

ბიზნესის საინფორმაციო სისტემების ინტეგრირებული გამოყენება ინტერდისციპლინური განათლების სფეროში

გოჩა ჩოგოვაძე, არჩილ ფრანგიშვილი, გია სურგულაძე,

ლილი პეტრიაშვილი, გულბათ ნარეშელაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია უმაღლესი განათლების სფეროში სასწავლო პროცესების ინტენსიფიკაციის ტექნოლოგიების დანერგვის საკითხები ინტერდისციპლინური მიდგომის საფუძველზე. კერძოდ, გაანალიზებულია ორგანიზაციული მართვის (მენეჯმენტის) ბიზნესპროცესების სრულყოფის საკითხები ისეთი უახლესი ინფორმაციული ტექნოლოგიებით, როგორცაა: სტანდარტიზებული პროგრამული სისტემები, საწარმოო რესურსების დაგეგმვა (ERP), მიწოდების ჯაჭვის მენეჯმენტი (SCM), მომხმარებელთან ურთიერთობის მენეჯმენტი (CRM), ბიზნეს-ანალიზის სისტემები (BI) და დიდ მონაცემთა ანალიზის სისტემები (BDA). განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მათი ინტეგრირებული გამოყენების მეთოდებისა და ინსტრუმენტული საშუალებების შემუშავება და სწავლების კონცეფციის ჩამოყალიბება უნივერსიტეტში. წინამდებარე სტატიაში წარმოდგენილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის „მართვის ავტომატიზებული სისტემების“ აკადემიურ დეპარტამენტში მიღებული სამეცნიერო, კვლევითი და საპროექტო სამუშაოების შედეგები ბოლო 10-15 წლის მანძილზე, აგრეთვე სასწავლო პროცესში ბიზნესისა და ინფორმაციული ტექნოლოგიების ჰარმონიული ურთიერთკავშირის ინტერდისციპლინური დიდაქტიკის საკითხები.

საკვანძო სიტყვები: ორგანიზაციული სისტემები. ბიზნესპროცესები. ინფორმაციული ტექნოლოგიები. პროგრამული სისტემები. ERP. CRM. SCM. BI. Big Data. Data Mining. სისტემების ინტეგრაცია. ინტერდისციპლინური სწავლება.

1. შესავალი

უმაღლესი განათლების სფეროში სასწავლო პროცესების ინტენსიფიკაციის მიზნით ინფორმაციული ტექნოლოგიების დანერგვის სრულყოფის საკითხები ინტერდისციპლინური მიდგომის საფუძველზე მეტად აქტუალური და მნიშვნელოვანი სამეცნიერო-მეთოდური და კვლევითი მიმართულებაა. იგი ფუნდამენტურ როლს თამაშობს ინფორმაციული საზოგადოების ფორმირებისათვის, რაზეც მეტყველებს იუნესკოს ცენტრების ერთობლივი პლატფორმა ამ პრობლემების კვლევის მიზნით საზოგადოებრივი სფეროების სხვადასხვა მიმართულებით [1-3].

წინამდებარე ნაშრომის მიზანია ინფორმაციული საზოგადოების ჩამოყალიბებისა და მისი შემდგომი განვითარების კონცეფციის რეალიზაციის ხელშეწყობა, კერძოდ, უმაღლეს სასწავლებლებში სტუდენტთა ინტერდისციპლინური სწავლების კონცეფციის შემუშავება, მისი სტრუქტურული კომპონენტების ანალიზი საერთაშორისო წყაროების საფუძველზე და შეჯერებული შედეგების დანერგვის რეალიზაცია (სტუ-ს მაგალითზე) ახალი ინფორმაციული ტექნოლოგიების ინტეგრირებული გამოყენების საფუძველზე.

დასმული პრობლემისა და მისი გადაწყვეტის კონცეფციის შემუშავების ძირითადი არსი მდგომარეობს კორპორაციულ ორგანიზაციათა ბიზნესმიზნებისა და IT-მიზნების

იერარქიული დაქვემდებარების (ბიზნესმოთხოვნების ჰარმონიული დაკმაყოფილების საფუძველზე ინფორმაციული ტექნოლოგიების სამსახურის მიერ) [4,5]. ანუ რეალიზებადი უნდა იყოს მართვის ძირითადი პრინციპი, რომ IT-მიზნები ემსახურება ბიზნესმიზნების შესრულებას.

დიდი და საშუალო ბიზნესის კორპორაციებში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა შესაბამის სფეროთა მარკეტინგული კვლევისა და მენეჯმენტის საკითხებს, და აქ შეუცვლელია თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების ისეთი კომპლექსური სისტემები, როგორცაა რესურსების მართვის (ERP) და მომხმარებელთან ურთიერთობის (CRM) პაკეტი [6-8].

ინფორმაციული ნაკადების მოცულობების ზრდის დინამიკამ, მათი ანალიზისა და გადაწყვეტილების მიღების მექანიზმების სრულყოფის თანამედროვე მოთხოვნებმა საგრძნობლად წამოსწიეს წინა პლანზე ბიზნესის მართვის ახალი, ინტეგრირებული, ინტელექტუალური სისტემების შექმნისა და გამოყენების საკითხები [9-10].

ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი აქ უკავია დიდ მონაცემთა (BigData) ანალიზის სისტემებს, რომლებიც, შეიძლება ითქვას, ინოვაციური კომპონენტია კორპორაციათა მენეჯმენტის სფეროში. ასეთი ინფორმაციული ტექნოლოგიების ინტერდისციპლინური სწავლების პროცესის დანერგვა უმაღლესი განათლების სისტემაში უდავოდ შეუწყობს ხელს როგორც ახალგაზრდა საინჟინრო კადრების მომზადების ხარისხის ამაღლებას, ასევე წარმოებისა და მეცნიერების შემდგომი დაახლოვების პრობლემის გადაწყვეტას [2,4,11,12].

2. ძირითადი ნაწილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტზე აკადემიკოს გოჩა ჩოგოვადის ხელმძღვანელობითა და რექტორატის ხელშეწყობით შეიქმნა ჯერ „მართვის ავტომატიზებული სისტემების (პროგრამული ინჟინერიის)“ კათედრა (1971), შემდეგ კი იუნესკოს კათედრა (2003), რომელსაც წელს 15 წელი უსრულდება [1]. მართვის ავტომატიზებული სისტემების კათედრის სასწავლო გეგმები და პროგრამები (სილაბუსები) ყოველთვის იყო ორიენტირებული „იდმას“ (ინფორმაციის დამუშავებისა და მართვის ავტომატიზებული სისტემების) სპეციალობის საინჟინრო კადრების მომზადებაზე როგორც დასწრებული სწავლების, ასევე დისტანციური (დაუსწრებელი) სწავლების ფორმით. ამ პერიოდში კადედრის მიერ დაახლოებით 4000 დიპლომირებული კურსდამთავრებული იქნა მომზადებული, რომელთა უმრავლესობაც წარმატებით მოღვაწეობს ჩვენი ქვეყნისა და საზღვარგარეთის შესაბამის სფეროებში.

მართვის ავტომატიზებული სისტემების (ანუ Management Information Systems - ინგლისურად და Автоматизированные Системы Управления - რუსულად) სპეციალობის არსი იყო და არის „ადამიან-მანქანური“ (ორგანიზაციული მართვის) სისტემების (მართვის პროცესში ადამიანის მონაწილეობა !) დაპროექტება და პროგრამული რეალიზაცია ეკონომიკურ-მათემატიკური მეთოდების, გამოთვლითი ტექნიკისა და ინფორმაციული ტექნოლოგიების ბაზაზე [13-16].

მართვის ავტომატიზებული (საინფორმაციო) სისტემა სტრუქტურულად შედგებოდა *ფუნქციური* და *უზრუნველყოფის* ქვესისტემებისაგან. პირველში მოიაზრებოდა ორგანიზაციული მართვის სისტემის (მაგალითად, კორპორაციის) ორგანიზაციული სტრუქტურა ფუნქციური განყოფილებებით (ეს „ინფორმაციული სისტემა“ა, ანუ

კომპიუტერზე პროგრამულად რეალიზებული კონკრეტული ფუნქციური ამოცანები), ხოლო მეორე - მათი მხარდაჭერი (უზრუნველყოფის) სისტემები ინფორმაციული (მონაცემთა ბაზები), მათემატიკური, პროგრამული, ტექნიკური, იურიდიული და ა.შ. (ეს კი „ინფორმაციული ტექნოლოგიებია“).

ამგვარად, მართვის ავტომატიზებული (საინფორმაციო) სისტემა ინტერდისციპლინური პროგრამული აპლიკაციაა, რომელსაც ინტერდისციპლინური მეცნიერული ფუნდამენტი გააჩნია. ტერმინები „კომპიუტერული მეცნიერებანი“ (Computer science, Компьютерные науки) და „ინფორმატიკა“ (Informatics, Информатика) - სინონიმებია. პირველი გამოიყენება აშშ-სა და ინგლისურენოვან უნივერსიტეტებში, ხოლო მეორე ევროპაში (პირველად ფრანგი და რუსი მეცნიერების მიერ 70-იან წლებში მიღებული იყო ეს ტერმინი დრეზდენის კონფერენციაზე გერმანიაში) [17-20].

თუ თანამედროვე ტერმინოლოგიას გამოვიყენებთ, მართვის ავტომატიზებული (საინფორმაციო) სისტემა ესაა კონკრეტული სფეროს ორგანიზაციული მართვის (მენეჯმენტის, ბიზნეს-ადმინისტრირების) მხარდაჭერი პროგრამული აპლიკაცია. ამიტომაც მისი განხილვა როგორც ინტერდისციპლინური მეცნიერული მიმართულებისა, მეტად მნიშვნელოვანია. ბიზნესპროცესების მართვა (მენეჯმენტი) ლიტერატურაში მოიხსენიება აგრეთვე როგორც საქმიანი ნაკადების მართვა (Workflow management) [21]. ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი და აქტუალური ინტერდისციპლინური სამეცნიერო მიმართულებაა ამ თვალსაზრისით კორპორაციული ობიექტების დოკუმენტბრუნვის სისტემები [22]. მართვის ავტომატიზებული სისტემების დეპარტამენტის ინიციატივით, სტუ-ს რექტორის, აკადემიკოს ა. ფრანგიშვილისა და საქართველოს ფინანსთა მინისტრის მხარდაჭერით ინფორმატიკის ფაულტეტის სტუდენტებისათვის კომპიუტერულ კლასებში დაინერგა ამ სამინისტროში დამუშავებული და ფუნქციონირებადი დოკუმენტბრუნვის სისტემა (სამინისტროს ინფორმაციის დეპარტამენტში პროგრამისტ-დეველოპერებად და ტესტირებად მუშაობენ ჩვენი კათედრის ყოფილი დოქტორანტები და კურსდამთავრებულები, რომლებმაც წარმატებით დაიცვეს დისერტაციები სტუ-ში [24].

ინფორმატიკის მეცნიერების სფეროში ინტერდისციპლინური კლვევისა და სწავლების კარგი მაგალითია სტუ-ს მართვის ავტომატიზებული სისტემების დეპარტამენტში შესრულებული სხვა სადოქტორო და სამაგისტრო ნაშრომებიც, რომლებშიც ასახულია ბიზნესის საინფორმაციო სისტემების ინტეგრირებული დამუშავების (მარკეტინგის, მენეჯმენტის, ლოგისტიკის, პროდუქციის წარმოების, ეკოლოგიის, განათლების და სხვა სფეროების) სისტემები [5-8, 10-12,25].

საყურადღებოა აგრეთვე ასეთი სისტემების ინტეგრირებული სწავლების ინტერდისციპლინური კონცეფციის შემუშავება და შემდგომი გამოყენება. ანალოგიური საერთაშორისო გამოცდილებაც მიუთითებს დასმული პრობლემატიკის აქტუალობაზე [5,9]. ქვემოთ განხილულია ბიზნესპროცესების მართვის პროგრამული პაკეტების მოკლე დახასიათება და ჩვენ კათედრაზე ამ მიმართულებით მიღებული შედეგები [4,9].

➤ **მიწოდების ჯაჭვის მენეჯმენტი (SCM – Supply Chain Management)** - მართავს პროცესებს, რომლებიც უკავშირდება მატერიალურ, ფინანსურ და ინფორმაციულ პროცესებს. მიწოდების ჯაჭვში აისახება პროცესი, დაწყებული საწარმოში ნედლეულის მიწოდების მომენტიდან პროდუქციის საბოლოო სახით დამაზადებისა და დამკვეთზე (მომხმარებელზე) მიწოდებით დამთავრებული. მიწოდების ჯაჭვის მენეჯმენტის სისტემას

სინქრონიზაციაში მოჰყავს პროცესი Order-To-Cash [26]. საინფორმაციო ნაკადი (შეკვეთები) პროდუქციის შესახებ, მომსახურება (მიწოდება) და ფულის ნაკადი (ანგარიშები/ გადახდები) სინქრონულად უკავშირდება ერთმანეთს. მიწოდების ჯაჭვის მენეჯმენტის სისტემის ძირითადი მიზანია შეამციროს დასაწყობების ღირებულება მიწოდების ღირებულებასთან ერთად.

➤ **მომხმარებელთან ურთიერთობის მენეჯმენტი (CRM – Customer Relationship Management)** – მომხმარებელზე ორიენტირებული კონცეფციაა, რომელიც მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს კომპანიის მარკეტინგულ სტრატეგიას [8,9]. აღნიშნულ სისტემას მიწოდების ჯაჭვის მენეჯმენტთან აერთიანებს ოთხი ძირითადი მეთოდი: სტრატეგიული, ანალიზური, ოპერატიული და კომუნიკაციური. CRM არის (ისევე როგორც ERP და SCM) ერთგვარი ორგანიზაციული მენეჯმენტი, რომელიც სათავეს ჯერ კიდევ 1990 წლიდან იღებს და უშუალოდ განსაზღვრავს კომპანიის ტაქტიკურ მარკეტინგს, რომელიც შეიცავს სტრატეგიულ ელემენტებს და უზრუნველყოფს ეფექტური მარკეტინგული გადაწყვეტილების მიღებას. მომხმარებელთან ურთიერთობის მენეჯმენტის ძირითადი კონცეფციაა მომხმარებელზე ორიენტირებული მარკეტინგი. ბიზნესის საინფორმაციო სისტემა (BI) და Big Data ანალიზატორი კი ტექნოლოგიური მეთოდებია, რომლებიც მხარს უჭერს CRM სისტემას. ამ სფეროში ამერიკელი მეცნიერების განმარტებით არსებობს ოთხი თაობის CRM მეთოდი [27]:

- *ფუნქციონალური CRM (1-ელი თაობა)* – დამოუკიდებელი მეთოდია, რომელიც ასახავს გაყიდვებთან დაკავშირებული პროცესების ავტომატიზაციის, სამომხმარებლო სერვისის და მიწოდების პროცესების ინტეგრირებულად წარმოდგენას;

- *CRM – მომხმარებელზე ორიენტირებული ინტერფეისი (მე-2 თაობა)*. ესაა მომხმარებელთან დაკავშირებული ყველა სახის აქტივობა (მასთან უშუალო კონტაქტის გარეშე). მომხმარებელზე გავლენა ხდება პროდუქციის ვიზუალური წარმოდგენით და ღირებულების (Presales, Sales, Post Sales) მანიპულირებით;

- *CRM – სტრატეგიული დანიშნულება (მე-3 თაობა)*. CRM სისტემის მიზანია ღირებულებათა კონტროლი, როდესაც გენერირდება ბრუნვის მაჩვენებლის ცვლილება. აღნიშნული პროცესის მართვა ხორციელდება CRM სისტემით, რომელსაც ინტეგრირებულად უჭერს მხარს ERP და SCM სისტემები;

- *სწრაფი და მოქნილი CRM - სტრატეგია (მე-4 თაობა)*. თანმიმდევრულად გამოიყენება ღრუბლოვანი გამოთვლები, სოციალური მედია, ვებ-ზე ბაზირებული სერვისები და სელფ - სერვისები. აღნიშნული საშუალებები CRM სისტემისათვის წარმოადგენს როგორც სტრატეგიულ ინსტრუმენტს მცირე და საშუალო ორგანიზაციის მართვისათვის, სადაც არ არის ჩადებული დიდი ინვესტიცია და არ გამოიყენება ძვირად ღირებული ტექნოლოგიები.

CRM სისტემის მიზანია მომხმარებელთა ინტერესის, მოტივირების და რაოდენობის გაზრდა. აღნიშნული მიზნის მისაღწევად შემუშავებულია ოთხი ძირითადი მეთოდი:

- *სტრატეგიული CRM* – ის მიზანია მომხმარებელთა შესახებ ცოდნის მოპოვება, რათა აღნიშნული ცოდნა გამოყენებული იქნას ინტერაქციისთვის ორგანიზაციასა და მომხმარებელს შორის;

- *ანალიზური CRM* – იყენებს მომხმარებლის მონაცემებს, რათა განსაზღვროს მომგებიანი მაჩვენებლები მომხმარებელსა და ორგანიზაციას შორის. იგი იყენებს ტრადიციულ ბიზნეს საინფორმაციო სისტემას (BI), მონაცემთა საცავის მეთოდებს, Data

Mining და OLAP-ს, რათა მომხმარებლის მოთხოვნა მაქსიმალურად იყოს დაკმაყოფილებული და ამავდროულად ჩატარდეს ღონისძიებები მნიშვნელოვანი პარამეტრების ოპტიმიზაციისთვის [9,11,12];

- *ოპერატიული CRM* – ადგენს სტრატეგიული CRM-ის იდენტიფიცირებას და ანალიზური მაჩვენებლების რაოდენობრივ შეფასებას, რათა სპეციალურ ფორმაში ავტომატიზებულად აისახოს, შედეგობრივი ინფორმაცია მარკეტინგული გადაწყვეტილებების, გაყიდვების და სერვისების შესახებ;

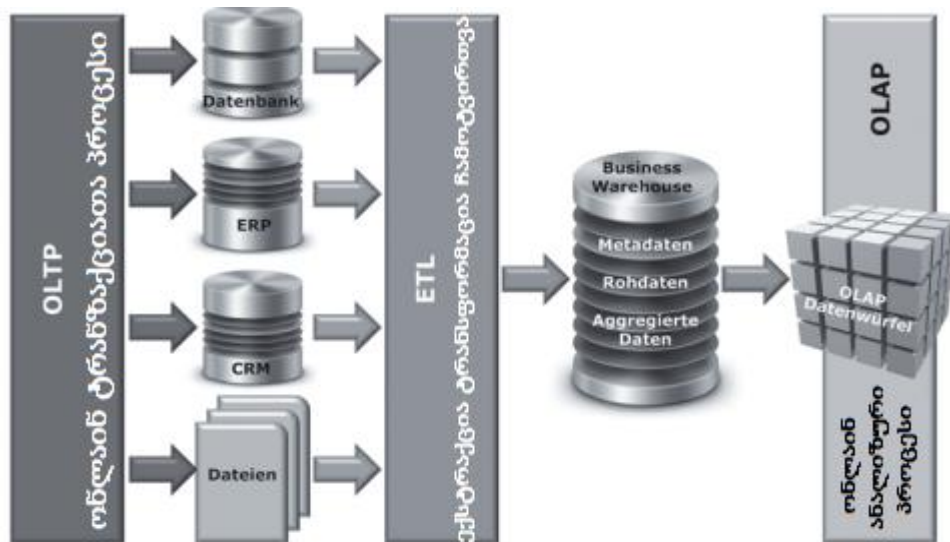
- *კომუნიკაციური CRM* – მართავს ყველა საკომუნიკაციო არხს მომხმარებელსა და ორგანიზაციას შორის (ტელეფონი, ინტერნეტი, E-mail, პირდაპირი მაილინგი და ა.შ.). განსხვავებული საკომუნიკაციო არხები არის სინქრონულად კონტროლირებადი და მიზანმიმართულად მართული რათა ორმხრივად მოხდეს კავშირი.

➤ **ბიზნესის ანალიზის სისტემები (BI – Business Intelligence).** ბიზნესანალიზის საინფორმაციო სისტემა (ბსს) – მონაცემთა და ინფორმაციის ანალიზისათვის აერთიანებს ინფრასტრუქტურულ, ინსტრუმენტულ და არსებულ საუკეთესო პრაქტიკების გამოყენებას [9,12,28,31,32]. მისი მიზანია სტრატეგიული გადაწყვეტილების მხარდაჭერით საბაზრო უპირატესობის მოპოვება. ბიზნეს ანალიზის საინფორმაციო სისტემა ერთიანდება მენეჯმენტის მხარდაჭერ სისტემთა ჯგუფში (Management Support Systems). იგი, როგორც მენეჯმენტის მხარდაჭერი სისტემა უზრუნველყოფს ორგანიზაციაში მიმდინარე საწარმო პროცესებს: დაგეგმვას მართვას და კონტროლს. კლასიკური მენეჯმენტის მხარდაჭერი სისტემა აერთიანებს ისეთ სისტემებს როგორცაა: მართვის საინფორმაციო სისტემა (MIS – Management Information System), გადაწყვეტილების მიღების მხარდაჭერი სისტემა (DSS – Decision Support System), ადმინისტრაციული საინფორმაციო სისტემა (EIS – Executive Information System) და გადაწყვეტილების მხარდაჭერი თანამედროვე ბიზნეს საინფორმაციო სისტემა (BI – Business Intelligence).

მრავალი სამეცნიერო კვლევა უკავშირდება ბსს-ის გამოყენების საკითხებს, მათ შორის საინტერესოა გერმანელი პროფესორების მიერ ბიზნესის საინფორმაციო სისტემის რეკურსიულ რეჟიმში გამოყენება [29]. იგი ფორმულირებულია შემდეგი სახით: *შერჩევა* – მონაცემთა წყაროდან მიზნობრივად უნდა მოხდეს ცოდნის აღმოჩენა; *რეგენერაცია* – მონაცემთა მოდიფიცირება, რომელიც შემდგომი ანალიზისთვისაა ხელსაყრელი; *ანალიზი* – გამოიყენება განსაზღვრული მოდელები, რომლებიც ფილტრავს მონაცემებს ლოგიკური თვალსაზრისით და აღწერს მათ ფუნქციონალურად. მონაცემთა ანალიზის ასეთი ფაზა ცნობილია მონაცემთა მაინინგის სახით [11,30].

Data Mining – ინტერდისციპლინური კვლევის მიმართულებას, რომლის საფუძველიცაა სტატისტიკა, გამოყენებითი მათემატიკა და ხელოვნურ ინტელექტი [30,31].

BI სტანდარტი ტექნოლოგიურად შედგება ე.წ. ETL (Extract, Transform, Load) ინსტრუმენტისგან, რაც ნაწილდება სამ ძირითად ფაზად: პირველი ფაზა აწარმოებს მონაცემთა შეგროვებას. ამ ეტაპზე გამოიყენება მონაცემთა საცავების სისტემა (Data Warehousing); მეორე ფაზა უზრუნველყოფს მრავალგანზომილებიან მონაცემთა ანალიზს (Data Mining, OLAP); ხოლო მესამე ფაზა ახდენს ცოდნის ბაზების მართვას (Knowledge Discovery in Data [9,30] (ნახ.1).



ნახ.1. BI სისტემაში OLTP - ETL- OLAP ანალიზის პროცესი

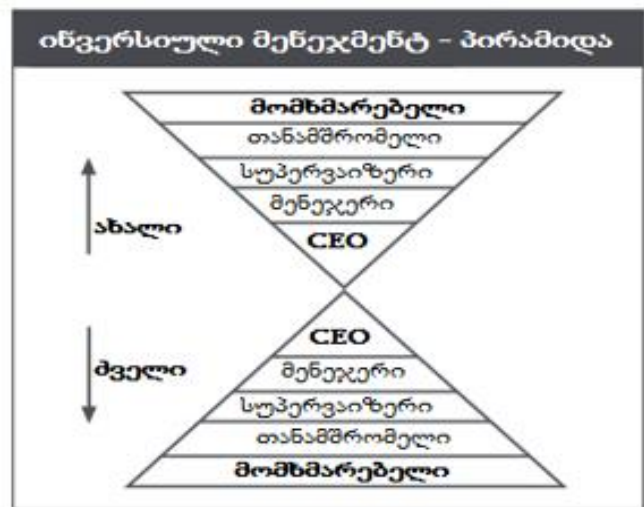
OLTP (Online Transaction Processing) – ტრანზაქტორიენტირებული პროცესია, რომელიც ორგანიზაციაში არსებულ ოპერატიულ მონაცემებს პროგრამული მხარდაჭერის საფუძველზე დამუშავებს და ანორმალიზებს მონაცემთა ბაზაში ან მონაცემთა შესანახ გარემოში. ETL (Extraktion Transformation Laden) – პროცესში მონაცემები თავსდება ბიზნეს საცავში, რაც ხელსაყრელია რეპორტირებისა და მონაცემთა ანალიზისთვის. OLAP (Online Analytic Processing) – მოიცავს მრავალგანზომილებიან ან რელაციურ მონაცემებს ანალიზისა და მაინინგისთვის. OLAP კუბში ყოველი განზომილებიდან აგრეგირდება ფაქტები. განზომილება არის მაგ. პროდუქტი, დრო, რეგიონი, ანგარიშთ ბრუნვა, მოგება და ა.შ. OLAP კუბი ნებისმიერ შემთხვევაში შესაძლებელია შეიცავდეს ბევრ განზომილებებს.

სტუ-ს მართვის ავტომატიზებული სისტემების კათედრაზე ამ მიმართულებით შესრულდა რამდენიმე პროექტი (რუსთაველის სამეცნიერო ფონდის გრანტი ახალგაზრდა მეცნიერებისთვის) და გამოიცა შესაბამისი მონოგრაფიები [30,31]. აქ წარმოდგენილია მართვის საინფორმაციო სისტემების დაპროექტებისა და დეველოპმენტის თანამედროვე ამერიკულ-ევროპული სტანდარტების ტექნოლოგიები და მათი გამოყენების კონცეფცია ბიზნეს-პროექტების მართვის პროცესების ავტომატიზაციის ამოცანების გადასაწყვეტად. ამასთანავე, დღეს მეტად მნიშვნელოვანია როგორც ბიზნეს-პროცესების რესტრუქტურის-ზაციის, მათი შესაბამისი ბიზნეს-პროექტების მართვის მექანიზმების სრულყოფა ავტომატიზაციის საფუძველზე, ასევე შესაბამისი ინტელექტუალური რესურსების მომზადებისა და მათი კოორდინაციის საკითხების გადაწყვეტა BI ტექნოლოგიების გამოყენებით. Data Mining ტექნოლოგიის გამოყენების თვალსაზრისით ბიზნეს-პროცესების მართვაში, მონაცემთა ინტელექტუალური ანალიზი, მოდელირება და ვერიფიკაცია იყო პირველი ნაბიჯები სტუ-ში, რამაც უზრუნველყო დღეისათვის ახალი სამეცნიერო-პრაქტიკული მიმართულების – დიდ მონაცემთა (Big Data) სისტემების, მანქანური დასწავლის სისტემების (Machine Learning) და ეკოსისტემების (Hadoop) და სხვ. ათვისება და შემდგომი განვითარება [4,11,32].

➤ **Big Data** (დიდ მონაცემთა სისტემა) – იყენებს ტექნოლოგიებს, რომლებიც რეალურ დროში სწორად პასუხობს მოთხოვნებს. მისი მეთოდების, ინსტრუმენტების და

ტექნოლოგიების სწორი კომბინაციის დროს, მაგალითად, Hadoop, NoSQL – მონაცემთა ბაზა, სოციალური მედია და ტრადიციული მონაცემთა მაინინგი, უზრუნველყოფს ნებისმიერი მასშტაბის ორგანიზაციაში არსებულ კითხვებზე პასუხის გაცემას და დაყენებული მოთხოვნების დაკმაყოფილებას [9,11,32]. Big Data გასაღებია არა ერთეულ მონაცემებთან დაკავშირებული პრობლემების გადასაჭრელად, არამედ რთული, კომპლექსური პრობლემებისათვის. იგი მომხმარებელზე ორიენტირებული საქმიანი მოდელია, რომელიც ვიზუალურად ინვერსიული პირამიდის სახით შეიძლება წარმოვადგინოთ [9] (ნახ.2).

ნახ.2. ინვერსიული ორგანიზაციული პირამიდა



Big Data ანალიზატორი შედეგი ოთხი გლობალური ტრენდისგან, ესენია: მურის კანონი, მობილური კომპიუტინგი, სოციალური ქსელები და ღრუბლოვანი კომპიუტინგი. Big Data ბაზირებულია, როგორც სტრუქტურირებულ ასევე არასტრუქტურირებულ მონაცემებზე, დინამიკურად განსხვავებულ მონაცემთა წყაროებზე და მედიაზე, რომელიც რეალურ დროში მუშავდება. აღნიშნულ მონაცემთა დიდი ნაწილი მოდის არასტრუქტურირებულ წყაროებზე. კომპანია Google-ს მიერ MapReduce-ს გამოყენებით შემუშავებულ იქნა ეფექტური საშუალება, რომელიც უზრუნველყოფს დიდი მოცულობის მონაცემთა პარალელურ დამუშავებას, რამაც მოგვიანებით სრულყოფა Hadoop ტექნოლოგიაში ჰპოვა.

Hadoop საკმაოდ პოპულარულია, რადგან მისი გამოყენებით შესაძლებელია, როგორც არასტრუქტურირებული, ასევე ნახევრადსტრუქტურირებული და კვაზისტრუქტურირებული მონაცემების შენახვა და დამუშავება [9,11].

➤ **საწარმოო რესურსების დაგეგმვა და მართვა (ERP – Enterprise Resource Planning).**

ERP სისტემა სტრატეგიული სტანდარტიზაციის პროგრამული უზრუნველყოფაა, რომელიც ერთმანეთთან აკავშირებს სადისტრიბუციო სტრუქტურებს, საქმიან პროცესებს და IT ინფრასტრუქტურას [8,9]. ოპერატიული თვალსაზრისით ERP არის სისტემა, რომელიც ორგანიზაციაში მიმდინარე საქმიან პროცესებს ერთობლივად უჭერს მხარს. იგი მოიცავს მონაცემთა ცენტრალიზებულ ბაზაში ინტეგრირებულ მოდულებს, როგორცაა შესყიდვები, გაყიდვები, პროდუქცია, წარმოება, დასაწყობება, ბუღალტერია, ფინანსები, ადამიანური და მატერიალური რესურსები, მარკეტინგი, მონიტორინგი და სხვ.

ERP სისტემის პროგრამული რეალიზაციის მიზანია ერთიანი საქმიანი პროცესების არქიტექტურის ფორმირება, შიგა და გარე საბაზისო მონაცემების უნიფიკაცია და საინფორმაციო სისტემების არქიტექტურის სტანდარტიზაცია. საქმიანი პროცესი არის ფასწარმოქმნის ჯაჭვი, რომელიც მიიღება ერთი ან რამდენიმე სახის მომსახურებაზე. მისი სტანდარტიზაცია ნიშნავს ერთ ორგანიზაციაში ან ორგანიზაციებს შორის ერთგვაროვანი პროცესების ლანდშაფტის შექმნას, რათა მართვის პროცესი, როგორც ორგანიზაციის შიგნით, ისე გარე მომხმარებლებსა მიმწოდებლებს ან პარტნიორებს შორის იყოს გამჭვირვალე და კონტროლირებადი.

IT ინფრასტრუქტურის სტანდარტიზაცია მოიცავს აპარატურულ და პროგრამულ სტანდარტიზაციას, რაც ბოლოს გლობალური შესყიდვების, შეფასებებისა და მიწოდების სერვისებთან ერთად დიდ მონაცემთა საცავში ერთანდება, რომელსაც მართავს ERP სტანდარტიზებული პროგრამული სისტემა. დამოუკიდებელი პროგრამული პაკეტები CRM და SCM შესაბამისი მოთხოვნისას მხარს უჭერს ERP სისტემას და ერთობლივი ინტეგრირებული გამოყენებით შესაძლებელი ხდება მოთხოვნათა მაქსიმალური დაკმაყოფილება. აღნიშნული ფუნქციები ერთმანეთთან მჭიდროდაა დაკავშირებული და ერთიანდება საერთო მონაცემთა ბაზაში, რის საფუძველზეც შესაძლებელი ხდება ერთიანი დაგეგმვისა და მართვის განხორციელება.

3. დასკვნა

საუნივერსიტეტო განათლების სფეროში მნიშვნელოვანია სასწავლო პროცესების ინტენსიფიკაციის ახალი ტექნოლოგიების დანერგვა, რომლებიც საგანთა ინტერდისციპლინური სწავლების საფუძველზე მოხდება. კორპორაციის მენეჯმენტის შემდგომი სრულყოფა მისი ბიზნეს-პროცესების უნიფიკაციასა და ავტომატიზაციაზეა დამოკიდებული, რისი მიღწევაც ამ პროცესების მენეჯმენტის უახლესი ინფორმაციული ტექნოლოგიებითაა შესაძლებელი. მნიშვნელოვანი როლი ამ პროცესებში ადამიანური რესურსების მომზადების დონეს ეხება. ამიტომაც მიზანშეწონილია სასწავლო პროცესში ორგანიზაციული მართვის (მენეჯმენტის) ბიზნესპროცესების ინტეგრირებული სწავლების დაგეგმვა და რეალიზაცია. ესაა საწარმოო რესურსების დაგეგმვა (ERP), მიწოდების ჯაჭვის მენეჯმენტი (SCM), მომხმარებელთან ურთიერთობის მენეჯმენტი (CRM), ბიზნეს-ანალიზის სისტემები (BI) და დიდ მონაცემთა ანალიზის სისტემები (BigData). სტუ-ს „მართვის ავტომატიზებული სისტემების“ დეპარტამენტს, ინფორმაციული ტექნოლოგიების ინტერდისციპლინური განათლების სფეროში აქვს გარკვეული სამეცნიერო და მეთოდური შედეგები მიღებული, რაც დანერგილია სასწავლო პროცესში.

ლიტერატურა-References – Литература:

1. ჩოგოვაძე გ., ფრანგიშვილი ა., ჯაგოდნიშვილი თ., სურგულაძე გ. (2017). საინფორმაციო სისტემებიდან ინფორმაციული საზოგადოებისაკენ. სტუ, შრ.კრ. „მას“, N1(23). გვ.7-16.
2. ჩოგოვაძე გ., ფრანგიშვილი ა., გოგიჩაიშვილი გ., დიდმანიძე ვ., სურგულაძე გ. (2016). მართვის ავტომატიზებული სისტემები და პროგრამული ინჟინერია: ინოვაციები საუნივერსიტეტო განათლების სფეროში. სისტემებში. სტუ, შრ.კრ. „მას“, N 1(21). გვ.9-24.
3. World Summit on the Information Society (WSIS Forum). 1-16 June 2017. Geneva. Switzerland. <https://www.itu.int/net4/wsis/forum/2017/>
4. ჩოგოვაძე გ., ფრანგიშვილი ა., სურგულაძე გ. (2017). მართვის საინფორმაციო სისტემების დაპროგრამების ჰიბრიდული ტექნოლოგიები და მონაცემთა მენეჯმენტი. მონოგრ., სტუ, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, -1001 გვ.
5. სურგულაძე გ., ურუშაძე ბ. (2014). საინფორმაციო სისტემების მენეჯმენტის საერთაშორისო გამოცდილება (BSI, ITIL, COBIT). სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი. – 320 გვ.
6. ფრანგიშვილი ა., სურგულაძე გ., ვაჭარაძე ი. (2009). ბიზნეს-პროგრამების ექსპერტულ შეფასებებში გადაწყვეტილებათა მიღების მხარდამჭერი მეთოდები და მოდელები. მონოგრ., სტუ, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი. – 200 გვ.
7. სურგულაძე გ., ოხანაშვილი მ., სურგულაძე გ. (2009). მარკეტინგის ბიზნეს-პროცესების უნიფიცირებული და იმიტაციური მოდელირება. მონოგრ., სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი. - 170 გვ.

8. სურგულაძე გ., ქრისტესიაშვილი ხ., სურგულაძე გ. (2015). საწარმოო რესურსების მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების მოდელირება და კვლევა. მონოგრ., სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი. – 216 გვ.
9. Gronwald K.-D. (2015). Integrierte Business- Informationssysteme ERP, SCM, CRM, BI, Big Data Analytics – Prozesssimulation, Rollenspiel, Serious Gaming. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. – 247 p.
10. სურგულაძე გ., ბულია ი. (2012). კორპორაციულ Web-აპლიკაციათა ინტეგრაცია და დაპროექტება. მონოგრ., სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი. – 324 გვ.
11. პეტრიაშვილი ლ., სურგულაძე გ. (2017). მონაცემთა მენეჯმენტის თანამედროვე ტექნოლოგიები (Oracle, MySQL, MongoDB, Hadoop). სტუ. „ITC-ცენტრი“, თბილისი
12. სურგულაძე გ., პეტრიაშვილი ლ. (2005). მონაცემთა საცავის აგების ტექნოლოგია ინტერნეტული ბიზნესის სისტემებისათვის. მონოგრ., სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი. – 200 გვ.
13. ჩოგოვაძე გ. (1980). მართვის ავტომატიზებული სისტემების აგების საფუძვლები. სპი, თბილისი. -320 გვ.
14. Глушков И.М. (1972). Введение в АСУ. Киев. Техника, - 312 с.
15. Глушков И.М. (1982). Основы безбумажной информатики.- М. Наука, - 552 с.
16. Мамиконов А.Г. (1975). Проектирование подсистем и звеньев АСУ. - М.: Высшая школа. - 248 с.
17. Informatics. <https://en.wikipedia.org/wiki/Informatics>
18. Dreyfus, Ph. (1962). L'informatique. Gestion, Paris, Juin 1962, pp. 240—1.
19. Fourman M. (2002). informatics. Division of Informatics, University of Edinburgh. Copyright by Routledge. <http://www.inf.ed.ac.uk/publications/online/0139.pdf>
20. გოგიჩაიშვილი გ., ფრანგიშვილი ა., სურგულაძე გ. (2007). ინფორმატიკა, პროგრამული ტექნოლოგიები და მათი განვითარების და სწავლების თანამედროვე მიმართულებანი. სტუ შრ.კრ. „მას“, N 1(2). გვ.7-15
21. სურგულაძე გ., თურქია ე. (2003). ბიზნეს-პროცესების მართვის ავტომატიზებული სისტემების დაპროექტება. მონოგრ., სტუ „ტექ.უნივერსიტეტი“, თბ., - 230 გვ.
22. თოფურია ნ. (2017). დოკუმენტბრუნვისა და მართვის ამოცანების ავტომატიზაცია. სტუ-ს „IT-კონსალტინგის“ სამეცნიერო ცენტრი. თბ., - 107 გვ.
23. ჩოგოვაძე გ. (2003). ინფორმაცია: ინფორმაცია, საზოგადოება, ადამიანი. თბ., „ნეოსტუდია“.
24. სურგულაძე გ., გულიტაშვილი მ., კვიციანი ნ. (2016). მონოგრ., Web-აპლიკაციების ტესტირება, ვალიდაცია და ვერიფიკაცია. მონოგრ., სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი. – 205 გვ.
25. სურგულაძე გ. კაშიბაძე მ. (2009). ორგანიზაციულ სისტემებში ინფორმაციული რესურსების მართვა. სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი
26. Girishchandra Darvesh. (2015). Supply Chain Management in Order to Cash Flow <https://www.slideshare.net/GirishchandraDarvesh/oracle-apps-ebc-supply-chain-management-functional>
27. Kumar V., Reinartz W. (2012). Customer Relationship Management: Concept, Strategy and Tools. Springer Science & Business Media, Apr 30, 2012 - Business & Economics. - 379 p.
28. Dedić N., Stanier C. (2016). Measuring the Success of Changes to Existing Business Intelligence Solutions to Improve Business Intelligence Reporting. Lecture Notes in Business Information Processing. Springer International Publishing. pp. 225–236. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-49944-4_17.
29. Grothe M., Gentsch P. (2000). Business Intelligence. Aus Informationen Wettbewerbsvorteile gewinnen (Business & Computing). Addison-Wesley, München. -320 S.
30. თურქია ე. (2010). ბიზნეს-პროექტების მართვის ტექნოლოგიური პროცესის ავტომატიზაცია. სტუ „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. მონოგრ., თბ., -150 გვ. (რუსთაველის ფონდის სამეცნიერო გრანტი № GNSF/PRES08/3-322. 2008)

31. გიუტაშვილი მ. (2013). ბიზნეს ანალიზის და ინტელექტუალური მართვის ტექნოლოგია. სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. მონოგრ., თბ., -150 გვ. (რუსთაველის ფონდის გრანტი NPG/3 5/4-10 0/12. 2012)

32. სურგულაძე გ., კვიციანი გ. (2017). შესავალი NoSQL მონაცემთა ბაზებში. სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი. – 152 გვ.

INTEGRATED APPLICATION OF BUSINESS INFORMATION SYSTEMS IN THE FIELD OF INTERDISCIPLINARY EDUCATION

Chogovadze Gocha, Prangishvili Archil, Surguladze Gia,
Petriashvili Lili, Nareshelashvili Gulbaat
Georgian Technical University

Summary

There is considered Introduction of learning process intensification technologies in the field of higher education based on interdisciplinary approach. In particular, there is analyzed improvement of business processes of the organizational management with the latest information technology, such as: Standardized software systems, enterprise resources planning (ERP), supply chain management (SCM), customer relationship management (CRM), Business analysis systems (BI), big data analysis (BDA). It is especially important their integrated usage methods and establishing the concept of teaching in the university. The article presents results of scientific, research and project works at the academic department “Automated Control Systems” in Georgian Technical University during the last 10-15 years.

ИНТЕГРИРОВАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БИЗНЕС-ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СФЕРЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Чоговадзе Г., Прангишвили А., Сургуладзе Г.,
Петриашвили Л., Нарешелашвили Г.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрены вопросы внедрения технологий интенсификации учебных процессов в сфере высшего образования на основе междисциплинарного подхода. В частности, проанализированы такие вопросы совершенствования бизнес-процессов организационного управления (менеджмента), как: стандартизированные программные системы, планирование производственных ресурсов (ERP), менеджмент цепи поставок (SCM), менеджмент взаимодействия с потребителями (CRM), системы бизнес-анализа (BI) и системы анализа больших данных (BDA). Особенно важна разработка методов их интегрированного использования и инструментальных средств и формирование концепции обучения в университете. В предыдущей статье представлены полученные в департаменте “Автоматизированные системы управления” Грузинского технического университета результаты научных, исследовательских и проектных работ за последние 10-15 лет, а также вопросы междисциплинарной методики гармоничной взаимосвязи в учебном процессе бизнеса и информационных технологий.