

DOI: 10.15276/ETR.01.2022.5
 DOI: 10.5281/zenodo.7241357
 UDC: 681.5:159.964.21:005.7
 JEL: C61

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ У СКЛАДІ НАУКОВО- ДОСЛІДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ

INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT OF FUNCTIONING OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SYSTEMS AS A PART OF RESEARCH ORGANIZATIONS

Vitaliy I. Zakharchenko, DEcon, Professor
 Odesa Polytechnic State University, Odesa, Ukraine
 ORCID: 0000-0003-2903-2471
 Email: kafedra.info@mzeid.in

Svitlana O. Yermak, DEcon, Associate Professor
 Odesa Polytechnic State University, Odesa, Ukraine
 ORCID: 0000-0001-5232-6406
 Email: kaf.econ.kr@gmail.com

Received 14.02.2022

Захарченко В.І., Єрмак С.О. Інформаційно-аналітичне забезпечення функціонування організаційно-технологічних систем у складі науково-дослідних організацій. Науково-методична стаття.

У роботі запропоновано програмно-технологічну архітектуру системи корпоративної звітності, структуру представлення інформації та витягування даних, що дозволить суттєво спростити взаємодію вищого менеджменту з електронними інформаційними ресурсами організації, у якості якої виступають університети або науково-дослідні інститути. У роботі послідовно висвітлено взаємозв'язок проведення НДДКР та інформаційно-аналітичних систем, саме склад інформаційно-аналітичної системи менеджера високого рівня, предметна сфера інформаційно-аналітичної системи, основні вимоги до побудови інформаційно-аналітичних систем, нефункціональні вимоги, функціональні вимоги, вимоги до системи безпеки додатків системи, архітектура інформаційно-аналітичної системи. Запропонована інформаційно-аналітична система дозволить вирішувати наступні завдання: збір, фільтрацію і розміщення інформації про плани і результати НДДКР; класифікацію і аналіз наявної інформації для виявлення перспективних науково-технічних розробок; надання керівництву дослідницької організації аналітичної інформації.

Ключові слова: система, інформація, аналітика, архітектура, проект, ресурс, бюджет, база даних, сховище даних

Zakharchenko V.I., Yermak S.O. Information and analytical support of organizational and technological systems functioning as a part of research organizations. Scientific and methodical article.

The program-technological architecture of corporate reporting system, structure of information presentation and data extraction is offered in the work, which will significantly simplify the interaction of senior management with electronic information resources of the organization, which is universities or research institutes. R&D and information-analytical systems, namely the composition of the information-analytical system of a high-level manager, the subject area of information-analytical system, basic requirements for building information-analytical systems, non-functional requirements, functional requirements, system application security requirements, information-analytical architecture systems. The proposed information and analytical system will solve the following tasks: collection, filtering and placement of information on plans and results of R&D; classification and analysis of available information to identify promising scientific and technical developments; providing analytical information to the management of the research organization.

Keywords: way, system, information, analytics, architecture, project, resource, budget, database, data warehouse. The article provides a methodological justification for assessing the state of financial management of the enterprise using the category of "technological way"

До недавнього часу фахівці майже не розглядали в класифікаціях економічних систем групу інформаційно-аналітичних. Так, Мішенін О., наводячи власну класифікацію, виділяє наступні: системи обробки даних, автоматизовані системи управління, інформаційно-пошукові системи [8].

При створенні інформаційної системи виникає задача об'єктивної оцінки якості її функціонування. Така оцінка особливо актуальна тому, що сучасні інформаційні системи – це складні та дорогі проекти, на створення яких витрачаються значні ресурси.

Ефективність роботи інформаційної системи вимірюється за допомоги набору числових характеристик, що називаються критеріями ефективності. Кожний критерій кількісно визначає ступінь відповідності між результатами проектування або функціонування інформаційної системи і співставлення з її цілями. Величина, яка відібрана у якості критерія, повинна задовольняти низці вимог. Вона повинна прямо залежати від процесу проектування/функціонування системи, надавати наочне уявлення про одну з цілей системи та припускати приблизну оцінку за експериментальними даними. Сучасні інформаційні системи, які призначені для аналітичної роботи, як правило, засновані на методах штучного інтелекту.

Ще є один важливий аспект теми, що розглядається у даній роботі: Законом України «Про вищу освіту» передбачається, що вітчизняні університети повинні займатися дослідницькою роботою [6, розділ XI], Також: Національною стратегією розвитку освіти в Україні на період до

2021 р. передбачалося: приведення мережі вищих навчальних закладів і системи управління вищою освітою у відповідність із потребами розвитку національної економіки та запитів ринку праці; створення дослідницьких університетів, розширення автономії вищих навчальних закладів, залучення роботодавців до співпраці з вищими навчальними закладами; розширення взаємодії вищих навчальних закладів з установами НАН України та ін. [11].

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Під час підготовки даного матеріалу автори спиралися на праці наступних фахівців: Андрос С. [1], Алєєва Л. [2], Бистряков І. та Клиновий Д. [3], Гайдур Г. і Гахов С. [4], Диба М. і Гернего Ю. [5], Котляревський Я. [17], Машталер О. [7], Мішенін А. [8], Морозов О. і Шевченко М. [9], Новаківський І. [12], Сидорова М. та колеги [18]. Так, Котляревський Я. з колегами приходять до «усвідомлення нової інформаційно-економічної реальності, її пізнання та оновлення засад системних досліджень сприятиме вирішенню принципових питань формування та реалізації ефективної економічної, науково-технічної та інноваційної політик» [17]. Бистряков І. та Клиновий Д. розглядають концептуальні засади розбудови сучасних територіальних бізнес-екосистем на основі природних активів з використанням засобів та механізмів платформної економіки в умовах четвертої промислової революції [3]. Диба М.І. і Гернего Ю.О. обґрунтовують «...можливості розвитку венчурного бізнесу з використанням переваг цифрових інноваційних хабів, дослідити перспективи посилення венчурного бізнесу в Україні з урахуванням потенціалу взаємодії учасників цифрових інноваційних хабів» [5]. Сидорова М. з колегами підійшли у своїх дослідженнях до розробки інформаційної технології інтелектуального аналізу траєкторій руху об'єктів, яка містить три алгоритми: визначення ключових точок та послідовностей інтересу об'єктів дослідження; виявлення закономірностей пересування об'єкта; новий алгоритм пошуку сталих маршрутів та виявлення груп схожих об'єктів [18]. Мішенін О. наполягає: «У сучасних системах управління питання про прийняття рішень інформаційною системою потребує фіксації знань про об'єкт, який є керованим, і реалізації моделей прийняття рішень, що характерні для людини-спеціаліста» [8]. Новаківський І. розглядає питання достатньо широко: «В умовах становлення інформаційного суспільства все чіткіше прослідковується тенденція визнання багатоплановості, багатоаспектності основних категорій, що описують підприємство як соціально-економічну цілісну структуру» [12]. Морозов О. та Шевченко М. вводять нове поняття «цілеспільний ефект», як феноменологічну основу теорії складності й відповідної певної теорії економічної інформації, підходять до розробки системного

підходу до проблеми розкриття сутності взаємовідносин між «суб'єктом» управління економічним простором – людиною та «об'єктом» управління – економічним простором [9]. Машталер О., аналізуючи стан інновацій в Україні, підкреслює: «... для досягнення цільових показників необхідно кардинально підвищити рівень високотехнологічності та наукоємкості виробництва, збільшити обсяги фінансування інновацій на основі залучення потенційних інвесторів та розширення сфери банківського кредитування» [7].

Виділення невирішених частин загальної проблеми

Як правило, керівники самі не отримують інформацію безпосередньо з усього різноманіття електронних ресурсів організації. Це пов'язано з тим, що кожна з комп'ютерних підсистем є складним продуктом, має комплект документації (кілька томів) і вимагає витрат часу від 3 до 9 місяців (за даними фірми ІВМ) для її вивчення та набуття навичок роботи з підсистемою [14]. Крім цього, існують недоліки механізмів подачі інформації на електронний стіл керівника, які мають місце в більшості існуючих корпоративних систем масштабу підприємства:

- відмінності інтерфейсів підсистем;
- складність інструментальних засобів створення нерегламентованих запитів (*ad hoc queries*) для агрегації інформації з різних підсистем;
- перевантаженість екранних форм підсистем докладною інформацією, орієнтованою на вузьких фахівців;
- відсутність, з погляду керівників, необхідної оперативної інформації.

Вирішення перелічених завдань при розробці інформаційно-аналітичних систем нового покоління, які повною мірою враховували б інтереси керівників організацій, вимагають використання нових підходів до подання даних та їх обробки в системах, орієнтованих на керівників організації.

Мета статті полягає у розробці підходу до створення інформаційно-аналітичної системи, яка б об'єднала в себе фінансові, управлінські та інноваційні масиви інформації у різних аспектах її уявлення для стійкого функціонування організаційно-технологічних систем у складі науково-дослідної організації, у якості якої може бути представлений університет або академічний інститут.

Викладення основного матеріалу дослідження

Починаючи з 1990-х рр, інтенсивно проводяться дослідження й практичні роботи в області побудови інформаційно-аналітичних систем (ІАС) масштабу підприємства, Імпульсом інтенсифікації таких досліджень стала публікація монографії Інмона Б. «Складування даних у системах підтримки та прийняття рішень». Особливістю запропонованого ним підходу є концепція складування даних (*Data Warehousing*) та використання її у поєднанні з запропонованою

раніше Коддом Є. технікою онлайнної аналітичної обробки використання методів видобутку даних (Data mining) та машинного інтелекту.

Результатом застосування такого підходу є розробка провідними виробниками програмного забезпечення (IBM, Oracle, SAS, SAP) нового класу ІАС: систем управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM систем), Business Applications систем, інформаційних систем керівника (EIS).

Аналіз тенденцій розвитку інформаційних систем (огляд [15] та аналітична доповідь [16]

дозволяє говорити як про зростаючий інтерес до розробки та створення ІАС у різних сферах людської діяльності, так й про складність розв'язання цих завдань.

Низкою таких українських ІТ-компаній, як «СІТРОНІКС Інформаційні Технології – Україна («Єдвижн-Україна), Incom, BMS Consulting та ін., пропонується широкий набір типових рішень у сфері ІАС, які орієнтовані на використання у комерційних і некомерційних установах/організаціях (табл.1).

Таблиця 1. ІТ-сфера України

ІТ-компанії (юрособи)		Виручка, млн. грн	Прибуток (збиток), млн. грн	К-ть прац-в (за даними DOU), осіб
Eram	ТОВ «ЕПАМ СИСТЕМЗ»	10445,1	942,1	10 300
	ТОВ «ЕПАМ РІШЕННЯ»	4,4	1,4	
SoftServe	ТОВ «СОФТСЕРВ ІНДУСТРІЯ»	690,2	44,5	7 900
	ТОВ «СОФТСЕРВ-ДЕВЕЛОПМЕНТ»	567,6	41,6	
	ТОВ «СОФТСЕРВ»	407	113	
	ТОВ «СОФТСЕРВ ІННОВАЦІЇ»	363,8	24	
	ТОВ «СОФТСЕРВ ТЕХНОЛОГІЇ»	70,2	-15	
	ТЗОВ «СОФТСЕРВ-Україна»	68,9	4,2	
	ТОВ «СОФТСЕРВ-МУНІЦИПАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ»	19,3	1,4	
	ТОВ «СОФТСЕРВ СМАРТ СОЛЮШНС»	1,4	1,8	
	КОРПОРАЦІЯ «СОФТСЕРВ»	0,8	0	
GlobalLogic	ТОВ «ГЛОБАЛЛЮДЖИК Україна»	5502,5	277,7	5 700
Luxoft	ТОВ «ЛЮКСОФТ-Україна»	180,6	3,8	3 470
Ciklum	ТОВ «СІКЛУМ»	3420,5	49,6	2 725
NIX	ТОВ «НІКС СОЛЮШЕНС ЛТД»	525,8	21,4	2 400
EVOPLAY	ТОВ «ЛЮЯЛІ ПАРТНЕР»	4,7	3,7	2 200
DataArt	ТОВ «ІТ ХАБ Україна»	3,4	0,2	2 100
Infopulse	ТОВ «ІНФОПУЛЬС Україна»	2374,8	420,7	2 000
Ajax Systems	ТОВ «СЕКУР ІНТЕГРАЦІЯ»	175,7	2,8	1 600
	ТОВ «АДЖАКС СИСТЕМС МАНЮФЕКЧУРІНГ»	161,7	7,1	
	ТОВ «АДЖАКС СИСТЕМС ДИСТРИБ'ЮШН»	141,1	0,6	
ELEKS	ТОВ «ЕЛЕКС»	192,9	32	1 600
	ТОВ «ЕЛЕКС ЄВРОПА»	85,3	13,7	
	ТОВ «ЕЛЕКС СЕРВІС»	74,5	-0,4	
	ТОВ «ДОКТОР ЕЛЕКС»	32,6	2,3	
Intellias	ТОВ «ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ "ІНТЕЛЛІАС»	1789,1	73,4	1 570
	ТОВ «ІНТЕЛЛІАС КОНСАЛТИНГ»	94,2	5,4	
Sigma Software	ТОВ «СІГМА СОФТВЕА»	1068,6	57,3	1 400
EVO	ТОВ «УАПРОМ» (EVO)	924,5	14,4	1 264
	ТОВ «ЗАКУПКИ.ПРОМ.ЮА»	193,3	10,7	
N-iX	ТОВ «Н-ІКС СПЕЙС»	57,3	4,6	1 230
	ТОВ «Н-ІКС ДЕЛІВЕРІ»	45,9	1,4	
	ТОВ «Н-ІКС»	36,6	1,9	
Lohika	ТОВ «ЛОГІКА ЛТД»	1560,3	98,5	1 200
Netcracker	ТОВ «НЕТКРЕКЕР»	963,7	54,4	1 170
Ubisoft	ТОВ «ЮБІСОФТ ЮКРЕЙН»	773,1	59,3	1 100
Playrix	ТОВ «ХІТ ГЕЙМЗ КОМПАНІ»	264,8	15,3	1 050
	ТОВ «УРСА»	96,8	5,5	
	ТОВ «ФОР ФРЕНДС»	76,9	5	
	ТОВ «ЗАГРАВА СТУДІОС»	64,9	1,4	
	ТОВ «ХОУМ ГЕЙМС»	28,8	2,1	

Джерело: складено авторами за матеріалами [13].

Вже багато років вертикальна структура ринку ІТ-послуг не змінюється – основними замовниками системних інтеграторів залишаються оператори зв'язку, банки, великі держструктури. Для таких структур ІАС не просто технологія, яка автоматизує визначені процеси, а один з ключових інструментів, що забезпечує профільну діяльність. До найбільш перспективних клієнтів можливо також віднести крупніші українські агрохолдинги. За останні кілька років такі бізнес-групи стали потужними світовими експортерами, що потребувало застосування нових підходів до організації бізнесу і впровадження передових рішень у сфері ресурсного планування і управління.

R&D та ІАС топ-менеджера. Існуючі системи для топ-менеджерів організацій орієнтовані в першу чергу на комерційні показники і не враховують особливості діяльності підприємств у сфері створення нових продуктів і комерціалізації результатів R&D.

Такі інформаційні системи для менеджменту, як BEST-аналіз, BEST-план, ІС:Стандарт не мають підсистем, які орієнтовані на обробку інформації у сфері R&D.

Зокрема, будь який типовий програмний компонент «Управління взаємовідносин з партнерами» (CRM підсистема) не охоплює таке коло питань, як контакти у сфері R&D, участь у наукових конференціях, питання, пов'язані із різними аспектами конфіденційності контактів й т.п.

Типові підсистеми такого типу включають в себе функціональні блоки «Аналіз продажів», «Аналіз збуту», «Аналіз постачань», «Аналіз собівартості», які за своєю базовою функціональністю орієнтовані на вузьких спеціалістів цих напрямів діяльності організацій. Керівникові направляються заздалегідь підготовлені звіти.

В існуючих типових програмних підсистемах стратегічного планування не враховано специфіку планування, організації й проведення R&D. Типові підсистеми, що постачаються у рамках ERP/MRP II систем, є у першу чергу робочим місцем для планових робітників та фінансистів. Вони призначені для оптимізації ланцюга постачань, витрат на виробництво продукції, інформаційну підтримку організації виробництва й т.д.

Типові підсистеми аналізу фінансової діяльності комерційних організацій широко представлені на ринку програмних продуктів: «ІС Бухгалтерія», BEST та ін. Проте, вони не у повному обсязі дозволяють вирішувати завдання оперативного фінансового аналізу організації й проведення R&D. Крім того, у них недостатньо повно враховано особливості обмежень, що накладаються на науково-дослідні організації (НДО) нормативними документами України.

Повністю відсутня інформаційна підтримка у сфері контролю за управлінням інтелектуальною власністю підприємств. Існуючі методики й

алгоритми не передбачають використання ІАС керівника у процесах комерціалізації науково-технічних розробок. Спеціалісти, що проводять оцінку комерційної привабливості науково-технічної розробки, використовують розрізнені джерела інформації та виконують роботу «вручну».

У сучасних умовах НДО зростає роль інформаційного менеджменту з організації та проведення науково-дослідних робіт й комерціалізації науково-технічних розробок.

Інформаційна комп'ютерна підтримка процесів формування й прийняття рішень (використання ІАС) є важливим фактором в роботі керівника організації. Такі системи розробляються як робоче місце керівника й повинні забезпечувати швидкий доступ керівника до усіх електронних інформаційних ресурсів організації в зручній для нього формі.

Створення таких систем потребує ретельного пропрацювання системи корпоративної звітності на основі системи збалансованих показників за кожним напрямком діяльності підприємства, застосування нових історичних моделей надання даних, розробки уніфікованих інтерфейсів та підсистем надання даних, переробки великих масивів управлінської інформації, що являє собою складне науково-технічне завдання.

У даній статті пропонується підхід до розв'язання поставленого вище завдання шляхом розробки прототипу ІАС, що складається з трьох вертикальних підсистем (ієрархії робочих місць інформаційного забезпечення електронного робочого стола керівника НДО): «НДО: вчений секретар», «НДО: контакти» та «НДО: фінанси». У теперішній час на українському та закордонних ринках такі системи для НДО відсутні.

У зв'язку з вищесказаним актуальна розробка такої ІАС для НДО, яка об'єднала би у собі фінансові, управлінські та інноваційні масиви інформації в різних аспектах їх уявлення.

ІАС топ-менеджера. Пропонована ІАС керівника НДО включає у себе рішення наступних завдань:

- розробка системи корпоративної звітності, що враховує різні управлінські аспекти процесу створення та виведення на ринок нових товарів;
- розробка програмно-технологічної архітектури ІАС;
- розробка структури корпоративного зберігання даних системи;
- розробка підсистеми збору та верифікації даних (програмні компоненти);
- управління взаємовідносин з партнерами;
- планування і контроль ходу науково-дослідних робіт;
- результати наукової та науково-технологічної діяльності;
- оперативний облік фінансової діяльності дослідницьких організацій для різних форм

- фінансування (бюджет, гранти, проекти, контракти, договори);
- розробка аналітичних підсистем (програмні компоненти) для аналізу:
 - результатів наукової та науково-технологічної діяльності;
 - планування наукової та науково-технічної діяльності;
 - взаємовідносин з партнерами;
 - тестування програмних компонентів системи та верифікація даних в базах даних.

Запропонована у даній роботі програмно-технологічна архітектура системи корпоративної звітності, структура представлення інформації та вилучення даних дозволяє істотно спростити взаємодію топ-менеджера з електронними інформаційними ресурсами організації.

Предметна сфера ІАС. Університет або академічний інститут керується у своїй діяльності установ, згідно з положеннями якого формуються основні напрями його наукової та науково-технічної діяльності. Основні напрямки наукової діяльності університету можуть бути деталізовані. В рамках основних напрямків наукової діяльності групами вчених виконуються проекти науково-дослідних робіт (НДР). Кожна НДР оформлюється у вигляді тематичної карти проекту та може виконуватися протягом ряду років. Звітний період – календарний рік, по закінченні якого за тематичною картою проекту складається звіт.

Звіт з тематичної карти включає результати виконання робіт за проектом або за весь проект, або за звітний рік. Учасниками робіт з НДР є структурні підрозділи університету, наукові та комерційні організації, якщо проект виконується спільно з іншими організаціями. По закінченні звітного періоду за результатами виконаних НДР відбираються найбільш перспективні з прикладної точки зору результати (бізнес-ідеї) та науково-технічні розробки (НТР).

Для забезпечення захисту прав на об'єкти інтелектуальної власності оформлюються патенти. Допомогу у цьому авторам НТР надає патентна служба університету: вона ж здійснює подальше патентне супроводження НТР від лица авторів.

За наявності партнерів або інвесторів при позитивному результаті перемовин за конкретною пропозицією, що стосується НТР, складається бізнес-план.

Усі договори, контракти та гранти розглядаються керівництвом установи у цілях визначення прав інтелектуальної власності на НТР. Усі контакти з фізичними та юридичними особами фіксується та аналізуються керівництвом університету/інституту, щоб визначити зацікавленість у тих чи інших розробках, дослідженнях.

При просуванні НТР, правові аспекти, що виникають, регулюються юридичною службою. На кожному з етапів необхідно розв'язувати завдання збору, систематизації та аналізу матеріалів як про саму НТР, так і про супутню до

неї інформацію з різних джерел даних (як внутрішніх, так і зовнішніх).

В ІАС циркулює, перед усім, інформація первинна, яка отримана безпосередньо від авторів НТР, з їх публікацій, та вторинна, яка оброблена співробітниками патентного відділу, служб контролю та підтримки наукових досліджень, інших підрозділів інституту та яка узагальнена у відповідних базах даних (БД).

За своєю сутністю, ІАС є системою БД. Незалежно від ступеню завершеності (ідея, лабораторний зразок, дослідна установка) НТР предстає в БД у вигляді пропозиції.

Предметна область, що розглядається охоплює результати інтелектуальної, творчої діяльності людей, та її неможливо помістити у будь-які чіткі формалізовані межі. Тому будь-яка пропозиція з НТР у БД складається зі слабоструктурованого набору електронних документів та гетерогенних наборів супутніх даних. Дані в ІАС надходять у вигляді текстових документів, наборів числових параметрів, презентації, аудіо- та відеороликів.

До базових постачальників даних ІАС відносяться: автори розробки, вчений секретаріат, патентна служба, служба міжнародних зв'язків, служба комерціалізації НТР.

Дані за НТР надходять в ІАС (поза межами університету/інституту) за основними каналами:

- текстова інформація (публікації, довідники, аналітичні огляди й т.п.);
- інформація про контакти з партнерами, експертами, консультантами, учасниками різних наукових та представницьких заходів (конференцій, симпозіумів, виставок, семінарів, презентацій й т.д.).

Основні вимоги до ІАС. У сучасних українських умовах перед більшістю університетів та академічних установ постають завдання підвищення оперативного управління науковими дослідженнями та їх забезпеченням, тобто прийняття необхідних рішень у необхідний час. Будь-які рішення приймаються на основі даних, від якості яких залежить як сам процес прийняття рішень, так і їх якість.

Враховуючи радянський досвід та наявність військової агресії проти нашої держави, доцільно повернутися до проведення досліджень оборонного характеру в університетах (в першу чергу технічного профілю) сумісно с промисловими підприємствами. У Національному університеті «Одеська політехніка» й сьогодні відбувається плідна співпраця вчених університету з українськими АЕС у сфері атомної безпеки. У діяльності будь-якого університету/інституту присутні й циркулюють потоки різномірних даних (фінансових, управлінських, пов'язаних з НДР, що проводяться). Для здійснення управлінських дій необхідна систематизована та структурована інформація: різномірні дані повинні бути систематизовані й певним чином організовані. Отримання такої інформації є складним оптимізаційним завданням.

Одним з перших кроків на шляху вирішення поставленого завдання є розробка й створення в рамках ІАС ієрархічно взаємопов'язаних підсистем підтримки й прийняття рішень, які ґрунтуються на єдиному стандартизованому уявленні даних, що підтримують певні стандарти управління й забезпечують єдині принципи управлінської та фінансової звітності.

Нефункціональні вимоги. Вони можуть бути наступними:

- інтегрованість системи має на увазі спільне, взаємопов'язане за певними правилами функціонування окремих блоків або модулів системи, що призначені для виконання конкретних завдань: розрахунки з постачальниками, управління запасами, фінансами, дослідженнями й т.д., на основі одних й тих самих груп параметрів даних;
 - стандартизація й уніфікація процесу документообігу. Певний порядок проходження документів підтримується системою незалежно від індивідуального сприйняття необхідності тієї чи іншої дії конкретними виконавцями. Це дозволить підвищити виконавчу дисципліну й значно підвищити ефективність управління підприємством в цілому;
 - введення єдиної нормативно-довідкової термінології дозволяє встановити в системі університетів МОН та інститутів НАН України єдине фінансове й управлінське середовище спілкування;
 - розподіленість системи. Вона повинна забезпечувати розміщення ресурсів та територіально розподілених комп'ютерів та забезпечувати їх розділення при використанні;
 - гетерогенність системи. Система повинна передбачати використання вже існуючих систем або їх компонентів, а несуча СУБД на головних вузлах повинна мати гетерогенні сервіси для обслуговування розподілених транзакцій та розвинуті засоби реплікації;
 - створення консалтинг-центру з впровадження системи. Система в процесі своєї еволюції буде претендувати на зміни. Підготовка спеціалістів високого рівня з підтримки роботи з системою є актуальним завданням супроводження та експлуатації системи в університетах/інститутах України. Створення центру консалтингу дозволить сконцентрувати спеціалістів високого рівня в певному місці, здійснювати постійне супроводження й реінжиніринг системи з єдиних позицій;
 - масштабованість. Система повинна мати можливість адаптуватися до майбутнього зростання навантаження.
- Функціональні вимоги. Вони можуть бути наступними:
- управління фінансами. Підсистема управління фінансами повинна містити функціональні можливості для обліку, обробки й узагальнення основної фінансової інформації

на різних рівнях, а також засоби формування різних звітів. Зокрема, підсистема повинна:

- здійснювати облік фінансових операцій як в національній, так й в іноземній валюті;
 - формувати фінансову й управлінську звітність на основі історичних даних у будь-яких видах валюти;
 - формувати бюджети з фінансових рахунків й додаткових аналітичних вимірювань на день, тиждень, квартал, рік, звітний період;
 - пов'язувати необмежене число аналітичних вимірювань з будь-яким об'єктом або операцією в системі;
 - автоматизувати обробку й формування податкової звітності;
 - копіювати бюджети з тематичних напрямів;
 - експортувати бюджети та інші програмні системи, вимірювати їх там й потім імпортувати назад до системи;
 - здійснювати контроль поточного фінансового балансу установи;
 - вивіряти банківські рахунки на основі банківських виписок;
 - формувати за всіма банківськими рахунками платіжні документи;
 - керувати будь-якою кількістю банківських рахунків у будь-якій валюті;
 - реєструвати дані для внутрішнього аудиту;
 - вести облік операцій з використання основних засобів: придбання, знос й т.д.;
 - створювати книги амортизації для кожного основного засобу й розподіляти операції з урахуванням основних засобів за рахунками, за структурними підрозділами, за проектами й т.д.
- покупки й постачальники. Підсистема управління закупівлею повинна містити функціональні можливості для управління покупками й розрахунками з вітчизняними й закордонними постачальниками. Зокрема, підсистема повинна:
- вести довідник постачальників, здійснювати управління виплатами й облік операцій закупівель;
 - управляти квотами, загальними замовленнями й замовленнями закупівель;
 - створювати замовлення закупівель відповідно до потреб інститутів й здійснювати доставку безпосередньо від постачальника до замовника;
 - реалізовувати можливість прямих поставок;
 - здійснювати управління поверненнями;
 - реалізовувати можливість ведення довідників за альтернативними постачальниками для кожного виду товару;
 - автоматизувати формування податкової та митної звітності.
- управління ланцюгами поставок. Підсистема повинна мати функціональні можливості для управління забезпеченням процесу наукових

- досліджень, контролю наявності товарів на складі й оптимізувати складські операції. Зокрема, підсистема повинна:
- вести довідники товарів, операцій по товарам й журнали таких операцій;
 - отримувати детальну інформацію про наявність товарів, включаючи очікувані постачання;
 - специфікувати товари у відповідності до різних їх характеристик;
 - отримувати інформацію про місцезнаходження товарів на складах й здійснювати трасування переміщення товарів поміж складами, вести мультискладський облік;
 - визначати вартість товарів у транзиті й на складах;
 - проводити інвентаризацію товарів на складах;
 - враховувати додаткові витрати (на доставку, страхування й т.п.);
 - формувати замовлення й керувати ними;
 - планувати матеріальні потреби в товарах;
 - прибуткувати товари на складі, здійснювати відвантаження зі складу.
- продаж й клієнти. Підсистема управління розрахунками з клієнтами повинна мати функціональні можливості для управління продажами й процесами взаєморозрахунку. Зокрема, підсистема повинна:
- вести довідники клієнтів;
 - реєструвати й управляти розрахунками з клієнтами за допомогою журналів операцій.
- управління кадрами. Підсистема управління персоналом повинна містити функціональні можливості для управління кадрами й формувати кадрову звітність перед пенсійним фондом й іншими вищестоячими організаціями. Зокрема, підсистема повинна забезпечувати:
- повний кадровий облік на підприємстві, у тому числі облік даних військового обліку, урахування стажу, переміщень й т.п.;
 - облік основних видів документів по кадрах;
 - ведення штатного розкладу;
 - облік робочого часу;
 - формування стандартної звітності до Пенсійного фонду України й податкових органів, у тому числі в електронному вигляді;
 - формування зведеної звітності по кадрах й заробітній платні, у тому числі нормативній статистичній звітності;
 - зберігання історії всіх структур підприємства, налаштування, обслуговування й аналіз штатних розкладів й розміщень на будь-яку дату;
 - ведення особових карток працівників із базовими даними, зберігання електронних фотографій працівників, облік інформації про службове просування працівника (у тому числі заміщення), про відпустки та відрядження за допомогою активних документів, оформлення внутрішнього суміщення посад;
 - ведення історії таких реквізитів працівників, як прізвище, ім'я, по-батькові, стать, громадянство та ін., визначення будь-яких видів стажу за будь-якою доступною інформацією, планування й здійснення контролю планів навчання й перепідготовки персоналу, здійснення кадрового резервування працівників;
 - проведення атестації працівників; роботу з претендентами, позаштатними працівниками, звільненими й будь-якими іншими групами працівників; автоматичне перенесення документів до табеля;
 - аналіз кадрового складу за всіма наявними параметрами, набір персоналу на вакантні посади;
 - ведення необхідного набору даних для урахування військовозобов'язаних.
- корпоративна звітність. Регулярна управлінська звітність є необхідним інструментом в руках вищого керівництва організації при оцінці її діяльності. Ефективно організований процес формування корпоративної звітності управління організацією дає істотні переваги при:
- наданні інформаційної підтримки в плануванні наукової та господарської діяльності;
 - контролі за ходом робіт й реалізації прийнятих рішень;
 - оцінці результатів діяльності організації.
- система корпоративної звітності є важливим блоком управління організацією й повинна містити функціональні можливості для управління й формування управлінської звітності. Зокрема, підсистема блоків повинна:
- підвишити оперативність й достовірність інформації;
 - надавати будь-які нестандартні форми звітів за параметрами й даними організації;
 - забезпечувати аналітичну звітність у збільшених показниках з можливістю деталізації до будь-якого рівня, аж до конкретної цифри й відповідального виконавця;
 - об'єднувати інформацію з усіх існуючих в організації систем, без їх зміни.
- система бюджетування (фінансово-економічного планування) повинна забезпечувати управління рухом фінансових ресурсів та пов'язувати в єдиному процесі різні напрями діяльності організації (постачання, фінанси, інвестиції й т.д.) для досягнення найкращих фінансових й економічних показників. Зокрема, система повинна:
- планувати бюджет організації;
 - зберігати варіанти бюджету;
 - пропорційно змінювати статті бюджету;

- виконувати аналіз «що буде, якщо...»;
- контролювати виконання бюджету;
- слідкувати за виконанням окремих статей бюджету;
- забезпечувати швидкий пошук проблемних місць бюджету;
- планувати рух грошових коштів й скласти консолідований план руху дебетно-кредиторської заборгованості;
- формувати звітність й розраховувати ключові показники ефективності.

Загальні вимоги до програмно-технологічної платформи. Планована технологічна платформа повинна забезпечувати високу продуктивність обробки запитів й маніпулювання великими обсягами накопичених даних в структурованій, слабоструктурованій та текстовій формах, а також відеоданих.

Операційними платформами для ІАС можуть бути UNIX-системи (FREE BSD, LINUX й ін.) або MS Windows. У якості серверів БД перевагу слід віддати СУБД Oracle 9i, IBM DB 2 та ін. У якості комп'ютерів для серверів БД слід використовувати багатопроцесорні комп'ютери.

Вимоги до системи безпеки додатків системи. Система безпеки повинна бути розроблена на основі стандартів ДСТУ/ISO.

Реалізація технологій захисту повинна поширюватися на усі рівні інформаційної системи, у тому числі:

- захищені комунікації (рівень мережевої взаємодії системи);
- аутентифікація в системі (рівень користувача системи);
- контроль доступу до об'єктів (рівень елементів системи).

При захисті комунікацій рекомендується використовувати протокол IPSec для взаємної аутентифікації хостів під час взаємодії.

Для аутентифікації користувачів в системі рекомендується мати Центр сертифікації (ЦС), на який слід покласти завдання:

- видачу сертифікатів клієнтам на доступ до системи, об'єктів системи на всіх рівнях;
- зберігання історії всіх виданих сертифікатів для аналізу, аудиту, моніторингу;
- відзив сертифікатів;
- web-інтерфейс для запитів й отримання сертифікатів.

Система аутентифікації користувачів будується на протоколах: Kerberos (Share-доступу); Secure Chanel (SSL) (для web-доступу); RADIUS для віддаленого доступу (модемні лінії).

Управління доступом до об'єктів виконується шляхом призначення дозволів й заборон для користувачів та груп:

- унікальна аутентифікація в системі кожного користувача;
- аудит подій, пов'язаних із доступом до об'єктів та безпекою;
- розмежування адміністративних повноважень на декілька рівнів.

Також слід розглянути можливості використання таких засобів шифрування, як криптографічні операції, генерація та зберігання ключів, шифруюча файлова система, шифрування даних СУБД, цифрові підписи: захист документів, автентичність й цілісність програм.

При розробці й реалізації служби безпеки слід розглянути такі можливості, як: управління політиками; аудит; об'єкти групових політик; авторизація; ролевий контроль доступу; права користувачів; шифрування; цифрові підписи; механізми аутентифікації; протоколи IPSec, Kerberos, SSL, RADIUS.

Архітектура ІАС. Загальна архітектура ІАС представлена на рис. 1.



Рисунок 1. Архітектура ІАС університету
Джерело: власна розробка авторів

До головних тем в базі даних слід віднести ті, які вказані в таблиці 2. Результати виконання R&D університету можуть бути описані в публікаціях, патентах, тематичних планах й звітах, в документів інших видів.

Ці результати можуть бути представлені у вигляді унікального обладнання, нових матеріалів, нових технологій й зразків. Тому в БД повинні бути дані, вказані в таблиці 3.

Таблиця 2. Головні теми для баз даних

Список	Джерела	Об'єкт БД
Перелік розробок університету	Тематичні карти Звіти за тематичними картами Звіти за поїздками Звіти за прийманнями Співробітники університету Адміністрація університету Гранти Договори Контракти	Розробки
Список осіб, які вступали в контакт з університетом		Фізичні особи
Перелік організацій, які вступали в контакт з університетом		Юридичні особи
Перелік заходів, за яких мав місце контакт		Контакти
Список працівників університету, з якими мав місце контакт		Співробітники університету
Перелік ключових слів (тезаурус термінів)		Тезаурус термінів

Джерело: власна розробка авторів

Таблиця 3. Узагальнення результатів R&D

Список	Джерела	Об'єкти БД
Публікації університету Літературні посилання Тексти робіт Публікації у друзі	Вчений секретаріат	Літературні посилання Публікації Статті у друзі
Патенти Список патентів Опис патентів	Патентний відділ Патентна бібліотека	Список патентів Опис патентів
Тематичні карти	Вчений секретаріат	Тематичні плани
Звіти з тематичних карт	Вчений секретаріат	Звіти з тематичних планів
Звіти ЦКНТР Резюме	Центр комерціалізації науково-технічних робіт (ЦКНТР)	Звіти ЦКНТР Резюме ЦКНТР
Гранти	Вчений секретаріат Відділ міжнародних зв'язків	Перелік грантів
Контракти	Вчений секретаріат Відділ міжнародних зв'язків	Перелік контрактів
Договори	Відділ міжнародних зв'язків	Перелік договорів
Виставки	Патентний відділ	Виставки
Дані про відрядження	Канцелярія Відділ міжнародних зв'язків	Звіти за відрядженнями
Дані про приймання	Відділ міжнародних зв'язків	Звіти за прийманнями

Джерело: власна розробка авторів

Розробка й створення БД дослідницької організації, направленої, зокрема, й на інформаційну підтримку процесу прийняття рішень керівництвом в області комерціалізації високих технологій, переслідує декілька основних цілей:

— збір, фільтрацію й розміщення будь-якої внутрішньої інформації про плани й результати НДР, про потенційні науково-технічні розробки й бізнес-ідеї;

— класифікацію й аналіз наданої інформації для виявлення перспективних бізнес-ідей та науково-технічних розробок з комерційним потенціалом;

— надання керівництву організації аналітичної й детальної інформації у зручному для аналізу вигляді.

З урахуванням цього БД дослідницької організації повинна складатися з двох доповнюючих один одну частин – оперативної (для підтримки прийняття оперативних рішень)

БД й сховища даних (СД). Перша частина орієнтована на збір даних й оперативну підтримку прийняття рішень, а друга – складування отриманих результатів для наступної аналітичної обробки. Створення БД такої структури є доволі коштовним завданням, тому доцільно використовувати ідею віртуального СД.

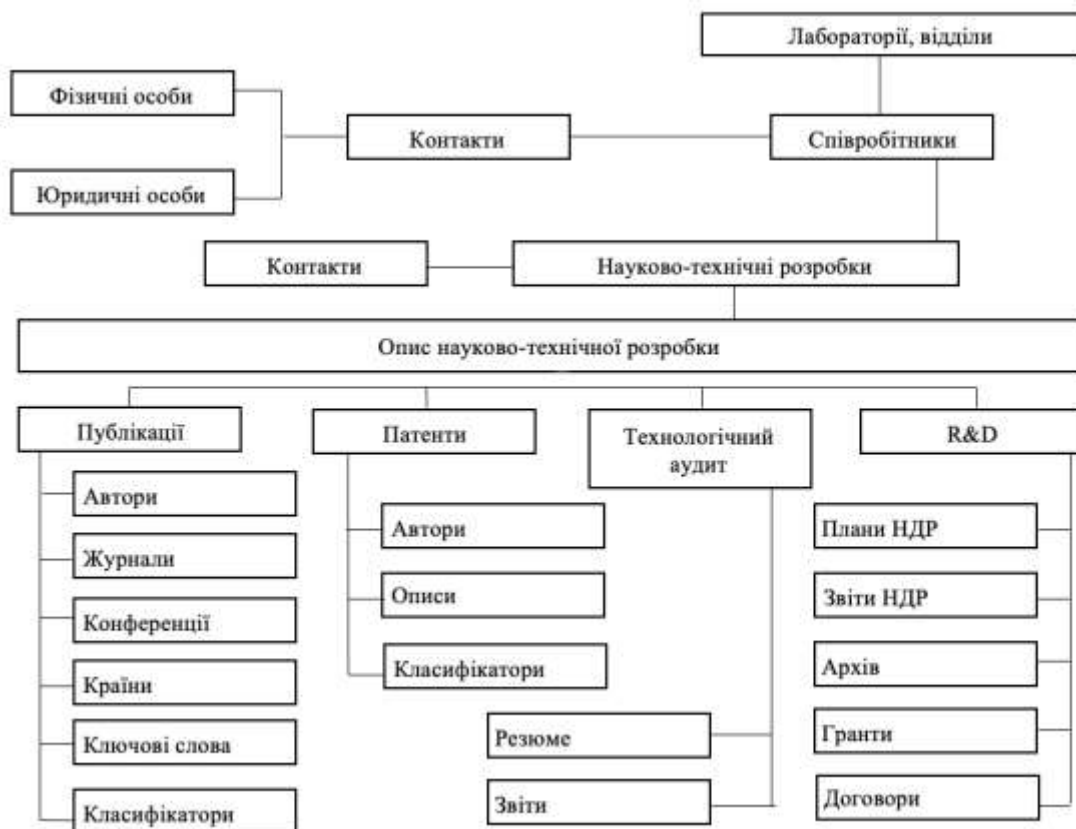
Процедури збору інформації в БД реалізують в результаті інформаційне середовище для підготовки прийняття рішень з науково-технічних розробок й дозволяють виявити або визначити потреби в проведенні комерціалізації науково-технічних розробок.

Розроблювана БД повинна проектуватися початково як корпоративне СД та призначатися для акумуляції даних про можливі й фактичні науково-технічні розробки академічного інституту в цілях інформаційної підтримки аналітичної складової керівництва організації з комерціалізації науково-технічних розробок й просування на ринок. Для більшості внутрішніх інформаційних

об'єктів дослідницької організації такий підхід видається застосовним. У разі, коли транзакційний компонент переважає на якомусь фрагменті БД, то її можна проектувати як OLTP БД, розглядаючи як основу для віртуального СД, Фактично таке СД, на нашу думку, повинне надавати сукупність взаємопов'язаних кіосків даних.

Вимоги розподіленості або централізованості СД не висуваються – таку архітектуру можна реалізовувати й як розподілену, й як централізовану.

З урахуванням розвитку сучасних інформаційних технологій зрозуміло, що розроблюване СД повинне функціонувати в рамках корпоративного (багаторівневого) інформаційного порталу з використанням технологій Інтернету для внутрішніх користувачів із застосуванням тонкого web-клієнта (браузера). Таке рішення дозволяє використовувати єдину технологію для реалізації як зовнішнього, так і внутрішнього порталів організації.



Рисинок 2. Об'єкти баз даних ІАС університету (уявлення авторів)

Джерело: власна розробка авторів

Зібрана в СД інформація дозволить задовольнити оперативні й аналітичні потреби у визначенні сприятливих можливостей та ризиків для дослідницької організації в області комерціалізації високих технологій.

Повинні бути виділені наступні фрагменти БД (пов'язані кіоски даних):

— публікації університету як джерело фіксації результатів наукової діяльності;

— гості (потенційні партнери) як джерело фіксації контактів з інститутом і результатів таких контактів;

— поїздки співробітників (співробітництво й презентація результатів) як джерело фіксації контактів співробітників із зовнішніми організаціями й результатів таких контактів;

— патенти університету як фіксація результатів науково-технічної діяльності у правовому полі;

- партнери університету як джерело аналітики з управління взаємовідносин з партнерами;
- виставки як фіксація маркетингових акцій з представлення результатів науково-технічної діяльності;
- проекти (НДР);
- звіти з проектів (результати НДР);
- нормативно-довідкові дані;
- гранти, договори, контракти;
- резюме й звіти з аудиту науково-технічних розробок.

На рис. 2 наведено загальну структуру логічних об'єктів БД.

Безумовно необхідно буде попрацювати над інтерфейсом системи – головною її екранною формою, видима функціональність якої буде залежати від категорії користувачів, які входять в систему.

Висновки

Таким чином, запропонована ІАС університету/інституту дозволить дослідницькій організації розв'язати наступні основні завдання інформаційної підтримки прийняття рішень в області комерціалізації високих технологій:

- збір, фільтрацію й розміщення інформації про плани й результати НДР, про потенційні науково-технічні розробки та бізнес-ідеї, про

- умови експлуатації організаційно-технологічної системи;
- класифікацію й аналіз представленої інформації для виявлення перспективних бізнес-ідей й науково-технічних розробок з комерційним потенціалом;
- представлення керівництву дослідницької організації аналітичної й детальної інформації про функціонування організаційно-технологічної системи у зручному для аналізу вигляді.

З урахуванням сучасних інформаційних технологій зрозуміло, що розроблювана БД повинна належати класу СД й доступ до неї повинний бути організований в рамках тонкого клієнта – браузера. Така БД повинна функціонувати в рамках корпоративного (багаторівневого) інформаційного порталу.

Розглянута логістична структура передбачає, що БД уявляється як корпоративне СД, яке реалізується як взаємопов'язаний набір кіосків даних (Data Darts). Зібрана в СД інформація дозволить задовольнити оперативні й аналітичні потреби у визначенні сприятливих можливостей та ризиків для дослідницької організації в області комерціалізації високих технологій на основі експлуатації організаційно-технологічних систем.

Abstract

When creating an information system, the task of objective assessment of the quality of its operation arises. This assessment is especially relevant because modern information systems are complex and expensive projects that require significant resources.

Therefore, the aim of the article is to develop an approach to creating an information-analytical system that would combine financial, managerial and innovative arrays of information in various aspects of its presentation for the sustainable functioning of organizational and technological systems within a research organization. be represented by a university or academic institute. In accordance with the purpose, the program-technological architecture of the corporate reporting system, the structure of information presentation and data extraction is proposed, which will greatly simplify the interaction of senior management with electronic information resources of the organization, which is universities or research institutes. R&D and information-analytical systems, namely the composition of the information-analytical system of the top level manager, subject area of the information-analytical system, basic requirements for building information-analytical systems, non-functional requirements, functional requirements, application security requirements, information-analytical architecture systems. An approach to solving the problem of developing a prototype of information-analytical system, which consists of three vertical subsystems: scientific secretary, contacts, finance. Such systems are designed as a top-level workplace and should provide quick access to all electronic information resources of the organization in a convenient form.

The proposed information-analytical system will solve the following tasks: collection, filtering and placement of information on R&D plans and results; classification and analysis of available information to determine promising scientific and technical developments; providing analytical information to the management of the research organization.

Список літератури:

1. Андрос С.В. Інформаційні технології як базис інноваційного розвитку підприємств / С. В. Андрос, Чан Сі Цо. // Економіка: реалії часу. – 2019. – №5. – С. 16-25.
2. Асеева Л.А. Аналіз основних складових небезпеки при побудові системи інформаційної безпеки підприємства / Л. А. Асеева // Сучасний захист інформації. – 2019. – №2(38). – С.42-46.
3. Бистряков І.К. Платформна економіка просторових бізнес-екосистем як інноваційний тренд сталого розвитку / І. К. Бистряков, Д. В. Клиновий // Наука та наукознавство. – 2019. – №3 (105). – С.3-25.

4. Гайдур Г.І., Гахов С.О. Механізм функціонування цілісної інформаційної системи в умовах кібернетичного впливу. Сучасний захист інформації. – 2019. – №4(40). – С.22-26.
5. Діба М.І., Гернего Ю.О. Венчурний бізнес в Україні та цифрові інноваційні хаби як інститут його розвитку. Економіка України. – 2021. – №6 (715). – С.36-49.
6. Закон України «Про вищу освіту». Відомості ВР України. – 2014. – №37-38. – Ст. 2004.
7. Машталер О.В. Стан інновацій в Україні та їх вплив на позиції конкурентоспроможності в глобальній економіці. Інвестиції і практика та досвід. – 2020. – №24. – С.96-106.
8. Мишенин А.И. Теория экономических информационных систем: учебник. Москва: Финансы и статистика. – 1993. – 168 с.
9. Морозов О.Ф., Шевченко М.М. Відносини суб'єкт-об'єкт як «цілеспільний ефект» менеджменту. Наука та інновації. – 2020. – №6(96). – Т.16. С.28-35.
10. Національна економічна стратегія на період до 2030 року. Урядовий кур'єр. – 2021. – №45. – С.8-36.
11. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. Урядовий кур'єр. – 2013. – №11. – С.11-13.
12. Новаківський І.І. Система управління підприємством в умовах становлення інформаційного суспільства: монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки. – 2016. – 316 с.
13. Віннічук Ю. Рейтинг найбільших ІТ-компаній України. Бізнес Цензор, 2021. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://biz.censor.net/r3273242>.
14. Управление инвестиционным проектом. Опыт IBM. Перевод с англ. Москва: ИНФРА-М. – 1995. – 208 с.
15. Business Intelligence and data warehousing: crossing the millennium. B. Love and M.P. Burwen. PARM. – 1999. – 15 p.
16. IDC. Gartner "Infrastructure and application worldwide software market definitions", 2002.
17. Kotlyarevskyy Ya.V. and other. New economy: evolution of forms and research methodology. Science & Innovation. – 2020. – No. 1(91). – Vol. 16. – P. 15-30.
18. Sydorova M., Baybuz O., Verba O., Pidhornyi P. Information technology for trajectory data mining. Science & Innovation. – 2021. – No.3(99). – Vol. 17. – P. 78-86.

References:

1. Andros, S.V., Chan Si Tso. (2019). Information technologies as a basis for innovative development of enterprises. *Ekonomika: realii chasu*. 5, 16-25 [in Ukrainian].
2. Aseeva, L.A. (2019). Analysis of the main components of danger in building an information security system of the enterprise. *Suchasnyi zakhyst informatsii*. 2 (38), 42-46 [in Ukrainian].
3. Bystryakov, I.K., Klinovy, D.V. (2019). Platform economy of spatial business ecosystems as an innovative trend of sustainable development. *Nauka ta naukoznavstvo*. 3 (105), 3-25 [in Ukrainian].
4. Haidur, G.I., Hakhov, S.O. (2019). The mechanism of functioning of the integral information system in the conditions of cybernetic influence. *Suchasnyi zakhyst informatsii*. 4 (40), 22-26 [in Ukrainian].
5. Diba, M.I., Herneho, Y.O. (2021). Venture business in Ukraine and digital innovation hubs as an institution of its development. *Ekonomika Ukrainy*. 6 (715), 36-49 [in Ukrainian].
6. The Verkhovna Rada of Ukraine (2014). Law of Ukraine "On Higher Education". *Vidomosti VR Ukrainy*. 37-38, 2004 [in Ukrainian].
7. Mashtaler, O.V. (2020). The state of innovations in Ukraine and their impact on the position of competitiveness in the global economy. *Investytsii i praktyka ta dosvid*. 24, 96-106 [in Ukrainian].
8. Mishenin, A.I. (1993). Theory of economic information systems: a textbook. Moscow: Finance and Statistics, 168 [in Russian].
9. Morozov, O.F., & Shevchenko, M.M. (2020). Subject-object relations as a "holistic effect" of management. *Nauka ta innovatsii*. 6 (96), 16, 28-35 [in Ukrainian].
10. National Economic Strategy for the period up to 2030 (2021). *Uriadovi kur'ier*. 45, 8-36 [in Ukrainian].
11. National strategy for the development of education in Ukraine until 2021 (2013). *Uriadovi kur'ier*, 11, 11-13 [in Ukrainian].
12. Novakivsky I.I. (2016). Enterprise management system in the conditions of formation of information society: monograph. Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House, 2016. 316 p. [in Ukrainian].
13. Vinnichuk, Y. (2021). Rating of the largest IT companies in Ukraine. *Business Censor*. Retrieved from <https://biz.censor.net/r3273242>.
14. Investment project management. IBM experience. (1995). Translation from English Moscow: INFRA-M, 208 [in Russian].
15. Love B. & Burwen M.P. (1999). Business Intelligence and data warehousing: crossing the millennium. PARM, 15.
16. IDC. (2002). Gartner "Infrastructure and application worldwide software market definitions".

17. Kotlyarevskyy, Ya.V. et al. (2020). New economy: evolution of forms and research methodology. *Science & Innovation*. 1(91), 16, 15-30.
18. Sydorova, M., Baybuz O., & Verba O. et al. (2021). Information technology for trajectory data mining. *Science & Innovation*. 3(99), 17, 78-86.

Посилання на статтю:

Захарченко В.І. Інформаційно-аналітичне забезпечення функціонування організаційно-технологічних систем у складі науково-дослідних організацій / В. І. Захарченко, С. О. Єрмак // *Економіка: реалії часу. Науковий журнал*. – 2022. – № 1 (59). – С. 41-53. – Режим доступу до журн.: <https://economics.net.ua/files/archive/2022/No1/41.pdf>.
DOI: 10.15276/ETR.01.2022.5. DOI: 10.5281/zenodo.7241357.

Reference a Journal Article:

Zakharchenko V.I. Information and analytical support of organizational and technological systems functioning as a part of research organizations / V. I. Zakharchenko, S. O. Yermak // *Economics: time realities. Scientific journal*. – 2022. – № 1 (59). – P. 41-53. – Retrieved from <https://economics.net.ua/files/archive/2022/No1/41.pdf>.
DOI: 10.15276/ETR.01.2022.5. DOI: 10.5281/zenodo.7241357.

