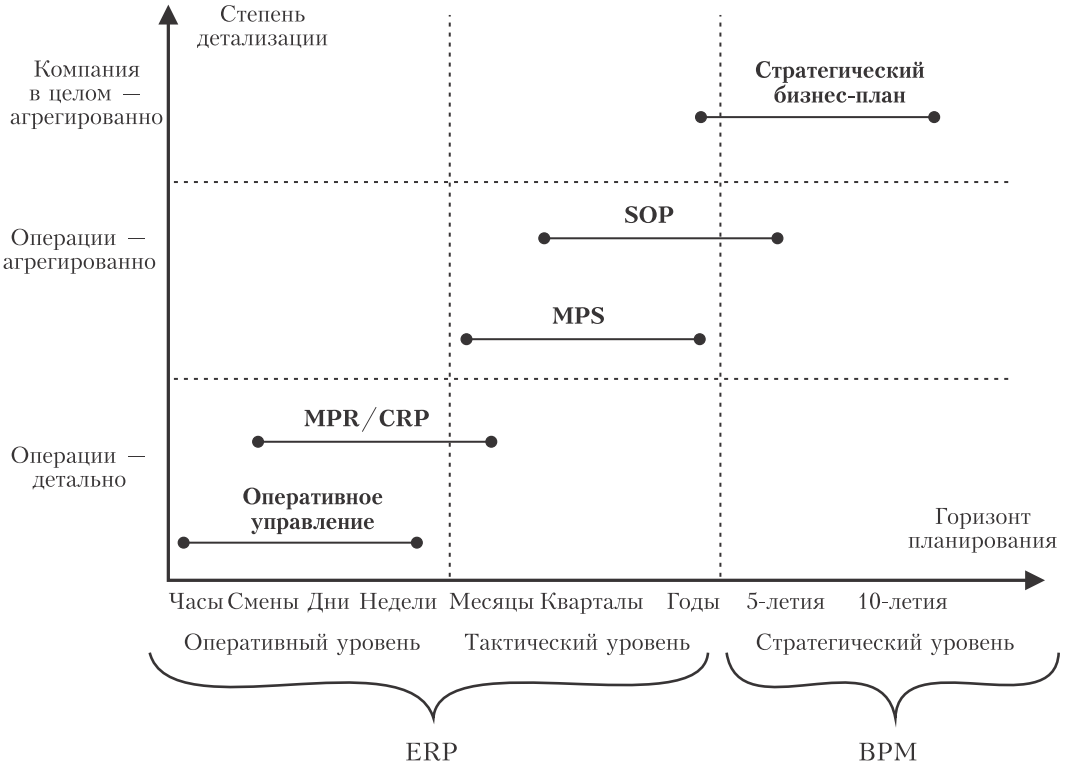


Рис. 1. Концепция взаимодействия систем ERP и BPM

Примечание: наша разработка на основе [1].

Как видно из рис. 1, взаимодействие систем осуществляется через разработку плана продаж и операций (Sales and Operations Plan — SOP) и MPS. Исходя из сущности концепции BPM, представляется возможным в ее рамках реализовать организационно-технологическую функцию информационной системы (ИС) в части управления рисками. Инструментальной базой для разработки такой системы могут выступить экономико-математические модели риск-менеджмента организаций с ориентацией как на производственные, так и на системные риски белорусской экономики.

Целью статьи является выбор модельного аппарата для обоснования MPS-плана в условиях рисков в увязке со стратегическими целями компании.

Обзор литературы [4—6] показал, что для этих целей наилучшим образом подходят модели оптимизации производственной программы организации, так как в структуре самой модели уже заложен критериальный показатель и обеспечивается увязка показателей объемов продаж и производственной программы.

В общем виде модель может быть представлена следующим образом: максимум прибыли

$$\sum_{r}^{K}\sum_{i=1}^{R}\sum_{j=1}^{H} a_{ij}^{r} x_{ij}^{r} \to \max,$$

при наличии ограничений на ресурсы

$$\sum_{i=1}^{R}\sum_{j=1}^{H} P_{ij}^{r} X_{ij}^{r} \le B_j, j = 1 \ldots H,$$

где K — число способов производства; R — число видов продукции; H — число видов ресурсов; r, i, j — разные способы производства, различные виды продукции и различные виды ресурсов; a_{ij}^{r} — величина прибыли (за единицу) по отдельным изделиям при разных способах производства; x_{ij}^{r} — объем производства различных видов изделий при разных способах производства; P_{ij}^{r} — расход ресурса j-го вида для производства единицы i-й продукции при изготовлении r-м способом ($r = 1 \ldots K$, $i = 1 \ldots R$, $j = 1 \ldots H$); B_j — лимит получения j-го вида ресурса.

В зависимости от текущей экономической ситуации базовая модель может иметь различные модификации. Исходя из корпоративных целей, критерием оптимизации программы производства могут быть различные показатели: максимум выпуска продукции, максимум получения прибыли, максимум использования производственной мощности, максимальный денежный поток.

Теоретические аспекты разработки и построения экономико-математических моделей хозяйствующих субъектов на микроуровне отражены в трудах Л. В. Канторовича, Г. Б. Клейнера, В. Л. Макарова, К. А. Багриновского, Е. Г. Гольштейна, С. А. Смоляка. Оптимальному управлению на основе экономико-математических моделей посвящена обширная литература [2; 4], в которой встречаются такие термины, как *оптимальное программирование* и *оптимальное планирование*. Из обзора моделей оптимизации производственной программы видно, что последние активно использовались в плановой экономике и давали хороший результат. Однако, учитывая неустойчивость оптимального решения подобного класса моделей к небольшим изменениям входной информации, в условиях изменяющейся экономической конъюнктуры применение этих моделей на тактическом уровне планирования становится проблематичным. На стратегическом уровне управления, где прогнозирование показателей осуществляется в сопоставимых ценах (без учета изменения индикаторов финансовой конъюнктуры), внедрение подобного класса моделей является возможным.

В условиях неустойчивой конъюнктуры особого обсуждения требует вопрос формирования целевой функции оптимизационной модели. Так, в работе [7] предлагается в качестве целевой функции рассматривать минимум затрат на выпуск продукции $З_В$, причем последняя представлена как нелинейная функция от объема выпуска (X). При этом известные и хорошо зарекомендовавшие себя на практике производственные функции вида $X = Al^{\alpha}k^{\beta}$ (l, k — объем затраченных ресурсов; $\alpha + \beta < 1$) естественным образом приводят к функциям следующего вида:

$$З_в = З_в(X) = AX^{\alpha}, \alpha > 1.$$

В зависимости от особенностей технологии производства и способа формирования прибыли для нескольких объемов одного и того же или разных видов продукции приходим к выражениям:

$$З_в(X_1, X_2) = (A_1X_1 + A_2X_2)^{\alpha}, З_в(X_1, X_2) = A_1X_1^{\alpha_1} + A_2X_2^{\alpha_2} \text{ и т. д.}$$

Предлагается включить в общую сумму затрат слагаемое, отражающее возможные расходы на неиспользуемую мощность ($З_{НМ}$), например, в виде

$$З_{НМ} = B\left(X_M - X\right)^{\beta},$$

где X_M — максимально возможный объем выпуска продукции.

Установлено, что если эти затраты вообще являются заметной составной частью всех затрат, то на положение точки оптимума в *задачах оптимизации прибыли* существенно влияет показатель степени β, и меньше — собственно средняя величина затрат.

Альтернативой оптимизационным моделям на тактическом уровне планирования могут выступать балансовые модели, которые по своей структуре аналогичны моделям бюджетирования, описывают связь между подразделениями организации, и их результаты расчетов хорошо интегрируются с данными транзакционных систем. В основе создания балансовых моделей лежит метод «затраты — выпуск» («input — output»), разработанный В. В. Леонтьевым. В отечественной литературе этот метод назывался методом межотраслевого баланса, а экономико-математические модели, построенные на его основе, называются матричными моделями. Изначально модель разрабатывалась для использования на макро- и мезоуровнях (В. С. Немчинов, В. В. Коссов, А. Г. Аганбегян, А. Г. Гранберг, Л. М. Дудкин, Н. Ф. Шатилов, М. Р. Эйдельман, М. Д. Каргополов), затем использовалась и на уровне предприятия. Так, в 1962 г. она использовалась для создания «матричных техпромфинпланов», методика построения которых разработана М. М. Федоровичем. Анализ литературы показывает, что в современных условиях неустойчивой экономической конъюнктуры и внедрения ИС практическая востребованность модели возрастает.

Так, в работе [8] на основе модели «input — output» разработана и реализована методика планирования основных показателей производства для лесопромышленных предприятий в условиях действия внешних факторов: изменение тарифов и цен на ресурсы, используемые в процессе производства, цен на продукцию и технологии; изменение совмещенного спроса, возникающего на разных этапах переработки древесины, что затрудняет планирование финансовых результатов. В данной работе рассмотрены возможности адаптации и применения метода «затраты — выпуск» на уровне организации, построена экономико-математическая модель планирования производственной программы для лесопромышленной организации, а также разработана компьютерная программа оптимизации производственной программы (Microsoft Excel). Применительно к лесопромышленной организации предложена следующая модель:

$$\overline{X} = \left(E - A_{11}\right)^{-1}\left(\overline{Y}_1 + A_{12}\left[\left(I - A_{22}\right) - A_{21}\left(E - A_{11}\right)^{-1} A_{12}\right]^{-1}\left[\overline{Y}_2 + A_{21}\left(E - A_{11}\right)^{-1}\overline{Y}_1\right]\right) +$$

$$+\left[\left(I - A_{22}\right) - A_{21}\left(E - A_{11}\right)^{-1} A_{12}\right]^{-1}\left[\overline{Y}_2 + A_{21}\left(E - A_{11}\right)^{-1}\overline{Y}_1\right],$$

где $\overline{X}$ — необходимый объем производства по всему ассортименту продукции; E и I — единичные матрицы; A_{11} — матрица норм расхода сырья основных видов продукции; $\overline{Y}_1$ — вектор-столбец объемов реализации основных видов продукции; A_{12} и A_{22} — вспомогательные построения для приведения матрицы к квадратному виду; $\overline{Y}_2$ — вектор-столбец объемов реализации дополнительных видов продукции; A_{21} — матрица норм расхода сырья дополнительных видов продукции.

Предложенная модель была реализована на российском предприятии «Сергиевлес». Результаты расчетов оценки влияния факторов на показатели работы предприятия были адресованы его руководству.

В работе [9] модель «input — output» использована для прогнозирования баланса на машиностроительном предприятии в условиях финансового кризиса. Задачами исследования являлись оптимизация управления производством и потреблением на машиностроительном предприятии с помощью моделирования, а также выявление путей повышения эффективности деятельности. Был составлен матричный баланс в классическом виде (в качестве отраслей были использованы цеха предприятия) на примере российского предприятия ЗАО «Зенит». Три цеха предприятия выпускают машиностроительную продукцию трех видов, часть которой идет на внутреннее потребление, остальная является конечным продуктом. Известна матрица коэффициентов прямых затрат и вектор конечного потребления:

$$\text{Матрица } A = \begin{pmatrix} 0{,}3 & 0{,}1 & 0{,}4 \\ 0{,}2 & 0{,}5 & 0 \\ 0{,}3 & 0{,}1 & 0{,}2 \end{pmatrix}; \text{ матрица } Y = \begin{pmatrix} 200 \\ 100 \\ 300 \end{pmatrix}.$$

После решения системы уравнений получен вектор валовой продукции цехов, а также распределение продукции между цехами на внутреннее потребление. Межпродуктовый баланс производства и распределения продукции представлен в таблице.

Межпродуктовый баланс производства и распределения продукции, млн р. [9]

Производящий	Потребляющий				
	Цех 1	Цех 2	Цех 3	Конечная продукция	Валовая продукция
Цех 1	232,6	51	291,8	200	775,3
Цех 2	155,1	255	0	100	510,1
Цех 3	232,6	51	145,9	300	729,6
И т о г о	620,3	357	437,7	600	2 015

Был сделан вывод о том, что использование моделей «затраты — выпуск» может служить важнейшим инструментом оценки сбалансированности развития взаимосвязанных производств машиностроительного комплекса, поскольку отражает основные пропорции развития бизнес-групп в их единстве.

В работе [10] модель «затраты — выпуск» использовалась на предприятиях молочной промышленности Новой Зеландии для обеспечения сбалансированности производства продукции и потребления производственных ресурсов с целью снижения цены при сохранении качества продукции и перехода на более высокий сегмент рынка (см. ниже). Была продемонстрирована полезность используемого метода применительно к молочным продуктам Новой Зеландии, где оценивались таблицы «затраты — выпуск» в единицах массы для 22 промышленных предприятий, производящих молочную продукцию.

Гипотетическая таблица «затраты — выпуск» предприятия [10]

		Выход					
		Промежуточные потоки			Конечные потоки		Всего
Вход	Промежуточные потоки	0	1	0	0	0	5
		0	0	1	1	0	45
		0	1	0	0	1	50
	Первичные потоки	1	0	1	0	0	15
		1	0	1	0	1	85
	Всего	5	45	50	25	75	200

Еще одним примером служит исследование «Управление логистическими потоками с помощью модели «затраты — выпуск» на уровне предприятия», проведенное учеными Италии и США [11]. В работе предлагается использовать модель «затраты — выпуск» на уровне предприятия для того, чтобы представлять и анализировать физические и денежные потоки между производственными и логистическими процессами. В работе высказана идея о том, что на уровне отдельной фирмы модель «затраты — выпуск» может быть полезной для координации и управления внешними и внутренними логистическими потоками. Перевозка (транспортировка) была смоделирована как в качестве процесса, так и в качестве основного входа модели. Разница между этими двумя подходами зависит от включения необходимых входных данных и отходов, образующихся при транспортировке. Моделирование транспортировки в качестве основного входа возможно использовать для исследования влияния на цепочки поставок. В этом случае модель может быть подходящим инструментом учета и планирования для субъектов, предоставляющих спрос на логистические услуги, для того чтобы проанализировать, например, влияние логистики на их прибыль и операции. Транспортировка была также смоделирована на агрегированном и детализированном уровне. Модели «затраты — выпуск» были использованы для представления логистических услуг рынка, чтобы проанализировать спрос и предложение транспортных услуг.

Из проведенного анализа литературы можно сделать вывод о построении модельного аппарата для прогнозирования MPS-плана в условиях риска. Представляется целесообразным построение двухуровневой модели (рис. 2).

Рис. 2. Схема двухуровневой модели

Верхний уровень представлен динамической оптимизационной моделью «затраты — выпуск» и обеспечивает увязку *стратегической цели организации* (увеличение *чистой приведенной стоимости* по видам выпускаемой продукции за период T) с инвестиционной программой с разбивкой по годам в зависимости от прогнозируемого спроса в разрезе укрупненных видов продукции. Формальное описание модели имеет следующий вид.

Пусть организация выпускает n ассортиментных позиций продукции. Будем считать, что время меняется дискретно: $t = 1, 2, .., T$, где T — горизонт

планирования. Пусть $y(t) = (y_1(t), y_2(t), .., y_n(t))^T$ — вектор конечного спроса на продукцию в момент t, а $m(t) = (m_1(t), m_2(t), .., m_n(t))^T$ — вектор производственных мощностей в момент t (инвестиционная программа организации). Производственная мощность $m_i(t)$, $i = 1, 2, .., n$, измеряется в единицах i-й продукции. Через $\Delta m(t) = (\Delta m_1(t), \Delta m_2(t), .., \Delta m_n(t))^T$ обозначим вектор прироста производственных мощностей в момент t.

Пусть $x(t) = (x_1(t), x_2(t), .., x_n(t))^T$ — вектор валового выпуска в момент t, $x_{\sum} = \left(\sum_{t=1}^{T} x_1(t), \sum_{t=1}^{T} x_2(t), .., \sum_{t=1}^{T} x_n(t) \right)^T$ — вектор суммарного валового выпуска за прогнозный период T, $NPV = (NPV_1, NPV_2, .., NPV_n)$ — NPV — вектор по видам выпускаемой продукции, приходящийся на единицу валового выпуска. Тогда оптимизационная динамическая модель может быть записана в следующем виде:

$$\max Z = NPV \cdot x_{\Sigma}; \tag{1}$$

$$x(t) = f\left(y(t), \Delta m(t)\right); \tag{2}$$

$$m(t) = m(0) + \sum_{t=1}^{t} \Delta m(t), \; t = 1, 2, .., T; \tag{3}$$

$$0 \le x(t) \le m(t), \; t = 1, 2, .., T; \tag{4}$$

$$m(t) \ge 0, \Delta m(t) \ge 0, \; t = 1, 2, .., T. \tag{5}$$

Валовой выпуск представляет собой функцию от конечного спроса и прироста производственных мощностей для всех периодов, а ограничения (3) — (5) описывают динамику развития организации на заданный период.

Выходная информация для каждого промежутка времени $t = 1, 2, .., T$ по конечному спросу $y(t)$ и максимальные производственные мощности организации $m(t)$ выступают входной информацией для модели «затраты — выпуск» нижнего уровня. Ее особенность состоит в том, что показатели конечного спроса $y(t)$ и валового выпуска $x(t)$ на этом уровне для каждого периода $t = 1, 2, .., T$ представлены более детализировано, а также в модель включены риски белорусской экономики (ценовой, политический факторы и разделение внутреннего и внешнего спроса), что уточняет прогноз конечного спроса $y(t)$. Прямая связь моделей верхнего и нижнего уровней обеспечивается за счет учета ограничения на непревышение максимальных производственных мощностей: $x_i \le m_i$, $i = \overline{1, n}$. Также модель включает уравнение, описывающее материально-вещественную структуру производства,

$$x_i = \sum_j a_{ij}(I) x_j + y_i^{\text{внеш}} + y_i^{\text{внутр}}, \; i = \overline{1, n}, \tag{6}$$

где x_i — валовой выпуск продукции i-го вида; a_{ij} — коэффициенты матрицы прямых материальных затрат, указывающие нормы затрат i-го вида продукции на производство единицы продукции j-го вида; I — инвестиции предприятия; $y_i^{\text{внеш}} = f(R_i)$ — конечный внешний спрос на продукцию i-го вида, зависит от внешнеполитических рисков R_i, оказывающих влияние на продукцию i-го вида, $R_i = \begin{cases} 1, \text{если риск присутствует} \\ 0, \text{если риск отсутствует} \end{cases}$; $y_i^{\text{внутр}} = f(p_i)$ — конечный внутрен-

ний спрос на продукцию i-го вида, зависит от цен на внутреннюю продукцию p_i; n — количество ассортиментных позиций предприятия (детализировано)

и уравнение, описывающее финансовую структуру производства,

$$x_j p_j = \sum_i \left(\frac{p_i}{p_j} a_{ij}(I) \right) x_j p_j + M_j^p + Z_j^{pr} + Z_j^A + Z_j^{zp},\ j = \overline{1,n}, \qquad (7)$$

где p_i, p_j — цены на внутреннюю и импортируемую продукцию соответственно; M_j^p — стоимость импортируемых материальных ресурсов, задействованных в производстве j-го вида продукции; Z_j^{pr} — прибыль по видам промежуточной и конечной продукции и в разрезе структурных подразделений; Z_j^A — затраты, связанные с амортизацией оборудования, участвующего в производстве j-го вида продукции; Z_j^{zp} — затраты на заработную плату работников, задействованных в производстве j-го вида продукции.

В качестве справочной информации для системы моделей выступают: $N = \{a_{ij}, e_{hj}, m_{kj}, t_{rj}, f_{lj}\}$ — нормативная матрица расхода ресурсов; a_{ij} — нормативы затрат i-го вида продукции на производство единицы продукции j-го вида (ед/ед); e_{hj} — нормативы расхода энергоресурсов в разрезе h-й группы на производство единицы продукции j-го вида (тонны условного топлива/ед); m_{kj} — нормативы материальных затрат в разрезе k-й группы на производство единицы продукции j-го вида (т/т, шт/т); t_{rj} — нормативы затрат труда рабочих r-й группы на производство единицы продукции j-го вида (человекочас/ед); f_{lj} — нормативы загрузки основных фондов l-й группы на производство единицы продукции j-го вида (станкочас/ед); $\{z_{rj}\}$ — тарифная сетка оплаты труда; $\{a_{lj}\}$ — ставки амортизационных отчислений. В качестве показателей, описывающих экономические риски, выступают $\{p_i, p_k\}$ — цены на внутреннюю и импортируемую продукцию. В качестве управляющих параметров — численность занятых, заработная плата.

Отметим, что в настоящее время в организациях не уделяется большого внимания процессу разработки нормативов и нормативных матриц, а методами, наиболее широко используемыми, являются экспериментальный и отчетно-статистический, имеющие в основном одни и те же недостатки: определение *приближенных* норм затрат на единицу продукции, ориентация на сложившиеся за отчетный период средние фактические затраты ресурсов, что не способствует эффективному использованию ограниченных производственных ресурсов.

Таким образом, на основе анализа литературы обосновано, что согласование стратегических корпоративных целей с SOP- и MPS-планами в условиях ограничений организации по ресурсам (материальным, трудовым, основным фондам) и прогнозируемых рисков может быть достигнуто на основе двухуровневой экономико-математической модели, где стратегический уровень планирования представлен моделью оптимизации производственной программы предприятия с целевой функцией на максимум NPV, тактический уровень согласования SOP- и MPS-планов в условиях рисков представлен моделями типа «input — output». Использование данного аппарата позволяет в условиях экономических рисков обеспечить преемственность долгосрочных и краткосрочных планов. Предполагается, что результаты модельных расчетов будут интерпретированы в виде набора расчетных KPI-показателей (Key Performance Indicators) по методологии системы сбалансированных показателей в разрезе структурных подразделений предприятия: рентабельность (*финансы*); доля новых продуктов в общем объеме выпускаемого ассортимента (*клиенты*); соответствие (отношение) заработной платы средней по отрасли (*персонал*); время освоения новых продуктов (*внутренние бизнес-процессы*).

Литература и электронные публикации в Интернете

1. *Духонин, Е. Ю.* Управление эффективностью бизнеса. Концепция Business Performance Management / Е. Ю. Духонин [и др.] ; под. общ. ред. Г. В. Генса. — М. : Альпина Бизнес Букс, 2005. — 269 с.

Duhonin, E. Yu. Upravlenie effektivnostyu biznesa. Kontseptsiya Business Performance Management [Management of business efficiency. The concept of Business Performance Management] / E. Yu. Duhonin [i dr.] ; pod. obsch. red. G. V. Gensa. — M. : Alpina Biznes Buks, 2005. — 269 p.

2. *Chapman, C. B.* Project Risk Management: Process, Techniques and Insights / C. B. Chapman, S. C. Ward. — Chichester : Wiley, 2003. — 389 p.

3. *Rausch, P.* Business Intelligence and Performance Management — Theory, Systems and Industrial Applications / P. Rausch, A. F. Sheta, A. Ayesh. — London : Springer, 2013. — 269 p.

4. *Авдийский, В. И.* Прогнозирование и анализ рисков в деятельности хозяйствующих субъектов: научные и практические основы : моногр. / В. И. Авдийский, Ш. Р. Курмашов ; под общ. ред. М. А. Эскиндарова. — М. : ФА, 2003. — 392 с.

Avdiyskiy, V. I. Prognozirovanie i analiz riskov v deyatelnosti hozyaystvuyuschih sub'ektov: nauchnyie i prakticheskie osnovyi [Risks forecasting and analysis in the activities of economic entities: scientific and practical basis] : monogr. / V. I. Avdiyskiy, Sh. R. Kurmashov ; pod obsch. red. M. A. Eskindarova. — M. : FA, 2003. — 392 p.

5. *Максименко, Н. В.* Внутрифирменное планирование : учеб. пособие / Н. В. Максименко. — Минск : Выш. шк., 2008. — 398 с.

Maksimenko, N. V. Vnutrifirmennoe planirovanie [Corporate planning: study guide] : ucheb. posobie / N. V. Maksimenko. — Minsk : Vyish. shk., 2008. — 398 p.

6. *Лагоша, Б. А.* Оптимальное управление в экономике: Теория и приложения / Б. А. Лагоша, Т. Г. Апалькова. — 2-е изд., перераб., доп. — М. : Финансы и статистика, 2008. — 224 с.

Lagosha, B. A. Optimalnoe upravlenie v ekonomike: Teoriya i prilozheniya [Optimum control in economics: Theory and applications] / B. A. Lagosha, T. G. Apalkova. — 2-e izd., pererab., dop. — M. : Finansyi i statistika, 2008. — 224 p.

7. *Осипова, О. Н.* О моделировании загрузки производственной мощности текстильных предприятий / О. Н. Осипова // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. — 2006. — № 5. — С. 9—14.

Osipova, O. N. O modelirovanii zagruzki proizvodstvennoy moschnosti tekstilnyih predpriyatiy [About use of production capacities of textile enterprises modeling] / O. N. Osipova // Izv. vuzov. Tehnologiya tekstilnoy promyishlennosti. — 2006. — N 5. — P. 9—14.

8. *Рузаков, Д. В.* Совершенствование методов планирования производства и реализации продукции на лесопромышленных предприятиях: дис. … канд. экон. наук : 08.00.05 / Д. В. Рузаков. — М., 2002. — 132 л.

Ruzakov, D. V. Sovershenstvovanie metodov planirovaniya proizvodstva i realizatsii produktsii na lesopromyishlennyih predpriyatiyah [Perfection of methods for production and sales planning in wood enterprises] : dis. … kand. ekon. nauk : 08.00.05 / D. V. Ruzakov. — M., 2002. — 132 l.

9. *Кузнецова, Т. И.* Использование матричных моделей на машиностроительном предприятии в условиях кризиса [Электронный ресурс] / Т. И. Кузнецова, О. Н. Белоусова // Гуманитар. вестн. — 2013. — № 8. — Режим доступа: http://hmbul.bmstu.ru/catalog/econom/hidden/100.html. — Дата доступа: 09.03.2017.

Kuznetsova, T. I. Ispolzovanie matrichnyih modeley na mashinostroitelnom predpriyatii v usloviyah krizisa [Use of matrix models at the machine-building enterprise in a down economy] [Elektronnyiy resurs] / T. I. Kuznetsova, O. N. Belousova // Gumanitar. vestn. — 2013. — N 8. — Rezhim dostupa: http://hmbul.bmstu.ru/catalog/econom/hidden/100.html. — Data dostupa: 09.03.2017.

10. *Lenzen, M.* Constructing enterprise input — output tables — a case study of New Zealand dairy products [Electronic resource] / M. Lenzen, S. Lundie // Journal of Economic Structures. A Spronger Open Journal. — 2012. — N 1(6). — Mode of access: http://link.springer.com/article/10.1186%2F2193-2409-1-6. — Date of access: 15.02.2017.

11. *Albino, V.* Analysing Materials and Energy Flows in an Industrial District using an Enterprise Input — Output Model / V. Albino, E. Dietzenbacher, S. Kühtz // Economic systems research. — 2003. — N 4. — P. 457—480.

IRYNA PERMINAVA

RISK MANAGEMENT IN CORPORATE INFORMATION SYSTEM

Author affiliation. *Iryna PERMINAVA* (pirusechka@mail.ru), *Belarusian State Economic University (Minsk, Belarus).*

Abstract. The article describes the choice of model framework to substantiate the main production MPS-plan under conditions of risks and limited resources in conjunction with the strategic goals of the company. The two-level economic-mathematical model is suggested, the upper level of which is represented by the model of production program optimization, the lower one by the models of the «input — output» type.

Keywords: corporate information system; risk management; «input — output» method.

UDC 65.011.4, 338.984

Статья поступила
в редакцию 18.04. 2017 г.

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР БГЭУ
представляет

Комплексный анализ хозяйственной деятельности в промышленности : пособие : в 2 ч. / Л. Л. Ермолович [и др.] ; под ред. Л. Л. Ермолович. — Минск : БГЭУ, 2017. — Ч. 1. — 245 с.

В каждой теме приведены объекты и информационное обеспечение анализа, таблицы и алгоритмы для расчетов показателей и факторов их изменения. Подробно раскрыты методики анализа использования основных средств, трудовых и материальных ресурсов, затрат на производство и себестоимости продукции, реализации и производства продукции, эффективности инноваций, маркетинговой деятельности.

Для студентов, аспирантов, магистрантов и преподавателей экономических вузов и колледжей, а также практических работников промышленных организаций, министерств и ведомств, предпринимателей.