

# Оценка коммерческого потенциала высоких технологий

## Vaida Zemlickienė

Вильнюсский технический университет им. Гядиминаса,  
Факультет бизнес-менеджмента  
e-mail: zemlickiene.vaida@gmail.com

## Valentinas Podvezko

Вильнюсский технический университет им. Гядиминаса,  
Факультет фундаментальных наук  
e-mail: valentinas.podvezko@vgtu.lt

## Leonas Ustinovičius

Белостокский технический университет, Факультет управления,  
Кафедра бизнес-информатики и логистики  
e-mail: leonas959@gmail.com

DOI: 10.12846/j.em.2014.04.04

## Аннотация

Как правило общепризнанна эксклюзивная сила и стоимость технологии по отношению к бизнесу и экономики страны из-за возможности создать высокую добавленную стоимость. Для учреждений, выполняющих НИЭР (научные исследования и экспериментальные разработки), необходимо средство для развития технологических решений на основе определенной целесообразности на стадии коммерциализации для избежания непродуктивных инвестиций, т. е. необходимо средство для оценки коммерческого потенциала технологии. В научной литературе при оценке коммерческого потенциала не были приняты во внимание особенности высоких технологий, поэтому научные исследования оценки коммерческого потенциала технологии являются актуальными в науке управления. Цель статьи: на основании экспертных оценок определить значимость факторов коммерческого потенциала высоких и традиционных технологий. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: (1) с помощью методов и моделей для

проведения критического сравнительного анализа коммерческого потенциала определить факторы и составляющие факторов коммерческого потенциала технологий; (2) проанализировав литературу по маркетингу высоких технологий, выявить факторы и составляющие факторов, определяющие коммерческий потенциал этих технологий; (3) провести экспертное исследование направленное на сбор информации о значимости факторов высоких и традиционных технологий; (4) используя методы математической статистики, оценить степень согласованности мнений экспертов и рассчитать веса факторов и их составляющих.

## Ключевые слова

коммерческий потенциал технологии, высокие технологии, многоцелевые методы принятия решений

## Введение

С незапамятных времен, для изобретения или создания используемых технологических решений, почти всегда необходимы научные эксперименты и развитие непрерывного знаний. Современные знания в области экономики, выходящие за рамки концепции природных ресурсов, стали одним из основных экономических и социальных стимулов. Создание знаний и применение их к человеческой деятельности, именуемые научными исследованиями и экспериментальными разработками (НИЭР), была признана основой хозяйственной деятельности, технологических решений и высоким источником добавленной стоимости как в научной литературе, так и в стратегических документах государственных и международных организаций.

В научной литературе, посвященной проблемам коммерциализации технологий констатируется, что коммерциализация технологий или, иными словами процесс развития от идеи внедрения на рынке, в течение которого на базе технологий создаются продукты и услуги, является источником повышения конкурентоспособности, обеспечивающей процветание компании, но в то же время очень рискованной деятельностью. Результаты исследований литературы в этой области показывают, что большинство попыток коммерциализации технологий не увенчались успехом. Christensen и Raynor (2003) утверждает, что более 60% попыток развития новых продуктов прекращаются, еще не внедрив их на рынке и 40% из внедрённых продуктов на рынке вытесняются из рынка. Christensen и Raynor представлены высокие статистические показатели неудачной коммерциализации, но они относительно оптимистичны

по сравнению с результатами исследований стратегического совета корпораций (англ. Corporate Strategy Board). На основании данных совета значения частоты неудач выше, чем 90%, и может достигать 99% (Sharma и др., 2008). Хотя результаты представленных исследований довольно противоречивы, но в любом случае ясно, что показатели неудач коммерциализации очень высоки.

Известно, что каждый проект коммерциализации технология весьма затратный, как с точки зрения продолжительности, так и с точки зрения финансовых инвестиций. Для того, чтобы избежать непродуктивных инвестиций, МТЕР организации используют технологии оценки коммерческого потенциала технологических решений для определения на ранней стадии развития технологий целесообразности коммерциализации с целью предотвращения непродуктивных инвестиций. В соответствии с Dereli, Altun (2013) коммерческий потенциал Технологии - это сила, которая определяет возможности технологии по удовлетворению потребности рынка, а также развиваться и процветать в постоянно меняющейся и непредсказуемой бизнес-среде. Оценка коммерческого потенциала в литературе также называют как технология успеха, возможность коммерциализации, коммерческая целесообразность внедрения, экономической оценка целесообразности. С точки зрения поощрения развития технологий, (как в прессе, в научной литературе, так и в стратегических документах международных организаций) часто используется термин высоких технологий, связанной с очень высокой добавленной стоимостью, чрезвычайно высокой технологической сложностью. В этом случае можно предложить более улучшенные решения проблемы, однако в литературе при оценке коммерческого потенциала технологий не была принята во внимание специфика высоких технологий

Целью статьи является с помощью экспертного анализа определить значимость фактора высокотехнологичных и традиционных технологий коммерческого потенциала. Для достижения этой цели, сформированы следующие задачи:

- с помощью методов и моделей для проведения критического сравнительного анализа коммерческого потенциала определить факторы и составляющие факторов коммерческого потенциала технологий;
- проанализировав литературу по маркетингу высоких технологий, выявить факторы и составляющие факторов, определяющие коммерческий потенциал этих технологий;
- провести экспертное исследование направленное на сбор информации о значимости факторов высоких и традиционных технологий;

- используя методы математической статистики, оценить степень согласованности мнений экспертов и рассчитать веса факторов и их составляющих.

Важно отметить, что оценка коммерческого потенциала технологий на всех уровнях целесообразна только на начальной стадии коммерциализации, поэтому на основе анализа критического процесса коммерциализации технологий и сходных по содержанию моделей было определен наиболее подходящий момент для оценки коммерческого потенциала технологии. Этот этап был выбран для:

- оценки достаточности требуемой информации, которую гарантируют первые шаги в процессе коммерциализации;
- необходимость значительных инвестиций в последующих стадиях коммерциализации технологии.

Для визуализации оценочного этапа коммерческого потенциала технологии была выбрана хорошо известная Stage-Gate система процесса коммерциализации Cooper (2009). На этом этапе коммерциализации технологий разработана концепция для планируемого к производству продукта на основе применяемых технологии и выполнен начальный анализ рынка и возможности осуществимости упомянутой концепции.

## **1. Формирование комплекса факторов коммерческого потенциала высоких технологий**

Во время анализа литературы с целью изучения проблем развития технологии, часто встречается понятие высоких технологий. Высокие технологии определяют один из технологических уровней, кроме того существуют средне высокие, средне низкие, низкие технологии. Тем не менее, наибольшим вниманием научной литературы удостоины высокие технологии, потому что на основе их создается высокая добавленная стоимость, которая является основным мотивом для ученых при чтобы определении уровня технологии. Работы в этой области могут быть разделены на три группы:

- исследовательская работа по инициативе различных организаций, предназначенных для разработки методик по определению технологического уровня промышленной отрасли, в том числе: Hatzichronoglou (1997) работа подготовлена, представляющая Organisation for Economic Cooperation and Development; Hecker (2005) работа подготовлена, представляющая USA Bureau of Labor Statistics также The Office of

Technology Policy в настоящее время Technology Administration of the United States Department of Commerce совместно с Census Bureau; National Science Foundation (1996); American Electronic Association (2002); Congressional Office of Technology Assessment (1982); Massachusetts Department of Workforce Development (2007);

- научные работы, в которых представлены модели оценки уровня технологии Mohr и др. (2010); Gardner и др. (2000); Steenhuis, de Bruijn (2006);
- научные работы, в которых определяются свойства продуктов высоких технологий MacInnis, Helslop (1990); Allen (1992); Meldrum (1995); Hecker (1999); Viardot (2004); Sahadev, Jayachandran (2004); Rogers и др. (2004), Rosen и др. (1998).

Учитывая существующие глобальные экономические тенденции очевидно, что единственный путь, чтобы оставаться конкурентоспособным состоит в разработке новой технологии, поэтому этот процесс стал объектом обучения ученых и практиков. Способность объективно оценить коммерческий потенциал – стал целью МТЕР осуществляющих организаций. В научной литературе и в источниках распространяемой информации различных организаций можно обнаружить рекомендуемые и используемые методы и модели оценки коммерческого потенциала технологии Cooper (2009), Rahal (2005), Choir, Lee (2013), департамент энергетики США, лаборатория Brookhaven'a (2013), VentureQuest Ltd. (2014), Price и др. (2008), офис коммерческой технологии NASA (2013), Dereli, Altun (2013), Bandarian (2007), Международный исламский университет Малайзии (2013), Университет штата Юта (2014). Осуществив анализ способов оценки коммерческого потенциала технологии, был сделан вывод, что при оценке коммерческого потенциала не учитывалась специфика высоких технологий, но на основе этого анализа была установлен комплекс факторов их составляющих коммерческого потенциала технологии. С помощью этого комплекса синтез/критический отбор обеспечивает объективную оценку традиционной технологии и становится основой для оценке высоких технологий. Для того, чтобы определить конкретные факторы типичные для коммерческого потенциала высоких технологий, был рассмотрены научные работы, посвященных проблемам маркетинга высоких технологий Allen (2003); Mohr и др. (2010); Viardot (2004); Gupta, Wilemon, (1990), Gardner и др. (2000), Easingwood и др. (2006), Hughes и др. (2010), Ahearne и др. (2008), Xiong, Shang (2007), Strebel и др. (2004), Zhurylo, Iazvinska (2007), Steenhuis, de Bruijn (2006), Sharma и др. (2008).

Комплекс факторов коммерческого потенциала как для высоких, так и для других технологий был сформулирован в соответствии с Belton, Stewart (2002). При выявлении критериев для анализа решений, актуальны следующие принципы для применения многокритериального анализа:

- актуальное значение;
- понятность;
- измеримость;
- нерезервируемость;
- субъективная самостоятельность;
- балансировка полноты и лаконичности;
- оперативность;
- простота.

По требованиям методики многокритериальной оценки была разработана структура комплекса факторов коммерческого потенциала высоких технологий, который состоит из девяти факторов, каждый фактор состоит из 2-7 субфакторов. Факторы коммерческого потенциала высоких и традиционных технологий идентичны, но у факторов "планируемая стоимость предложения" и "технологическая ситуация", различается количество субфакторов. Структура факторов и субфакторов показана на рисунке 1. Факторы коммерческого потенциала высоких технологий состоят в целом из субфакторов, типичных для традиционных технологий и высоких технологий. В данных обстоятельствах будут опробованы в дальнейшем факторы коммерческого потенциала, характерные как высоким технологиям, так и традиционным технологиям. По отношению к субфакторам к этой статье основное внимание не будет уделено, поэтому в дальнейшем коммерческий потенциал как высоких так и традиционных технологий будет использовать общий термин - коммерческий потенциал технологии.

Согласно вышеуказанной структуры был подготовлен экспертная анкета оценок, в котором описано понятие каждого фактора, пояснения и подготовлен для опроса планируемый список экспертов. Эксперты были выбирается в зависимости от:

- опыта в процессе коммерциализации технологии в Литве или за рубежом;
- должности эксперта в организации разрабатывающей технологии или в организации, ответственной за поощрения коммерциализации технологий.

Получено 12 заполненных анкет, в которых эксперты высказали свои мнения относительно значимости факторов.



**A – ситуация на рынке:**

- A1 – прогнозируемая доля целевого рынка на текущий период;
- A2 – прогнозируемая доля целевого рынка на период, когда продукт будет готов к внедрению на рынке;
- A3 – уровень текущего рыночного спроса;
- A4 – уровень готовности рынка к технологии.

**B – планируемая стоимость предложения:**

- B1 – предлагаемая стоимость потребителю, в сравнении с предложениями конкурентов;
- B2 – обратная реакции пользователя на концепцию продукта;
- B3 – уникальный уровень стоимости предоставленный пользователю;
- B4 – потенциальные возможности применения технологии к существующей технологии;
- B5 – применение технология для других комплектов продуктов.

**C – финансовая ситуация:**

- C1 – финансовый потенциал;

**F – компетентность разработчиков технологии:**

- F1 – компетентность технического/научного персонала;
- F2 – компетентность подразделения по маркетингу;
- F3 – компетентность офиса передачи технологии, ответственного за координацию проекта;
- F4 – компетентность подразделения реализация;
- F5 – компетентность производственного подразделения.

**G – политически-правовой ситуация:**

- 1) факторы юридически незащищенной технологии:
  - G1 – благосклонность к коммерциализации государственной законодательной базы;
  - G2 – возможность воспроизвести, т.е. выпускать серийно;
  - G3 – уровень производительности/практичности;
  - G4 – конфиденциальность изобретения технологии;
  - G5 – отличие от наиболее близкого аналога;
  - G6 – стоимость правовой защиты;
  - G7 – риск возникновения аналога.

C2 - конкурентоспособная стоимость;  
C3 - прогнозируемая финансовая отдача;  
C4 - прогнозируемый срок окупаемости;  
C5 - потенциал долговечности продукта, с целью создания возобновляемого источника дохода;  
C6 - ожидаемый период развития технологии (от начала проекта до появления на рынке).

**D - конкурентная ситуация:**

D1 - прогнозируемый потенциал жизненного цикла продукта;  
D2 - устойчивое конкурентное преимущество;  
D3 - интенсивность конкуренции.

**E - технологическая ситуация:**

E1 - комплексность технологии;  
E2 - географические/климатические барьеры, связанные с надлежащим функционированием технологии;  
E3 - используемый уровень сложности;  
E4 - относительное преимущество.

2) для охраняемой законом технологии:  
G11 - благосклонность к коммерциализации государственной законодательной базы;  
G12 - сила правовой защиты;  
G13 - географические барьеры безопасности технологии.

**H - ситуация, касающаяся изобретателя/-ей:**

H1 - изобретателя/ его опыт/ надежность в процессе коммерциализации технологий;  
H2 - академическое признание изобретателя/-ей;  
H3 - плановое участие изобретателя и степень его сотрудничества в развивающейся технологии;  
H4 - финансовый вклад изобретателя.

**I - внутренняя политика учреждения:**

I1 - согласованность проекта с бизнес-стратегией организации;  
I2 - стратегия коммерциализации учреждения;  
I3 - престиж/имидж учреждения.

**Рис. 1.** Структура факторов оценки коммерческого потенциала высоких технологий

Источник: собственная разработка.

Экспертный опрос был проведен в два этапа. Цель первого этапа состояло в том, чтобы выслушать мнения экспертов и замечания по необходимости включения дополнительных факторов коммерческого потенциала технологий в структура факторов оценки или исключения имеющихся факторов, тем самым уточнив упомянутую структуру. Цель второго этапа состояла в сборе мнений экспертов о значимости факторов: было предложено высказать свои мнения по значимости факторов и субфакторов, распределив 100% между возможными факторами (субфакторами). В первой таблице анкеты был представлен набор факторов, в следующих 12 таблицах были представлены субфакторы, составляющие каждого фактора.

## 2. Экспертные оценки и степень согласованности мнений

Сравнительной оценке различных технологий – как высоких, так и традиционных – и получения количественной меры оценки можно эффективно применять многокритериальные методы (MCDM – англ. Multiple Criteria Decision Making). Эти методы дают возможность установить наилучший из сравниваемых вариантов и ранжировать варианты (различные технологии) в порядке их важности и эффективности.



Сравниваемые технологии характеризуют факторы (критерии)  $R_1, R_2, \dots, R_m$ . Основой многокритериальных методов (базой оценок) является матрица принятия решений  $R = \|r_{ij}\|$  – значения (статистические данные либо оценки экспертов) факторов для всех сравниваемых технологий и веса факторов (их значимости) – вектор  $\Omega = (\omega_i)$ , где  $i=1,2,\dots, m; j=1,2,\dots, n; m$  – число факторов;  $n$  – количество сравниваемых альтернатив (факторов). Основная идея количественных многокритериальных методов является объединение значений факторов и их весов в одну характеристику – критерий оценки метода (Hwang, Yoon 1981; Ustinovichius и др., 2007).

Независимо от сферы применения количественных многокритериальных методов им характерны следующие этапы:

- формирование группы экспертов – специалистов исследуемой области;
- создание системы показателей (факторов, критериев), характеризующих исследуемый процесс;
- оценка значимости факторов – расчет их весов и проверка согласованности мнений экспертов;
- формирование матрицы принятия решений: получение статистических данных либо оценок экспертов каждого фактора для каждого сравниваемого варианта (технологии);
- выбор наиболее подходящего многокритериального метода, выявление особенностей и ограничений методов, преобразование и нормализация данных;
- расчеты по выбранным многокритериальным методам, ранжирование сравниваемых вариантов;
- анализ результатов.

Степень влияния отдельных факторов на оцениваемый процесс не одинакова, поэтому весьма важно установить значимости факторов, т.е. оценить их веса. Основу для расчета весов на практике наиболее часто составляют оценки квалифицированных специалистов-экспертов. Результаты расчетов можно применить для количественной оценки вариантов (технологий), если установлена степень согласованности этих оценок. Оценить степень согласованности позволяет теория ранговой корреляции – коэффициент конкордации  $W$  Кендэла (Kendall, 1955; Podvezko, 2007). Ранжирование – это процедура, когда наиболее важному фактору присваивается ранг, равный единице, второму по важности – ранг 2 и т.д., последнему – наименее важному фактору присваива-

ется ранг  $m$  ( $m$  – число факторов). Одинаковым по важности факторам присваивается одинаковое значение, равное среднему арифметическому значению очередных по порядку рангов.

Оценки экспертов определяет матрица  $E = \|e_{ij}\|$  ( $i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, r$ ),

где  $m$  - количество сравниваемых факторов,  $r$  - количество экспертов.

Коэффициент конкордации  $W$  рассчитывается по формуле (Kendall, 1955):

$$W = \frac{12S}{r^2 m(m^2 - 1)} \quad (1)$$

В формуле (1) сумма квадратов отклонений  $S$  сумм рангов  $e_i$  каждого показателя для всех экспертов  $e_i = \sum_{j=1}^r e_{ij}$  от общего среднего

$$\bar{e} = \frac{\sum_{i=1}^m e_i}{m} = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^r e_{ij}}{m} \text{ рассчитывается по формуле (Kendall, 1955):}$$

$$S = \sum_{i=1}^m (e_i - \bar{e})^2 \quad (2)$$

Степень согласованности оценок экспертов устанавливает не сам коэффициент конкордации  $W$ , а связанная с ним величина – критерий  $\chi^2$ , рассчитываемый по формуле:

$$\chi^2 = Wr(m-1) = \frac{12S}{rm(m+1)} \quad (3)$$

Доказано (Kendall, 1955), что если рассчитанное по (3) формуле значение критерия  $\chi^2$  больше критического значения  $\chi_{kr}^2$ , взятого из таблицы распределения  $\chi^2$  для числа степеней свободы  $\nu = m - 1$  и выбранного уровня значимости  $\alpha$ , близкого к нулю, то принимается статистическая гипотеза о согласованности мнений экспертов.

В таб. 1 представлены результаты ранжирования 12-ю экспертами важности основных факторов, влияющих на коммерческий потенциал технологий. Символические обозначения факторов (от А до I) определены на основании информации рис. 1.

Таб. 1. Ранжирования важности факторов, влияющих на коммерческий потенциал технологий

Факторы	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	Сумма рангов	Место
A	4	5	8	2	4.5	6	4	5	1	2	2	4	44.5	3
B	6	2.5	1	3	2	1	3	1	3	1	2	1	26.5	1
C	3	7.5	4	4	4.5	7	2	4	6	9	2	8	61	6
D	2	2.5	8	1	2	2	1	2	5	8	4.5	2	40	2
E	5	1	5.5	6	7.5	3	5	6	4	5	4.5	5	57	5
F	1	7.5	8	5	2	4	6	3	2	4	6	3	51.5	4
G	9	5	2	7	7.5	5	8	8	9	6	8.5	6	81	8
H	7	5	3	9	7.5	8	7	7	7	3	7	7	76.5	7
I	8	9	5.5	8	7.5	9	9	9	8	7	8.5	9	97.5	9

Источник: собственная разработка.

Рассчитанное по формуле (1) на основе данных 1 таблицы значение коэффициента конкордации равно  $W = 0.458$ . Соответствующее значение критерия  $\chi^2$ , рассчитанное по формуле (3)  $\chi^2 = 43.997$ , превышает критическое значение  $\chi_{kr}^2 = 15.507$ , взятое из таблицы распределения  $\chi^2$  с уровнем значимости  $\alpha = 0.05$  и числом степеней свободы  $\nu = 9 - 1 = 8$ . Это показывает, что мнения экспертов согласованы.

Аналогично были оценены согласованности мнений экспертов при оценке всех факторов, упомянутых в рис.1 и их составных частей. В случае несогласованности мнений, проводились повторные опросы экспертов до тех пор, пока их мнения не были бы согласованы.

### 3. Оценки значимостей факторов, определяющих коммерческий потенциал технологий

Следующим этапом является вычисление значимостей факторов, определяющих коммерческий потенциал технологий. В практических расчетах наиболее часто используются так называемые субъективные значимости факторов, которые вычисляются на основе оценок экспертов, хотя известны и объективные и интегрированные значимости. Предложено не мало методов, вычисления значимостей факторов (показателей) (Saaty, 1980; Hwang, Yoon, 1981; Ustinovichius и др., 2007; Podvezko, 2009; Ginevicius, Podvezo, 2004; Podvezko, Sivilевичius, 2013). Общий принцип для всех методов заключается в том, что более важные (значимые) факторы получают большие значения значимостей

и, обычно, вычисленные значения значимостей нормируются, т.е. их сумма равна единице:

$$\sum_{i=1}^m \omega_i = 1 \quad (4)$$

Значимости факторов можно установить и на основе их ранжирования экспертами, однако степень точности оценок в этом случае не высокая. В данной работе мы применили метод непосредственной оценки значимости факторов, когда сумма оценок каждого эксперта для всех факторов равна 100%. Оценки экспертов обозначим  $c_{ik}$ .

Значимости факторов рассчитываем по формуле:

$$\omega_i = \frac{\sum_{k=1}^r c_{ik}}{100 \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^r c_{ik}} \quad (5)$$

Результаты оценок значимостей факторов, определяющих коммерческий потенциал технологий, представлены во 2-й таблице.

Символические обозначения факторов определены на основании информации рис. 1.

**Таб. 2.** Оценка значимостей факторов, влияющих на коммерческий потенциал технологий

Факторы	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	Сумма оценок	Вес
<b>A</b>	10	10	0	14	10	5	11	11	26	19	20	12	152	0.1267
<b>B</b>	5	19	23	13	20	10	12	20	15	22	20	20	209	0.1742
<b>C</b>	15	5	15	12	10	7	15	13	7	4	20	7	131	0.1092
<b>D</b>	25	19	0	16	20	13	23	17	8	5	10	15	174	0.1450
<b>E</b>	6	22	10	10	5	12	10	10	9	10	10	11	127	0.1058
<b>F</b>	30	5	0	11	20	10	9	15	20	11	8	13	154	0.1283
<b>G</b>	2	10	22	9	5	9	7	5	4	9	3	9	95	0.0792
<b>H</b>	4	10	20	7	5	6	8	6	6	13	6	8	99	0.0825
<b>I</b>	3	0	10	8	5	5	5	3	5	7	3	5	59	0.0492
<b>Сумма</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1200	1.0

Источник: собственная разработка.

На основе оценки было установлено, что на коммерческий потенциал технологии наибольшее воздействие имеют следующие факторы: планируемая стоимость предложения (0.1742); конкурентная ситуация (0.1450); компетентность разработчиков технологии (0.1283). Наименьшее влияние имеют: внутренняя политика учреждения (0.0492); политически-правовой ситуация (0.0792); ситуация, касающаяся изобретателя/-ей (0.0825). Относительно всех

факторов ситуация на рынке находится на IV месте (0.1267), финансовая ситуация занимает V место (0.1092), а технологическая ситуация находится на VI месте (0.1058).

## **Резюме**

При оценке высоких технологий, ассоциируемый с очень высокой добавленной стоимостью, высокой технологической сложностью, можно предложить гораздо более современные и совершенные решения. Проведенный анализ факторов коммерческого потенциала технологий, позволил сделать вывод, что:

- при оценке коммерческого потенциала не были приняты во внимание особенности высоких технологий;
- проанализированные модели и методы, используемые для оценки коммерческого потенциала технологии, были использованы для более объективной разработки комплекса факторы коммерческого потенциала традиционных технологий, который станет основой для разработки комплекса факторов коммерческого потенциала высоких технологий;
- для выявления факторов (субфакторов) при оценке коммерческого потенциала высоких технологий, были изучены научные работы, в которых решались проблемы маркетинга высоких технологий. Факторы коммерческого потенциала высоких и традиционных технологий идентичны, но у факторов "планируемая стоимость предложения" и "технологическая ситуация", различается содержимое составляющих субфакторов. Факторы коммерческого потенциала высоких технологий состоят в целом из субфакторов, типичных для традиционных технологий и высоких технологий.
- выполнив высоко квалифицированными специалистами экспертные исследования, направленных на определения значимости факторов, был уточнен комплекс факторов высоких и традиционных технологий и определены значимости факторов.

Оценки квалифицированных специалистов экспертов дали возможность установить значимости и степень влияния основных факторов и их составных составляющих на потенциал современных технологий, а применение статистических методов оценки согласованности мнений экспертов (теория ранговой корреляции – конкордации Кэндела) позволяет использовать количественные выражения значимости факторов – их веса для сравнительной оценки потенциала конкретных технологий.

На основе оценки было установлено, что на коммерческий потенциал технологии наибольшее воздействие имеют следующие факторы: планируемая стоимость предложения (0.1742); конкурентная ситуация (0.1450); компетентность разработчиков технологии (0.1283). Наименьшее влияние имеют: внутренняя политика учреждения (0.0492); политически-правовой ситуация (0.0792); ситуация, касающаяся изобретателя/-ей (0.0825). Относительно всех факторов ситуация на рынке находится на IV месте (0.1267), финансовая ситуация занимает V место (0.1092), а технологическая ситуация находится на VI месте (0.1058).

### Список литературы

1. Ahearne M. (2008), *High Touch Through High Tech: The Impact of Salesperson Technology Usage on Sales Performance via Mediating Mechanisms*, in: M. Ahearne, E. Jones, A. Rapp, J. Mathieu, *Management Science* 54 (4), pp. 671-685
2. Allen J. C. (1992), *Starting a Technology Business*, London
3. Allen K. R. (2003), *Bringing New Technology to Market*, Upper Saddle River, New Jersey
4. American Electronic Association (2002), *AeA's High-Tech Industry Definition*, [www.aeanet.org/Publications/IDMK\\_definitions.asp](http://www.aeanet.org/Publications/IDMK_definitions.asp) [12.12.2013]
5. Bandarian R. (2007), *Evaluation of commercial potential of a new technology at the early stage of development with fuzzy logic*, in: R. Bandarian, *Journal of Technology Management & Innovation* 2, pp. 73-85
6. Belton V., Stewart T. (2002), *Multiple Criteria Decision Analysis: an integrated approach*, Kluwer Academic Publishers
7. Cho J., Lee J. (2013), *Development of a new technology product evaluation model for assessing commercialization opportunities using Delphi method and fuzzy AHP approach*, in: J. Cho, J. Lee, *Expert Systems with Applications* 40, pp. 5314-5330
8. Christensen C. M. (2003), *Why Hard-Nosed Executives Should Care About Management Theory*, in: C. M. Christensen, M. E. Raynor M. E., *Harvard Business Review* 81 (9), pp. 66-74
9. Congressional Office of Technology Assessment (1982), *Technology, Innovation, and Regional Economic Development*, U.S. Congress, Office of Technology Assessment
10. Cooper R. G. (2009), *How companies are reinventing their idea-to-launch methodologies*, in: R. G. Cooper, *Research Technology Management*, Product Development institute Inc, [http://www.stage-gate.net/downloads/working\\_papers/wp\\_38.pdf](http://www.stage-gate.net/downloads/working_papers/wp_38.pdf) [23.06.2013]

11. Dereli T. (2013), *A novel approach for assessment of candidate technologies with respect to their innovation potentials: Quick innovation intelligence process*, in: T. Dereli, K. Altun, *Expert Systems with Applications* 40 (3), pp. 881-891
12. Easingwood C., Moxey S., Capleton H. (2006), *Bringing High Technology to Market: Successful Strategies Employed by the Worldwide Software Industry*, in: C. Easingwood, S. Moxey, H. Capleton, *Product Development & Management Association* 23, pp. 498-511
13. Gardner D.M. (2000), *A contingency approach to marketing high technology products*, in: D.M. Gardner, F. Johnson, M. Lee, I. Wilkinson, *European Journal of Marketing* 34 (9/10), pp. 1053-1077
14. Ginevicius R. (2004), *Assessing the Accuracy of Expert Methods*, in: R. Ginevicius, V. Podvezko, *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics* 40, pp. 7-12
15. Gupta A.K. (1990), *Accelerating the development of technology-based new products*, in: A.K. Gupta, D. Wilemon, *California Management Review* 32 (2), pp. 24-44
16. Hatzichronoglou T. (1997), *Revision of the High-Technology Sector and Product Classification*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=OCDE/GD\(97\)216&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=OCDE/GD(97)216&docLanguage=En) [03.08.2012]
17. Hecker D. (1999), *High-technology employment: a broader view*, Bureau of Labor Statistics, *Monthly Labor Review* June, <http://www.bls.gov/mlr/1999/06/art3full.pdf> [23.11.2013]
18. Hecker D. E. (2005), *High-technology employment: a NAICS-based update*, Bureau of Labor Statistics, *Monthly Labor Review*, <https://www.labor.state.ny.us/stats/cap/hightech.pdf> [02.03.2014]
19. Hughes M. (2010), *Realizing Product-Market Advantage in High -Technology International New Ventures: The Mediating Role of Ambidextrous Innovation*, in: M. Hughes, S.L. Martin, R.E. Morgan, M.J. Robson, *Journal of International Marketing* 18 (4), pp. 1-21
20. Hwang C. L., Yoon K. (1981), *Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications*, Springer-Verlag, Berlin
21. International Islamic University Malaysia, *Commercial potential award evaluation criteria*, <http://www.iiu.edu.my/irrie/13/index.php/evaluation-criteria/8-irrie/15-commercial-potential-award> [23.10.2014]
22. Kendall M. (1955), *Rank correlation methods*, Hafner Publishing House, New York
23. MacInnis M. (1990), *Marketing planning in high-tech environment*, in: M. MacInnis, L.A. Heslop, *Industrial Marketing Management* 19, pp. 16-170
24. Massachusetts Department of Workforce Development (2007), *Division of Career Services, Economic Analysis Office*

25. Meldrum M.J. (1995), *Marketing high-tech products: the emerging themes*, in: M.J. Meldrum, *European Journal of Marketing* 10, pp. 45-58
26. Mohr J., Sengupta S., Slater S. (2010), *Marketing of High – Technology Products and Innovations*, New Jersey, USA
27. National Aeronautics and Space Administration, *NASA Technology Commercialization Process, Determining Commercial Potential*, [http://nodis3.gsfc.nasa.gov/displayDir.cfm?Internal\\_ID=N\\_PR\\_7500\\_0001\\_&page\\_name=Chp3](http://nodis3.gsfc.nasa.gov/displayDir.cfm?Internal_ID=N_PR_7500_0001_&page_name=Chp3) [12.03.2012]
28. National Science Foundation (1996), Division of Science Statistics Science and Engineering Indicators, *North American Industrial Classification System (NAICS) codes*, <http://www.nsf.gov/statistics/seind06/c8/c8.cfm?opt=9#fn1> [23.10.2012]
29. National Science Foundation (1996), Chapter 6: *Technology Development and Diffusion*, [http://www.nsf.gov/statistics/seind96/chap\\_6.pdf](http://www.nsf.gov/statistics/seind96/chap_6.pdf) [30.10.2012]
30. Podvezko V. (2007), *Determining the level of agreement of expert estimates*, in: V. Podvezko, *International Journal of Management and Decision Making* 8 (5/6), pp. 586-600
31. Podvezko V. (2009), *Application of AHP technique*, in: V. Podvezko, *Journal of Business Economics and Management* 10, pp. 181-189
32. Podvezko V. (2013), *The use of AHP and rank correlation methods for determining the significance of the interaction between the elements of a transport system having a strong influence on traffic safety*, in: V. Podvezko, H. Sivilevicius, *Transport* 28, pp. 389-403
33. Price C. (2008), *From the Classroom. A new approach to improve technology commercialisation in university medical schools*, in: C. Price, R. Huston, A.D. Meyers, *Journal of commercial biotechnology* 14, pp. 96-102
34. Rahal A.D. (2005), *Dissertation: Assessment framework for the evaluation and prioritization of university technologies for licensing and commercialization*, the University of Central Florida Orlando, [http://etd.fcla.edu/CF/CFE0000659/Raha\\_Ahmad\\_PhD\\_2005\\_08.pdf](http://etd.fcla.edu/CF/CFE0000659/Raha_Ahmad_PhD_2005_08.pdf) [12.11.2013]
35. Rogers, D.S. (2004), *The Product Development and Commercialization Process*, in: D.S. Rogers, D.L. Lambert, A.M. Knemeyer, *The International Journal of Logistics Management* 15 (1), pp. 43-56
36. Rosen D.E. (1998), *Marketing High-Tech Products: Lessons in Customer Focus from the Marketplace*, in: D.E. Rosen, J.E. Schroeder, E.F. Purinton, *Academy of Marketing Science Review* 1998 (06), <http://www.amsreview.org/articles/rosen06-1998.pdf> [04.12.2013]
37. Saaty T.L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw Hill, New York



38. Sahadev S. (2004), *Managing the distribution channels for high-technology products: A behavioural approach*, in: S. Sahadev, S. Jayachandran, European Journal of Marketing 38 (1/2), pp.121-149
39. Sharma A. (2008), *Personal Selling of High-Technology Products: The Solution-Selling Imperative*, in: A. Sharma, G.R. Iyer, H. Evanschitzky, Journal of Relationship Marketing 7 (3), pp. 287-308
40. Steenhuis H.J. (2006), *High technology revisited: definition and position*, in: H.J. Steenhuis, E.J. de Bruijn, IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, 1-4244-0148-8/06/\$20.00c 2006 IEEE
41. Strebler J. (2004), *Consumer Search in High Technology Markets: Exploring the Use of Traditional Information Channels*, in: J. Strebler, T. Erdem, J. Swait, Journal of Consumer Psychology 14 (1-2), pp. 96-104
42. The University of Utah Technology Commercialization Office, *TVC Technology Resources*, <http://www.tvc.utah.edu/tco/process.php> [12.01.2013]
43. U.S. Department of Energy, Brookhaven national laboratory, *Technology Maturation Funding Proposals, Evaluation Criteria*, <http://www.bnl.gov/techtransfer/TMFP/evaluation.php> [12.27.2013]
44. Ustinovičius L. (2007), *Application of a quantitative multiple criteria decision making (MCDM-1) approach to the analysis of investments in construction*, in: L. Ustinovičius, E.K. Zavadskas, V. Podvezko, Control and Cybernetics 36, pp. 251-268
45. VentureQuest Ltd, *Online Diagnostic Tools, Importance Tree*, <http://www.venturequestltd.com/tools.html> [19.03.2014]
46. Viardot E. (2004), *Successful Marketing Strategy for High-Tech Firms*, Artech house, Inc., Noreood
47. Xiong W. (2007), *High-Tech Marketing Competence: A Comparative Study of Research Findings*, in: W. Xiong, X. Shang, International Management Review 3 (3), pp. 66-75
48. Zhurylo V., Iazvinka N. (2007), *Marketing strategies for technology innovation products*, in: V. Zhurylo, N. Iazvinka, Economics and Management 16 (1), pp. 499-506

## Evaluation of the commercial potential of high technologies

### Abstract

It is widely accepted that the primary value of technology in relation to business and the national economy consists in the ability to generate high added value. R&D institutions are in need of a decision-making mechanism basing on a particular set

of goals that will help avoid unproductive investments in the technology commercialization process. In other words, they need a tool for the assessment of the commercial potential of technologies. Specific characteristics of high technologies has not been taken into account in the scientific literature so far. Therefore, research on the assessment of the commercial potential of technologies should be regarded as relevant in contemporary management sciences. The aim of the paper is to determine – on the basis of experts' assessment – the significance of the factors influencing the commercial potential of high and traditional technologies. In order to achieve that goal the following research tasks have been formulated: (1) to determine the factors (and their constituents) influencing the commercial potential of technologies by applying the methods and models of critical comparative analysis; (2) to reveal the factors (and their constituents) determining the commercial potential of technologies through the analysis of the scientific literature on the high technologies marketing; (3) to conduct the expert study aiming at the gathering of information on the significance of the high and traditional technologies factors; (4) to evaluate the level of unanimity of experts' opinions using statistical methods, to calculate the weights of factors and the constituents thereof.

### **Keywords**

commercial potential of a technology, high-tech, multi-purpose decision making methods