

## ზოგიერთი მიდგომა ინფორმაციული მოდელირების საკითხებზე

ვლადიმერ კეკენაძე, ლელა ტაბაროვიშვილი  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

### რეზიუმე

განხილულია ინფორმაციული მოდელების შექმნის და საინფორმაციო სისტემების რეალიზაციის პრობლემები, რომლებიც მოიცავს ორ დიდ ამოცანას. ერთია ობიექტის ანალიზი და მისი ფუნქციონირებისათვის პრინციპებისა და კანონზომიერების იდენტიფიკაცია, ხოლო მეორე, საკვლევი ობიექტის მონაცემთა სტრუქტურის დამუშავება (მონაცემთა ბაზის სტრუქტურის განსაზღვრა, ობიექტის შესახებ ინფორმაციის შესანახად). თითოეული ამოცანის გადასაწყვეტად არსებობს სხვადასხვა მეთოდოლოგია, რომლებიც უზრუნველყოფს მის უნივერსალობას და სიცხადეს აღნიშნული მიმართულებით. შემოთავაზებულია ორი მიდგომა დასმული მიზნის მისაღწევად. ერთია ინოვაციების მართვის ტრადიციული მეთოდები, რომლებიც უზრუნველყოფს ინფორმაციული მოდელების შექმნის ეფექტურობას, ხოლო მეორე ობიექტზე ორიენტირებული მოდელირების მიდგომა, როგორც სისტემის ანალიზისა და აღწერის უნივერსალური ინსტრუმენტი. ეფექტური მართვისათვის აუცილებელია სრული კარგად სტრუქტურირებული ინფორმაციის არსებობა შესასრულებელი სამუშაოს შესახებ. ინფორმაციის შეკრების, შენახვის და გამოყენების მეთოდი არის არსებითი პროექტის შესრულებისა და მართვისათვის. დამუშავებული ინოვაციური მოდელები ითვალისწინებს ინოვაციური პროექტის ყველა არსებით მახასიათებლებს, რომლებიც მნიშვნელოვანია პროექტის შესრულების პროცესის დაკვირვებადობისა და მართვადობის უზრუნველსაყოფად. მოდელი შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც მთლიანად ასევე ნაწილობრივ, საგნობრივ სფეროსთან დამოკიდებულებაში.

**საკვანძო სიტყვები:** მართვა. ინფორმაციული მოდელი. საინფორმაციო სისტემა. საცნობარო მონაცემები. პროექტის იდენტიფიკაცია.

### 1. შესავალი

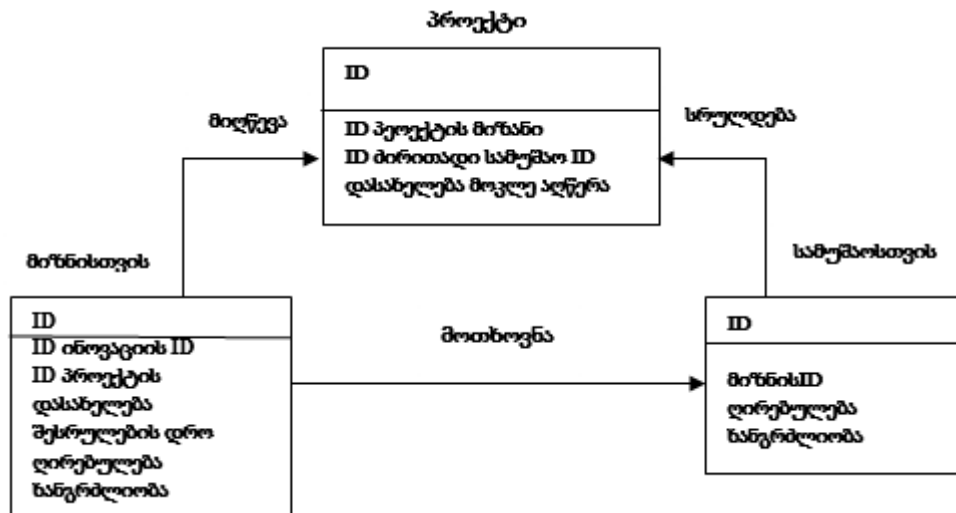
პროექტი, რომელსაც გააჩნია ინდივიდუალური თვისებები, მაჩვენებლები, ფუნქციონირების კანონები, სპეციფიკური ობიექტია. მას აღწერისათვის საჭიროა ადაპტაცია და სპეციალური მეთოდების დამუშავება. ინფორმაციის შეკრების, შენახვის და გამოყენების მეთოდები, რაც არსებითია პროექტის შესრულებისა და მართვისათვის. იგი წარმოადგენს პროექტის მართვის ქვესისტემის მოდელს. ინოვაციების მართვის ქვესისტემის საინფორმაციო მოდელი არის პროექტის ხელმძღვანელის ავტომატიზებული სამუშაო ადგილის საფუძველი [1].

### 2. ძირითადი ნაწილი

ყოველ ინოვაციურ პროექტს აქვს მიზანი და სამუშაოები, რომლებიც შეესაბამება პროექტის ამოცანის გადაწყვეტას. თითოეული ინოვაციური პროექტის წინაშე ისმება მხოლოდ ერთი მიზანი და იგეგმება მხოლოდ ერთი სამუშაო, რომელიც იწახება შესაბამის

მონაცემთა სტრუქტურაში. პროექტის იდენტიფიკატორი ატარებს პროექტის მიზნის და ძირითადი სამუშაოების კოდს [3].

ზოგიერთი მიზნისა და სამუშაოს აღწერა შეიძლება გამოყენებული იყოს არა ერთ, არამედ რამდენიმე პროექტში (ნახ.1).

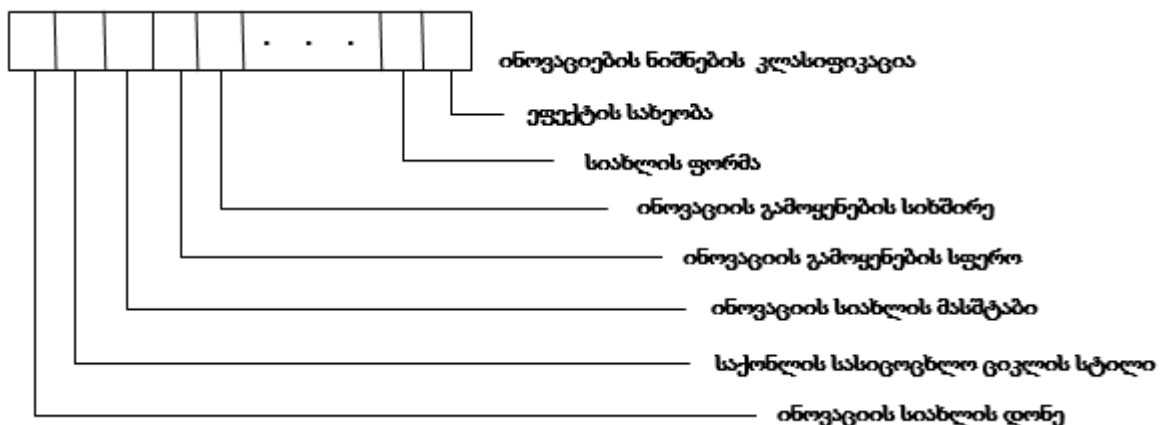


ნახ.1. ობიექტის პროექტის ინფორმაციული მოდელი

ინოვაციურ პროექტთან მიმართებაში შეგვიძლია გამოვყოთ ბიზნეს-იდის წარმოშობის პროექტის ორი წყარო;

- სიახლის გამოვლენა და მისი კომერციალიზაცია;
- ინოვაციის გამოყენება პროექტის წარმატებისათვის, რომელიც შედეგზე იქნება ორიენტირებული [3,4].

ყველა ინოვაცია, მიუხედავად მათი წარმოშობისა, შედის ინოვაციების მონაცემთა ბაზაში. კლასიფიკაცია საშუალებას იძლევა არა მარტო დავახასიათოთ ინოვაციები, არამედ მოვახდინოთ საჭირო პარამეტრების მქონე ინოვაციების მოძებნა. ამასთანავე ყოველ ინოვაციას ენიჭება შესაბამისი კოდი, რომელიც მიიღება მნიშვნელობების ინოვაციების ნიშნების კლასიფიკაციაში. ინოვაციების კოდირება საშუალებას იძლევა მოვახდინოთ მათი მოძებნისა და არჩევის პროცესების ავტომატიზირება. ინოვაციის კოდი დამოკიდებულია კლასიფიკაციის სქემაზე (ნახ.2).



ნახ.2. ინოვაციების კოდირების სქემა

ასეთი კოდების გამოყენებით ინოვაციების იდენტიფიკაციის ნაკლოვანებებისათვის გამოვყოთ სამი შესაძლებლობა [5]:

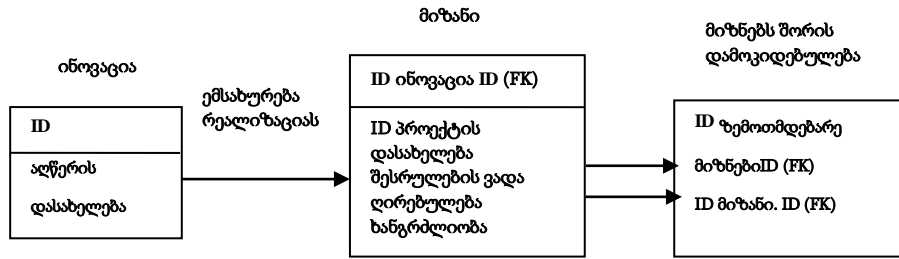
1. ერთ ნიშანს არ შეიძლება მიენიჭოს რამდენიმე მნიშვნელობა;
2. კლასიფიკატორის ცვლილებას მივყავართ კოდების გამოყენების შეუძლებლობამდე, რომელიც ეფუძნება ძველი კლასიფიკატორის გამოყენებას;
3. ავტომატიზებული ანალიზის სირთულე.

ინოვაციათა კლასიფიკატორი არ არის ერთჯერადად და მუდმივად განსაზღვრული. აუცილებელია არსებობდეს კლასიფიკაციური ნიშნების დაზუსტებისა და მათი დამატების შესაძლებლობა.

ინოვაციების კლასიფიკაციის მეთოდები აღიწერება და მოიცემა „კლასიფიკაციის ნიშანთვისებების“ და „ნიშანთვისებების მნიშვნელობათა“ ცხრილებით. ინოვაცია შეიძლება დახასიათებული იყო როგორც ზოგიერთი ნიშანთვისებით ასევე კლასიფიკაციის ყველა ნიშანთვისებით.

ამოცანის დასმა შეიძლება განხილული იქნას როგორც პროექტის დაწყების წერტილი, ე.ი. როგორც პირველი სტადია, რომელიც განსაზღვრავს პროექტის ძირითად თვისებებს. პროექტის თვალსაზრისით - ეს არის ბიზნესპროცესი. ბიზნესპროცესების პრობლემების აღწერა უფრო აქტუალური გახდა ავტომატიზაციის ამოცანების გამოჩენასთან ერთად. ავტომატიზაციის ამოცანები ყოველთვის მოითხოვს ობიექტის შესახებ მაქსიმალურ ცოდნას. ამის შედეგად გაჩნდა მეთოდები, რომლებიც კარგად ერგება ბიზნესპროცესების აღწერას. მათ შორის ერთ-ერთი წარმატებულია SADT (structured analysis and design technique) მეთოდოლოგია [6]. SADT -ის ტერმინოლოგიით ამოცანის დასმა წარმოებს ზემოდან ქვემოთ, ე.ი. თავიდან ვლელობით საწყის ამოცანას და ხდება მათი საზღვრების (კონტურების) შემოფარგვლა. ყოველი ქვეამოცანა წარმოადგენს ცალკეულ SA-ბლოკებს, რომლებსაც SADT წესების მიხედვით აქვს შესავალი და გამოსავალი. ბლოკის შესასვლელი დაყოფილია 3 ტიპად: მონაცემების შესასვლელი, მართვა და მექანიზმი, რაც უზრუნველყოფს ქვეამოცანებს შორის ურთიერთკავშირს. დეკომპოზიციის პროცესი შეიძლება გავაგრძელოთ მანამ, სანამ არ იქნება მიღწეული ამოცანების ცალსახად გაგება, რომელიც დგას პროექტის წინაშე. მთლიანი ინფორმაცია, რომელიც დამუშავებულია დეკომპოზიციის პროცესში, ქმნის SADT-ს მოდელს.

SADT მეთოდოლოგიის გამოყენების შედეგს წარმოადგენს მოდელი, რომელიც შედგება მოწესრიგებული იერარქიული დიაგრამებისგან, დიაგრამები შედგება ბლოკებისა და რკალებისაგან, რომლებიც ასახავს მათ ურთიერთკავშირს. ბლოკები გამოსახავს ფუნქციებს, ხოლო რკალები - ობიექტებს (მონაცემებს), რომლებიც წარმოადგენს ან ფუნქციის არგუმენტებს, ან ფუნქციების შესრულების შედეგებს. დიაგრამის თითოეული ბლოკი შეესაბამება პროექტის ცალკეულ სამუშაოს. ბლოკთან ასოცირდება ნებისმიერი ინფორმაცია, რომელიც შეიძლება სასარგებლო იყოს კონკრეტულ სფეროში. SADT მოდულის მკაფიო სტრუქტურის არსებობის ხარჯზე ყველა ეს ინფორმაცია დალაგებულია პროექტის რეალიზაციის იდეოლოგიის შესაბამისად. ამოცანის დასმის შედეგები იხსნება ინფორმაციულ სისტემაში მიზნების ხის სახით, რომელიც წარმოადგენს SADT წესებით მოდელირების შედეგს. მიზნების ხე ინფორმაციულ მოდელში წარმოდგენილია მე-3 ნახაზზე [1,2,5].

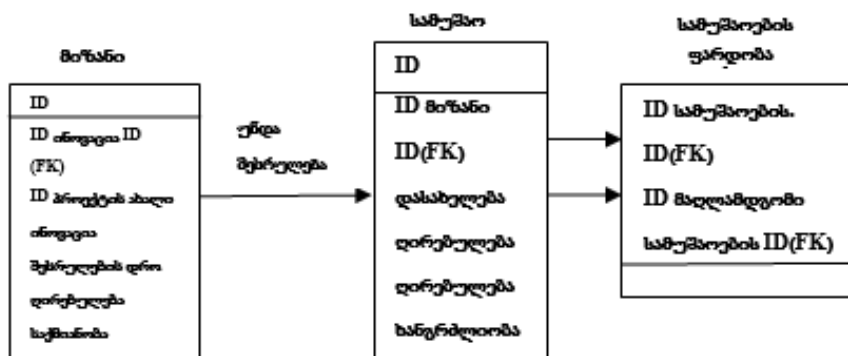


ნახ. 3. მიზნების ხის ინფორმაციული მოდელი

ყოველი მიზანი ხასიათდება უნიკალური ნომრით (ID), რომელიც საშუალებას იძლევა მოხდეს მისი იდენტიფიკაცია მონაცემთა ბაზაში. ატრიბუტი „პროექტის ID“ ადგენს მიზნის ნიშანთვისებას კონკრეტულ პროექტთან. არსებულ ინფორმაციულ სისტემაში „დასახელება“ შეიცავს მიზნის სახელს. შესრულების ვადა, ღირებულება, ხანგრძლივობა განისაზღვრება მიზნების შემდგომი აღწერის საფუძველზე სამუშაოთა ხის დახმარებით და ისინი წარმოადგენს მონაცემებს პროექტის ანალიზისათვის.

სამუშაოების შესრულება, რომელიც მიეკუთვნება იერარქიის ნებისმიერ დონეს, შესაძლებელია მხოლოდ მაშინ, როდესაც შესრულებულია ყველა ქვემდებარე სამუშაოები. პროექტის შესრულება ასოცირებულია მაღალი დონის სამუშაოების შესრულებასთან. სამუშაოების ხეს აქვს შესრულების თანმიმდევრობის შეზღუდვა, ხოლო ინფორმაცია დაწყება დამთავრების დროზე, აუცილებელ რესურსებზე, მოცემულია ცალკეული სამუშაოებისათვის ცალ-ცალკე.

ინოვაცია სამუშაოს შესახებ დაკავშირებული უნდა იყოს ან ზემდგომ სამუშაოსთან, ან ასოცირებული უნდა იყოს პროექტის ერთ-ერთ მიზანთან მიზნების ხიდან. სამუშაოების ხის შენახვისათვის გამოვიყენოთ მონაცემთა შემდეგი სტრუქტურა, რომელიც ინტეგრირებულია პროექტის მიზნების ხესთან (ნახ.4).



ნახ.4. სამუშაოების ხის ინფორმაციული მოდელი

შესრულებული პროექტის სამუშაოები და მიზნები შეტანილი უნდა იქნას ინოვაციების მონაცემთა ბაზაში, როგორც ახალი წარმატების შედეგი. ცალკეული სამუშაოების შესრულება, განსაკუთრებით საწარმოო პროექტებში მიზანშეწონილია წარმოდგენილი იქნას ტექნოლოგიური ოპერაციების სახით. ეს მნიშვნელოვნად ამარტივებს პროექტის ანალიზს, რადგან დაგეგმვის და ანალიზის ელემენტები ხდება განსაზღვრული ალგორითმის ტიპური მოქმედებები.

ზოგადად, დაგეგმვის მახასიათებელს წარმოადგენს ყოველი სამუშაოს დაწყებისა და დამთავრების დრო, მითუმეტეს, რომ სამუშაოს ხანგრძლივობა მისი თვისებაა. თუ სამუშაოთა შესრულება წარმოდგენილია ტექნოლოგიური ოპერაციათა მიმდევრობით, მაშინ სამუშაოს ხანგრძლივობა შესრულებული ოპერაციების საჭირო დროთა ჯამია.

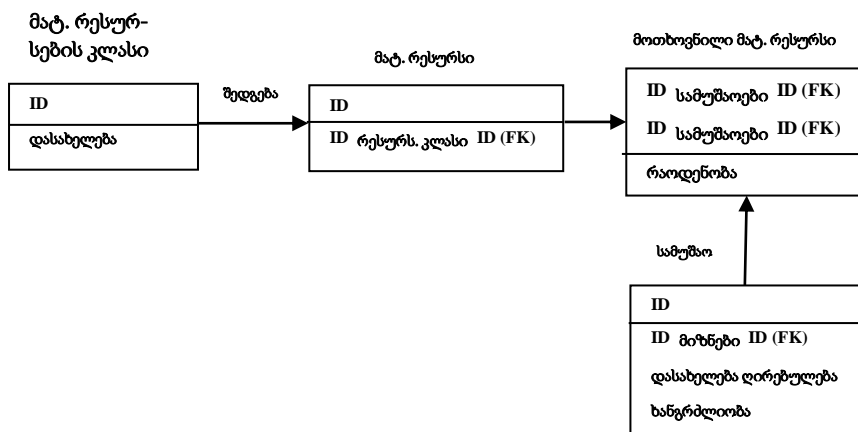
ინფორმაციული მოდელი საშუალებას იძლევა თვალყური ვადევნოთ პროექტის მდგომარეობას და გამოვავლინოთ დაგეგმილი გრაფიკიდან გადახრები. ამისათვის მოდელში ხდება ინფორმაციის შეყვანა პროექტის შესრულების მიმდინარეობაზე და სამუშაოზე დამოკიდებულებით გამოიყენება ერთ-ერთი შედეგი სამიდან [1,7,8]:

1. მარტივი კონტროლის მეთოდი (მეთოდი „1-100“). რომელიც საშუალებას იძლევა თვალყური ვადევნოთ მხოლოდ სამუშაოების დამთავრების დროს. დაუმთავრებელ სამუშაოებს, რა სტადიაშიც არ უნდა იყოს ის მიენიჭება შეფასება 0%, ხოლო დამთავრებულს 100%, ითვლება, რომ სამუშაო შესრულებულია, მხოლოდ მაშინ, როდესაც მიღწეულია საბოლოო შედეგი;

2. დეტალური კონტროლის მეთოდი ითვალისწინებს შუალედური სტადიების შეფასებას სამუშაოების შესრულებისას;

3. სარკის მეთოდი. მონაცემთა ბაზაში შეიტანება ინფორმაცია ტექნოლოგიური ოპერაციების შესრულების, რომლებიც ქმნის შესრულებულ სამუშაოებს, თანაც ხდება შესრულებული სამუშაოს ნომრის შენახვა;

მატერიალურ რესურსებს წარმოადგენს ყველა მასალა და საკომპლექტო მასალა, რომლებიც აუცილებელია პროექტის სამუშაოების შესრულებისათვის. სამუშაოების ინფორმაციისათვის ინფორმაციულ მოდელებში არსებობს მატერიალური რესურსების კლასიფიკატორი (ნახ.5).

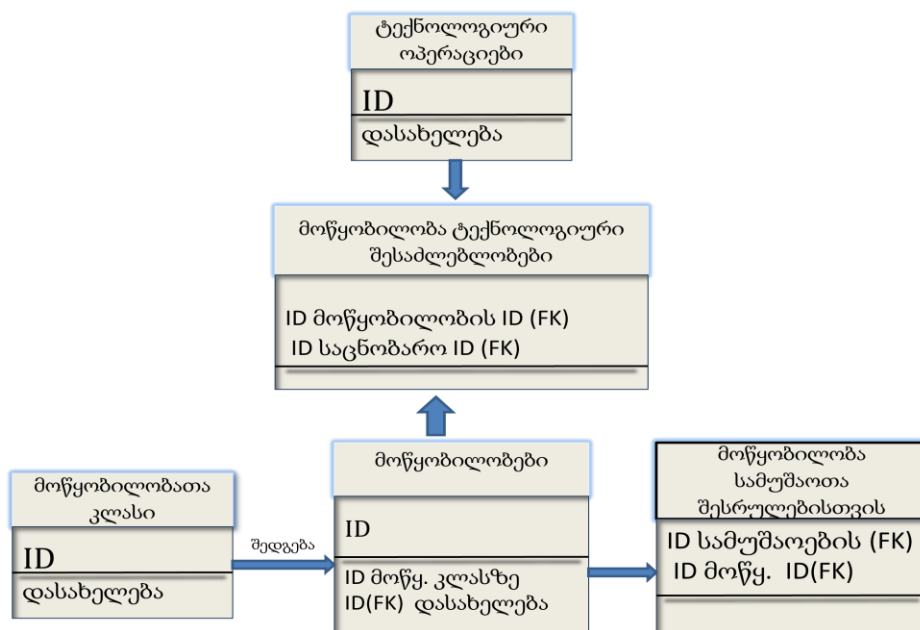


ნახ. 5. მატერიალური რესურსების ინფორმაციული მოდელი

მატერიალური რესურსები შედის გარკვეული რესურსების ჯგუფში. ორგანიზაციის პერსონალის ფორმირება ხდება მისი სტრუქტურის გამოყენებით. ინფორმაციული მოდელი ხელს უნდა უწყობდეს ორგანიზაციული სტრუქტურის თავისუფალ (ნებისმიერ) ტიპს. ამასთან უნდა აწესრიგებდეს ინფორმაციას პერსონალის შესახებ. სამტატო ერთეულების აღწერა ხდება ორგანიზაციულ სტრუქტურებში, როგორც ურთიერთ-

დაკავშირებული ერთობა. ყოველი განყოფილების იერარქიაში არსებობს ფუნქციური ქვეგანყოფილებები, რომელიც უშვებს ხელმძღვანელისა და ქვეშევრდომის არსებობას, რომელთაგან თითოეული იკავებს ერთ ან რამდენიმე ადგილს. ამდაგვარად შეგვიძლია ავლწეროთ თითოეული თანამშრომლის ფუნქციური კუთვნილება და აგრეთვე განვსაზღვროთ მისი ადგილი თანამდებობრივ იერარქიაში. ორგანიზაციული სტრუქტურის მოდელი პროექტის ადამიანური რესურსების ცნობარია.

ინფორმაციის შენახვისათვის გამოიყენება მოწყობილობების კლასიფიკატორი, რომელიც საშუალებას იძლევა მიეკუთვნოს მოწყობილობა ამა თუ იმ ჯგუფს, ამავე დროს მოწყობილობა ხასიათდება ფუნქციური სისრულით ტექნოლოგიური ოპერაციების სიმრავლის თვალსაზრისით, რომელიც მას შეუძლია შეასრულოს. ინფორმაციული მოდელის შესაბამისი ფრაგმენტი ნაჩვენებია მე-6 ნახაზზე.



ნახ. 6. მოწყობილობების ინფორმაციული მოდელი

მონაცემების ასეთი სტრუქტურა საშუალებას იძლევა გვქონდეს არსებული მოწყობილობების ცნობარი, ავირჩიოთ განსაზღვრული მოწყობილობა სამუშაოს შესრულებისათვის და შევაფასოთ მოწყობილობის დაკავებულობა და დატვირთვა დროის თითოეულ მომენტში.

### 3. დასკვნა

ინფორმაციული მოდელების დამუშავებისათვის განხილულია პროექტების მართვის თანამედროვე წარმოდგენები. სისტემური ანალიზის მეთოდოლოგიის საფუძველზე განხორციელებულია ინოვაციური პროექტის, როგორც მართვის ობიექტის აღწერა. პროექტის ინფორმაციული მოდელების საფუძველზე შესაძლებელია აიგოს

მათემატიკური მოდელებიც, რომლებშიც განუსაზღვრელობათა ძიება შესაძლებელია სტოქასტური მოდელისა და არამკაცრი ლოგიკის საფუძველზე, ხოლო კვლევის რობასტული მეთოდი საშუალებას მოგვცემს მივიღოთ ამონახსნი სამართავი პროცესების ხასიათზე არასრული ინფორმაციის პირობებში. მოდელის პრაქტიკული გამოყენების გამოცდილება კვლევებში გვიჩვენებს მის მახასიათებელთა საკმარისობას, მოდელის ადექვატურობას პროექტის მართვის სისტემების გამოყენების სფეროსთან.

ინფორმაციული მოდელი იძლევა საფუძველს პროექტის ხელმძღვანელის ავტომატიზებული სამუშაო ადგილის შესაქმნელად. მოწყობილობების არჩევა განიხილება როგორც ინოვაცია. მოწყობილობები წარმოადგენს პროექტის მიზნის მიღწევის საშუალებებს. მათი კლასიფიკაცია არის ინოვაციათა კლასიფიკაცია.

მოწყობილობების არჩევის პროცედურა ახორციელებს მოწყობილობების შერჩევას, რომლებიც რეალიზაციას უკეთებს შესრულებულ ოპერაციებს და მათ შორის აუცილებელ გადასვლებს. მოწყობილობების არჩევისათვის არსებობს კრიტერიუმები, რომლებიც ითვალისწინებს სისტემის ღირებულებას, ფუნქციონალურ შესაძლებლობებს და სიცოცხლისუნარიანობას.

### ლიტერატურა - References - Литература:

1. PMI. (2013). Project management. Retrieved 4 1, 2013, from Project Management Institute: <http://www.pmi.org/About-Us/About-Us-What-is-Project-Management.aspx>
2. Coulon M., Holger E., Ulrich L., Vollmoeller J. (2009). An overview of tools for managing the corporate innovation portfolio. *Int. J. Technology Intelligence and Planning*, Vol. 5. No. 2: 221-239
3. Killen C., Hunt R., Kleinschmidt E. (2008). Project portfolio management for product innovation. *The international journal of quality & reliability Management*, vol 25: 24-38
4. სურგულაძე გ., ფხაკაძე ც., კეკელიძე ა. (2016). ორგანიზაციული მართვის ბიზნესპროცესების მოდელირება და დაპროექტება. *მონოგრ., სტუ. „IT კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი“*. თბილისი
5. Gupta A., Tesluk P., Taylor M. (2007). Innovation At and Across Multiple Levels of Analysis. *Organization Science*, vol 18: 885-897.
6. [https://de.wikipedia.org/wiki/Structured\\_Analysis\\_and\\_Design\\_Technique](https://de.wikipedia.org/wiki/Structured_Analysis_and_Design_Technique)
7. Kester L., Griffin A., Hultink, E.J., Lauche K. (2011). Exploring Portfolio Decision-Making Processes. *Journal of Product Innovation Management* 28, 641-661.
8. Hang T. (2013). Strategic Management of Innovation. Diss. of the Un. of St.Gallen, School of Management, Economics, Law, Social Sciences and International Affairs, PhD in Management, N4214.

## SOME APPROACH ON INFORMATION MODELING ISSUES

Kekenadze Vladimer, Ttabarokishvili Lela

Georgian Technical University

### Summary

The problem of creation of information models and realization of information systems involves two great tasks. One is the analysis of the object and identification of the principles and laws for its functioning and the second, the processing of the data structure of the research object (to define the database structure, to store information about the object). There are different methodologies for solving each task, which will ensure universal and clarity in this direction. One of the traditional methods is to manage innovations that provide job performance to create information models. And the second - object-oriented modeling approach as a universal tool for system analysis and censorship. For effective management, it is necessary to have full well-structured information about the work to be performed. Method of gathering, storing and utilizing information is essential for the implementation and management of an essential project. Processed innovative models provide all the essential features of the innovative project that are important to ensure observation and management of the project performance process. The model can be used both in whole and in part to the subject area.

## НЕКОТОРЫЙ ПОДХОД К ВОПРОСАМ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Кекенадзе В., Табарокишвили Л.

Грузинский Технический Университет

### Резюме

Рассматриваются проблемы создания информационных моделей и реализации информационных систем, которые включают в себя две большие задачи. Одной из них является анализ объекта и идентификация принципов и законов его функционирования, а второй, обработка структуры данных объекта исследования (определение структуры базы данных для хранения информации об объекте). Существуют различные методологии для решения каждой задачи, которые обеспечивают универсальность и ясность в этих направлениях. Предлагаются два подхода для решения поставленной цели: первый, традиционные методы управления инновациями, которые обеспечивают повышение эффективности создания информационных моделей. И второй, объектно-ориентированный подход к моделированию, как универсальный инструмент для системного анализа и описания системы. Для эффективного управления необходимо иметь полную, хорошо структурированную информацию о выполняемой работе. Метод сбора, хранения и использования информации имеет важное значение для реализации и управления существенным проектом. Обработанные инновационные модели обеспечивают все основные функции инновационного проекта, которые важны для обеспечения наблюдения и управления процессом исполнения проекта. Модель может использоваться как целиком, так и частично в предметной области.