

Выводы

1. Используя систему бенчмаркинга, промышленные предприятия смогут выпускать конкурентоспособную продукцию.
2. В целях повышения конкурентоспособности российских предприятий промышленности целесообразно провести анализ неиспользуемых инноваций, так как в России имеются существенные резервы интеллектуального капитала в виде инновационных идей, разработанных в вузах, НИИ и отдельными изобретателями, и при необходимости продолжить их исследования по разработке инновационных идей и проектов для последующего использования их в системе бенчмаркинга.
3. Так как все крупные промышленные предприятия имеют в своих составах различные подразделения начиная от конструкторского бюро и заканчивая службами по послепродажному обслуживанию, то становится целесообразным их объединение в одну информационную систему, и для этого наилучшим образом подходят CALS-технологии
4. Внедрение системы форсайт исследований поможет промышленным предприятиям, а в частности и государству в целом, выбирать наиболее перспективные направления развития различных отраслей промышленности. И уже конкретно поддерживать наиболее интересные исследования и разработки.

Литература

1. Каменецкий В.А. Аленина Е.Э., Волосатова В.В. Проблемы качества инновационных проектов. Известия МГТУ «МАМИ». Научный рецензируемый журнал. – М., МГТУ «МАМИ», 2012.
2. Кравцова В.И., Аленина Е.Э. Тришкин А.Г. Обеспечение устойчивого роста конкурентоспособности в результате модернизации России на инновационной основе. Известия МГТУ «МАМИ». Научный рецензируемый журнал. – М., МГТУ «МАМИ», 2011.
3. Кузьминов Я.И. Перспективы Форсайта в России безграничны// ФОРСАЙТ № 1. 2007 с. 26–29.
4. Пилчер Терри. Бенчмаркинг как средство повышения конкурентоспособности // Европейское качество. № 1. 2004.
5. Соколов А.В. Форсайт: взгляд в будущее// ФОРСАЙТ № 1. 2007 с. 8–15.
6. Судов Е.В., Левин А.И., Давыдов А.Н., Барабанов В.В. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России. М.: НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика», 2002.

Методика автоматизированного синтеза инновационных управленческих решений

д.т.н. проф. Лукина С.В., Гирко В.В.

Университет машиностроения, МГТУ «Станкин»
(495) 223-05-23, доб. 1451, lukina_sv@mail.ru, vla_gir@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается методика автоматизированного синтеза инновационных управленческих решений на проектном этапе подготовки производства с использованием линейных математических моделей. Разработанные аналитические модели наглядны, универсальны и могут быть автоматизированы с использованием инструментальных средств персональных компьютеров.

Ключевые слова: методика автоматизированного синтеза, инновационное управленческое решение, линейная математическая модель

Конечным результатом инновационной деятельности предприятия является достижение сформированных в стратегии развития инновационных целей путем качественной организации инновационных процессов. Центральной задачей при этом является процедура син-

теза вариантов решения проблемы с последующей оценкой альтернатив по выбранным критериям с учетом принятых ограничений.

Под инновационным решением в рамках данного исследования была принята совокупность способов решения проблем организации и управления предприятием, способствующая повышению эффективности его функционирования, на основе выбора определенной системы действий относительно разработки, создания и освоения нововведений в различных областях деятельности предприятия.

Задача синтеза множества инновационных решений является сложной и многоплановой ввиду необходимости учета и оценки большого числа сочетаний экономических, технических, финансовых и организационных элементов производственных процессов предприятия. В работе данная задача была решена с использованием методов математического программирования, позволяющих сформировать и оценить множество допустимых альтернатив совокупностью математических оптимизационных моделей, разработанных на основе синтеза и анализа сетевых граф-моделей.

Как правило, на этапе формирования альтернатив цель инновационного решения уже определена. Это увеличение объема продаж, сокращение издержек, модернизация производственных процессов, расширение рынков сбыта продукции и др. Ставится задача выбора наиболее эффективного способа достижения выбранной цели при заданных исходных условиях.

Разработанная граф-модель синтеза инновационных решений определена множеством слоев, определяющих элементы инновационного решения, и глубиной каждого слоя, определяющей совокупность способов решения выделенной проблемы (рисунок 1). Следует отметить, что при формировании сетевой структуры, концептуально описывающей инновационное решение, количество и глубина слоев будут величинами бесконечными. Это дает возможность дополнять модель новыми способами организации процессов инновационного менеджмента, формируя таким образом принципиально новые инновационные решения.

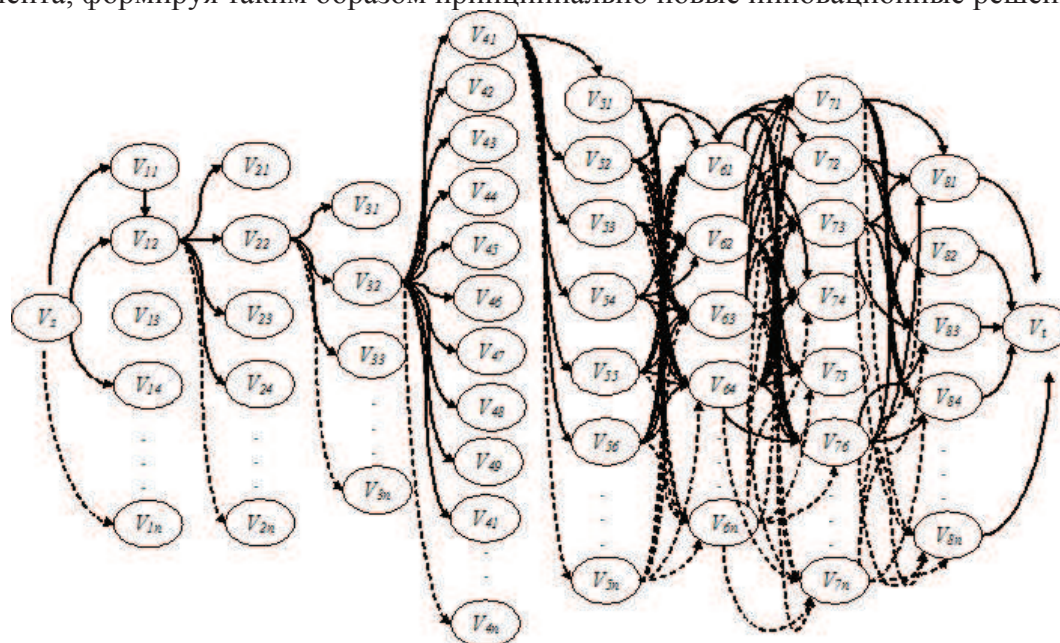


Рисунок 1. Граф-модель синтеза множества инновационных альтернатив

Слой 1 (вершины $\bigcup_{i=1}^n v_{1i}$) определяет сферу инновационного решения: v_{11} - технологическая инновация, v_{12} - продуктовая, v_{13} - организационно-управленческая, v_{14} - маркетинговая, v_{1T} - другая.

Слой 2 (вершины $\bigcup_{i=1}^n v_{2i}$) определяет гипотезу инновационного решения: «технологического толчка» (от науки – к рынку) (вершина v_{21}), «давления рыночного спроса» (вершина v_{22}). В то же время присутствуют некоторые неопределенные источники, например, внутрифирменные (вершина v_{23}) или другие (вершины v_{24}, \dots, v_{2T}) [3].

Слой 3 (вершины $\bigcup_{i=1}^n v_{3i}$) определяет источник инновационной идеи: собственные разработки предприятия (вершина v_{31}), разработки стратегических партнеров (вершина v_{32}), покупку инновационной идеи (лицензий, патентов) (вершина v_{33}) и другие.

Слой 4 (вершины $\bigcup_{i=1}^n v_{4i}$) определяет схему финансирования инновационного решения: бюджетные ассигнования (вершина v_{41}), средства специальных внебюджетных фондов финансирования (вершина v_{42}), собственные средства предприятий (вершина v_{43}), другие (вершины v_{44}, \dots, v_{4n}).

Слой 5 (вершины $\bigcup_{i=1}^n v_{5i}$) описывает материально-техническую базу предприятия: использование имеющихся средств производства в текущем состоянии (вершина v_{51}), модернизацию имеющихся средств производства и их использование (вершина v_{52}), покупку необходимого оборудования (вершина v_{53}), аренду оборудования (вершина v_{54}) и другие.

Слой 6 (вершины $\bigcup_{i=1}^n v_{6i}$) описывает кадровую основу: привлечение сотрудников предприятия с текущим уровнем профессионализма и подготовки (вершина v_{61}), привлечение сотрудников с предварительной организацией их дополнительного обучения (вершина v_{62}), проведение найма персонала (вершина v_{63}) и другие.

Слой 7 (вершины $\bigcup_{i=1}^n v_{7i}$) описывает выбранную стратегию ценообразования, которая отразится в типе договора с покупателем продукции: договор с паушальной ценой (вершина v_{71}), договор с возмещением затрат (вершина v_{72}), договор с гарантированными максимальными выплатами (вершина v_{73}), договор с фиксированной ценой единицы продукции (вершина v_{74}) и другие.

Слой 8 (вершины $\bigcup_{i=1}^n v_{8i}$) определяет стратегию выхода предприятия на рынок: «оборонительная война» (вершина v_{81}), «наступательная война» (вершина v_{82}), «фланговая война» (вершина v_{83}), «партизанская война» (вершина v_{84}) и другие [1].

Множество возможных вариантов инновационных решений представлено системой обходных путей графа, содержащих начальную и конечную вершины, а также вершины, принадлежащие промежуточным слоям.

Для математического описания граф-модели сетевой структуры разработана линейная математическая модель с булевыми переменными вида:

$$\begin{cases}
 F(V) \rightarrow \min(\max) \\
 \sum_{j=1}^n v_{sj} - \sum_{i=1}^n v_{is} = 1, \quad \sum_{j=1}^n v_{tj} - \sum_{i=1}^n v_{it} = -1; \\
 \sum_{j=1}^n v_{ij} - \sum_{i=1}^n v_{ij} = 0, (\forall i \in \{1, 2, \dots, n\}, i \neq s, i \neq t); \\
 v_{ij} \in \{0, 1\}, (\forall i, j \in \{1, 2, \dots, n\})
 \end{cases} \quad (1)$$

Здесь $F(V)$ - целевая функция выбора варианта инновационного решения.

Выбор эффективного инновационного решения следует осуществлять на основе анализа совокупности производственных и финансовых показателей [2]. В группе производственных показателей следует определять объем товарного производства продукции ОП в натуральном выражении, являющийся функцией количества имеющегося в распоряжении оборудования a , технически обоснованной нормы производительности оборудования, выраженной в конечном продукте H и коэффициента загрузки оборудования K_{30} :

$$\text{ОП} = f(a, H, K_{30}) \rightarrow \max. \quad (2)$$

Критерий максимально допустимого объема производимой продукции может быть охарактеризован системой:

$$\{a \rightarrow \max, H \rightarrow \max, K_{30} \rightarrow \max. \quad (3)$$

У действующих предприятий максимизация объема производимой продукции может определяться производительностью оборудования и коэффициентом загрузки оборудования:

$$\{H \rightarrow \max, K_{30} \rightarrow \max. \quad (4)$$

Величина получаемой чистой продукции, включая амортизацию ЧП(A):

$$\text{ЧП}(A) = \text{ТП} - M \rightarrow \max, \quad (5)$$

где: ТП - объем производимой за счет применения продукции в стоимостном выражении в расчете на год, руб.;

M - материальные затраты на производство продукции в расчете на год, руб.

Максимизация критерия будет определяться системой:

$$\{\text{ТП} \rightarrow \max, M \rightarrow \min. \quad (6)$$

Максимум объема производимой продукции в стоимостном выражении определяется максимальным объемом производимой продукции в натуральном выражении ОП и максимальной отпускной ценой единицы продукции Ц. Условием будет являться ограничение отпускной цены изделия пороговой величиной C_m - максимальной ценой, при которой рынок согласится принять изделие в требуемом для предприятия объеме:

$$C \leq [C_m]. \quad (7)$$

Величина материальных затрат на весь объем продукции определяются объемом производимой продукции ОП и величиной материальных затрат на единицу продукции $M_{\text{ед}}$.

В материальные затраты на производство единицы продукции в общем случае включаются: стоимость сырья и материалов, приобретаемых на стороне; стоимость покупных полуфабрикатов и комплектующих; стоимость потребляемых топливно-энергетических ресурсов. Следовательно, минимизация материальных затрат выразится в виде системы:

$$\{N_p \rightarrow \min, N_k \rightarrow \min, N_3 \rightarrow \min, \quad (8)$$

где: N_p - норма расхода сырьевых ресурсов и материалов данного вида на изделие; N_k - расход покупных комплектующих и полуфабрикатов конкретного вида на единицу продукции, производимую в результате инновационного решения; N_3 - норма расхода

топливно-энергетических ресурсов конкретного вида на единицу продукции.

Величина годового дохода может быть определена разницей объема получаемой чистой продукции в стоимостном выражении и объемом затрат материальной M и нематериальной сфер Z на весь объем продукции:

$$D(A) = TP - M - Z \rightarrow \max. \quad (9)$$

Наибольшее влияние на величину затрат нематериальной сферы имеет величина затрат на заработную плату основных производственных рабочих, которая определяется затратами на оплату труда на единицу продукции $Z_{ед}$ и объемом выпуска продукции ОП:

$$Z_{ед} = Z_{тр} \cdot K_m \cdot K_d \cdot K_{пр} \cdot K_c \cdot t_{шт}, \quad (10)$$

где: $Z_{тр}$ - тарифная ставка на 1 нормо-час, руб.; K_m - коэффициент, учитывающий доплаты рабочим за профессиональное мастерство, многостаночное обслуживание и за условия труда; K_d , $K_{пр}$, K_c - коэффициенты, учитывающие дополнительную зарплату, премию и отчисления на социальные нужды; $t_{шт}$ - норма штучно-калькуляционного времени, нормо-часы.

У вновь создаваемых предприятий имеется определенный набор возможностей по минимизации затрат на оплату труда основного производственного персонала путем минимизации указанных коэффициентов:

$$\{Z_{тр} \rightarrow \min, K_m \rightarrow \min, K_d \rightarrow \min, K_{пр} \rightarrow \min, K_c \rightarrow \min, t_{шт} \rightarrow \min. \quad (11)$$

Критерий, определяющий величину экономии за счет снижения себестоимости продукции, определяется как:

$$\Delta_c = \frac{TP}{TP_0} \cdot C_{н0} - C_{н1} = C_{нр0} - C_{н1} \rightarrow \max, \quad (12)$$

где: TP_0 - годовой объем производимой продукции в базовом варианте в стоимостном выражении, руб.; $C_{н1}, C_{н0}$ - себестоимость продукции, созданной соответственно с применением нововведения и при базовом варианте производства, в расчете на год, руб.; $C_{нр0}$ - нормативная себестоимость продукции, рассчитанная на объем производства с применением нововведения по нормам, установленным до его внедрения, руб.

Расчет себестоимости продукции базируется на экономически и технологически обоснованных нормах расхода различных ресурсов. В себестоимость единицы продукции рекомендуется включать: затраты на материалы, покупные изделия и полуфабрикаты C_m ; технологическую себестоимость C_t ; общепроизводственные расходы $C_{опр}$; управленческие расходы C_y ; коммерческие расходы $C_{ком}$.

Например, минимизация технологической себестоимости C_t связана с минимизацией ее составляющих: затрат на оплату труда основных производственных рабочих C_3 ; затрат на приспособления, штампы, модели $C_{п}$; затрат на инструмент $C_{и}$; затрат на содержание и эксплуатацию оборудования C_9 ; затрат на внутризаводское перемещение грузов $C_{тр}$.

Величина затрат на содержание и эксплуатацию оборудования может быть представлена суммой затрат нескольких групп:

$$C_{экс} = C_a + C_9 + C_p + C_{пр} \rightarrow \min, \quad (13)$$

где: C_a - затраты на амортизацию; C_9 - затраты энергетических ресурсов; C_p - затраты на ремонт оборудования; $C_{пр}$ - прочие затраты на эксплуатацию оборудования.

Например, затраты на амортизацию оборудования каждого вида на единицу продукции являются функцией:

$$C_a = f(K_0, a, F_d, K_3, t_{шт}, K_b) \rightarrow \min, \quad (14)$$

где: K_0 - общая восстановительная или первоначальная стоимость оборудования; F_d - действительный годовой фонд времени работы оборудования данного вида; K_3 - коэффициент загрузки оборудования; K_b - коэффициент, учитывающий выполнение норм времени по выполняемой операции.

В общем случае минимизация показателя определяется системой условий:

$$\{K_0 \rightarrow \min, a \rightarrow \min, t_{шт} \rightarrow \min, F_d \rightarrow \max, K_3 \rightarrow \max, K_b \rightarrow \max. \quad (15)$$

Для сформированной инновационной альтернативы, когда определены стоимостные характеристики оборудования, способ начисления амортизации, система может быть преобразована к виду:

$$\{t_{шт} \rightarrow \min, K_3 \rightarrow \max, K_b \rightarrow \max. \quad (16)$$

Для вновь создаваемых предприятий в себестоимость целесообразно включать затраты на организацию производства, а при производстве продукции по новой технологии, предполагающей неизбежное появление брака, – затраты на брак. На основе данных показателей могут быть сформированы критерии оценки:

$$\{C_{осв} \rightarrow \min, C_{брак} \rightarrow \min. \quad (17)$$

Затраты на брак могут быть определены по формуле:

$$C_{брак} = ОП_{брак} \cdot [C_{нбр} - (Ц_{бр} + Y_{бр})] \rightarrow \min, \quad (18)$$

где: $ОП_{брак}$ - планируемый объем бракованной продукции; $C_{нбр}$ - нормативная себестоимость единицы бракованного изделия по установленным для инновационного решения нормам; $Ц_{бр}$ - возможная цена реализации единицы бракованного изделия; $Y_{бр}$ - удержания за брак с виновников его появления, приходящиеся на единицу готовой продукции.

Минимизация затрат на брак может быть описана системой условий и ограничений:

$$\{ОП_{брак} \rightarrow \min, C_{нбр} \rightarrow \min, Y_{бр} \rightarrow \max, Y_{бр} \leq [Y_{бр}]. \quad (19)$$

В группе критериев, характеризующих финансовые результаты инновационного решения, следует определять величину чистого дохода, получаемого предприятием:

$$D_{ч} = (D - H_{л} - П_{к}) \rightarrow \max, \quad (20)$$

где: D - доход, получаемый за счет реализации инновационного решения; $H_{л}$ - общая сумма налогов, уплаченных в бюджет и во внебюджетные фонды в части, относящейся к реализации инновационного решения; $П_{к}$ - общая величина сумм, оплачиваемых по кредитным обязательствам [3].

Показатель может рассчитываться по каждому рассматриваемому периоду и за весь срок реализации решения. Максимизация показателя определяется системой условий:

$$\{D \rightarrow \max, H_{л} \rightarrow \min, П_{к} \rightarrow \min. \quad (21)$$

Критерий, характеризующий оптимальное решение по величине прибыли до налогообложения (ЕВІТ), получаемой за счет реализации инновационного решения, может быть сформулирован как:

$$П = ТП - C_{нл} \rightarrow \max. \quad (22)$$

Оптимальным по данному критерию будет решение, удовлетворяющее системе:

$$\{ТП \rightarrow \max, C_{нл} \rightarrow \min. \quad (23)$$

Критерий, характеризующий оптимальное решение по величине чистой прибыли, может быть сформулирован как:

$$\Pi_{\text{ч}} = \Pi - H_{\text{л}} - \Pi_{\text{к}} \rightarrow \max. \quad (24)$$

Максимизация показателя при равных объемах предполагаемой прибыли определяется системой

$$\{H_{\text{л}} \rightarrow \min, \Pi_{\text{к}} \rightarrow \min. \quad (25)$$

Критерии, характеризующие величину коэффициентов валового дохода, операционной прибыли и чистой прибыли, могут быть записаны как:

$$K_{\Pi} = \Pi / \text{ЧП} \rightarrow \max, K_{\text{чп}} = \Pi_{\text{ч}} / \text{ЧП} \rightarrow \max, K_{\text{оп}} = \Pi_{\text{оп}} / \text{ЧП} \rightarrow \max. \quad (26)$$

Оптимальное решение по критериям (26) характеризуется максимальной величиной получаемого за счет реализации дохода, операционной прибыли или чистой прибыли при минимальной величине стоимостного объема производимой продукции. Критерий, характеризующий решение по величине коэффициента оборачиваемости активов, записывается как:

$$K_{\text{а}} = \frac{2 \cdot \text{ЧП}}{(A_{\text{нг}} + A_{\text{кг}})} \rightarrow \max, \quad (27)$$

где: $A_{\text{нг}}, A_{\text{кг}}$ - соответственно активы предприятия на начало и на конец года.

Оптимальным по этому показателю будет решения, характеризующееся максимальной величиной объема продукции при минимальной стоимостной оценке активов:

$$\{\text{ЧП} \rightarrow \max, A_{\text{нг}} + A_{\text{кг}} \rightarrow \min. \quad (28)$$

Критерии, характеризующие оптимальное решение с точки зрения рентабельности продукции по доходу $P_{\text{д}}$, операционной прибыли Π и чистой прибыли $\Pi_{\text{ч}}$, могут быть записаны как:

$$P_{\text{д}} = \Pi_{\text{д}} / \text{РП} \rightarrow \max, P_{\Pi} = \Pi / \text{РП} \rightarrow \max, P_{\Pi_{\text{ч}}} = \Pi_{\text{ч}} / \text{РП} \rightarrow \max, \quad (29)$$

где: РП - объем продаж продукции, произведенной при реализации инновационного решения.

Значения показателей рентабельности целесообразно рассчитывать как отдельно по каждому году периода реализации инновационного решения (создания, разработки и эксплуатации), так и целиком за весь период. Оптимальное по критериям рентабельности продукции решение будет характеризоваться системой условий:

$$\{\Pi_{\text{д}} \rightarrow \max, \Pi \rightarrow \max, \Pi_{\text{ч}} \rightarrow \max, \text{РП} \rightarrow \min. \quad (30)$$

Оценка инновационного решения по инвестиционной составляющей позволит оценить перспективность будущих вложений в его реализацию. Критерий, характеризующий инновационное решение с позиции приносимой им величины чистого дисконтированного денежного потока от операционной деятельности ЧДП_0 в определенном периоде, формулируется как:

$$\text{ЧДП}_0 = \frac{\text{ПОД} - \text{ОДС}}{(1+r)} \rightarrow \max, \quad (31)$$

где: ПОД - приток денежных средств за счет операционной деятельности; ОДС - отток денежных средств за счет операционной деятельности; r - ставка дисконтирования.

Максимизация показателя может быть описана системой:

$$\{\text{ПОД} \rightarrow \max, \text{ОДС} \rightarrow \min, r \rightarrow \min. \quad (32)$$

Условия максимизации ПОД и минимизации ОДС могут быть описаны системой:

$$\{\text{ОП} \rightarrow \max, \text{Ц} \rightarrow \max, \text{М} \rightarrow \min, \text{З} \rightarrow \min. \quad (33)$$

Критерий, характеризующий величину получаемой за счет реализации инновационного решения величины чистого дисконтированного денежного потока от операционной деятельности ЧДП_0 с учетом величины первоначальных затрат КЗ , может быть сформулирован как:

$$\text{ЧДД}_o = \left[\sum_{i=1}^n \frac{\text{ЧДП}_{oi}}{(1+r)^i} - \text{КЗ} \right] \rightarrow \max, \quad (34)$$

где: КЗ - планируемый объем начальных инвестиций.

Оптимальным будет являться решение, характеризующее максимальную величину денежного потока при минимальной величине первоначальных затрат:

$$\{\text{ЧДП}_o \rightarrow \max, r \rightarrow \min, \text{КЗ} \rightarrow \min\}. \quad (35)$$

Критерий, характеризующий величину индекса рентабельности инвестиций, может быть записан как:

$$\text{ИР} = \left[\sum_{i=1}^n \frac{\text{ЧДП}_{oi}}{(1+r)^i} \right] : [\text{КЗ}] \rightarrow \max. \quad (36)$$

Критерий, определяющий оптимальное решение по величине внутренней нормы рентабельности, записывается как:

$$\sum_{t=1}^n \frac{\text{ЧДП}_o}{(1+\text{ВНД}_B)^n} - \sum_{t=1}^n \frac{\text{КЗ}_i}{(1+\text{ВНД}_B)^n} = 0. \quad (37)$$

Оптимальным будет являться решение с минимальной внутренней нормой доходности:

$$\text{ВНД} \rightarrow \min. \quad (38)$$

Для решений, предусматривающих реинвестирование части прибыли в ходе выполнения проекта по реализации решения, необходимо использовать критерий, характеризующий величину модифицированной внутренней нормы доходности:

$$\sum_{t=0}^n \frac{\text{КЗ}_i}{(1+r)^n} = \frac{\sum_{t=0}^n \text{ЧДП}_o \cdot (1+d)^{n-1}}{(1+\text{МВНД})^n}, \quad (39)$$

где: d - уровень реинвестиций.

Оптимальным будет решение, характеризующееся условием:

$$\text{МВНД} \rightarrow \min. \quad (40)$$

Критерий, характеризующий период окупаемости инвестиций, может быть записан как:

$$T_{\Pi} = \frac{\text{КЗ}}{\sum_{i=1}^n \frac{\text{ДП}_{oi}}{T}} \rightarrow \min, \quad (41)$$

где: T - период реализации решения.

При отборе инновационных решений учет фактора риска необходим для отсеивания решений, сопряженных с его недопустимым уровнем. Количественное описание уровня риска, соответствующего данной альтернативе, предполагает рассмотрение генерируемого ею денежного потока в виде случайной величины. Мерой риска будет являться вероятность P того, что реальный денежный поток будет меньше ожидаемого на некую величину $\delta > 0$:

$$P\{\text{ДП} < (\mu - \delta)\} \rightarrow \min, \quad (42)$$

где: μ - математическое ожидание денежного потока ДП .

Обычно в качестве меры риска денежных потоков используют стандартное отклонение σ денежного потока. С ростом σ вероятность P также растет, что означает увеличение инновационного риска. Минимизация риска связана с минимизацией величины стандартного отклонения:

$$\sigma \rightarrow \min. \quad (43)$$

При наличии одного критерия предпочтения задача выбора оптимального инновационного решения сводится к поиску минимального или максимального пути в графе, соответ-

вующему минимальному или максимальному значению целевой функции (2)-(43).

При необходимости учета множества критериев предпочтения выбор оптимального решения сводится к расчету аддитивной или мультипликативной свертки частных критериев:

$$\Phi_{\text{ад}} = \sum_{i=1}^h \Phi(V)_i k_i, \quad \Phi_{\text{м}} = \prod_{i=1}^h \Phi(V)_i, \quad (43)$$

где: k_i - коэффициент значимости i -го критерия предпочтения; h - общее число критериев [4].

Выводы

Разработанная методика автоматизирована с использованием электронных таблиц Microsoft Excel. Выбор Microsoft Excel в качестве инструмента обоснован наличием встроенных функций и алгоритмов поиска решения, высокой доступностью и наглядностью приложения; этот пакет устанавливается на компьютер пользователя сразу после установки операционной системы от Microsoft.

Численные эксперименты с использованием разработанных моделей позволили произвести синтез и выбор оптимальных вариантов инновационных решений по заданной системе критериев предпочтения на предприятиях транспортного и энергетического машиностроения.

Литература

1. Основы инновационного менеджмента. Теория и практика: Учебник/ под ред. А.К. Казанцева, Л.Э. Минделли. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2004. 518 с.
2. Лукина С.В., Крутякова М.В., Соловьева М.В., Гирко В.В. Методика сравнительной оценки стоимости и качества инновационных решений на проектных этапах жизненного цикла высокотехнологичных изделий машиностроения и производств //Известия МГТУ «МАМИ». 2012, № 2 (14), т. 2, с. 118-124.
3. Николаенко А.В. Понятие финансовых результатов и порядок их формирования //Экономические и гуманитарные науки. -2011, № 8, с.45-54.
4. Лукина С.В., Крутякова М.В., Соловьева М.В. Обеспечение конкурентоспособности металлорежущего оборудования путем управления его качеством и себестоимостью на этапах НИОКР (на примере токарных станков). М: МГТУ «МАМИ», 2011, 108 с.

Расчет интегрального показателя конкурентоспособности промышленного производства России

к.э.н. доц. Алена Е.Э., Пасхина А.В.
Университет машиностроения
8 (495)782-88-81, apasxina@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается теория интегрирования показателя конкурентоспособности промышленности, принятая ООН и другими международными сообществами, показаны принципы интегрирования показателей конкурентоспособности, предложены дополнения к существующей модели.

Ключевые слова: конкурентоспособность, промышленное производство, индексы конкурентоспособности, номенклатура показателей качества промышленной продукции

Исследование выполнено при поддержке Российского государственного научного фонда (соглашение (договор) №12-02-00423/12).

Понятие конкурентоспособности страны, отраслей народного хозяйства, товаров или услуг определяется [1, 2, 3] как совокупность свойств предмета исследования, отличающих