

## Основные направления и механизмы использования интеллектуального потенциала высокотехнологичной отрасли в целях модернизации промышленных предприятий

© 2010 А.Е. Шалденков

Московский государственный институт электроники и математики  
(Технический университет)  
E-mail: OET2004@yandex.ru

В статье рассмотрены основные особенности предприятий высокотехнологичной и наукоемкой отрасли, обусловленные высокой динамикой развития технической и технологической составляющих, развивающимися рыночными отношениями, продолжающейся реструктуризацией оборонно-промышленного комплекса и инновационной сущностью этих предприятий.

*Ключевые слова:* высокотехнологичная отрасль, модернизация, интеллектуальный потенциал.

Предлагаемая структура интеллектуального потенциала (ИП) отражает принципы, на основе которых проводится экспертиза и анализ возможностей реализации программ развития: научно-техническая и производственно-технологическая готовность предприятий (реализуемость намечаемых программ с использованием предприятий); финансовая целесообразность; стимулирование развития кооперации и формирования интегрированных структур в отрасли; уровень загрузки научно-производственных мощностей предприятий; согласованность с исследованиями и разработками по основным направлениям развития науки и техники, работами по наукоемкой национальной технологической базе, мероприятиями по развитию и реформированию предприятий (включая техническое перевооружение и развитие производственных мощностей)<sup>1</sup>.

Ключевым дополнением к существующим практическим подходам экспертизы реализации как государственных программ, так и программ в интегрированных структурах становится возможность пересмотра рисков принятия решений по реализации на основе доходного метода, связывающего состояние ИП с прибылью и конкурентоспособностью предприятий.

В соответствии с теорией конкурентных преимуществ<sup>2</sup> система показателей, предложенная в работе, ориентирована на показатели конкурентоспособности предприятий. Категории конкурентоспособности посвящено много работ<sup>3</sup>. В них конкурентоспособность предприятия представлена как многоуровневая и многофакторная категория, имеющая к тому же различия в краткосрочном и среднесрочном плане. Данное исследование посвящено обоснованию выбора показателей конкурентоспособности, характеризующих как конкурентную позицию предприятия на рынке, так и зависимость этой позиции от интеллектуального потенциала.

Основным признаком того, что предприятие обладает возможностью конкурировать, является его способность генерировать свободные денежные потоки в будущем с определенным уровнем риска. Эта способность непосредственно связана со стоимостью предприятия. При этом некие признаки конкурентной силы формируют стоимость предприятия, а оценивание стоимости осуществляется через свободные денежные потоки в будущем. В качестве признаков конкурентной силы были приняты интеллектуальные способности предприятий, вклад которых в приращение стоимости предприятия исключительно высок. Причем, как известно, рыночная стоимость предприятия ( $C_{\Sigma}$ ) равна сумме чистых денежных поступлений за отдельные годы ( $C_t$ ), дисконтированных с учетом стоимости капитала ( $r_e$ ). На этом основании в качестве интегрального показателя конкурентоспособности был принят показатель стоимости предприятия  $C_{\Sigma}$  и производный от него показатель - ущерб, или потери от некачественного управления интеллектуальным потенциалом. Данный ущерб тесно связан с рыночной стоимостью предприятия, но отражает наличие случайных и неопределенных факторов, а также управляющих мер по формированию/развитию и защите ИП. При этом ущерб рассматривается как потери ( $C_{\Sigma}^n$ ) с рисками

$R_t^n = (1 - R_t) \in R$  (или рисками потерь):

$$C_{\Sigma}^n(R, T) = C_{\Sigma}(T | R_t = 1) - \sum_{t=1}^T \frac{C_t \cdot R_t}{(1 + r_e)^t}; \quad (1)$$

$$R = \{R_t\},$$

где  $t \in T$  - время.

Первое слагаемое в формуле (1) представляет собой стоимость предприятия при отсутствии случайных факторов ( $R_t = 1$ ), а второе - стоимость при известной вероятности  $R_t$  денежных поступлений. Этот показатель декомпозирован в работе по областям формирования ИП (стимулирования спроса, оптимизации затрат, инноваций)  $V = \{V_\eta\}$ , проектам и структуре способностей предприятия, так что:

$$\begin{cases} V = \{V_\eta(S, P, U, \Gamma)\}; \eta = \langle \text{спрос; затраты; инновации} \rangle; \\ C_\Sigma^n = C_\Sigma^n(t, V(S(t), P, U, \Gamma), R); \quad R = R(S, P, U, \Gamma). \end{cases} \quad (2)$$

Составляющим  $V_\eta$ , в свою очередь, соответствуют характерные для них интеллектуальные способности, определяющие интеллектуальные потенциалы  $S$ , предпочтения  $P$  лиц, принимающих решения, утверждаемые ими меры по управлению ИП  $U$ , приемлемый уровень сбалансированности  $\Gamma$ , а также зависящие от этих решений риски потерь  $R_{k,j,t}(V_\eta)$ , а ущерб вычисляется по формуле (3), где  $k$  и  $j$  - индексы проектов и отдельных способностей  $S_j \in S$ :

$$\begin{aligned} C_{k,\Sigma}^n(R, V, T) &= C_{k,\Sigma}(T, V | R = 1) - \\ &- \sum_{\eta, j, t}^{I, J, T} \frac{C_{k,j,t}(V_\eta) \cdot R_{k,j,t}(V_\eta)}{(1 + r_e)^t}. \end{aligned} \quad (3)$$

Интегральный риск потерь  $C_\Sigma^n$  предприятия оказывается декомпозирован по рискам потерь отдельных проектов и областям формирования ИП (стимулирования спроса, оптимизации затрат и инноваций), а также по рискам потерь отдельных интеллектуальных способностей, что обеспечивает учет особенностей формирования ИП в этих областях и высокую детальность декомпозиции ИП вплоть до отдельной способности.

Структура системы показателей имеет форму пирамиды, включающей четыре уровня: уровень интегрального показателя; уровень областей спроса, затрат и инноваций с группами показателей ИП и их рангами; уровень альтернатив, на котором представлены альтернативные варианты групп ИП при выборе управления; множество уровней ИП, число которых определяется функциональной структурой предприятия.

На каждом из функциональных уровней риски потерь зависят от формы ИП, степени его защиты и уровня внешних угроз в каждом из рассматриваемых моментов времени. При вычис-

лении показателей формируется вклад каждого ИП в конкурентоспособность предприятия, приоритет, риск, выигрыш, рейтинг ИП; при этом в зависимости от формы ИП и рассматриваемого момента времени определяется либо риск потерь в результативности, либо риски потерь в эффективности и реализуемости ИП.

Функция изменения интегрального риска потерь во времени (под действием управляющих сил менеджеров предприятия и дискредитирующих сил конкурентов) имеет минимум, и показатель времени  $T^*$ , соответствующий этому минимуму, может быть найден из выражения:

$$T^* = \arg \min_T C_\Sigma^n(R, T), \quad (4)$$

где  $C_\Sigma^n$  определяется по (1), если идет поиск интегрального риска потерь, либо по (3), если ищут потери от отдельной некачественной способности; риски  $R$  определяются экспертным путем в зависимости от формы существования интеллектуального потенциала, соответствующего времени  $T$ .

В целом, (1) - (4) представляют систему показателей экономической эффективности ИП. На базе этой системы показателей сформирован классификатор, характеризующийся наличием группы шкал для измерения интеллектуального потенциала. В соответствии с этим классификатором отдельная способность характеризуется с позиций: полезности в задаче генерации денежного потока, места способности среди других, форм ИП, степени защиты ИП. Кроме того, наличие шкалы полезности позволяет говорить не только о показателях, но и о ключевых факторах успеха, она ранжирует ИП по полезности (с точки зрения системы экономических показателей и вклада ИП в показатель конкурентоспособности) и предлагает выбор наиболее полезных способностей.

Показано, что для достижения успеха в условиях кризиса необходимы особые, отличительные способности: управленческая способность, придающая динамизм процессам обновления интеллектуального потенциала, чтобы лучше соответствовать требованиям существенно меняющегося внешнего окружения, и способности к адаптации, интеграции и реконфигурации организационных навыков, материальных и нематериальных ресурсов, функциональных и межфункциональных способностей для формирования и развития интеллектуального потенциала. Эти способности выявляются и измеряются экспертами.

Учет динамики в процессах формирования ИП обуславливает рассмотрение основных показателей во времени. На рис. 1 приведены кривые риска потерь под влиянием управляющих сил менеджеров, формирующих ИП, под влиянием сил конкурентов и общий (интегральный)

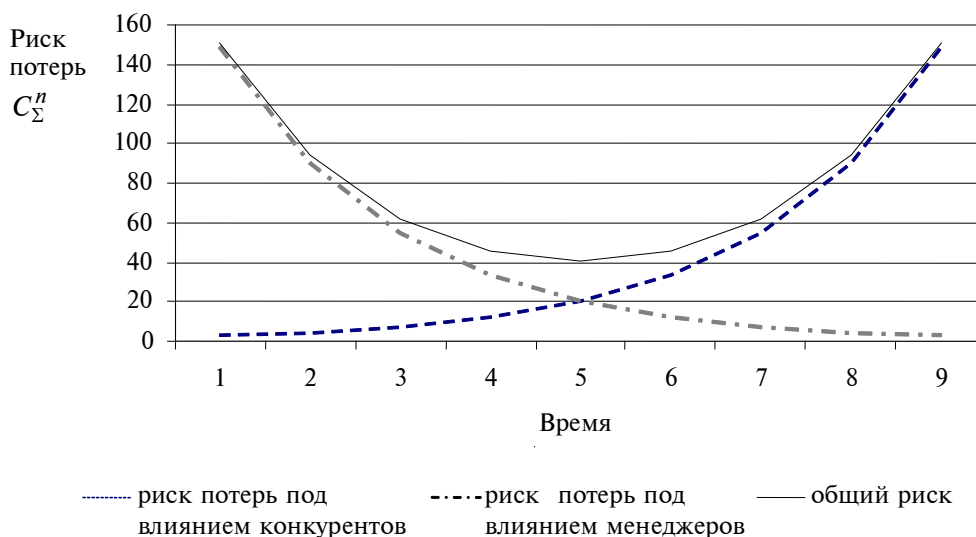


Рис. 1. Риск при формировании интеллектуального потенциала и его защите

риск. Анализ характера изменения рисков показал, что существует минимальное значение общего риска, достигаемое при совместном влиянии рисков под действием сил менеджеров предприятия и конкурентов (см. показатель (4)).

Совокупное влияние рисков потерь под действием сил менеджеров и конкурентов, а также наличие минимального значения общего риска положены в основу принципа комплексного управления, который заключается в выборе момента времени и комплекса мер для защиты ИП, при котором суммарный риск от принятого решения по развитию ИП и потерь от появления сил конкурентов минимален.

Принцип позволяет определить интервал времени, в течение которого следует сформировать ИП (располагаемое время, или время, отводимое конкурентами). Он также формализует условие, при котором целесообразно принять решение о проведении дальнейших работ по формированию ИП или об отказе от них.

Кроме принципа комплексного управления, рассмотрение основных показателей во времени требуется и в динамической модели развития форм ИП. Динамическая модель развития форм ИП вводит в рассмотрение шкалу форм ИП: способности-знания, способности-ноу-хау, интеллектуальный капитал, нематериальный актив и интеллектуальная собственность. Управление развитием ИП заключается в управлении переходом ИП в одну из последующих форм или остановке в одной из достигнутых.

ИП в модели вербально описывается как динамическое явление, в котором знание проявляется и развивается через процессы человеческого (личностного) и сетевого взаимодействия, а переходы в одну из форм ИП - в виде моделей ситуаций и, соответственно, в виде ряда усложняющихся вари-

антов управления формированием ИП (конструктивная модель). В качестве основы классификации моделей ситуаций выступают формы ИП. При этом процесс трансформации ИП представляется в виде последовательности действий селекции каждого объекта ИП при их упорядочении по критериям результативности, эффективности и реализуемости. В данном процессе за счет получения более глубоких знаний о каждом объекте при селекции снижается риск потерь. Поэтому динамика изменения риска потерь при формировании ИП характеризуется убывающей функцией времени (рис. 2), а использование конструктивной модели обеспечивает обработку информации в едином информационном пространстве и значительной по объему.

Показателями качества управления в модели формирования ИП выступает совокупный показатель, включающий в себя на начальном этапе показатель риска потерь в результативности ( $R_p$ ), на последующих этапах показатели риска потерь в результативности ( $R_p$ ) и эффективности ( $R_3$ ), а на заключительном этапе к ним добавляется показатель риска потерь в реализуемости ( $R_l$ ); при этом совокупный показатель имеет вид:

$$W_f^1 = \{R_p\}, t \leq T^1; \quad W_f^2 = \{R_3, R_3\}, \quad (5)$$

$$T^1 < t \leq T^2; \quad W_f^3 = \{R_3, R_3, R_l\}, \quad t > T^2,$$

где  $t$  - время;

$T^1, T^2$  - время смены форм интеллектуального потенциала.

Применение принципа комплексного управления и динамической модели развития форм ИП предполагает использование единой организационно-экономической структуры управления. Су-

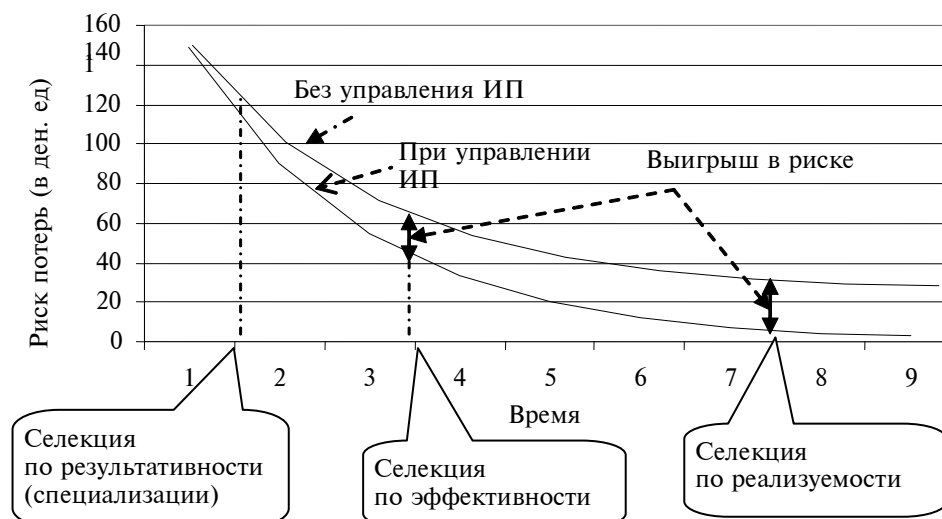


Рис. 2. Характер изменения риска потерь при развитии ИП

существенным отличием предлагаемой структуры управления является расширение возможностей мониторинга форм интеллектуального потенциала и рисков потерь от их применения.

Операционная модель (модель комплексного управления ИП) является частью одноименной методики, ее ядром. Она реализует процессы комплексного управления, обеспечивая оптимизацию состава и структуры ИП из условий достижения конкурентоспособности предприятий отрасли<sup>4</sup>.

В состав модели входят следующие блоки:

Блок 1. Методика оценивания интеллектуального потенциала, использующая модель свойств ИП, модель форм ИП и структуру связи свойств ИП с основными показателями конкурентоспособности предприятия.

Блок 2. Модель анализа организации - нарушителя экономической безопасности предприятия.

Блок 3. Модель формирования ИП при комплексном управлении.

Блок 4. Система показателей оценки конкурентоспособности предприятия, использующая принцип комплексного управления, динамическую модель развития ИП, классификатор.

Модель комплексного управления формированием/развитием ИП основана на организационно-экономической архитектуре управления. Динамическая модель развития ИП, принцип комплексного управления и модель формирования ИП экспертами и командой менеджеров являются базовыми элементами данной модели, формирующими характерные черты, ее отличие от известных моделей управления развитием потенциалов предприятий и новизну.

Процедуры расчетов и оценивания, а также выбор и принятие решений экспертами организуются в каждом итерационном цикле, что необходимо для осуществления оценок и решения оптимизационной задачи.

В модели реализуются два цикла: 1) цикл оп-ределения показателей эффективности во времени

(на заданном горизонте планирования) и оптимизации с аргументом “интеллектуальный потенциал предприятия” и 2) цикл расчета и оценки экономической прибыли и рисков потерь. При этом оптимизация осуществляется как условная оптимизация<sup>5</sup>.

Апробация предлагаемой модели показала, что без внедрения комплексного управления ИП практически вдвое увеличивается риск потерь денежных средств (до 60%).

Результаты расчетов демонстрируют также существенное повышение проектных показателей при реализации механизма комплексного управления ИП - повышение NPV более чем в 6 раз и повышение IRR в 2,5 раза при одновременном сокращении в 2,5 раза дисконтированного срока окупаемости. Кроме того, на базе реализации одной из Союзных программ на ОАО «ЦК МПФГ “Формаш”» был апробирован предлагаемый методический аппарат для проведения стоимостной оценки интеллектуального потенциала в рамках данной программы.

<sup>1</sup> Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года. URL: <http://www.rambler.ru/news/science/0/7363171.html>.

<sup>2</sup> Грант Р. Ресурсная теория конкурентного преимущества: выводы для формулирования стратегии: хрестоматия (R 820 “Стратегия”): пер. с англ. Жуковский, 2004.

<sup>3</sup> См.: Буренок В.М., Косенко А.А., Лавринов Г.А. Техническое оснащение Вооруженных сил Российской Федерации: организационные, экономические и методологические аспекты. М., 2008; Кочеткова А.И. Введение в организационное поведение и организационное моделирование. М., 2003; Асаул А.Н., Абаев Х.С., Гордеев Д.А. Оценка конкурентных позиций субъектов предпринимательской деятельности. СПб., 2007.

<sup>4</sup> Шалденков А.Е. Формирование механизма управления развитием интеллектуального капитала // Экон. науки. 2009. □ 5(54).

<sup>5</sup> Шалденков А.Е. Методика управления развитием интеллектуального капитала // Экон. науки. 2009. □ 5(54).