

Веденяпин И.Э., кандидат технических наук, доцент Уфимского государственного авиационного технического университета (УГАТУ)

## МОДЕЛЬ РАСХОДА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА НА ОСНОВЕ ЭТАПНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРИЗАЦИИ

Как известно, в рыночной экономике возможность получения предприятием инвестиций напрямую зависит от эмиссии ценных бумаг и их размещения на фондовых рынках, причем объем эмиссии акций определяется величиной рыночной капитализации предприятия. В современных условиях промышленного освоения 6-го технологического уклада [1] главную роль в рыночной капитализации очень часто играет стоимость его нематериальных активов, то есть интеллектуального капитала. Для современной российской экономики, где наблюдается диспропорция в развитии сырьевого и обрабатывающего секторов (при доминировании сырьевого сектора как основного источника пополнения государственного бюджета), крайне важно правильно определить стратегические приоритеты научно-технической политики государства, механизмы ее воплощения, которые должны быть сконцентрированы на развитии наукоемких производств, которые лучше всех выполняют функцию интенсификации создания прибавочной стоимости, повышения качества и обновляемости продукции. Наиболее значимыми и необходимыми характеристиками наукоемкости и эффективности основной деятельности предприятия являются наличие и величина интеллектуального капитала предприятия, которые, в свою очередь, непосредственно влияют на интегральную оценку стоимости бизнеса предприятия, его рыночную капитализацию и, в конечном итоге, на эффективность развития экономики страны.

### **Интеллектуальный капитал: история, понятийный аппарат**

Само понятие «интеллектуальный капитал» имеет своим истоком понятие «гуманитарный капитал», которое было введено М. Фридманом в конце 60-х гг. XX в. в обиход экономической науки [2].

## Структурное разделение интеллектуального капитала

К.-Э. Свейби		Scandia Navigator		Technology Broker		Институт сертификации и оценки интеллектуальной собственности и бизнеса		
Индивидуальная компетентность	Тождественна традиционному определению человеческого капитала и включает умения, образование, опыт, ценностные установки, социальные навыки	Человеческий капитал	Совокупность знаний, практических навыков и творческих способностей служащих компании, приложенная к выполнению текущих задач; моральные ценности компании, культура и общий подход к делу	Гуманитарные активы	Интеллектуальные активы, используемые компанией (знания и умения, принадлежащие служащим фирмам и ее партнерам)	Человеческий капитал	Качества, определяющие способность рабочей силы генерировать эффективные решения и производить продукцию (квалификация, знания, способности, профессиональные навыки); имущественные и неимущественные права сотрудников	Первичный ИнтК
Внутренняя структура	Внутренние переменные фирмы: цели, задачи, модели, технологии, компьютерные и административные системы, неформальные организации, внутренние сети, культура организации	Инновационный капитал	Защищенные коммерческие права, интеллектуальная собственность и другие нематериальные активы и ценности, обеспечивающие способность к обновлению	Активы интеллектуальной собственности	Интеллектуальная собственность компании, защищаемая законом (патенты, авторские права и пр.)	Организационный капитал	Права фирмы на патенты, товарные знаки, ноу-хау; потенциальные возможности предприятия по использованию своих ресурсов и технологий	Вторичный ИнтК
		Капитал процессов	Системы организации производства, сбыта, послепродажного сервиса и другие, в процессе функционирования которых формируется стоимость продукции	Активы инфра-структуры	Философия управления, общая культура, процессы управления, бизнес-процессы (интеллектуальные активы, обеспечивающие функционирование компании)			
Внешняя структура	Связи с заказчиками и поставщиками, конкуренты, торговые марки (trade mark), репутация (имидж) фирмы	Капитал клиента	Складывается из базы потребителей, характера связей с ними и их потенциала	Активы рынка	Нематериальные активы, определяющие положение компании на рынке (торговая и сервисная марки, название, дистрибутивные каналы, различного рода соглашения и контракты, благоприятные для фирмы)	Клиентский капитал	Технологии фирмы по привлечению и закреплению клиентов, права потребителей и гарантии производителя или продавца	

Его взгляды в конце 80-х гг. развил К.-Э. Свейби, разработав развернутую структуру интеллектуального капитала (далее – ИнтК), в которой отождествил его с нематериальными активами и выделил три основных компонента: индивидуальная компетентность, внутренняя и внешняя структуры предприятия [3].

В более детализированном виде ИнтК был представлен в исследованиях Л. Эдвинсона, менеджера страховой компании Skandia и

разработчика системы мониторинга интеллектуальных ресурсов Skandia Navigator [4], и сотрудников фирмы Technology Broker Э. Брукинг и Е. Мотта [5, 6].

Такой подход к структурированию ИнтК воспринят и российскими учеными. Например, Институт сертификации и оценки интеллектуальной собственности и бизнеса в своих исследованиях также подразделяет ИнтК на три структурных составляющих: человеческий

капитал, клиентский капитал и организационный капитал [7].

Из табл. 1, где приведены различные виды структурирования ИнтК, хорошо видно, что в интеллектуальном капитале всегда выделяются две составляющих.

1) первичный ИнтК (интеллектуальный капитал I рода) – непосредственно знание, опыт и умение, носителем и обладателем которых является человек (специалист, сотрудник фирмы);

2) вторичный ИнтК (интеллектуальный капитал II рода) – оформляемый в той или иной форме (материально-вещественной или какой-либо другой), результат единоличной и/или совместной деятельности отдельных обладателей первичного ИнтК.

Приведем еще несколько определений понятий «человеческий капитал» и «интеллектуальный капитал», принятых в экономической литературе России.

«Интеллектуальный капитал – капитал, воплощенный в людях в форме их образования, квалификации, профессиональных знаний, опыта. Включает также продукты интеллектуальной собственности, овеществленные в виде изобретений, патентов, лицензий, информационных программ, научные отчеты и доклады, проекты, описания технологий, произведения искусства, литературные, музыкальные, художественные произведения» [8].

«Человеческий капитал – совокупность накопленных профессиональных знаний, умений и навыков, полученных в процессе образования и повышения квалификации, которые впоследствии могут приносить доход – в виде заработной платы, процента или прибыли» [9].

«Интеллектуальный капитал, интеллектуальные ресурсы, или знания, – наиболее широкое понятие, включающие в себя все, что имеет стоимость для предприятия и заключено в работающих на нем людях либо возникает из производственных процессов, систем или организационной культуры: знания и навыки конкретных людей, нормы и системы ценностей, характеристики системы управления, базы данных и программное обеспечение, производственный опыт, лицензии, брэнды, торговые секреты, взаимоотношение с потребителем и пр.» [10].

### Этапно-функциональная структуризация ИнтК

На текущем этапе развития экономики – в информационную эпоху – огромную роль играют проблема управления интеллектуальным капиталом, проблема управления процессом извлечения прибыли из взаимодействия специалистов. Для их решения необходимо выполнение следующих задач:

1. Определение номенклатуры критериев оценки ИнтК и его составляющих.

2. Определение различного рода ограничений, накладываемых на ИнтК и его составляющие.

3. Определение различного рода факторов, оказывающих прямое или опосредованное воздействие на появление, существование, изменение или уничтожение ИнтК и/или его составляющих.

4. Разработка математической модели процесса управления ИнтК.

Решение любой из вышеперечисленных задач предполагает структурирование ИнтК – разделение его на совокупность составляющих.

Сейчас во многих случаях принято следующее разделение ИнтК на области измерения и составляющие (табл. 2).

Анализируя табл. 2, мы видим, что если в областях измерений «Человеческие ресурсы» и «Интеллектуальные активы» используется ИнтК какой-либо одной категории (ИнтК I рода и ИнтК II рода соответственно), то в областях «Клиенты» и «Инфраструктура предприятия, технология, бизнес-процессы» наблюдается смешение обеих категорий ИнтК.

Автором предлагается другой подход к структурированию ИнтК, названный «этапно-функциональным».

Как известно, любая продукция во время своего жизненного цикла проходит ряд этапов:

- 1) исследование рынка (маркетинг);
- 2) научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;
- 3) всесторонняя подготовка производственного процесса;
- 4) серийное производство;
- 5) реализация продукции;
- 6) сопровождение (сервис);
- 7) утилизация.

**Области и составляющие ИнтК**

Область измерения ИнтК	Составляющие ИнтК
1. Человеческие ресурсы	1.1. Образование 1.2. Профессиональная квалификация, навыки и умения
2. Клиенты	2.1. Торговое имя предприятия 2.2. Покупатели
3. Инфраструктура предприятия, технология, бизнес-процессы	3.1. Управленческие процессы 3.2. Информационные технологии и сетевые системы связи 3.3. Бизнес-процессы
4. Интеллектуальные активы	4.1. Права на программы ЭВМ, базы данных, на топологии интегральных микросхем 4.2. Права на изобретения, полезные модели, селекционные достижения 4.3. Права на промышленные образцы 4.4. Права на товарный знак, знак обслуживания, наименования места происхождения товаров 4.5. Деловая репутация предприятия, организационные расходы, (транзакционные издержки) 4.6. Лицензии 4.7. Ноу-хау, коммерческая тайна

На каждом из этапов жизненного цикла продукция в любом своем виде (как объект проектной разработки, производства, сопровождения и т.д.) подвергается воздействию ИнтК, различающегося содержанием, функциональной направленностью – ИнтК маркетолога, ИнтК конструктора-проектировщика, ИнтК инженера-производственника etc. Исходя из этого предлагается разделение ИнтК на следующие составляющие:

- 1) административно-управленческий;
- 2) научно-исследовательский и опытно-конструкторский;
- 3) маркетинговый;
- 4) производственный;
- 5) сопроводенческий (сервисный);
- 6) образовательно-педагогический.

Охарактеризуем каждую составляющую ИнтК подробно (по сферам приложения с указанием основных показателей).

**Административно-управленческий ИнтК.**

**Сфера приложения:** организация и управление всеми бизнес-процессами.

Основные показатели:

- оперативность получения требуемой информации;
- качество получаемой информации;
- оперативность подготовки управленческого решения;
- оперативность принятия управленческого решения;
- оперативность доведения принятого решения до непосредственных исполнителей;

– качество выполнения принятых решений и т.д.

**Научно-исследовательский и опытно-конструкторский ИнтК.**

**Сфера приложения:** разработка новых образцов продукции, разработка новых и усовершенствование существующих технологических процессов.

Основные показатели:

- время разработки нового образца продукции;
- величина расходов на разработку нового образца продукции;
- время, затраченное на разработку или усовершенствование технологического процесса;
- величина расходов на разработку или усовершенствование технологического процесса;
- величина расходов на внедрение нового или усовершенствованного технологического процесса;
- патентная чистота, патентная защищенность;
- экономический эффект, полученный в результате внедрения нового или усовершенствованного технологического процесса и т.д.

**Маркетинговый ИнтК.**

**Сфера приложения:** изучение и прогнозирование потребностей рынка, степени удовлетворенности потребителей.

Основные показатели:

- доля рынка, занятая данным видом продукции;
- индекс удовлетворенности потребителей;

- степень потребности в усовершенствовании существующего или разработки нового вида продукции;
- деловая репутация;
- конкурентоспособность;
- количество потребителей;
- количество потерянных и/или приобретенных покупателей;
- средняя продолжительность деловых отношений с потребителем;
- доля рынка, занимаемая фирмой и т.д.

Производственный ИнтК.

Сфера приложения: непосредственно процессы производства данного вида продукции.

Основные показатели:

- время, затрачиваемое на производство одного экземпляра продукции (*или* – длительность цикла производства единицы продукции);
- качество;
- технический уровень;
- наукоемкость;
- инновационность;
- средняя трудоемкость изделия;
- расходы на производство изделия;
- рост производительности труда и т.д.

Сопровожденческий (сервисный) ИнтК.

Сфера приложения: сопровождение продукции, находящейся в пользовании у конечного потребителя.

Основные показатели:

- качество сервисного обслуживания;
- расходы на гарантийное обслуживание;
- длительность гарантийного обслуживания;
- длительность использования без ремонта и т.д.

Образовательно-педагогический ИнтК

Сфера приложения: обучение и повышение квалификации персонала предприятия, проводимое целенаправленно (в виде различного рода курсов и семинаров) или спонтанно (в процессе работы).

Основные показатели:

- объем инвестиций в подготовку и переподготовку персонала;
- расходы на подготовку персонала (на 1 работника);
- время, затраченное на подготовку и переподготовку персонала.

Суммируя все вышесказанное, можно сформировать матрицу (двумерный массив)

расхода ИнтК на протяжении всего ЖЦ конкретного изделия:

$$\begin{pmatrix} IC_{11} & IC_{21} & IC_{31} \dots & IC_{i1} \\ IC_{12} & IC_{22} & IC_{32} \dots & IC_{i2} \\ IC_{13} & IC_{23} & IC_{33} \dots & IC_{i3} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ IC_{1j} & IC_{2j} & IC_{3j} \dots & IC_{ij} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где:  $IC_{ig}$  – расход  $j$ -ой составляющей ИнтК на  $i$ -м этапе ЖЦ изделия.

При этом необходимо отметить следующее. На протяжении ЖЦ какого-либо изделия ИнтК расходуется на всех этапах, составляя в итоге – в относительном измерении – 100 %. При производстве какого-либо определенного вида продукции характер зависимости распределения ИнтК остается идентичным, то есть изменение расхода ИнтК на каком-либо этапе будет варьироваться в определенных границах. Характер зависимости поэтапного распределения ИнтК для каждого вида продукции будет иметь свой вид. Например, при производстве наукоемкой продукции большая часть расхода ИнтК будет приходиться на этап НИОКР (расходование научно-исследовательского и опытно-конструкторского ИнтК), и абсолютная сумма ИнтК, израсходованного на всех этапах ЖЦ, будет больше, чем при производстве более простых, менее наукоемких видов продукции.

В любом случае – при любом типе производства, при выпуске продукции любого вида – расход какого-либо вида ИнтК будет функционально зависеть от продолжительности этапа ЖЦ, от вида продукции и от организационно-технологических характеристик данного конкретного производства.

Рассматривая зависимость расхода ИнтК любого вида, в общем случае имеем:

$$\begin{pmatrix} \int_{t_0}^{t_1} \frac{\partial f_1(t)}{\partial x_1} & \int_{t_1}^{t_2} \frac{\partial f_2(t)}{\partial x_1} & \int_{t_2}^{t_3} \frac{\partial f_3(t)}{\partial x_1} & \dots & \int_{t_{i-1}}^{t_i} \frac{\partial f_i(t)}{\partial x_1} \\ \int_{t_0}^{t_1} \frac{\partial f_1(t)}{\partial x_2} & \int_{t_1}^{t_2} \frac{\partial f_2(t)}{\partial x_2} & \int_{t_2}^{t_3} \frac{\partial f_3(t)}{\partial x_2} & \dots & \int_{t_{i-1}}^{t_i} \frac{\partial f_i(t)}{\partial x_2} \\ \int_{t_0}^{t_1} \frac{\partial f_1(t)}{\partial x_3} & \int_{t_1}^{t_2} \frac{\partial f_2(t)}{\partial x_3} & \int_{t_2}^{t_3} \frac{\partial f_3(t)}{\partial x_3} & \dots & \int_{t_{i-1}}^{t_i} \frac{\partial f_i(t)}{\partial x_3} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \int_{t_0}^{t_1} \frac{\partial f_1(t)}{\partial x_j} & \int_{t_1}^{t_2} \frac{\partial f_2(t)}{\partial x_j} & \int_{t_2}^{t_3} \frac{\partial f_3(t)}{\partial x_j} & \dots & \int_{t_{i-1}}^{t_i} \frac{\partial f_i(t)}{\partial x_j} \end{pmatrix} \quad (2)$$

где:  $\int_{t_{i-1}}^{t_i} \frac{\partial f_i(t)}{\partial x_j}$  – расход j-ой структурной со-

ставляющей ИнтК на i-м этапе ЖЦ.

Из рассмотрения матрицы расхода (2) получаем, что сумма элементов строки матрицы равна сумме какого-либо вида ИнтК за весь ЖЦ изделия, а сумма элементов столбца равна величине ИнтК, израсходованного на данном этапе ЖЦ.

Функциональная зависимость расхода j-го вида ИнтК на i-м этапе ЖЦ будет выражаться следующим образом:

$$f_i(t) = [f_i(t) + \xi_i], \quad (3)$$

где:  $f_i(t)$  – зависимость расхода ИнтК, определяемая видом продукции и продолжительностью этапа;

$\xi_i$  – стохастическая составляющая, определяемая организационно-технологическими характеристиками данного конкретного производства.

Тогда зависимость расхода j-й составляющей на i-м этапе ЖЦ можно представить в виде:

$$\int_{t_{i-1}}^{t_i} \frac{\partial f_i(t)}{\partial x_j} = F_{ij}(t) + \xi_{ij}(t). \quad (4)$$

Матрица расхода ресурса (2) будет иметь вид суммы:

$$\begin{matrix} F_{11}(t) & F_{21}(t) & F_{31}(t) & \dots & F_{i1}(t) \\ F_{12}(t) & F_{22}(t) & F_{32}(t) & \dots & F_{i2}(t) \\ F_{13}(t) & F_{23}(t) & F_{33}(t) & \dots & F_{i3}(t) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ F_{1j}(t) & F_{2j}(t) & F_{3j}(t) & \dots & F_{ij}(t) \\ \xi_{11}(t) & \xi_{21}(t) & \xi_{31}(t) & \dots & \xi_{i1}(t) \\ \xi_{12}(t) & \xi_{22}(t) & \xi_{32}(t) & \dots & \xi_{i2}(t) \\ + \xi_{13}(t) & \xi_{23}(t) & \xi_{33}(t) & \dots & \xi_{i3}(t) \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \xi_{1j}(t) & \xi_{2j}(t) & \xi_{3j}(t) & \dots & \xi_{ij}(t) \end{matrix} \quad (5)$$

Основной проблемой при определении компонентов матрицы расхода ИнтК, как и любого другого ресурса, будет нахождение стохастической составляющей  $\xi_{ij}(t)$ .

### Заключение

Таким образом, используя предложенную этапно-функциональную структуризацию интеллектуального капитала, автором разработана математическая модель расхода ресурса (в нашем случае – интеллектуального капитала), которая может быть использована для дальнейших исследований в области оценки интеллектуального капитала.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Скляренко Р.П. Что такое наукоемкий рынок? <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/6807.html>.
2. Friedman M. The Basic postulates of the Demand Theory // Economic Studies Quarterly, vol.14, 1963.
3. Sveiby K.-E., Lloyd T. Managing Knowhow. Bloomsbury. London, 1987.
4. Skandia Navigator. Skandia, 1998.
5. Brooking A., Motta E.A. Taxonomy of Intellectual Capital and Methodology for Auditing It // 17<sup>th</sup> Annual National Business Conference, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada, January 24–26. 1996.
6. Брукинг Э. Интеллектуальный капитал: пер. с англ. Под ред. Л.Н.Ковалик. СПб.: Питер, 2001.
7. Климов С.М. Интеллектуальные ресурсы общества. СПб.: ИВЭСЭП, Знание, 2002.
8. Борисов А.Б. Большой экономический словарь. М.: Книжный мир, 2002.
9. Радаев В.В. Понятие капитала, формы капиталов и их конвертация. – «Экономическая социология»: Электронный журнал. 2002. Т.3. № 4. С. 20–32. [http://www.ecsoc.msses.ru/pdf/ecsoc\\_t3\\_n4.pdf](http://www.ecsoc.msses.ru/pdf/ecsoc_t3_n4.pdf).
10. Гилева Т.А. Интеллектуальный капитал предприятия: структура и управление / III Всероссийская научно-методическая конференция с международным участием «Управление экономикой: методы, модели, технологии». Уфа, УГАТУ, 2003. С. 203–207.

**РЕЗЮМЕ**

В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с основным капиталом вуза, – интеллектуальным. Кратко рассматривается история возникновения, приведены принятые в международной и российской экономической литературе определения и толкования понятия «интеллектуальный капитал». Рассмотрены различные виды структурирования интеллектуального капитала. Предложена этапно-функциональная структуризация интеллектуального капитала, часто называемого «неосязаемым капиталом», которая отличается от обычного представления интеллектуального капитала как составной составляющей нематериальных активов, представленной в виде совокупности клиентского, организационного и человеческого капиталов. На основе предложенных принципов декомпозиции автором разработана математическая модель расчета расхода интеллектуального капитала, которая может быть использована при проведении исследований в области оценки интеллектуального капитала и, в дальнейшем, управления им.

**SUMMARY**

The questions related to the main capital of a higher educational institution (intellectual capital), such as its genesis; the definitions and the interpretation of the concept of "intellectual capital" adopted in International and Russian economic literature and various types of structuring intellectual capital are examined in the article. The author offers a stage-functional structuring of intellectual capital often called "the intangible capital" which differs from the usual view of intellectual capital as a component of non-material assets presented in the form of a system containing a client and organizational and human resources. On the basis of the principles offered, the author develops a mathematical model for calculating the expenditure of intellectual capital which can be used for research in the field of evaluating and, later, managing intellectual capital.