Развитие на икономика, базирана на знания и иновации чрез изграждане на Офис за Технологичен Трансфер: Резултати и продукти, разработени в рамките на проекта

Янислав Желев, Ангел Тошков, Евгения Николова, Мария Желева
Бургаски свободен университет

Един от ключовите фактори на иновационните системи са университетите със своите основни функции да провеждат фундаментални научни изследвания и да подготвят висококвалифицирани специалисти. Създавайки офиси за технологичен трансфер, те изграждат структура, с помощта на която осъществяват по-близък контакт с бизнеса. Това дава възможност за споделяне на риска от изследователската дейност, оптимално използване на наличния потенциал и създаване на възможности за конкурентоспособно развитие. В първата част на тази публикация бе обърнато внимание на предпоставките за изграждане на такъв тип структури, представят се целите и задачите на изградения в Бургаски свободен университет Офис за технологичен трансфер, финансиран по оперативна програма „Развитие на конкурентоспособността на българската икономика”2007-2013, концептуалния модел и логическата рамка на проекта [1,2]. Акцентът на настоящата втора част е поставен върху постигнатите до този момент резултати – разработени методики за анализ и оценка на степента на приложимост на иновативните решения от базата данни на ОТТ и първите две от селектираните технологии.

1. Анализ и оценка на степента на приложимост на иновативните решения – ключов фактор за успешен технологичен трансфер

Оценката на една иновативна идея е процес, който продължава през всички етапи от реализацията на конкретния иновационен проект. Тя трябва да включва потвърждаване на необходимостта от този нов продукт, доказване, че този нов продукт може да задоволи определена потребност и тестване на пазара.

В рамките на проекта „Създаване на нов офис за трансфер на иновационни технологии в предприятията от Югоизточен регион” за нуждите на ОТТ се създаде база данни с информация за разработки на учени и научни колективи и с иновационни проблеми на фирми като потенциални участници в трансфера на технологии, както и виртуален офис, позволяващ лесното актуализиране на базата данни и онлайн достъп от страна на фирми и изследователи. Проведоха се проучвания на съвременни технологични разработки в БСУ и научно-изследователски организации. Въз основа на тези проучвания се попълва базата данни на ОТТ. Направи се селектиране по степен на готовност за внедряване на иновативни продукти/процеси/услуги. За първите няколко разработки от тази селекция се изготвиха подробна техническа оценка за степента им на приложимост и готовност от внедряване, както и оценка на интелектуалната собственост, и оценка дали те имат достатъчен пазарен потенциал.

Първичните данни от технологичните картони от базата данни на ОТТ се обработват на два етапа, като първия етап на отсяването се подчинява на принципа на дисциплината и принципа на справедливостта, а втория етап - на критерии, отчитащи пълнотата на предоставената информация, достоверността на информацията и нейната релевантност. В третия фактически етап от селекцията се търси най-високата степен на готовност за внедряване на иновативен продукт в три аспекта: технически, пазарен и икономически. Показателят техническа готовност отчита

степен на приключване на разработката в иновационната й част и подробно и ясно описание на концепцията. Показателят пазарна готовност оценява необходимостта от тази разработка, произтичаща от пазара: ясен като тип бенефициент, ясна и точна дефинирана потребност от такъв вид разработка, известен като вид и характеристики пазар. Показателят икономическа готовност определя до каква степен разработчикът е наясно с необходимите ресурси за изработването на прототип, внедряване и къстамизация, както и с икономическия аспект на ползите от иновацията.

Използвайки този инструмент за оценка, екип от специалисти оцени петдесет иновационни проекта от базата данни на ОТТ. Най-високи оценки за степен на готовност получиха следните проекти:

1. Технология за производство на програмируеми и управляеми модули за управление на процеси посредством следене на температура, влажност, нива, напрежение, ток и др. с разработчици – екип от Бургаски свободен университет;

2. Мултимедийни цифрови библиотеки за културно и научно наследство с разработчици – екип от Института по математика и информатика при Българската академия на науките;

3. Технология за ефектни комбинирани прежди „Преномит" с разработчици – екип от Технически университет, гр. Габрово.

При изготвяне на икономическите оценки на селектираните иновационни продукти като основен инструмент се използват два типа чек листи: чек листа за оценка на иновациите, насочена към разработчиците и чек листа за оценка на иновациите, насочена към бенефициентите. Докато първия тип чек листи акцентира върху същността на иновацията - технически характеристики; начин на внедряване; ползи, които може да донесе за всички заинтересовани страни, то втората чек листа е съставена от три групи въпроси: общи характеристики на иновацията; пазарни и маркетингови характеристики на иновацията и производствени характеристики на иновацията. Екип от специалисти анкетира екипите от разработчици на първите три организации, класирани по процедурата за оценка по степен на готовност на иновационния продукт, както и бенефициентите, които са регистрирали интерес към съответната технология в информационната система на ОТТ-БСУ - Трикотекс ООД, гр. Габрово, Регионален исторически музей – Бургас и INTIEL - Тодорови и СИЕ, гр. Поморие. Основните параметри за сравняване на проектите по чек листовете за разработчици са: Време, необходимо за развитие на идеята, Време за въвеждане на идеята/ технологията/резултата в експлоатация или на пазара, Необходим размер на инвестициите, Влияние на идеята върху други иновационни проекти, Потенциални ползи от иновацията и Наличие или отсъствие на конкуренция. Основните параметри за сравняване на проектите по чек листовете за бенефициенти са: Време за въвеждане на идеята/ технологията/ резултата в експлоатация или на пазара, Необходим размер на инвестициите, Влияние на идеята върху други иновационни проекти на фирмата, които в момента се въвеждат в експлоатация или са били въведени в последната година, Потенциална годишна печалба или ползи от иновацията, Очаквани икономическа печалба и норма на печалбата, Въздействие върху равнището на заетост във фирмата, Предимства на продукта от иновацията за бенефициента, Въздействие на резултата (продукта) от иновацията върху останалата иновационна активност на фирмата, Очакван размер на пазара или на контактната аудитория, бенефициент на резултата от иновацията, Наличие или отсъствие на конкуренция, Потенциална продължителност на жизнения цикъл на иновацията, Въздействие върху имиджа на фирмата, Устойчивост на сезонни и кризисни фактори, Вероятност за технически успех, включително простота на процеса на внедряване и експлоатация, Стойност на производството/поддръжката, себестойност на резултата/продукта и евентуална цена, Наличие на ресурси, Наличие на производствен капацитет и необходимост от допълнителен и Безопасност на иновацията. Предоставените данни в двата инструмента дават възможност за финансов анализ, фокусиран върху два основни показателя: финансова нетна настояща стойност и индекс на рентабилност. Определянето на финансовата възвръщаемост се базира на подхода на сконтирания паричен поток, като се отчитат само входящи и изходящи парични потоци,

чието определяне се основава на инкрементaлния подход. Поради факта, че се сравняват проекти, които са много различни от гледна точка на вида на продукта и вида на пазара, за оценка на възвръщаемост на инвестицията се използва стандартния показател възвръщаемост на инвестицията (ROI), който се пресмята по недисконтирани стойности. Въз основа на анализите и резултатите от оценките по двата чек листа екипът експерти препоръча да се трансферират следните иновативни проекта:

1. Мултимедийни цифрови библиотеки за културно и научно наследство;

2. Технология за производство на програмируеми и управляеми модули за управление на процеси посредством следене на температура, влажност, нива, напрежение, ток и др

Екип от специалисти създаде методика от практико-приложен характер за изследване на степента на приложимост на дадена иновация в конкретна фирма бенефициент. Основните параметри на анализа са: количествена и качествена ресурсна обезпеченост (капиталова, финансова, трудова) на фирмата от гледна точка на внедряване и поддръжка на иновацията, ограничения и стимули за прилагане на иновацията, нуждата и периодът от „пренастройване“ на фирмените ресурси за работа с нововъведението и самооценка за степента на готовност и факторите, които биха възпрепятствали внедряването на иновацията. Резултатите от изследване на степента на приложимост на иновативната технология „Мултимедийни цифрови библиотеки за културно и научно наследство“ в Регионален исторически музей – Бургас и иновативната „Технология за производство на програмируеми и управляеми модули за управление на процеси посредством следене на температура, влажност, нива, напрежение, ток и др“ в INTIEL - Тодорови и СИЕ, гр. Поморие, участващи в апробацията по тази методика, показаха, че проучваните иновации са напълно приложими в двете предприятия от гледна точка на ресурсна обезпеченост и подкрепа от страна на бенефициента.

Въз основа на данни за набор от технико-икономически показатели за бенефициента за период от една до три години се формира обобщена оценка за критерия „Необходимост на фирмата от внедряване на технология“. Анализът предполага оценка на динамиката в развитието на избраните показатели или на отклоненията на реалните им величини от референтни стойности, изведени въз основа на разполагаеми статистически данни на национално или отраслово ниво. Параметрите, заложени в анкетната карта, чрез които експертния екип попълва карта за сравнимост с референтните стойности, са: Производствен капацитет, Произведено количество, Средно натоварване на мощностите, Себестойност на продукта, Разходи за суровини и материали, Разходи за труд, Разходи за амортизация, Разходи за данъци и такси, Добавена стойност по факторни цени, Стойност на дълготрайните материални активи, Стойност на дълготрайните нематериални активи, Нововъведени дълготрайни материални активи, Нововъведени дълготрайни нематериални активи, Разходи за поддръжка и текущ ремонт, Приходи от продажби, Производителност, Промяна в производителността – промяна в разходите за труд, Заети лица, изложени на риск, Енергоемкост, Трудоемкост, Качество на произвеждания продукт, Технически характеристики на продукта/процеса, Относителен дял на технологичен брак, Оборот, реализиран от нови и усъвършенствани продукти, Обхват на продуктовата гама, Пазарен дял, Печалба, Фирмена оценка на нуждата от внедряване на технологии и Оценка на технологичното равнище на фирмата. По данни от бенефициентите и въз основа на адаптирани карти за сравнимост се оцениха нуждата от въвеждане на контролер за система за сградно управление и мониторинг в СД „Интиел – Тодоров и сие“ – гр. Поморие и необходимостта от внедряване на мултимедийни цифрови библиотеки за културно и научно наследство в Регионален исторически музей – гр. Бургас. За първото предприятие нуждата от въвеждане на иновация е продиктувана от стремежа на мениджмънта за повишаване на конкурентоспособността и подобряване на пазарната позиция, а за второто – от необходимостта да се повиши използваемостта на ресурсите.

За измерване икономическият ефект преди момента на фактическото прилагане на нововъведението или реалният икономически ефект, ако се използват данни след въвеждане му

в действие е създадена методика, основаваща се на следните измерители за бизнес ефективност: Ефективност на база производителност и Ефективност на база разходи, и критерии при оценка на инвестициите: Очаквана норма на възвращаемост, Чиста настояща дисконтирана стойност и Срок на откупуване на инвестицията. Резултатите за двата апробирани проекта показват очакван положителен и значим икономически ефект. В числово изражение за Регионален исторически музей – гр. Бургас чистата настояща дисконтирана стойност варира между 34% и 44% от отчитаните текущи общи приходи на годишна база преди нововъведението, а срокът на откупуване на първоначалната инвестиция е 4 месеца. За фирма „Интиел“ чистата настояща дисконтирана стойност при максимален размер на инвестиционния разход от 17000 лв. е между 23% и 41% от очаквания годишен оборот от 36000 лв., вътрешната норма на възвръщаемост е 59%, а срокът на откупуване на инвестицията е 2,5 години.

Направено бе пробно проучване на нагласите на потенциалните потребители на „цифрова мултимедийна библиотека” с малък брой музеи в България- регионални, исторически, археологични и природонаучни. Конкретните задачи на това проучване са:

- да установи ползите и тяхната важност за организацията, използваща нова технология чрез показателите:

Цифрово представяне на историческа и културна информация; Осигуряване на гъвкав е-достъп до ресурси и колекции от избрана предметна област; Отворен достъп; Цифрово опазване и съхраняване на историческото, културното и научно наследство; Агрегиране на ресурсите на цифрова библиотека и изграждане на динамично обновяващи се е-колекции; Многократно увеличаване на трайността на информацията, съхраняваща се в музейните фондове; Възможност за електронно обучение на служителите; Възможност за конвертиране: в т.ч. отстраняване на ненужна информация, промяна на формата на данните; Създаване на типове съдържание и работни потоци; Възможност за архивиране; Свързване на създадени цифрови библиотеки с вече съществуващи, например, Europeana; Управление на потребители (служителите) и права; Възможност за контрол на съдържанието, поддръжка на потребителския интерфейс; Осигуряване на връзки и комуникации-инструменти и методи за обмен/включване на данни от други системи; Уеб-публикации-публикуване на съдържанието във вид, удобен за визуализиране от уеб браузър, мобилно устройство; Динамично агрегиране на ресурси на свързвани цифрови библиотеки за изграждане на виртуални музеи, галерии и е-експозиции, преносими в други платформи за нови приложения;

- да получи оценка относно предимствата за организацията от използването на новата технология и продукти чрез показателите:

„Разширяване” на музейния продукт/ добавена стойност (нови характеристики); Модернизиране на музейното предлагане; Конкурентно предимство спрямо други музеи; По-висока степен на индивидуализиране на продукта спрямо потребителите на музейни продукти; Увеличаване на посещаемостта; Задържане на посетители след първо посещение; Формиране на е- общност на музея; Привличане на по-млади посетители; Принос към утвърждаване на марката на музея; Подобряване на имиджа на музея, препозициониране на музея като иновативна научна и културна институция;

- да изследва какви ще са ефектите върху крайните потребители от използването на новата технологии чрез показателите:

С цифровата библиотека става възможно разглеждането на колекцията без физическо посещение в музея от страната и чужбина; Възможности за използване на библиотеката за образователни цели, вкл. и от ученици и студенти, които не се намират в населеното място на музея; Възможност да се разглеждат експонати, които не са показани в залите на музея по различни причини; Цифровата библиотека позволява осъществяване на програми за е-туризъм; Хора с увреждания, които не могат физически да посетят музейната сграда чрез дигиталната библиотека се превръщат в сегмент от посетителите на музея; Дигиталната библиотека позволява широк достъп до цифровите обекти при необходимото ниво на защита; Създаване на възможности за провеждане на нови научни и популярни изследвания; Възможност цифровата библиотека да се използва като промоционално средство за създаване на известност на

фондовете на музея и за привличане на посетители при съвместни ползи за двете страни.

Проучването показва, че директорите на музеи са склонни да закупят новата технология, която допринася за по-голяма популяризация на музейния продукт сред много повече хора.

Проучването на нагласите на потенциалните потребители на нови микроконтролери на базата на Arduino технология се направи сред организации работещи в сферата на изграждане на системи за управление на отоплителни, климатични, соларни и др. инсталации. Конкретните задачи на това проучване са:

- да установи ползите и тяхната важност за организацията, използваща нова технология, чрез показателите:

По-висока надеждност на системата; По-добро информационно обслужване; Икономия на енергия; Икономия от разходи за LAN; Автоматизиране на мониторинга; По-ниска цена; Намаляване на субективния фактор при извършване на мониторинг и контрол; Възможност за свързване в системи за управление; По-добър графичен дисплей;

- да сравни новия контролер с други подобни продукти чрез показателите:

Новият контролер е оригинален; Новият контролер е уникален; Новият контролер е обикновен;

- да получи оценка относно предимствата за организацията от използването на новата технология и продукти чрез показателите:

Понижаване на разходите; Повишаване на конкурентоспособността; Повишаване на иновативността; Обслужване на нови пазари; По-ниски разходи; По-висока надеждност на системите; Повишена възможност за свързване с други устройства;

- да измери склонността на организационните потребители към използване на нови технологии за производство на иновативни продукти чрез показателите:

Често търсим информация за нови продукти; Често изпробваме нови продукти; Винаги предлагаме нови продукти на клиентите ни; Искаме да работим с най-новите продукти.

Резултатите показват, че участвалите в пробното проучване показват висока склонност за търсене на информация за нови продукти и тяхното въвеждане в производството. Повечето от тях са на мнение, че новия контролер ще повиши тяхната конкурентоспособност и би създал възможност за излизане на нови пазари и обслужване на нови потребители.

2. Успешни практики

2.1.Проектиране и изработка на многоканален програмируем микропроцесорен модул за мониторинг и управление на температура

В базата данни на Офиса за технологичен трансфер бе регистрирана "Технология за производство на програмируеми и управляеми модули за управление на процеси посредством следене на температура, влажност, нива, напрежение, ток и др." Технологията предоставя модел за проектиране и разработка на управляващи и контролиращи електронни устройства, които имат значителен потенциал за приложение в съвременните системи за контрол и управление на процеси. С тази технология става възможно разработването на собствени схемни решения, тестването им и пълна симулация на работата им в реални условия. Областите на приложение са практически неограничени. Устройствата могат да комуникират с външни периферни устройства /различни цифрови и аналогови схеми и датчици/. Наличието на вграден програмируем микроконтролер, от друга страна, дава възможността за изграждане на напълно завършена микропроцесорна система, която да управлява реални процеси. Тези системи имат възможност за комуникация с други устройства по локална мрежа през жична или безжична връзка [3]. Към тази технология бе проявен интерес от фирма "Интиел" от гр. Поморие, която е производител на устройства предназначени за мониторинг и управление на термо-процеси от различен характер. Фирмата има нужда от ново изделие в номенклатурата си, което да замени съществуващ вече, но морално остарял продукт.

Поставено бе изискването за разработка на многоканален мултифункционален микропроцесорен контролер с възможности за едновременно следене на 10 аналогови входа и управление на 10 цифрови изхода. Устройството трябва да работи в режими - мониторинг, управление и запис на информация за процеси по отопление и охлаждане на обекти. На базата на предварително въведена за всеки канал функция на преобразуване всеки вход да може да бъде свързан и да управлява от един до десет

цифрови изхода. Поставени бяха изисквания относно функциите на калиброване на входните нива за всеки вход поотделно, задаване на тригерни стойности за изработване на управляващи сигнали, вграждане на седмични календари с до 4 програмируеми времеви зони за всеки ден от седмицата поотделно и други специфични изисквания. За всяка времева зона, и за всеки входен канал бе наложено изискване за собствени температурни граници, в които устройството да изработва необходимите управляващи сигнали по зададена функция на управление.

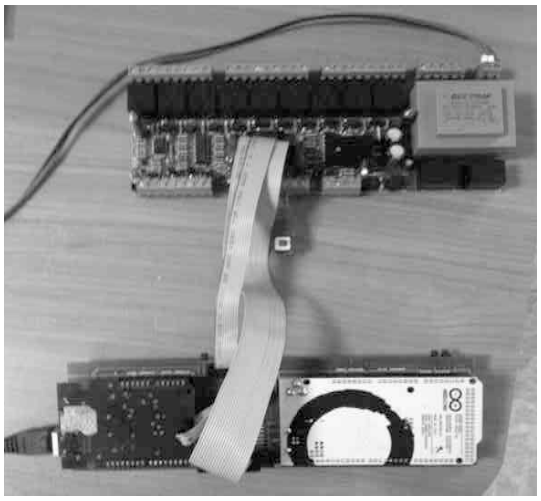
Тази технология бе селектирана и одобрена за внедряване по проекта и устройството бе проектирано и разработено като пилотен проект съгласно всички технически изисквания към изделието, които бяха представени в техническо задание от заявителя.

Дейности извършени по проектиране на хардуера.

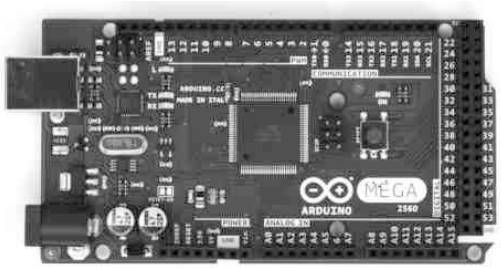
- Проектиран е схемният дизайн на управляващия модул на термостата;
- Разработена е функционална логическа схема на работа на устройството;
- Проектирани са принципните схеми на отделните модули;
- Проектирана е дънна платка за контролера;

- Върху разработена основна платка са монтирани два ARDUINO модула, енергонезависим часовник DS1307RTC, както и всички останали хардуерни компоненти необходими за работата на контролера;

- Изработен е опитен образец;
- Тествано е готовото устройство, общ изглед на което е показан на фиг.1;



а) Тестов опитен образец



б) Управляващ микропроцесорен модул

Фиг.1. Общ вид на основните модули на опитния образец на устройството

Изисквания към софтуера поставени от фирмата и разработени по проекта:

1. Разработване на софтуер (Firmware) за вграждане в микропроцесорния контролер

- Софтуерът да позволява едновременен контрол и мониторинг на ДЕСЕТ напрежителни входа в диапазона от 0 до +5 волта.
- Наличие на програмируем седмичен таймер за всеки от изходите. Включване или изключване на изходите по седмична програма
- Настройка за обръщане функцията за управление на изходите. Два режима - отопление и охлаждане
- Поддръжка на различни температурни диапазони през дните от седмицата, с възможност за 4 часови зони за денонощие

2. Разработване на два софтуерни модула за управление на контролера:

- Модул за програмиране на контролера на ниско ниво
- Модул за управление на работните режими от краен потребител със следните възможности:

- Наличие на две нива на достъп – администратор на системата и режим – потребител, с предварително дефинирани права
- Контролът и управлението на устройствата се осъществява директно от свързан компютър както и по WEB интерфейс
- Връзката да може да бъде осъществена по локална мрежа или през интернет

3. Специфични изисквания към софтуера за управление на устройството:

- Възможност за програмиране на дата, час, хистерезис, комбиниране на входове към изходи и др.
- Управление на изходите по предварително

зададен закон във функция от измерената температура и хистерезиса.

• Настройка на хистерезиса на всеки от изходите - Да се променя в интервал от 0 до 4.5 градуса, през интервал от 0.5 градуса.

• Настройка за комбиниране (присъединяване) на един вход към един или повече изходи за управление, според заданието на всеки от тях.

• Настройка на заданието за всеки изход - Да се променя в границите от минимум до максимум според измервателния обхват през интервал от 1 градус по целзий.

• Настройка на обхвата на измерване на температурата. Задаване на минимална и максимална работна температура за обхвата на работа на контролера.

• Водене на статистика в реално време за всеки един от аналоговите входове в интервал, който се настройва в широк времеви диапазон от 1 минута до 9999 минути

• Съхранение на отчетите на външна памет и възможност за дистанционно и локално прехвърляне на компютър.

• Свързаност с компютър по LAN. WEB интерфейс за комуникация по TCP/IP протокол.

Реализация на програмното управление

Във връзка с изпълнението на поставената задача е проектиран графичен дизайн на софтуерните приложения и потребителски интерфейс за управление на контролера.

Разработени са два основни софтуерни модула:

1. Модул за системни настройки и управление на ниско ниво, предназначен за специалисти с два режима на работа:

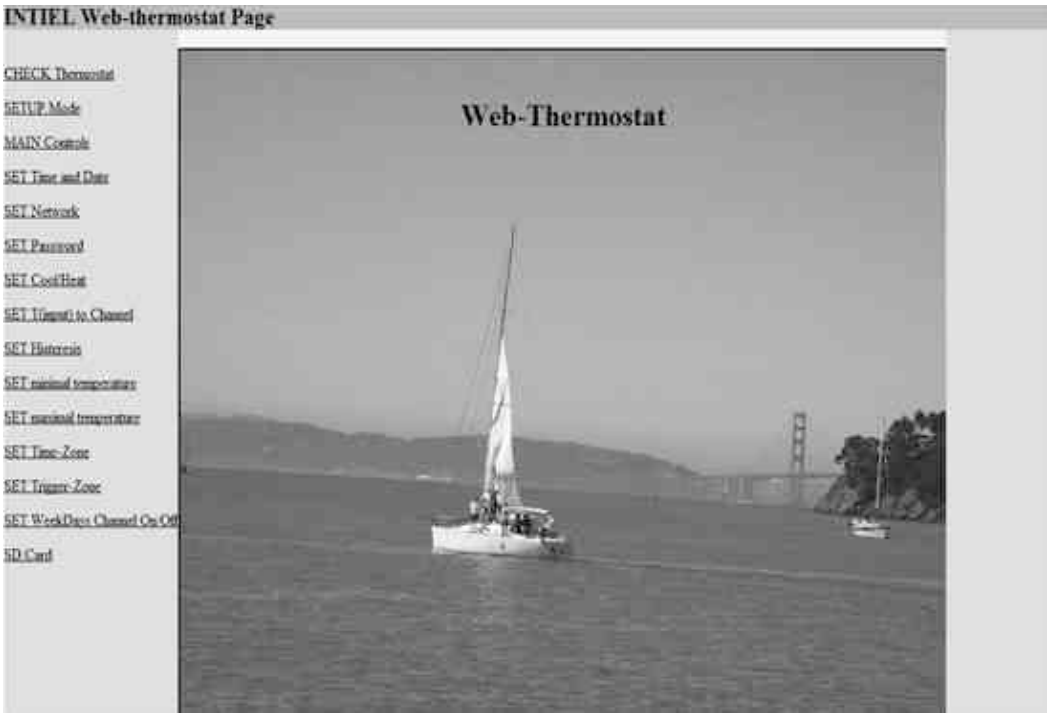
• mode:Regular

• mode:Setup

2. Потребителски интерфейс за краен потребител, с възможности за управление на различни реални устройства.

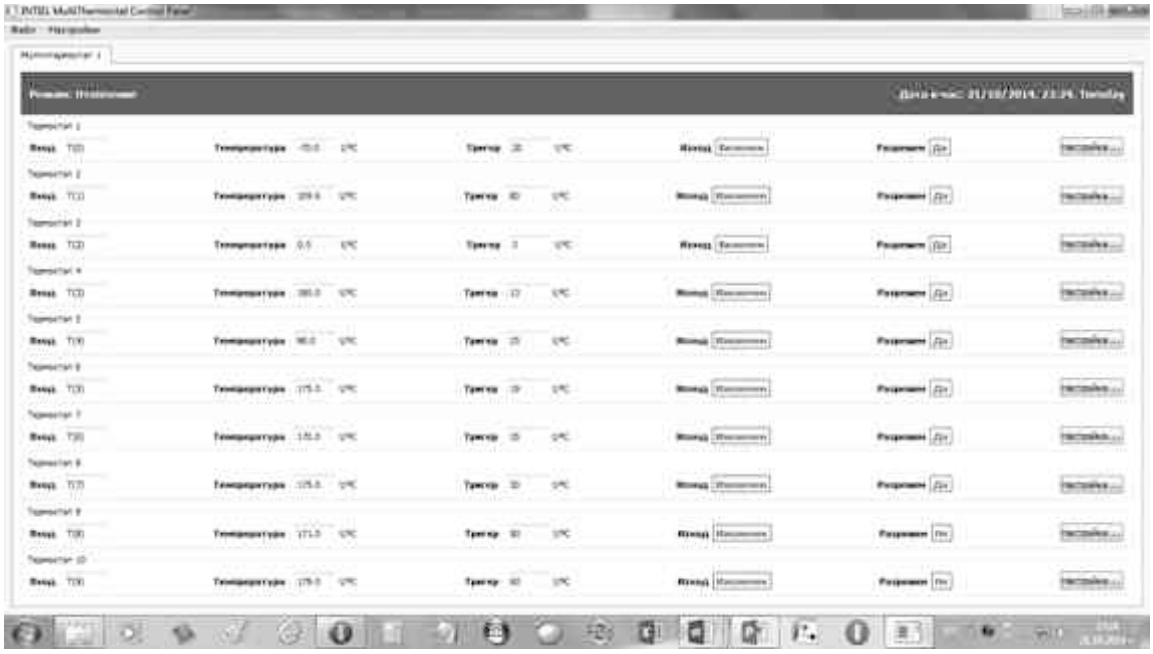
Очакванията от внедряването на технологията във фирмата са тя да доведе до следните резултати - отстраняване на остарели продукти в края на жизнения цикъл; подобряване на качеството на продуктите; навлизане на нови пазари; увеличаване на съществуващия пазарен дял на фирмата в страната и чужбина; съществена икономия на електронни елементи за производство на специализирани контролери за всяко отделно приложение; въвеждане на съвременни технологии за производство на мултифункционални устройства, без необходимост от хардуерна реконфигурация за различните приложения и др.

На фиг. 2 е показан основният екран на WEB – базираното приложение за системни настройки.



Фиг.2. Основен екран на WEB – базираното приложение за системни настройки

На фиг. 3 е показан основният екран на потребителския интерфейс за краен потребител.



Фиг.3. Основен екран на потребителското приложение

Цялата разработка е финансирана по проекта, а резултатите са предоставени на фирма "Интиел" - Поморие безвъзмездно.

2.2. Изграждане на виртуална експозиция с икони от фонда на Регионален исторически музей – Бургас

Изследването и опазването на богатата история, археология и все още запазена природа на бургаския регион са сред основните дейности и приоритети на Регионален исторически музей – Бургас (РИМ-Бургас). Едно от основните направления в този аспект е свързано с документирането, каталогизирането, опазването и адекватното експониране на иконите от фонда на музея в хиперпространството чрез използването на съвременни информационни и комуникационни технологии. Поради огромното богатство от културно-исторически артефакти, експозициите на музея се разполагат в отделни сгради – историческа, археологическа, природонаучна и етнографска. Всяка експозиция разполага със собствен фонд, наброяващ десетки хиляди експонати. Така общо основните и научно-спомагателните фондове на РИМ-Бургас съхраняват 52875 единици. Очевидно е, че няма как всички тези експонати да бъдат изложени едновременно, а някои не могат изобщо да бъдат включвани в експозиции.

В 21 век с напредването на технологиите вече съществуват възможни решения, с които да се отговори адекватно на гореизложените необходимости и проблеми. Цифровите библиотеки представляват системи, интегриращи на различни равнища цифрово съдържание и метаданни за него, средства за управление на информационни ресурси и средства за управление на информационни услуги. Целта е да се осигури ефективен и гъвкав достъп до знанието чрез поддръжка на разнообразни дейности, процеси, форми и формати за представяне на информационното съдържание и на взаимодействието с него. Изграждането на цифрови музейни фондове, чиито експонати са подходящо представени, анотирани и индексирани с релевантни метаданни, ще допринесе културно-историческото наследство да бъде по-леснодостъпно за широк кръг от специалисти, ползватели и хора с интереси в различни предметни области. Цифровите представяния на музейните експонати ще могат да се използват безпроблемно и по-ефективно за различни цели и взаимодействия.

Цифровизацията и цифровите библиотеки са направление, което фокусира в себе си основните компоненти на триъгълника на знанието – наука, образование и иновации, но същевременно е важен инструмент за постигане на целите на инициативата Digital Agenda for

Europe (2010-2020)[1] . Тази инициатива е първата от седемте водещи инициативи, включени в стратегията Europe 2020 на Европейския съюз (ЕС) за осигуряване на интелигентен, устойчив и приобщаващ растеж. Чрез множество инициативи и проекти в направлението целенасочено се следват приоритетите на ЕС за насърчаване на културното многообразие и на творческото съдържание, за повсеместен онлайн достъп до общото европейско културно и научно наследство и премахване на пречките за достъп до съдържание. В изследователски аспект направлението е едно от предизвикателствата на програмата CIP за конкурентоспособност и иновации, както и европейската програма Horizon 2020.

Съвременните технологични решения за цифровизация и цифрови библиотеки с културно-историческо съдържание се базират на утвърдени добри практики в изграждането на многофункционални дигитални центрове и Интернет средства и услуги. Методиката за осъществяване на успешни реализации от този тип е верифицирана в значими европейски проекти по Шестата и Седмата рамкови програми на ЕС за научни изследвания, технологично развитие и демонстрационни дейности и по програмата CIP за конкурентоспособност и иновации като Europeana v2.0 Thematic Network (2009-досега), FP6 DELOS "A Network of Excellence on Digital Libraries", DL.org (Coordination Action on Digital Library Interoperability, Best. Practices&Modelling Foundations), ASSETS (Advanced Search Services and Enhanced Technological Solutions for the European Digital Library, 2010-2012), CIP-ICT-PSP EuDML "European Digital Mathematical Library" (2010-2013), OpenAIRE (Open Access Infrastructure for Research in Europe, 2009-2011), OpenAIREPlus (2011-2014), FP6 LOGOS "Knowledge-on-Demand for Ubiquitous Learning" (2006-2008), в част от които ИМИ-БАН е партньор [7,8].

Пречките пред музея за осъществяване на цифровизацията към момента са липсата на адекватен софтуер, съобразяващ се със световните стандарти в областта, и нуждата от закупуване на скъпоструващ хардуер, който материално да обезпечи привеждането на информацията за хилядите музейни експонати в качествен цифров вид. Не на последно място е и нуждата от обучение на музейните специалисти за работа с цифрово съдържание и цифрови библиотеки. За преодоляване на тези проблеми РИМ-Бургас многократно е проучвал и търсил възможности за взаимодействие с различни институции, една от които е Институтът по математика и информатика на БАН, където работят водещи експерти в областта на представяне и съхранение на културно-историческо наследство чрез използване на съвременните информационните технологии и системи. Дигитализирането на обекти на културното и историческо наследство с цел представяне пред широка публика с разнородни интереси, нужди и предпочитания е сложен и комплексен процес, за осъществяването на който са задължителни предварителни консултации с експерти по консервация и реставрация за вероятността от настъпването на нежелани ефекти върху състоянието на музейните експонати, възникващи в процеса на дигитализация, и възможностите за неутрализирането им. От друга страна цифровизирането и изграждането на цифрови експозиции интегрира в себе си технологии, свързани с управлението на данни и документи; информационни системи и системи за търсене; уеб-технологии; семантични технологии; библиотекознание и библиотечен мениджмънт; мултимедийни бази от данни; описание и управление на музейни колекции и др.[6, 7, 8]

Дигитализирани фондове трябва да бъдат изградени на базата на правилно структурирана и внедрена в съответствие с националните (ЗКН и НАРЕДБА № Н-6 от 11.12.2009 г. за формиране и управление на музейните фондове) и европейски законови изисквания система за достъп и ползване на дигитализираните обекти от страна на различни класове целеви групи.

Създаването на цифрова иконографска експозиция на икони от фонда на РИМ-Бургас се базира на моделите, опита и добрите практики, успешно доказали своята ефективност при изграждането на мултимедийната цифрова библиотека "Виртуална енциклопедия на българската иконография" (Bulgarian Iconography Digital Library, BIDL, http://bidl.cc.bas.bg/). Тази интернет-базирана среда осигурява възможности за

[1] Digital Agenda е стратегия на Европейския съюз за подпомагане на цифровите технологии, включително интернет, за осигуряване на устойчив икономически растеж http://ec.europa.eu/digital-agenda

документиране, класифициране и експониране на иконографски обекти с различен произход и от различен тип, осигурявайки гъвкави механизми за достъп както от страна на учени и изследователи, така и от страна на широката аудитория [4, 6, 8].

С оглед ефективното анотиране и управление на иконографските обекти, е разработена специална онтология, свързана с ортодоксалното иконографското изкуство. Разбира се, иконографските знания не могат да се разглеждат изолирано от световните стандарти и спецификации в областта, защото целта е да се осигури максимална многократна използваемост и портабилност на разработения модел. При разработването на онтологията са използвани подходите за концептуализация на CIDOC CRM [6].

Архитектурата BIDL обезпечава два панела с услуги – управление на обектните данни и административен панел, свързани съответно с мултимедийно хранилище и хранилище, в което се съхраняват данни за потребителите [4-9].

Панелът за управление на данни обхваща услуги и функции, свързани с добавяне на анотации и семантично индексиране, съхраняване, редактиране, преглед, изтриване, групиране, управления на мултимедийни дигитални обекти, управление на метаданни, търсене, селектиране, филтриране, достъп до цифрови обекти, цифрови колекции и техните описания.

Административният панел осигурява управлението на данните за потребителите – регистрация, информационни канали, проследяване и т.н.

Цифровата музейна библиотека обслужва три типа потребители:

- Зрители – крайни потребители на библиотеката;
- Редактори на цифровото съдържание;
- Администратори.

Основните дейности по създаването на цифровата иконографска експозиция могат да бъдат разгледани в следните класове:

- Моделиране, програмна реализация и тестване на цифровата библиотека за съхранение на колекция на РИМ-Бургас в т.ч.:
- Разработка на функционални модули на библиотеката, обслужващи различните типове потребители - крайни потребители на библиотеката, редактори на цифрово съдържание и администратори на цифровата библиотека
- Изграждане на графичен дизайн на приложението и потребителски интерфейс
- Осигуряване и поддръжка на достъп до системата
- Включване/въвеждане на цифровите обекти и техните описания в библиотеката.
- Технологичните дейности по цифрово архивиране на обекти от колекцията на РИМ-Бургас в т.ч.
- Дигитализиране (заснемане и първична обработка) на музейните обекти.
- Разработване на шаблон за описание на музейните обекти от избрания масив съобразно спецификата им.
- Семантично описание на музейните обекти по разработения от ИМИ-БАН шаблон, осъществено съвместно със специалисти на РИМ-Бургас.
- Цифрова обработка на обектите – графична обработка на дигитализираните копия на обектите по стандартизираща схема на ИМИ-БАН.
- Достъп и поддръжка на системата.
- Всички включени музейни обекти ще бъдат защитени с цифров воден знак от неправомерен достъп и използване с изрично посочване на принадлежността на артефактите към РИМ-Бургас.

Следващата таблица представя разпределение на дейностите между партньорите, участващи при в процеса на цифровизация, цифрово представяне и съхранение на културно наследство.

<table>
<tr><th colspan="3">Обща схема за цифровизация, цифрово представяне и съхранение на културно съдържание</th></tr>
<tr><th colspan="2">Доставчик на съдържание</th><th>Технологичен партньор</th></tr>
<tr><td colspan="2">Æ Избор на област/и от културното наследство за цифровизация</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Æ Избор на обекти от областта</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Æ Избор на технология за цифровизиране в зависимост от избраната област и обекти (текст, изображения, видео, аудио, 3D, смесени)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Æ Цифровизация на определено количество обекти (заснемане/записване/сканиране с професионална техника и средства)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Æ Софтуерна обработка на цифровите обекти (използване на професионален софтуер за обработка на обектите, избрана според типа им и средата за визуализация – Web, смартфон, iTV и др.)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Æ Избор на стандарти и описателни схеми за метаданните</td></tr>
<tr><td colspan="3">Æ Създаване на онтологичен модел за описание на областта и семантично описание на обекти (по избор)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Æ Описание на цифровите обекти според избрания стандарт/описателна схема за метаданните</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="4">Изграждане на система за управление на цифрово съдържание (цифрово хранилище, цифрова библиотека, цифров музей и др.)</td><td>Æ Изграждане на среда на цифров архив с цифровите обекти (+ осигуряване на базови услуги)</td></tr>
<tr><td></td><td>Æ Изграждане на потребителски интерфейс</td></tr>
<tr><td></td><td>Æ Осигуряване на достъп до средата</td></tr>
<tr><td></td><td>Æ Избор и разработка на допълнителни услуги за достъп, куриране, търсене, агрегация, атрактивна визуализация, анализ, персонализация, адаптивност и др. (по избор)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Æ Системни тестове (+добавяне на нови обекти)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Æ Обучение за потребител от тип редактор на системата за управление на цифрово съдържание</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Æ Пускане на системата в експлоатация</td></tr>
<tr><td colspan="2">Æ Работа със системата</td><td>Æ Помощ и поддръжка на системата</td></tr>
</table>

Табл.1. Разпределение на дейностите между партньорите

Достъпът до пълната информация от фондовете на музеите в България към момента е ограничена само до определените лица, работещи в системата. За външни лица получаването на информация от музейния фонд за определен експонат се осъществява след заплащането на определени такси. Те се събират на основание действащата нормативна уредба свързана с дейността на музеите, съгласно чл. 4, ал. 2, т. 4 от Закона за закрила и развитие на културата и Постановление № 290 от 20.10.2011 г. за одобряване на Тарифа за таксите, които събират музеите, Националният институт за недвижимо културно наследство и Националната библиотека „Св. св. Кирил и Методий“ за извършване на услуги и за издаване на документи и дубликати, обнародвано в ДВ бр. 84/2011г.

Дигитализираните фондове на РИМ-Бургас ще улеснят многократно процеса по предоставянето на съответните услуги както и тяхното качество. Услугите по предоставяне на

информация могат да се извършват и електронно, което ще подобри достъпа до тях и ще увеличи значително приходите от събираните такси. По този начин ще се получи допълнителна възвръщаемост от проект в материален план. За създаването на подобна дигитална система, РИМ-Бургас трудно може сам да намери специалисти и средства. За това съвместната работа по този проект с водещи учени от областта на информационните технологии от ИМИ-БАН ще даде уникален шанс за реализирането на подобна инициатива.

При създаването на една достъпна, добре адаптирана и визуализирана информация на мястото на сегашните сухи и строго научни текстове ще се повиши интересът към експонатите на музея и историята на региона както от учениците, така и от обикновените граждани и туристи без специална подготовка. С реализирането на проекта ще се създадат нови и модерни условия за максимален достъп до експонатите от фондовете на РИМ-Бургас от широк кръг от специалисти, ползватели и хора с интереси в съответните области. По един ефективен начин ще може да се осигури достъп до експонати, които досега по различни причини не са включвани в експозиции и никога не са показвани пред публика.

Използвана литература:

1. Analiz na vuzmozhnostite I tendentshiite za tekhnologichno razvitie na bulgarskite predpriyatiya, Bulgarska stopanska kamara, Proekt "Razrabotvane I vnedryavane na informacionna Sistema za ocenka na kompetentshiite na rabotnata sila po branshove I regioni", Sofiya, yuni 2010.

2. Drakur P., Inovatshii i predpriemachestvo, Izdatelstvo Klasika I Stil OOD, 2002.

3. Toshkov A., "Proektirane i izgrazhdane na razvoyna sistema na bazata na programiruemi matritshi ot familiyata XILINX", XI-ta Mezhdunarodna konferentshiya "Upravlenie i ustoychivo razwitie" , 20-22 mart, Yundola, 2009.

4. Lowndes, M. An Introduction to the Semantic Web for Museums, International Conference for Culture and Heritage On-line: Museums and the Web 2006, March 22-25 2006, http://www.archimuse.com/mw2006/papers/lowndes/lowndes.html (last vis. May 2014)

5. Luchev, D., D. Paneva-Marinova, L. Pavlova-Draganova, R. Pavlov: New Digital Fashion World, In the Proceedings of the International Conference on Computer Systems and Technologies ComSysTech'13, Ruse, Bulgaria, 28-29 June, 2013, 270-275.

6. Paneva, D., Rangochev, K., Luchev, D., Ontological Model of the Knowledge in Folklore Digital Library, In the Proceedings of the Fifth HUBUSKA Open Workshop "Knowledge Technologies and Applications", 31 May - 1 June, 2007, Kosice, Slovakia, pp. 47-55, ISBN: 978 80 969148 8 3.

7. Pavlov, R., Paneva-Marinova, D., Goynov, M, Pavlova-Draganova, L., Services for Content Creation and Presentation in an Iconographical Digital Library, International Journal "Serdica Journal of Computing", 2010, Vol.4, №2, pp. 279-292, ISSN: 1312-6555.

8. Paneva-Marinova, D., Pavlov, R., Goynov, M., Pavlova-Draganova, L., Draganov, L., Search and Administrative Services in Iconographical Digital Library, In the Proceedings "New Trend in Information Technologies" of the Joint International Events of Informatics "ITA 2010", June, 2010, Varna, Bulgaria, pp. 177-187, ISBN: 978-954-16-044-3.