

## EVALUATION OF A TECHNOLOGICAL INNOVATION: APPLICABILITY, NECESSITY AND ECONOMIC EFFECT FOR THE COMPANY

*Neycheva, Mariya, Burgas Free University, [marian@bfu.bg](mailto:marian@bfu.bg)*

*Nikolova, Gergana, Burgas Free University, [gnikolova@bfu.bg](mailto:gnikolova@bfu.bg)*

**Abstract:** This paper represents three methods related to a technological innovation: a method for evaluation of the degree of applicability of an innovation; a method for evaluation of the firm's necessity of a technological innovation and a method for evaluation of the economic effect of a given innovation. Moreover, the methods have been applied in two enterprises – a public organization delivering cultural services and an industrial company. The main outcome emerging from the study is that the wide range of indicators which the methods have been based on make them adaptable and thus applicable for different types of technological innovations as well as for enterprises which differ in the type of ownership and the economic sector they operate in.

**Keywords:** innovation, technology, methodology, economic effect, linear rank sum method

## ОЦЕНКА НА ТЕХНОЛОГИЧНО НОВОВЪВЕДЕНИЕ: ПРИЛОЖИМОСТ, НЕОБХОДИМОСТ И ИКОНОМИЧЕСКИ ЕФЕКТ ЗА ФИРМАТА

*Мария Нейчева, Бургаски свободен университет, [marian@bfu.bg](mailto:marian@bfu.bg)*

*Гергана Николова, Бургаски свободен университет, [gnikolova@bfu.bg](mailto:gnikolova@bfu.bg)*

**Абстракт:** Студията представя три методики за оценка на технологично нововъведение – методика за оценка степента на приложимост на дадена иновация, методика за нуждата на фирмата от технологично нововъведение и методика за оценка на икономическия ефект от разработено иновативно решение. Дискутират се и резултатите от апробацията им с два бенефициента – публична организация и производствено предприятие. Налага се изводът, че заложеният широк обхват показатели правят методиките приспособими и приложими както за различни технологични иновации, така и за предприятия в различни икономически сектори и форма на собственост.

**Ключови думи:** иновация, технология, методика, икономически ефект, метод на линейната рангова сума

### Въведение

Иновациите и финансирането им чрез европейските фондове са и се очаква да бъдат основен двигател на растежа в българската икономика и подобряването на нейната конкурентноспособност на световния пазар. Трябва, обаче, да се подчертае, че съществена част от процеса на внедряване на дадено технологично нововъведение са предварителни икономически експертизи и оценки. Прегледът на българската научна

литература показва, че липсват систематизирани изследвания и разработки, представящи модели за такива оценки (вж. напр. [1], [2]). В тази връзка, целта на настоящата студия е да представи три методики, насочени към технологични иновации, както следва<sup>1</sup>:

- Методика 1. Изследване степента на приложимост на дадена иновация
- Методика 2. Изследване нуждата на дадена фирма от внедряване на технологии
- Методика 3. Оценка на икономическия ефект от внедряването на разработено иновативно решение.

Методиките са приложени към две предприятия с различен предмет, сфера на дейност и форма на собственост. СД „Интелиел – Годоров и сие“ – гр. Поморие с предмет на дейност изработване на електронни схеми за управление в областта на отоплението, климатизацията и вентилацията, както и електронни изделия за бита и промишлеността, инсталиране и оборудване. Разработените методики се прилагат при *въвеждане на контролер за система за сградно управление и мониторинг*.

Регионален исторически музей – гр. Бургас е публична организация, предоставяща услуги. Методиките са предназначени да проучат въвеждане на *мултимедийни цифрови библиотеки за културно и научно наследство*. Макар и при липса на репрезентативна извадка, така подобрите респонденти позволяват да се прецени доколко методиките са „универсални“ и могат да се прилагат към различни стопански организации и технологични нововъведения с оглед на различията във вида, формата и съдържанието на дейността им.

Методиките са съгласувани със съответното законодателство [3], [4]. Следващите параграфи накратко представят целта и етапите на прилагане и се фокусират върху резултатите от апробацията им с гореспоменатите предприятия.

#### Методика 1. Изследване степента на приложимост на дадена иновация

Първата методика цели да изследва степента на приложимост на дадена иновация в конкретно предприятие. Тя има практико-приложен характер и указва конкретни процедури, адаптирани в съответствие със спецификата на дейността на предприятието – обект на оценка. Степента на приложимост на дадена иновация се установява посредством подобрена система от показатели, засягащи различни аспекти като: форма на финансиране; проучване на съществуващи правни ограничения или стимули за внедряване на технологията; кадрова обезпеченост за работа с новата технология; проучване на алтернативни варианти на новата технология; обезпеченост със суровини, материали и др., имащи пряко отношение към прилагането на новата технология. Изходната база, която се използва, са данни, получени посредством проведено анкетно проучване с управляващите предприятието или упълномощени от тях лица. На тази основа се формира и оценката за степента на приложимост на дадена иновация в конкретно предприятие. Източниците на данни обхващат:

- 1). анкетни проучвания с представител/и на бенефициента
- 2). фирмена документация – финансово-счетоводна, производствено-техническа, маркетингова, оферти за придобиване на новата технология от различни предприятия и др.
- 3). съпоставими статистико-икономически данни на отраслово и национално ниво
- 4). данни, анализи, заключения от предходни проучвания<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Настоящата разработка е част от проект „Създаване на нов офис за трансфер на иновативни технологии в предприятията от Югоизточен регион“, финансиран по линия на ОП „Конкурентноспособност“ на ЕС.

<sup>2</sup> Имат се предвид предоставени разработки от експертни екипи, реализирали предшествващи проучвания в рамките на проект „Създаване на нов офис за трансфер на иновативни технологии в предприятията от Югоизточен регион“.

Методиката обхваща следните етапи:

*I-ви етап.* Набиране на информация за предприятието - обект на оценка.

Предприятието попълва анкетна карта в две таблични форми със следното съдържание:

- **Обща информация:** наименование, адрес, предмет на дейност, форма на сдружаване по реда на Търговския закон, вид предприятие, форма на собственост на капитала, секторна принадлежност и др. Подадените данни са изходна база при определяне на референтните стойности на показателите, залегнали в настоящата и следващите методики.
- Данни за набор от 16 на брой показатели с количествени и качествени оценки, които показват степента на готовност на бенефициента да приложи технологията и самооценка за факторите, които биха възпрепятствали въвеждането ѝ.

*II-ри етап.* Анализ на системата от показатели и заключение.

На база на предоставената в анкетната карта информация, експертният екип анализира приложимостта на разработената иновация в конкретното предприятие. Анализът се фокусира върху:

- количествена и качествена ресурсна обезпеченост, в т.ч. капиталова, финансова, материална, трудова, от гледна точка на внедряване и експлоатация, според предназначението на иновацията.
- ограничения и стимули за прилагане на иновацията – напр. правни, екологични, регистрационни, икономически.
- нуждата и периодът от „пренастройване“ на фирмените ресурси за работа с нововъведението – напр. преквалификация на персонала, използване на нови суровини и материали и др.
- собствена преценка за степента на готовност да се внедри иновацията.

На базата на експертния анализ се дава крайно заключение за степента на приложимост на иновацията в изследваното предприятие.

При апробирането на методиката участват двете горепосочени предприятия: СД „Интел - Тодорови и сие“ – гр. Поморие и Регионален исторически музей (РИМ) - гр. Бургас.

Извършеният анализ и направените на тази база изводи се основават на попълнени анкетни карти от лица, упълномощени от ръководствата на двете предприятия.

Анкетното проучване е проведено през втората половина на 2014 година.

Двете организации имат индивидуални, специфични характеристики, и се отличават по: форма на собственост на капитала, предмет на дейност, секторна принадлежност, вид и предназначение на иновацията, от която се нуждаят и пр. В тази връзка, ще се опитаме да очертаем основните параметри, характеризиращи дейността на двете предприятия, участващи в извадката.

#### Резултати и изводи за предприятие „Интелиел“ – гр. Поморие

Предприятие „Интелиел – Тодорови и сие“ е регистрирано като Събирателно дружество, по реда на Търговския закон, и е с предмет на дейност – инсталиране на машини и оборудване, и по-конкретно - изработване на електронни схеми за управление в областта на отоплението, климатизацията и вентилацията, както и електронни изделия за бита и промишлеността, инсталиране и оборудване. Според установените критерии на НСИ, предприятието се дефинира като малко предприятие. Дружеството е изцяло с частна форма на собственост на капитала.

Разработената методика 1 се прилага за оценка на степента на приложимост в предприятието на технология за *въвеждане на контролер за система за сградно управление и мониторинг*. В тази връзка са изследвани различни показатели с оглед определяне на съществуващите възможности, респ. ограничения за внедряването ѝ. Проучването на възможността за финансиране на придобиването на иновацията показва,

че предприятието планира да използва изцяло собствени средства за придобиване на актива, както и за последващата му поддръжка. За кадровата обезпеченост, ръководството на „Интиел“ разчита изцяло на наетия към момента персонал и не декларира както необходимост от наемане на нови работници и служители за работа с иновацията, така и нужда да обучава допълнително наетите. Срокът, през който в дружеството се очаква иновацията да бъде въведена, е шест месеца. Водещ мотив на ръководството за внедряване на контролера е очакването, че след въвеждането му в експлоатация, приходите от продажби на услуги ще нарастнат в размер на 20 % спрямо предходния съпоставим период.

Изучаването на ресурсната обезпеченост на предприятието за работа с иновацията показва, че то разполага с необходимите суровини и материали, т.е. няма да има затруднения при доставката на същите. При подбора на нововъведението ръководството е получило, разгледало и анализирано и други алтернативни възможности, като в сравнителен аспект избраната технология позволява достигане на същия работен капацитет, но на значително по-ниска от настоящата цена. Това, при равни други условия, ще доведе до намаляване на себестойността на извършваните услуги в предприятието, което е важно конкурентно предимство. Считаме, че за целите на настоящото проучване е необходимо да се изследва и установи, дали в предприятието съществуват някакъв тип ограничения за въвеждане на иновацията. Дружеството не посочва такива, което, е предпоставка за по-безпроблемното ѝ внедряване в дейността му. От друга страна, изследвайки за наличие на различни преференции при работа с иновацията, ръководството също не посочва, че такива съществуват към момента на анкетирането. Въвеждането на новата технология в дружеството е свързано с очакванията, че създаваните с нея услуги изцяло ще се реализират на установения към момента пазар, както и, че ще се търсят нови възможности за разширяването му. В проучваното предприятие ръководството, работниците и служителите са запознати с новата технология и напълно подкрепят въвеждането ѝ в дейността.

#### Резултати и изводи за Регионален исторически музей – гр. Бургас

Второто предприятие, което попада в обхвата на изследването, е Регионалният исторически музей в гр. Бургас. Формата на собственост на капитала тук е изцяло държавна. Регионален исторически музей – гр. Бургас е публична организация, предоставяща услуги. Според Класификацията на икономическите дейности, предприятието е с дейност на музеи, сектор „Култура“. Съгласно установеният класификатор на НСИ, музеят е в групата на малките предприятия.

Методика 1 е предназначена да изследва степента на приложимост на технология за *мултимедийни цифрови библиотеки за културно и научно наследство*. Отново се извършва анализ на набор от показатели, с оглед дефинирането на възможностите и ограниченията за въвеждането на иновацията в дейността. Ръководството на музея планира да финансира новата технология, както и поддръжката ѝ, като използва част от собствените си източници, а друга под формата на заеман, привлечен капитал. Финансирането за придобиване на актива и поддръжката му, ще бъде смесено. За работа с новата технология ще се разчита на наетия към момента персонал, без да има необходимост от допълнително обучение на същия, или пък наемане на нови служители. Очакваният срок за въвеждане на иновацията в Регионалният исторически музей е шест месеца. След въвеждане на иновацията се очаква нарастване на приходите от продажби на предоставяната услуга в размер на 20% спрямо предходен съпоставим период. По отношение на материалната обезпеченост за работа с иновацията, към момента на проучването не са установени затруднения.

Изборът на настоящата иновация е предшестван от проучване на алтернативни варианти. Предимствата, които се посочват в полза на предпочетената иновация са, че тя ще е съобразена със законодателните норми и уредби на българските музеи; ще поддържа български интерфейс и ще е изцяло съобразена с нуждите на музейните работници.

В тази връзка, мениджмънтът счита, че мултимедийната цифрова библиотека ще отговаря на съществуващите правни ограничения, които са приложими в дейността на музеите у нас и по този начин ще бъдат удовлетворени нормативно регламентирания изисквания. Преференции след въвеждане на иновацията не се очакват, поне към момента на изследването. При реализиране на предлаганата услуга, след въвеждане на иновацията, ще се търси разширяване на съществуващия пазар.

Предварителният анализ за работа с новата технология откроява четири проблемни области, а именно:

- твърде високи разходи за текуща поддръжка на иновацията
- трудности при поддържане на новата технология
- недостатъчна подкрепа от страна на персонала (вкл. мениджмънта)
- липса на оборудване и/или производствен капацитет, съпътстващи внедряването на иновацията.

Считаме, че тези маркирани потенциални трудности не са маловажни и заслужават да бъдат изследвани по-задълбочено, в аспект на: финансиране на закупуването и поддръжката на технологията; мотивацията на персонала и изискуемото оборудване за внедряването на иновацията.

В обобщение на резултатите по методика 1 считаме, че:

- ясно се разграничават и дефинират особеностите на двете предприятия
- проучени са алтернативни възможности за въвеждане на иновацията от страна на ръководствата на двете предприятия
- направен е аргументиран избор на нововъведението от страна на ръководното тяло;
- изразена е подкрепа за внедряване на технологиите, като тя е по-силно изразена при фирма Интиел;
- налице е ресурсна обезпеченост за внедряването на технологиите и при двата бенефициента, в това число капиталова (финансова), материална, трудова.
- не съществуват противоречия при въвеждането на иновациите спрямо приложимото у нас законодателство и в двата случая.

Получените и обработени резултати по методика 1 «Изследване на степента на приложимост на дадена иновация» дават основание да се заключи, че проучваните иновации са напълно приложими в двете предприятия от гледна точка на ресурсна обезпеченост и подкрепа от страна на бенефициента. Така направеният извод е предпоставка за продължаване на работата по методика 2 «Изследване нуждата на дадено предприятие от внедряване на технологии» и методика 3 «Оценяване на икономическия ефект от внедряването на вече разработени иновативни решения».

#### Методика 2. Изследване нуждата на дадена фирма от внедряване на технологии

Методика цели да даде оценка на нуждата на дадена фирма от внедряване на нови технологии. Тя има практико-приложен характер и представя конкретна процедура, която се базира на система от технико-икономически показатели, засягащи различни аспекти от дейността на предприятието-бенефициент. Както и в предходния случай, тя е апробирана с двете посочени фирми и прилагането ѝ обхваща следните етапи:

*1<sup>ви</sup> етап.* Набиране на информация за бенефициентите: Всяко предприятие попълва анкетна карта в две части, касаещи: 1. общи данни и 2. стойности за набор от показатели

за дейността му за тригодишен период преди момента на оценката, който в конкретния случай е 2011-13г.

*2<sup>ра</sup> етап.* Анализ на системата от показатели: Експертният екип попълва „Карта за сравнимост“ на базата на предоставената от фирмите информация и зададени или изчислени референтни стойности. Референтните стойности са изведени:

- за фирма „Интиел“ въз основа на статистически данни за отрасъл „Преработваща промишленост“ и подотрасъл „Производство на друго електрическо оборудване“ за България. Източник на данните са Националният статистически институт (НСИ) [5] и Европейската статистическа служба – Евростат [6]. Референтните стойности се отнасят за 2011 и 2012г., тъй като липсва статистическа информация след това.

- за РИМ на базата на референтни стойности, посочени от бенефициента, както и статистически данни за сектор „Култура“ на НСИ.

Идеята на използването на статистически показатели е да се получи обективен извод за нуждата от технологично обновяване на организацията чрез оценка на различни страни от дейността ѝ.

За всеки показател с налични данни експертният екип изчислява процентното отклонение на реалната от референтната стойност или промяната (%) в стойността му за 2013 спрямо 2011 г. (при липса на подходяща референтна стойност). Целта на този дескриптивен анализ е конкретната фирма да се сравни със среднестатистическия представител на съответния сектор от българската икономика и да се оцени динамиката в развитието ѝ в посока на подобряване или влошаване на релевантните параметри. Трябва също да се отбележи, че за данните в паричен измерител се постига съпоставимост в различните моменти от време чрез дефлирането им с подходящ ценови индекс.

*3<sup>та</sup> етап.* Крайна оценка и заключение относно нуждата от технологично нововъведение: Изчислените на втория етап отклонения на стойността на всеки показател се използват за назначаване на експертна оценка от -10 до +10 по предварително дефинирани критерии. Величината на обобщения показател „Необходимост на фирмата от внедряване на технология“ се изчислява като средна претеглена на отделните показатели. Крайното заключение на екипа се базира именно на тази обща оценка.

Ранг	Показател	Експертна оценка	Тегло	Претеглена оценка
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Нововъведени дълготрайни материални активи	-10	0.105	-1.053
2	Нововъведени дълготрайни нематериални активи	-10	0.099	-0.994
3	Стойност на дълготрайните материални активи	-10	0.094	-0.936
4	Себестойност на продукта	5	0.088	0.439
5	Промяна в производителност - промяна в разходите за труд	-1	0.082	-0.082
6	Фирмена оценка на нуждата от внедряване на технологии	-10	0.076	-0.760

7	Оценка на технологичното равнище на фирмата	-8	0.070	-0.561
8	Разходи за амортизация	-5	0.064	-0.322
9	Разходи за суровини и материали	1	0.058	0.058
10	Промяна в производителността	-10	0.053	-0.526
11	Относителен дял на технологичен брак	8	0.047	0.374
12	Качество на произвеждания продукт	4	0.041	0.164
13	Печалба	-10	0.035	-0.351
14	Средно натоварване на мощностите	0	0.029	0.000
15	Произведено количество	0	0.023	0.000
16	Производствен капацитет	1	0.018	0.018
17	Обхват на продуктовата гама	6	0.012	0.070
18	Приходи от продажби	-5	0.006	-0.029
Средна претеглена стойност на показателя „Необходимост на фирмата от внедряване на технология“			1.000	-4.491

Табл. 1. Изчислява стойността на показателя „Необходимост на фирмата от технологично нововъведение“ за фирма „Интиел“

Според резултатите от анализа силните страни на Интиел се свеждат до: сравнително по-ниската (27%) себестойност на произвежданото изделие, като значителна част от това се дължи на по-ниските разходи за труд (31%); увеличаване на производствения капацитет с 9.09% през разглеждания период и по-голямо произведено количество с 3.13% спрямо референтната стойност; намаляване на относителния дял на технологичния брак с 40% и нарастване на обхвата на продуктовата гама с 33<sup>1/3</sup>%; спад в разходите за амортизация с 27.66% при повишена самооценка за качеството на произвеждания продукт през 2013 спрямо 2011г.

Съответно слаби страни в дейността на фирмата са: занижените приходи от продажби с 25.78% спрямо референтната стойност; значително понижаване на производителността; с 90% по-ниска от референтната печалба; увеличени разходи за суровини и материали с 5.38% за съпоставителния период; занижена стойност на ДМА.

След назначаване на експертната оценка, теглата се определят по метода на линейната рангова сума (Linear Rank Sum) [7].

Подреждането на показателите по степен на важност е по преценка на експертния екип<sup>3</sup>, като по-голям коефициент е заложен за показателите, свързани със степента на обновяване на активите, разходите и производителността, доколкото това са основните

<sup>3</sup>Определяне на важността (ранга) на показателя от експертния екип е една приемлива възможност в този случай, доколкото алтернатива е репрезентативно маркетингово проучване на набор от предприятия и съответен статистически анализ. За конкретния случай, самият мениджмънт също би могъл да класира показателите по важност, но това отново внася значителен субективизъм при определянето на теглата.

цели на технологичните промени във всяка стопанска организация (вж. табл.1). Изчислената средна претеглената стойност на показателя „Необходимост от технологично нововъведение“ е -4.491. Тя попада в стойностния интервал (-5;0) и съобразно възприетата скала дава основание да се формулира заключението, че фирмата има нужда от внедряване на технология.

По аналогичен начин се процедира с Регионален исторически музей. Тук, обаче, поради оскъдността на разполагаемите статистически данни за отрасъла, като референтни стойности се използват предимно зададените от музея очаквани величини след въвеждане на технологията, а в отделни случаи средни показатели на ниво национална икономика. За разлика от фирма „Интиел“ тук се наблюдават по-значителни отклонения между реални и референтни (желани) стойности, които особено ясно проличават при производителността на труда, респ. трудоемкостта, субективната оценка за нуждата от иновации, приходите, оборот, реализиран от нови и усъвършенствани продукти.

Макар и малко, като силни страни се открояват значим ръст (над четири пъти) на нововъведените ДМА през 2013 и фирмената оценка за по-добра технологична обезпеченост (50%) спрямо конкурентите; по-слабото изоставане на ръста на производителността от този на работната заплата, което, обаче, е продиктувано от запазване ниското ниво на заплащане в този бюджетен сектор.

Сравнителният анализ подсказва, че *докато при фирма СД „Интиел-Тодоров и сие“ технологичната промяна е средство за запазване на конкурентноспособността и подобряване на позицията на българския пазар, то при Регионален исторически музей - Бургас е налице и значима нужда от повишаване производителността на ресурсите.*

На следващия етап се определя експертна оценка, тегло и претеглена експертна оценка за всеки показател по аналогичен начин. Назначаването на рангове (вж. табл. 2) е обосновано от анализа на слабите и силни страни, а теглата са изчислени чрез линейно ранкиране. Приоритет е даден на показателите за производителност (трудоемкост), субективната оценка на технологичното равнище и нуждата от обновяване, качеството на продукта, което е логично и предвид спецификата на проучвания обект. За организациите, предоставящи публични услуги – за разлика от индустриалното предприятие с частна фирмо на собственост – качеството на продукта, производителността и времето за обслужване са водещи цели и критерии на дейността в сравнение с разходни предимства, приходи и печалба.

Ранг	Име на показател	Експертна оценка	Тегло	Средна претеглена оценка
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Производителност	-10	0.143	-1.429
2	Трудоемкост	-10	0.132	-1.319
3	Промяна в производителността	-10	0.121	-1.209
4	Качество на произвеждания продукт	-4	0.110	-0.440
5	Фирмена оценка на нуждата от внедряване на технологии	-10	0.099	-0.989
6	Оценка на технологичното равнище на фирмата	-8	0.088	-0.703

7	Отклонение от технологичното равнище на конкурентите	10	0.077	0.769
8	Нововъведени ДМА	10	0.066	0.659
9	Оборот, реализиран от нови и усъвършенствани продукти	-10	0.055	-0.549
10	Произведено количество	-10	0.044	-0.440
11	Приходи от продажби	-10	0.033	-0.330
12	Промяна в производителността - Промяна в разходите за труд	8	0.022	0.176
13	Стойност на материалните дълготрайни активи	0	0.011	0.000
Средна претеглена стойност на показателя „Необходимост на фирмата от внедряване на технология“			$\Sigma = 1$	-5.802

Таблица 2. Изчислява стойността на показателя „Необходимост на фирмата от технологично нововъведение“ за РИМ – гр. Бургас

Средна претеглената стойност на показателя „Необходимост на фирмата от технологично нововъведение“ е -5.802, като попада в интервала (-10; -5). Съобразно възприетата скала това дава основание да се заключи, че РИМ - Бургас има голяма необходимост от внедряване на технологията.

Апробацията на разработената методика за изследване нуждата от нововъведения показва, че двете изследвани предприятия имат нужда от технологична промяна, макар и в различна степен. Тя е по-ярко изразена при музея, защото той е публична организация със сравнително ниска производителност на ресурсите и технологично равнище. И докато при „Интиел“ нуждата от нововъведение е продиктувана предимно от стремежа на мениджмънта за повишена конкурентноспособност и подобряване на пазарната позиция, то за една публична организация в сферата на културата тя е обективно обусловена от необходимостта да се повиши не само качеството на произвеждания продукт, а и използваемостта на производствените фактори.

### 3. Методика за оценка на икономическия ефект от внедряването на разработено иновативно решение

Основната идея на третата методика е да бъдат сравнени и анализирани стойностите на набор от показатели, отнасящи се до основни аспекти от стопанската дейност, преди и след внедряване на конкретна иновация. Данните, използвани за оценка стойността на показателите след прилагане на иновацията, могат да бъдат очаквани, ако се измерва икономическият ефект преди момента на фактическото ѝ прилагане или реални, ако са регистрирани след въвеждането на нововъведението в действие. Изходна база при прилагане на методиката е информацията, набирана от респондентите в две форми:

- Чеклист: Съдържа тридесет и три на брой отворени и затворени въпроса. Затворените въпроси са със зададени дихотомни отговори (ръст/спад; да/не). Избегнати са отговорите като „Не мога да преценя.“ или „Не се очаква промяна.“ с цел набирање на информация само за онези аспекти от дейността, които се очаква да бъдат повлияни от новата технология. Респондентът попълва отговор само за показателите, за които се очаква промяна. Предвид това, че икономическите ефекти от дадено действие не винаги

могат да бъдат квантифицирани, така съставеният въпросник позволява детайлна качествена оценка на очакваните последици.

- Анкетна карта: Включва двадесет и шест показатели за стопанската дейност. Преобладаващата част от тях изискват данни от фирмената документация, например Отчет на приходи и разходи, счетоводен баланс, отчети по продажбите, документация за персонала. Няколко показатели предполагат оценка по петстепенна скала на Ликерт<sup>4</sup>. Представената в анкетната карта първична информация позволява по-прецизно измерване на икономическия ефект чрез количествени оценки. Бенефициентът попълва средни стойности за сравним отчетен период преди и след въвеждане на технологията. Те, от своя страна, се използват за изчисляване на стандартни показатели за оценка на иновации като: ефективност, норма на възвращаемост, срок на откупуване, чиста настояща дисконтирана стойност. При разработката на съдържанието на чеклиста и анкетната карта са взети предвид както конкретните характеристики на горепосочените предприятия и естеството на внедрените в тях иновации, така и релевантни литературни източници [8], [9], които насочват експертите към обхвата на възможните положителни и отрицателни ефекти за организацията<sup>5</sup>. Тестваният широк набор от технико-икономически параметри цели да даде оценки както производствената, финансово-счетоводната, маркетинговата дейност, така и вторични влияния върху непряко свързани с организацията лица. Таблица 3 съпоставя очакваните ползи, като те са групирани в следните пет категории: производствени ефекти, финансово-счетоводни ефекти, пазарни/търговски ефекти, персонал и вторични ефекти. За „Интиел“ първостепенният ефект на иновацията е върху техническите параметри, качество на продукта и респективно понижението на технологичния брак, което, от своя страна, обуславя положителните:

- пазарни ефекти – повишен пазарен дял на текущия сегмент; разширяване профила на клиентите и съответно нарастване на пазарния потенциал поради възможност за излизане на нови пазари или пазарни сегменти, разширяване влиянието на марката;
- финансово-счетоводни ефекти – спад в себестойността и разходите за дейността, ръст в печалбата.

Не се наблюдават управленски ефекти и значим ефект върху персонала – ще се изисква само кратко обучение от страна на разработчика. От друга страна, са посочени положителни вторични ефекти – подобряване на средата за потребители на климатични системите, в които контролерът се влага като компонент, а също намаляване на риска от човешка намеса посредством възможност за автоматизация на мониторинга и контрола.

Фирма „Интиел“ – гр. Поморие	Регионален исторически музей – гр. Бургас
<p><b>Производствени ефекти</b> Подобряване на техническите параметри (качество) на продукта – надеждност, функционалност, енергоемкост, информационно обезпечаване Спад в дела на технологичния брак Стандартизиране на предлагания продукт и възможност за използването му в други електронни системи и продукти на фирмата</p>	<p><b>Производствени ефекти</b> Значителен ръст в производителността на труда – десетки пъти се увеличава скоростта за откриване и използване на информация Спад във времето за обслужване на един клиент Подобряване на качеството на предоставените услуги и техническите параметри на продукта: по-широк достъп до</p>

<sup>4</sup> Това са показатели, които касаят самооценка на фирмата или оценка на конкурентите.

<sup>5</sup> Трябва да се отбележи, че в резултат на апробацията са направени минимални промени в първоначално разработените варианти на чеклиста и анкетната карта.

<p>Разширяване обхвата на използване на продукта – възможност за мониторинг и набиране на данни за физични величини Намаляване на риска от човешкия фактор поради автоматизация на наблюдението Понижаване на риска в производствената дейност.</p>	<p>музейната колекция, възможност за разширяване обхвата на показваните експонати; намаляване на вредните влияния върху експонатите Екологични ефекти поради намаляване използването на хартиени носители Нарастване на производствения капацитет Стандартизиране на продукта.</p>
<p><b>Финансово-счетоводни ефекти</b> Ръст в обема на продажбите и на приходите от продажби Понижаване на себестойността на производството Понижаване на разходите за държавни данъци и такси Спад в непреките разходи за дейността Понижени амортизационни разходи, както и разходи за поддръжка и ремонт Потенциални икономии от мащаба при разширяване на производството и стандартизиране на продукта.</p>	<p><b>Финансово-счетоводни ефекти</b> Увеличаване на приходите от входни такси и такси за заявки Спад в непреките разходи за дейността Спад в разходите за поддръжка, консервация и ремонт.</p>
<p><b>Пазарни/търговски ефекти:</b> Разширяване на пазарния дял на настоящия пазарен сегмент поради включване на клиенти, които не са се справяли със стария модел на системата Разширяване обхвата на потребителите чрез проникване на следните нови пазари: 1). Малките търговски и производствени обекти (главно в хранително-вкусовата промишленост), които се нуждаят от системи за сградно управление; 2). Крайните потребители (граждани), които желаят да оборудват домовете си със системи за управление на жилищни сгради; 3). Фирми, които изграждат системи за сградно управление на жилищни сгради Нарастване на пазарния капацитет и в резултат повишен обем продажби дори при запазване на пазарния дял Повишаване размера на печалбата Подобряване на равнището на конкурентоспособност, защото на пазара не съществува друг български производител на подобни устройства, а вносните са много по-скъпи Подобряване на имиджа на фирмата и разширяване на влиянието на марката</p>	<p><b>Пазарни/търговски ефекти</b> Ръст в посещаемостта на музея с 30% Разширяване на обхвата и профила на клиентите към следните групи: - хора с увреждания - фирми в сферата на туризма - научни работници - образователни организации Подобряване имиджа на институцията и нейната познаваемост – възможност да се провокира интерес и към другите услуги, предоставяни от РИМ - Бургас.</p>
<p><b>Персонал</b> Повишаване квалификацията на персонала.</p>	<p><b>Персонал</b></p>

	Повишаване квалификацията и знанията на работещите в музея.
<p><b>Вторични ефекти</b>                  Подобрени битови, здравно-хигиенни условия предвид факта, че продуктът (контролерът) се използва за климатични инсталации в обществени сгради като училища, детски градини (всички в Бургас), болници (Онкологична болница, София, МБАЛ - инфекциозно отделение, Бургас), туристически обекти - хотели, ресторанти, заведения за обществено хранене (вентилация и климатизация)                  Избягване на рискови фактори, свързани с участието на хора, за фирмите - клиенти, чрез автоматизиране на функциите (мониторинг)                  Възможност за събиране и анализ на минали данни и анализ за фирмите – клиенти.</p>	<p><b>Вторични ефекти</b>                  Положителни ефекти за региона и развитието на туризма; възможност за електронен туризъм                  Социални ползи чрез осигуряване на равен достъп до колекциите на хора с увреждания                  Подпомагане на научните изследвания и популяризиране на българската култура и културно-историческо наследство.</p>

Таблица 3. Очаквани ефекти от иновативното решение: качествен дескриптивен анализ

При историческия музей също се наблюдават производствени ефекти, но, освен качеството на предоставяната услуга, те засягат най-силно производителността на труда – очаква се повече от десет пъти спад във времето за изготвяне на една справка. Музеят е бюджетна организация, която не цели печалба, затова финансово-счетоводната полза не е първостепенна, а се отдава приоритет на ефектите върху преките и непреки потребители.

Дигитализацията и интернет присъствието позволяват не само по-бърз и качествен достъп до музейните колекции, но и теоретично разширяват потенциала на пазара до световния пазар. Като обществена организация, музеят очаква да постигне и странични ползи: рекламиране на региона и развитие на електронен туризъм, улеснява достъпа на хора с увреждания, подпомагане на научните изследвания.

Направеният сравнителен анализ на очакваните от двете предприятия ефекти показва, че използването на значителен брой разнородни показатели при разработване на методиката е удачен подход, тъй като позволява да се оценят различни аспекти на очаквания икономическия ефект.

#### Количествен анализ на икономическия ефект

Количествените измерители позволяват по-прецизна оценка на ефекта, но прилагането им е ограничено както от наличните първични данни, така и от прогнозните им стойности след внедряване на иновацията. Поради трудности от субективен (напр. водената стопанска документация, акуратност на прогнозирането) и обективен (като несигурност на бизнес средата, политико-икономически риск) характер за предвиждане на бъдещи стойности предоставената от фирмите информация позволява по-задълбочен качествен анализ. Все пак, могат да се изчислят следните показатели:

$$\text{Ефективност на база производителност } E f_p = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} * 100 (\%) \quad (1)$$

където  $Q_1$  и  $Q_2$  са произведеното количество от продукта за единица време съответно преди и след въвеждане на нововъведението. Показателят измерва процентната промяна в производителността.

В настоящия момент една справка в РИМ се изготвя за един работен ден (8 работни часа), като са ангажирани един или двама служители. В резултат на дигитализацията се очаква една справка да се подготвя за 20-30 минути т.е. поне 16 справки за съпоставим период от време. Това означава 16 пъти по-висока производителност и ефективност от 1500%. Резултатът не е изненадващ и е икономически обоснован в случай на цифровизация на процесите. Данните, предоставени от Интиел, не позволяват да се изчисли този коефициент.

$$\text{Ефективност на база разходи: } E f_p = \frac{C_2 - C_1}{C_1} * 100 (\%) \quad (2)$$

Коефициентът измерва процентната промяна в разходите преди и следствие от иновацията. Тъй като очакваният ефект от технологичните подобрения е понижаването им, логично е да се разглежда по абсолютна стойност<sup>6</sup>.

Фирма „Интиел“ посочва, че себестойността на единица продукт преди иновацията е 259 лв., а след нея – 237 лв. Това означава, че нормата на ефективност на база разходи е  $E f_p = 8.5\%$ . При очакван обем производство от 8 контролера на месец и 22 лв. спад в разходите общият икономически ефект би достигнал 2112 лв. за една година.

Популярен измерител в научната литература са и коефициентите на ефективност на приходите и на ефективност на разходите. Първият е отношение между очакваните разходи и приходи и показва с какъв разход се постига единица приход. При деклариран годишен оборот от 36000 лв. и разходи от 29000 лв. за единица приход на фирма Интиел се очаква да бъде направен 0.81 единици разход. Подобрението в сравнение с текущата стойност (преди внедряване на иновацията) е 0.10 пункта.

Нормата на ефективност на разходите е реципрочното съотношение. Стойността от 1.24 показва, че всеки лев разход за основната дейност се очаква да генерира 1.24 лв. приход. Преди внедряване на иновацията ефективността на разходите е 1.10 т.е. подобрението е 0.14 единици.

При РИМ липсва промяна в себестойността, както и данни за общата стойност на разходите преди и след въвеждане на мултимедийната библиотека.

Очаквана дисконтирана печалба, норма на възвращаемост и срок на откупуване на инвестицията

Общоприетият подход за изчисляване на чистата настояща дисконтирана стойност на даден инвестиционен проект (Net Present Discounted Value) се базира на формулата:

$$NPDV = -Inv + \sum_{k=1}^n \frac{Pr_i}{(1+i)^k} \quad (3)$$

където  $Inv$  е първоначалният размер на инвестицията,  $Pr_i$  е очакваната печалба във всеки отделен период,  $i$  – нормата на дисконтиране, която измерва алтернативната цена на капитала,  $k$  е срокът на използване на нововъведението.

<sup>6</sup> В теорията на индустриалната организация ефективността се измерва чрез разликата между действителните фирмени разходи и минималното им възможно равнище, изчислено чрез инженерни оценки, статистически анализи и др. методи [10]. Тъй като не разполагаме с оценка на последното, използваме като мярка за ефективност отклонението на разходите след въвеждане на иновацията от равнището им преди това.

Според предоставените от РИМ данни на годишна база разходите по иновацията са:

- първоначална инвестиция от 350 лв., което включва разходи по обучение на персонала и свързване на цифровата библиотека със сайта на РИМ
- постоянни годишни разходи в размер на 670 лв. – за хостинг на сървър за една календарна година (70лв.) и за поддръжка (600 лв.).

При очаквани добавъчни приходи от 3180 лв./годишно, средната годишна печалба от нововъведението възлиза на 2510 лв. и се очаква се възвращаемост от над 700% още през първата година<sup>7</sup>.

Таблица 4 показва изчисленията за чистата настояща дисконтирана стойност при четири различни дисконтови фактора и съответно алтернативен лихвен процент. При всички сценарии стойността е положителна и варира между 34 и 44% от отчитаните текущи общи приходи на годишна база преди нововъведението. В допълнение се извежда, че срокът на откупуване на първоначалната инвестиция е само 4 месеца.

Дисконтов фактор	0.952381	0.925926	0.909091	0.869565	0.833333
Норма на дисконтиране (%)	5	8	10	15	20
Чиста дисконтирана настояща стойност за РИМ (лв.)	11060.34	10473.44	10116.36	9326.00	8657.72
Чиста настояща дисконтирана стойност за „Интиел“ (лв.)	14821.66	13184.89	12189.06	9984.84	8121.13

Таблица 4. Чиста настояща дисконтирана стойност

Фирма „Интиел“ очаква годишна печалба от 7000 лв. след иновацията при 4800 лв. преди това, т.е. 2200 лв. увеличение. Размерът на инвестицията варира от 14500 до 17000 лв., а срокът на ползване отново е 5 години. Очакваната норма на възвращаемост е между 65% и 76%. Стойностите в таблица 4 са изчислени за максималния размер на инвестицията – 17000лв. При всички случаи тя е положителна между 23% и 41% от очаквания годишен оборот от 36000 лв. Вътрешната норма на възвращаемост е 59%, а срокът на откупуване на инвестицията е 2.5 години.

Резултатите показват, че и при двата апробирани проекта се очаква положителен и значим икономически ефект, като това е особено ясно изразено за Регионален исторически музей – гр. Бургас. Основната причина в този случай е преминаването от ръчни към електронни методи на работа (обработка на информацията), което многократно ускорява производителността на труда, а от там и икономическия резултат. Заложеният широк обхват измерители позволява количествен и качествен анализ на потенциалните ефекти от разработено иновативно решение, което прави методиката приложима за различни стопански единици, дейности и нововъведения.

<sup>7</sup>Това е песимистичният сценарий, при който предполагаме, че в бъдеще приходите се запазват на равнището от първата година. Не са отчетени допълнителните приходи от прогнозирания по-висок пазарен дял, както и евентуално по-високите цени на предоставяните услуги.

Резултатите показват, че и при двата апробирани проекта се очаква положителен и значим икономически ефект, като това е особено ясно изразено за Регионален исторически музей – гр. Бургас. Основната причина в този случай е преминаването от ръчни към електронни методи на работа (обработка на информацията), което многократно ускорява производителността на труда, а от там и икономическия резултат.

#### Заклучение

Настоящото изложение представи три методиките за оценка на технологична иновация и анализира резултатите от приложението им в две предприятия – публична организация, предоставяща услуги – Регионален исторически музей – гр. Бургас – и частна фирма в сферата на индустрията. Основната цел при разработването на методиките, а именно обективност на крайното заключение, се постигна чрез анализ на широк обхват показатели за различни аспекти от дейността на респондентите. Апробацията показва, че така съставени методиките:

- 1). са приложими за предприятия с различна форма на собственост и сфера на дейност, със стопанска и нестопанска цел
- 2). са приспособими според спецификата на дейността и разполагаемите данни
- 3). адекватно измерват нуждата на фирмата от внедряване на иновативни технологични решения и икономическия им ефект.

Налага се изводът, че методиките могат да послужат като „шаблон“ за прилагане, което е от ключово значение с оглед нуждите и перспективите за технологично обновяване и подобряване на конкурентноспособността на българските предприятия на вътрешния и външния пазар. Като ограничение и респективно насока за бъдеща работа с цел постигане на репрезентативност и дори стандартизиране на методиките може да се посочи необходимостта от апробирането им със стопански субекти в други отрасли, с проекти, изискващи значими инвестиции, както и разширяването им извън обсега на технологичните иновации.

#### References

- [1] Каламарис, Й.. Методи за оценка на икономическата ефективност на системите за информационна сигурност. Икономически изследвания, кн. 4, БАН, София, 2009.
- [2] Христов, Хр.. Измерване ефективността на публичните организации. Алтернативи, Университетско издателство „Стопанство“, 2005.
- [3] Закон за счетоводството, обн. ДВ. бр.98/16.11.2001 г., посл. доп. ДВ. бр. 100/19.11.2013 г.
- [4] Търговски закон, обн. ДВ. бр. 48/18.06.1991г., посл. изм. ДВ. бр.27/25.03.2014 г.
- [5] Национален статистически институт, [www.nsi.bg](http://www.nsi.bg)
- [6] Европейска статистическа служба, Евростат, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>
- [7] Buede, D.. The Engineering Design of Systems: Models and Methods. 2<sup>nd</sup> Ed., John Wiley & Sons, Inc., 2009, New Jersey, USA.

[8] Davila, T., Epstein, M., Shelton, R.. Making Innovation Work: How to manage it, measure it and profit from it?. Pearson Education, USA, 2006.

[9] UNESCO Institute of Statistics, Measuring Innovation. Training Workshop on Science, Technology and Innovation Indicators, 2009.

[10] Shepherd, W., Shepherd, J.. The Economics of Industrial Organization. 5<sup>th</sup> Ed, Waveland Press, 2003.