

**докторант ВИКТОРИЯ КАЛАЙДЖИЕВА**

*ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ "НЕОФИТ РИЛСКИ", гр. БЛАГОЕВГРАД*

**МЕТОДИКА ЗА АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА ИНОВАЦИОННАТА ДЕЙНОСТ НА  
ПРЕДПРИЯТИЯТА**

**METHODS OF ANALYSIS AND VALUATION OF INNOVATION ACTIVITIES IN  
ENTERPRISES**

**PhD Student VIKTORIA KALAJDJEVA**

*SOUTH-WEST UNIVERSITY "NEOFIT RILSKI", BLAGOEVGRAD*

**Abstract:** Innovation activities are one of the main possibilities for increasing the competitive power in contemporary business. In order to restore economic growth, each factor contributing to competitive power improvement, especially innovation activities, is vital. The aim of this paper is to suggest an applicable methodical approach for analysis and valuation of innovation activities in enterprises. The complex character and different aspects of innovation determine a big part of the difficulties which occur in the process of its objective valuation.

**Key words:** innovation, methods, statistics

Иновационната активност е една от основните възможности за повишаване на конкурентоспособността на съвременния бизнес. Влиянието на иновациите върху ефективното функциониране на предприятията и по-доброто им справяне в периода на икономическа криза, както и загубата на инерция за растеж, ги прави важен фактор в развитието не само на отделните предприятия, а и на националните и континентални икономики. Разработването на Иновационна стратегия за интелигентна специализация 2014-2020 г. (ИСИС), като част от европейската рамка за интелигентен и устойчив растеж, предвижда повишаване на конкурентоспособността на българската икономика чрез осигуряване на стимулираща среда за иновации и научни изследвания, създадени от човешки ресурс с по-специализирани и по-добри знания, при повсеместно използване на ИКТ. В нея като национална цел е заложено разходите за НИРД да достигнат 1,5% от БВП към

2020 г. Обоснована е необходимостта от активизиране на иновационната дейност във всички сектори на икономиката и региони за планиране, както и балансиране на иновационната система (Иновационна стратегия за интелигентна специализация, 2014-2020).

В настоящият момент резултатите от международни анализи показват, че иновационната система в България е недостатъчно развита и недобре балансирана (Доклад за глобалната конкурентоспособност 2012-2013 г., Класация на Иновационния съюз 2013 г.). Като положителни могат да се отчетат оценките за иновационна ефективност според класациите на Глобалния иновационен индекс за 2012 и 2013 г., където България е съответно на 43 и 49 място в света и изпреварва 12 страни членки на ЕС27.

В условията на икономическо възстановяване от съществено значение за икономиката е всеки един от факторите за развитие и конкурентоспособност и особено иновациите.

Целта на разработката е да предложи методически възможности за анализ и оценка на иновационната активност на предприятията, която може да се приложи в практиката.

Важно значение за повишаване на иновационната активност на предприятията имат ориентацията и възможностите за съпоставимост със секторните иновационни системи и веригите на добавена стойност на европейско, национално, регионално и местно ниво като реалност и прогноза. Комплексният характер и различните аспекти на иновативност предопределят и част от трудностите при нейното обективно измерване.

За състоянието на европейските и национални параметри на иновативност има разработени методики и се осъществяват редица регулярни изследвания. Поддържа се и система от показатели за НИРД и иновации на сайта на НСИ и Евростат:

Изследване на иновационната активност (CIS) на предприятията в страните членки;

- Европейското иновационно табло (EIS);
- The Innovation for Development Report, 2009, 2010;
- Knowledge Economy Index, The World Bank, 2009;
- Фондация „Приложни изследвания и комуникации“, 2012;
- Иновации.Бг. 2012;
- ИКТ и иновационно търсене;
- Съобщение на комисията, ЕВРОПА 2020;
- Стратегия за интелигентен, устойчив и приобщаващ растеж, Брюксел, 2010 г.;
- SOM (2010) 2020 окончателен;
- Национална програма за реформи (2010-2013 г.);
- В изпълнение на стратегия Европа 2020, София, 12 ноември 2010 и др.

Анализите са направени на базата на комплекси от показатели и индикатори за иновативност, разнородни, както по

отношение на техния състав, така и по отношение на броя им.

Интерес представляват съвкупният иновационен индекс на Иновационното табло на ЕС, който разделя страните в четири групи според динамиката на иновациите, спрямо средното за ЕС равнище през последната година на базата на следните групи показатели: човешки ресурси и иновации, създаване на ново знание, разпространение и прилагане на знанието, иновационно финансиране, резултати и пазари; показателят „Иновации“, който е един от деветте показателя, които формират Индекса на международна конкурентоспособност на Международния икономически форум в Давос; Индексът на иновационните способности на Конференцията за търговия и развитие на ООН, който се пресмята като непретеглена средна на индекса на технологична дейност и индекса на човешки капитал и измерва три нива на иновационни способности - високо, средно и ниско; Методология за оценка на знанието, която включва 80 структурни и качествени индикатора, обхващащи четирите стълба на икономиката на знанието-икономически стимули и институционален режим, образование, иновации и ИКТ.

За коректно изследване на иновативността от съществено значение е правилното определяне на система от показатели, въз основа на които може да се направи анализ и оценка на иновативността на предприятията.

Отчитайки динамиката на факторите, влияещи върху иновативността и необходимостта от съпоставимост на данните като основа за подбор на основните фактори, влияещи на иновативността, сме избрали методиката описана в последното изследване на предприемачеството и перспективите за развитие на иновациите в МПС (2012-2013 г.), която е съобразена с изискванията на основните

европейски и световни методологии и методики.

За да се анализира и оцени иновационната дейност на предприятието, която включва дейности, свързани със създаването на научно-развойна инфраструктура, разработването и реализирането на пазара на нови продукти, трябва да се вземат предвид финансовите ресурси, наличието на регистрирани търговски марки, патенти или друга интелектуална собственост, интернационализацията на дейността и прилагането на добри практики.

В методологията за пресмятане на индексите представена в ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВОТО И ПЕРСПЕКТИВИТЕ ЗА РАЗВИТИЕ НА ИНОВАЦИИТЕ В МСП (2012-2013) се предлага индекс „Иновационна активност“, който измерва в каква степен предприемачите упражняват иновационна дейност. Индексът съдържа следните два елемента: наличие на иновационна инфраструктура и на разработки за нови продукти. Индексът заема стойности от 0 до 100 и е разпределен условно в следните интервали (табл. 1):

Таблица 1. Скала за оценка на индекс „Иновационна активност“

0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
ниска иновационна активност	по-скоро ниска иновационна активност	умерена иновационна активност	по-скоро висока иновационна активност	висока иновационна активност

Финансирането в предприятието може да се осъществи от банки, инвестиционни и други институции; бюджетни програми, европейски фондове и трети страни; средства предоставени от собствениците на предприятието. В методологията за

пресмятане на индексите се предлага индекс „Достъп до финансиране“, който измерва в каква степен предприемачите имат достъп до финансиране. Индексът заема стойности от 0 до 100 и е разпределен условно в следните интервали (табл. 2):

Таблица 2. Скала за оценка на индекс „Достъп до финансиране“

0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
силно затруднен достъп	затруднен достъп	нито затруднен, нито облекчен	облекчен достъп	силно облекчен достъп

От друга страна наличието на достатъчен финансов ресурс спомага за реализиране на активността на предприятието по отношение на интелектуалната собственост, т.е. за регистриране на търговска марка, патент у нас и в чужбина. В горепосочената методология се предлага индекс

„Активност по отношение на интелектуална собственост“, с който се измерва степента, в която предприятията имат регистрирани търговски марки и патенти, както и готовността им да имат такива. Индексът заема стойности от 0 до 100 и е разпределен условно в следните интервали (табл. 3):

Таблица 3. Скала за оценка на индекс „Активност по отношение на интелектуална собственост“

0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
ниска степен на активност по отношение на интелектуална собственост	по-скоро ниска степен на активност по отношение на интелектуална собственост	умерена степен на активност по отношение на интелектуална собственост	по-скоро висока степен на активност по отношение на интелектуална собственост	висока степен на активност по отношение на интелектуална собственост

Финансирането е и пряко свързано с интернационализацията на дейността на предприятието, която включва извършването на PR дейности и осъществяване на външно търговска дейност – внос на суровини, материали, продукти и износ на собствени продукти и услуги. В горепосочената методология

се предлага индекс „Интернационализация“, който отчита дейностите, свързани с интернационализацията на дейността на предприемачите. Индексът заема стойности от 0 до 100 и е разпределен условно в следните интервали (табл. 4):

Таблица 4. Скала за оценка на индекс „Интернационализация“

0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
ниска интернационализация	по-скоро ниска интернационализация	умерена интернационализация	по-скоро висока интернационализация	висока степен на интернационализация

За развитието на иновационната дейност от съществено значение е използването на съвременни информационни и комуникационни технологии в дейността (управленски информационни системи и интернет технологии), прилагането на политика за висока квалификация на персонала (оценка за квалификацията на персонала и наличието на проведени обучения за повишаването на квалификацията му), разработването и прилагането на бизнес

стратегии и планове (наличието на краткосрочни, средносрочни и дългосрочни планове за дейността и разработени и прилагани пазарни стратегии на вътрешния и външния пазар). В горепосочената методология се предлага индекс „Добри практики“, който измерва степента на приложение на добри практики в дейността на предприятията. Индексът заема стойности от 0 до 100 и е разпределен условно в следните интервали (табл. 5):

Таблица 5. Скала за оценка на индекс „Добри практики“

0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
Ниска степен на прилагане на добри практики	По-скоро ниска степен на прилагане на добри практики	Умерена степен на прилагане на добри практики	По-скоро висока степен на прилагане на добри практики	Висока степен на прилагане на добри практики

Така описаните индекси позволяват прилагането на елементите от описателната статистика, честотни разпределения, рангови критерии за изследване на зависимости между отделните фактори и построяването на адекватни модели на множествена линейна регресия с цел оценка на влиянието на факторите, включени в индексите за иновативност. Времевият характер на показателите предполага използването на методи за анализ на динамиката.

За анализ на динамиката на отделните показатели предприемачите могат да използват:

абсолютен прираст, изчислен като:

$$\Delta y_{i,i-1} = y_i - y_{i-1},$$

където  $\Delta y_{i,i-1}$  е абсолютният прираст (намаление) на изследвания показател за  $i$ -та г. спрямо  $(i-1)$ -та година на периода;  $y_i$  - стойността на изследвания показател за  $i$ -та г. на периода;  $y_{i-1}$  - стойността на изследвания показател за  $(i-1)$ -та г. на периода;

темп на ръста, изчислен чрез:

$$T_{i,i-1} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100,$$

където  $T_{i,i-1}$  е темпът на ръст на изследвания показател за  $i$ -та г. спрямо  $(i-1)$ -та г. в процент;

за анализ на структурата на показателите те могат да използват зависимостта:

$$O_{ji} = \frac{y_{ji}}{\sum_{j=1}^n y_{ji}} \cdot 100,$$

където  $O_{ji}$  е относителният дял на  $j$ -тия елемент на изследвания показател за  $i$ -та г. в процент;  $y_{ji}$  - стойността на  $j$ -тия елемент на изследвания

показател за  $i$ -та г.;  $\sum_{j=1}^n y_{ji}$  - сумата на елементите на изследвания показател (Кюрова, 2010).

Изследването на зависимости е в основата на анализа на структурата и закономерностите на иновационните дейности на предприятията както и на факторите, обуславящи тяхната иновационна ефективност.

Считаме, че чрез прилагането на методите на регресионния и корелационния анализ се обезпечава анализирането на връзките и зависимостите, разкриване на закономерностите на проявление и развитие на иновативността на предприятията.

На практика регресионният анализ е насочен към установяване на аналитичния вида на връзката между зависима случайна величина  $Y$  (резултативен признак) с независими случайни величини  $X$  (фактори). Формата на връзката се нарича регресионно уравнение.

В общия случай уравнението на линейна множествена регресия има вида:

$$\hat{y} = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_mx_m,$$

където  $\hat{y}$  са теоретичните значения на резултативния признак, получени на базата на съответните значения на факторните признаци в регресионното уравнение,  $x_1, x_2, \dots, x_m$  са значенията на признаците фактори и  $a_1, a_2, \dots, a_m$  са коефициентите на регресия (параметри на уравнението). Параметрите на регресионното уравнение могат да бъдат определени с помощта на метода на най-



В статистиката се доказва, че ако е изпълнена основната хипотеза  $H_0: R^2=0$ , то величината  $F$  има  $F$  разпределение с  $k = m$  и  $l = n - m - 1$  степени на свобода, т.е.

$$\frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - m - 1}{m} = F(k = m, l = n - m - 1)$$

Хипотезата за статистическа значимост на коефициента на детерминация  $R^2$  се приема ( $H_0$  се отхвърля) при  $F_{\text{емп.}} > F_{\text{кр.}}(\alpha, k, l)$ .

Приема се, че ако коефициентът на детерминация  $R^2 > 0,7$ , то вариативността в резултативния признак  $Y$  се дължи основно на включените в модела фактори  $X$ .

Често за оценка на адекватността на модела се използва и средна грешка на апроксимация.

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{y_i} \cdot 100\%$$

Проверката на адекватността на предложения регресионен модел, освен изследване на статистическата значимост на коефициента на детерминация  $R^2$ , включва и изследване на статистическата значимост на всеки от коефициентите на регресия. Тази проверка се прави чрез използване на  $t$ -критерия на Стюдънт:

$$t_{\text{емп.}} = \frac{a_i}{\sigma_{a_i}},$$

където  $\sigma_{a_i}$  е стандартното отклонение на грешката за коефициентите на регресия. В статистиката се доказва, че ако е изпълнена основната хипотеза  $H_0: a_i=0$ , то величината  $t$  има  $t$  разпределение с  $k = n - m - 1$  степени на свобода, т.е.

$$\frac{a_i}{\sigma_{a_i}} = t(k = n - m - 1)$$

Хипотезата за статистическата значимост на съответния коефициент на регресия се приема при  $|t_{\text{емп.}}| > |t_{\text{кр.}}(\alpha, k)|$ .

На базата на стойностите за  $t_{\text{кр.}}$  се определят доверителни интервали за коефициентите на регресия:

$$a_i^{\min} = a_i - t_{\text{кр.}} \cdot \sigma_{a_i}$$

$$a_i^{\max} = a_i + t_{\text{кр.}} \cdot \sigma_{a_i}$$

За икономическата интерпретация на уравнението на регресия често се използват частните коефициенти на еластичност:

$$\exists x_i = a_i \frac{\bar{x}_i}{\bar{y}}$$

Те показват колко процента е средното изменение на резултативния признак при изменение на стойностите на съответния факторен признак с 1% (Макарова, Трофимец, 2002).

Статистиката предлага много добри и сравнително лесни начини за установяване на надеждността на дадена скала, понеже надеждността представлява вътрешно свойство на скалата и нейното изучаване не изисква друго, освен анализ на данните от някаква достатъчно голяма по обем представителна извадка. Надеждността на скалите се установява обикновено посредством пресмятане на различни коефициенти на вътрешна съгласуваност, най-известният от които е коефициентът алфа на Кронбах.

Нека скалата се състои от  $m$  на брой компоненти  $I_1, I_2, \dots, I_m$  и разполагаме с данни от определена извадка. Тогава коефициентът алфа на Кронбах се пресмята по формулата:

$$\alpha = \frac{m}{m-1} \left[ 1 - \frac{s_1^2 + s_2^2 + \dots + s_m^2}{s^2} \right],$$

където  $s_1^2, s_2^2, \dots, s_m^2$  са дисперсиите на съответните компоненти, а  $s^2$  е дисперсията на суровия бал на скалата. Максималната стойност на  $\alpha$  е равна на 1. Стойности  $\alpha \approx 0.8$  се приемат за много добри. Стойности от порядъка  $\alpha \approx 0.6$  показват все още задоволителна надеждност. Стойността на  $\alpha$  нараства

по естествен начин с увеличаване броя на компонентите (Стоименова, 2000).

Стандартизираният коефициент алфа на Кронбах се изчислява по следната формула:

$$\alpha_{st} = \frac{m \cdot \bar{r}}{1 + (m-1) \cdot \bar{r}}$$

където  $m$  е броя на изследваните компоненти,  $\bar{r}$  е средния коефициент на корелация между компонентите.

Оценката на надеждността на скалите е необходима, поради включването на множество фактори за изследване на иновативността на предприятията.

Коефициентът на рангова корелация на Спирман е особено подходящ в случаите, когато събирането на информация е затруднено и изчисляването на коефициента за иновационна активност и неговите елементи е невъзможно и се налага анализът да се прави на базата на експертни оценки по описаните по-горе скали.

Използването на коефициента на рангова корелация на Спирман ( $R$ ) е коректно, когато двете променливи са ранговоскалирани признаци. Стойността на коефициента се изчислява по формулата

$$R = 1 - 6 \cdot \frac{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2}{n(n^2 - 1)},$$

където:  $d_k$  – разлика в ранговете номера по  $X$  и  $Y$  и  $k=1 \div n$ ;

$n$  – обем на извадката.

Стойностите на коефициента  $R$  са в интервала  $[-1, 1]$ . При това  $R=1$  само тогава, когато има пълно съвпадение на ранговете номера на обектите и по двата признака и  $R=-1$  само тогава, когато по единия от признаците обектите са категоризирани точно в обратен ред на категоризацията по другия (Каращранова, 2010).

В заключение следва да се посочи, че предложените методически възможности ще подпомогнат осигуряването на качествено оценяване на иновационните дейности и иновационната ефективност на предприятията. Целта на този анализ е да създаде и опише набор от характеристики на предприятието, които улесняват и подпомагат неговата иновационна дейност и до каква степен то ги притежава. Това позволява по-ефективно разпределение на ресурсите и по-ясно очертаване на критичните точки при иновациите, което е свързано с вземането на коректни решения за повишаване на конкурентоспособността на предприятията.

## ЛИТЕРАТУРА

Димитров Б., Е. Каращранова, Статистика за нематематици, 1993, с. 124

Доклад за глобалната конкурентоспособност 2012-2013 г.,

Изследване на предприемачеството и перспективите за развитие на иновациите в МСП (2012-2013)

Каращранова Е., Интерактивно обучение по вероятности и статистика, Унив. изд. "Н. Рилски", Благоевград, 2010

Класация на Иновационния съюз 2013 г.

Кюрова, В., Методика за анализ и оценка на влиянието на сезонността върху конкурентоспособността на предприемаческия хотелиерски бизнес, Предприемачество и клъстерно развитие, 2010, с. 29

Макарова Н., В. Трофимец, Статистика в Excel, Москва, 2002, с.268-270

Стоименова Е., Измерителни качества на тестовете, изд. НБУ, С., 2000