

DOI: <https://doi.org/10.15407/csc.2022.04.035>  
УДК 681.3.06

**С.М. МАТВЕЙШИН**, канд. техн. наук, наук. співробітник,  
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України,  
03187, м. Київ, просп. Академіка Глушкова, 40, Україна,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9329-8800>,  
[sergmmm2507@gmail.com](mailto:sergmmm2507@gmail.com)

**М.Г. ПЕТРЕНКО**, доктор техн. наук, ст. наук. співробітник,  
провідний наук. співробітник,  
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України,  
03187, м. Київ, просп. Академіка Глушкова, 40, Україна,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6440-0706>,  
[petrng@ukr.net](mailto:petrng@ukr.net)

## **ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗАЦІЇ АДМІНІСТРАТИВНО-УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАУКОВИХ УСТАНОВ НАН УКРАЇНИ**

---

*Здійснено аналіз проблем та особливостей адміністративно-управлінської діяльності у наукових устано-вах НАН України. Запропоновано формалізацію й уніфікацію функцій науково-організаційних, планово-виробничих, кадрових і бухгалтерських служб, діловодства, керівництва (дирекції), а також послідовність взаємообміну узагальненою інформацією між ними. Виконано проектування, розробку та практичну апробацію єдиного програмного комплексу з автоматизації виконання основного функціоналу цих служб. Досліджено актуальність і перспективність використання хмарних технологій для підвищення ефективності експлуатації цього комплексу.*

**Ключові слова:** управлінський облік, об'єктно-орієнтоване програмування, системи управління базами даних, хмарні технології, АІС «УСТАНОВА».

### **Вступ**

Щоб уможливити ефективне управління діяльністю кожного підприємства слід на-самперед організувати максимальне інфор-маційне забезпечення його окремих підрозді-лів і служб. Кожному керівнику необхідно у стислі терміни мати у своєму розпорядженні результати діяльності підприємства як цілого, а також у розрізі різних відділів, філій або різних напрямів діяльності. Інформація, необхідна для оперативного управління підприємством, міститься в системі управлінського обліку. Останній вважають одним із нових і перспек-тивних напрямів.

*Управлінський облік* — це процес вияв-лення, вимірювання, накопичення, аналізу, підготовки, інтерпретації та передачі інфор-мації, що використовується управлінською ланкою для планування, оцінки та контролю всередині підприємства [1]. Управлінський облік, на відміну від фінансового, спрямовано на отримання інформації не про фактичну вартість майна, витрат і доходів, стан роз-рахунків і зобов'язань, а на визначення та вивчення факторів, обставин та умов, що впливають на господарську діяльність під-приємства. Його мета надати інформацію для

прийняття управлінських рішень та перевірити ефективність виконання [2].

Розвиток управлінського обліку на сучасному етапі полягає в поєднанні таких функцій, як планування, облік, контроль та аналіз. Результатом такого поєднання має бути система інформаційного забезпечення прийняття управлінських рішень, обслуговувати яку має управлінський облік [3].

У статті підсумовано результати досліджень проблем та особливостей адміністративно-управлінської діяльності в наукових установах НАН України та можливості її автоматизації. Сформовано та формалізовано функціонал для роботи науково-організаційних, планово-виробничих, кадрових і бухгалтерських служб, діловодства, керівництва (дирекції). Практичним результатом таких досліджень стало проектування, розробка, апробація та впровадження в експлуатацію єдиного програмного комплексу з автоматизації виконання основного функціоналу цих служб.

Дослідження й аналіз наявності програмних розробок у галузі комплексної автоматизації адміністративно-управлінської діяльності для бюджетних організацій відповідно до державного законодавства України показали, що таких розробок дуже небагато й вони обмежуються тільки деякими видами діяльності та малим функціоналом (*A5 Systems, IT-Enterprise, Bookkeeper, Дебет Плюс, Діловод, MASTER: Бухгалтерія, SAP Business One, Microsoft Dynamics 365*). Здебільшого вони обмежуються автоматизацією спрощеного функціоналу для бухгалтерської роботи, кадрового обліку, нарахування заробітної плати та обліку матеріальних цінностей.

Метою статті є дослідження можливості комплексної автоматизації адміністративно-управлінської діяльності наукових установ НАН України та продемонструвати ефективність його практичного використання.

### **Формалізація й уніфікація базових функцій управління**

Для ефективності автоматизації адміністративно-управлінської діяльності цих наукових

установ потрібно охопити діяльність таких базових служб: науково-організаційна; планово-виробнича; кадрова; бухгалтерія; зарплата; діловодство; дирекція.

Науково-організаційна діяльність спрямована на методичне й організаційне забезпечення та координацію наукової, науково-технічної та науково-педагогічної діяльності [4]. У своїй діяльності науково-організаційна служба керується вимогами Законів України «Про наукову та науково-технічну діяльність», «Про вищу освіту», постанов та розпоряджень Президії НАН України, наказів МОН України з питань організації освітянської діяльності, інших нормативно-інструктивних документів, Статуту інституту, наказів директора, рішень вченої ради, директорату.

Планово-виробнича служба формує планові показники діяльності наукової установи й відповідає за розробку та встановлення керівництвом підприємства системи якісних і кількісних показників його розвитку, в яких визначаються темпи, пропорції та тенденції розвитку певного підприємства й у поточному періоді, й на перспективу. Також вона контролює відповідність планових і фактичних показників цієї діяльності, а також за необхідності оперативно вносить необхідні зміни. Автоматизація такої діяльності полягає у можливості формування цих показників в електронному вигляді, а також дослідження динаміки цих показників та отримання результатів з урахуванням внесення первинних даних і поточних змін.

Кадрова служба організації – це сукупність спеціалізованих структурних підрозділів у сфері управління організацією разом із зайнятими в них посадовими особами (керівники, спеціалісти, виконавці), які покликані управляти персоналом у рамках обраної кадрової політики. Головне призначення кадрової служби полягає в тому, щоб не лише керуватись у здійсненні кадрової політики інтересами підприємства, а й діяти з урахуванням трудового законодавства, реалізації соціальних програм, прийнятих як на державному, так і на територіальному рівні.

Бухгалтерія – це структурний підрозділ суб'єкта господарювання, призначений здійснювати бухгалтерський облік. Бухгалтерія забезпечує відповідних користувачів, насамперед керівництво, повною та неупередженою інформацією про фінансове становище, результати діяльності та грошові кошти підприємства [5].

Зарплата – це структурний підрозділ, призначений для ведення розрахунків з нарахування та виплати заробітної плати співробітникам установи. Заробітна плата – винагорода за працю або участь у роботі залежно від кваліфікації працівника, складності, кількості, якості та умов виконуваної роботи.

Діловодство – це діяльність, що забезпечує документування, документообіг, оперативне зберігання та використання документів. Українське законодавство надає таке визначення терміна: документообіг в установі – це рух службових документів з моменту їх створення або одержання до завершення виконання або відправлення [6]. Для автоматизації адміністративно-управлінської діяльності завдяки документообігу може бути сформований набір електронних «ланцюжків» з переліку та послідовності виконання необхідних операцій для повноцінної роботи комплексної функції.

Дирекція – керівний підрозділ наукової установи, який безпосередньо організовує все управління діяльністю й відповідає за результати її роботи перед вищепоставленою організацією (президією НАН України). Автоматизація діяльності дирекції переважно полягає в можливості надання узагальнених звітів щодо планових і фактичних показників різних напрямків діяльності й аналізу результатів, а також оперативне управління роботою наукової установи (наприклад, за допомогою документообігу).

За результатами аналізу згаданих досліджень було сформовано та згруповано з прив'язкою до відповідної служби необхідний базовий функціонал для повноцінної роботи служб.

Особливість виконання деяких таких функцій полягає у потребі задіяти роботу двох або

більше адміністративно-управлінських служб. Таким чином, при необхідності виконання деяких функцій одною службою утворюється ланцюжок додаткового виконання декількох інших функцій іншими службами.

З метою структуризації всіх операцій виникла потреба впорядкування та групування функцій для цих служб. Завдяки автоматизації всіх операцій це дасть змогу створити для користувача зручний інтерфейс, який візуально розділяє та групує ці функції.

### **Проектування та розробка програмної системи автоматизації управління**

Під час проектування системи автоматизації адміністративно-управлінської діяльності наукових установ НАН України виникла потреба врахувати деякі особливості:

- набір функцій кожної служби може з часом змінюватися (додаються нові функції, змінюється форма й інформаційне наповнення наявних функцій або вилучення застарілих);
- необхідність інформаційного зв'язку та взаємообміну даними між різними службами;
- за необхідності виконання деяких функцій потрібно здійснювати автоматизоване будівництво ланцюжків для додаткового виконання необхідного набору функцій іншими службами.

Для ефективності розробки такої системи потрібно використовувати програмні платформи об'єктно-орієнтованого програмування (ООП) та системи управління базами даних (СУБД).

**ООП** – це метод програмування, заснований на поданні програми у вигляді сукупності взаємодіючих об'єктів, кожен з яких є екземпляром певного класу, а класи є членами певної ієрархії наслідування [7]. Типовими сучасними представниками ООП є такі платформи: *C++*, *Object Pascal*, *Java*, *C#*.

**СУБД** – набір взаємопов'язаних даних (база даних) і програм для доступу до цих даних [8]. Надає можливості створення, збереження, оновлення та пошуку інформації в базах

даних з контролем доступу до даних. Типовими сучасними представниками СУБД є такі платформи: *Microsoft Access, Paradox, dBase, FoxPro, Visual FoxPro, Oracle Database, MS SQL Server*.

Якщо обирати розділені платформи, то обов'язково буде необхідною програмна сумісність між ними. Також для зручності та швидкості розробки програмної системи потрібно звертати увагу на повноту набору їхнього функціоналу.

Найпривабливішим постає варіант використання однієї суміщеної платформи з повноцінним функціоналом ООП і СУБД – об'єктно-орієнтована база даних (ООБД). Вибір засновано на двох критеріях: система має бути об'єктно-орієнтованою та представляти собою базу даних. Результатом суміщення можливостей (особливостей) баз даних і можливостей об'єктно-орієнтованих мов програмування є об'єктно-орієнтовані системи керування базами даних (ООСКБД). ООСКБД дає змогу працювати з об'єктами баз даних так само, як з об'єктами у програмуванні в об'єктно-орієнтованих мовах програмування (ООМП). ООСКБД розширює мови програмування, прозора додаючи нові тривалі дані, керування паралелізмом, поновлення даних, асоційовані запити та інші можливості (*Visual FoxPro, Java, Microsoft Access*) [9].

Зважаючи на особливості та потреби об'єкта автоматизації проектування та розробка системи будувалася за такими принципами:

- єдина інформаційна база для роботи з усіма службами установи;
- модульність побудови програмного забезпечення у відповідності зі службами установи;
- авторизоване розділення прав і повноважень доступу користувачів до інформації та об'єктів її обробки (форми для внесення та зміни інформації, довідники, звіти тощо) для відповідної служби;
- відкритість програмного коду для розробників та адміністратора з можливістю оперативного внесення змін у систему;
- відсутність дублювання тієї самої інформації різними службами, натомість організація загального користування цими даними;

- необхідність розробки інтелектуального інтерфейсу для різних служб, який надає можливість користувачу з одного місця обирати й виконувати відповідні операції без потреби пошуку та заповнення всієї необхідної додаткової інформації, а система сама автоматично веде його крок за кроком і, за можливості, обирає й надає ці дані користувачу;

- можливість організації зв'язку та електронного взаємообміну даними системи у відповідному форматі з іншими зовнішніми системами (наприклад: Президія НАН України, податкова служба, соцстрах, пенсійний фонд).

Враховуючи все зазначене, було спроектовано й розроблено єдиний програмний комплекс автоматизованої інформаційної системи (АІС), далі АІС «УСТАНОВА».

У відповідності зі службами адміністративно-управлінської діяльності наукової установи АІС «УСТАНОВА» теж побудована за модульним принципом і складається з підсистем для кожної служби. Далі наведено таку відповідність:

- науково-організаційна служба – підсистема «НОД»;
- планово-виробнича служба – підсистема «ФІНЕК»;
- кадрова служба – підсистема «КАДРИ»;
- зарплата – підсистема «ЗАРПЛАТА»;
- бухгалтерія – підсистема «БУХОБЛІК»;
- діловодство – підсистема «ДОКУМЕНТО-ОБІГ»;
- дирекція – підсистема «ДИРЕКЦІЯ».

Узагальнену модель програмного комплексу адміністративно-управлінської діяльності наукової установи представлено на рис. 1. Підсистема «ПЕРВИННА» не розглядається як окрема тому, що вона дублює використання функцій інших підсистем, але за необхідності засобами адміністрування її без проблем можна виокремити.

Кожну з цих підсистем призначено для автоматизації діяльності відповідної служби.

Підсистема «ДОКУМЕНТООБІГ» є путівником під час виконання комплексних функцій, яка самостійно, згідно з попередньо сформованим алгоритмом, формує необ-

хідний набір і послідовність операцій виконання різними службами. Здійснюється контроль за фактичним виконанням операцій і відповідністю плановим часовим термінам. Оптимальним варіантом для цього є наявність цієї підсистеми у самій програмній платформі. Це дає змогу безпосередньо задіяти її в алгоритмі для виконання тих самих функцій в інших підсистемах, і відповідним користувачам потрібно тільки їх виконувати. Контроль за послідовністю та фактичним виконанням здійснюється самим програмним модулем.

Підсистема «ДИРЕКЦІЯ» уможливує автоматизацію отримання необхідної звітності з діяльності наукової установи, оперативне реагування на відхилення або зміни, аналіз можливих варіантів прийняття рішень та вибір найоптимальнішого.

Додатково для організації повноцінного та коректного функціонування самої АІС «УСТАНОВА», захисту від несанкціонованого втручання, авторизованого права доступу, розподілу повноважень і можливості використання необхідних даних користувачами розроблено внутрішню підсистему «АДМІН» для адміністратора програмного комплексу.

У відповідності з набором необхідних операцій для повноцінної роботи адміністративних служб було проаналізовано і сформовано перелік базових функцій, необхідних для включення до списку на автоматизацію для кожної підсистеми програмного комплексу АІС «УСТАНОВА». Перелік цих функцій згідно з кожною підсистемою наведено у таблиці.

Попередні дослідження потреб користувачів в галузі автоматизації адміністративно-управлінської роботи та аналіз наявних розробок у цьому напрямі показали, що важливим фактором під час проектування та розробки програмного комплексу АІС «УСТАНОВА» необхідно приділити увагу створенню «дружнього» інтерфейсу для користувача. Сутність створення такого інтерфейсу полягає в максимальному спрощенні роботи користувача з АІС «УСТАНОВА» з мінімальною кількістю потрібних операцій для виконання необхідних функцій, а також

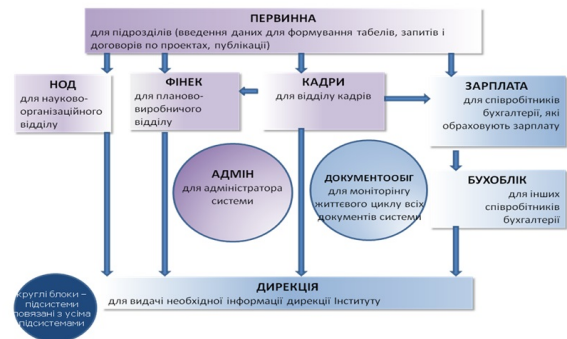


Рис. 1. Узагальнена модель побудови програмного комплексу АІС «УСТАНОВА»

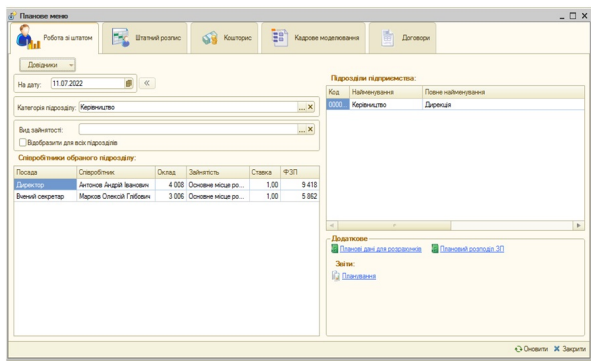


Рис. 2. Інтерфейс користувача підсистеми «ФІНЕК»

візуальною наочністю роботи із системою. Додатково виникла потреба розробити такий інструментарій, який дає змогу спрямовувати дії користувача в потрібному напрямку і по змозі надавати максимальний набір необхідних даних. Це також дає змогу спростити для користувачів навчання роботи з комплексом. Приклад такого інтерфейсу для роботи користувачів у підсистемі «ФІНЕК» наведено на рис. 2.

Основна ідея цього інтерфейсу полягає в тому, що користувач може через нього виконати будь-яку необхідну функцію від початку й до кінця. Інтерфейс подано у структурованому вигляді, він має 5 вкладинок. Кожна вкладинка об'єднує певну групу функцій та відповідає за окремий напрям діяльності. За назвою вкладинки користувач обирає необхідну і працює з потрібною функцією. Це спрощує роботу й економить

Таблиця. Перелік базових функцій планово-виробничої служби

Номер п/п	Найменування функції
	<b>Плановий кошторис доходів і видатків</b>
1	Заповнення документів тимчасового та річного кошторису
2	Заповнення довідок про зміни до кошторису
3	Формування скоригованого кошторису
4	Формування звітів «Аналіз кошторису», «Зміни кошторису», «Реєстр про зміни кошторису»
5	Формування кошторисів по наукових запитах, наукових і господарських угодах, актах здачі-приймання теми або договору
	<b>Штатний розпис організації</b>
6	Заповнення необхідних даних для штатного розпису (відомості про організацію, підрозділи, посади та інші)
7	Формування та зміна штатного розпису
8	Групове коригування посадових вилок штатного розпису за коефіцієнтом (наприклад індексація при інфляції), а також нарахувань співробітникам за коефіцієнтом
9	Формування звітів «Поіменний штатний розпис», «Штатний розпис» для Президії НАН України, «Розрахунок до штатного розпису» для Президії НАН України, «Картка співробітника»
	<b>Моделювання штатного розпису організації</b>
10	Додавання нової моделі штатного розпису
11	Формування документів зміни штатного розпису в моделі
12	Формування звітів штатного розпису для моделі
	<b>Розподіл фактичних витрат по зарплаті та підготовка для перенесення до бухгалтерії</b>
13	Заповнення документа «Розподіл фактичних витрат по зарплаті на теми»
14	Заповнення документа ««Плановий розподіл зарплати на місяць»»
15	Заповнення документа «Розподіл інших фактичних витрат на теми»
16	Формування звітів «Відомість розподілу фактичних витрат ЗП на теми», «Зведена відомість розподілу фактичних витрат по зарплаті на теми», «Відомість розподілу всіх фактичних витрат по темах», «Порівняльний аналіз планових та фактичних витрат загалом або за видами діяльності, або щодо окремої наукової теми чи господарського договору за необхідний період»

час на підготовку до виконання. Для наочності деякі вкладинки відображають основні показники результатів попередньої діяльності з метою усунення дублювання операцій та надання візуальності стану системи. Додатково для ефективності роботи наукової установи виникла потреба в необхідності побудови додаткового програмного модуля для можливості моделювання штатного розпису та штатної розстановки. Це дозволяє віртуально змодельовати декілька варіантів штатів, проаналізувати й оцінити їх, обрати оптимальний і зразу ж, змінивши необхідні параметри з

віртуальних на фактичні, перевести його у реальний. Наприклад, ця операція є ефективною під час перерахунків посадових вилок і нарахувань співробітникам відповідно до індексу інфляції.

### **Перспективи подальшого розвитку програмного комплексу АІС «УСТАНОВА»**

На даний момент одною з основних проблем при використанні АІС «УСТАНОВА» є досить висока фінансова вартість на закупівлю

технічних та програмних засобів, а також здійснення необхідних робіт на підготовчому етапі впровадження та під час її безпосередньої експлуатації.

Програмний комплекс АІС «УСТАНОВА» дає змогу працювати із системою декільком користувачам одночасно. Структура функціонування АІС «УСТАНОВА» на даний час припускає її розташування на одному потужному комп'ютері далі (сервер), а користувачі для роботи з нею отримують віддалений доступ до системи через локальну мережу або Інтернет. Загальний перелік необхідного технічного та програмного забезпечення включає:

- наявність сервера;
- наявність локальної обчислювальної мережі для доступу користувачів до сервера;
- ліцензійну операційну систему для сервера та ліцензію на віддалений доступ до неї;
- ліцензійну версію програмної платформи ООСКБД;
- ліцензію на можливість одночасного доступу до програмної платформи.

Враховуючи те, що перераховані потреби коштують суттєвих фінансових та організаційних витрат виникла потреба в альтернативних варіантах його використання. Для подолання цієї проблеми пропонується застосування інструментарію хмарного середовища.

**Хмарне сховище даних** – це модель онлайн-сховища, в якому дані зберігаються на численних розподілених в мережі серверах, що надаються в користування клієнтам переважно третьою стороною [10]. На відміну від моделі зберігання даних на власних виділених серверах, що були придбані або орендовані спеціально для подібних цілей, кількість і внутрішня структура серверів клієнтові здебільшого є недоступною. Дані зберігаються та обробляються в так званій "хмарі", а для клієнта це представлено як один великий віртуальний сервер. Фізично ж такі сервери можуть розташовуватися віддалено один від одного географічно та мати різну внутрішню структуру.

**Переваги в застосуванні хмарного середовища:**

- можливість доступу до даних з будь-якого комп'ютера, що має вихід в Інтернет;
- можливість організації спільної роботи з даними;
- висока вірогідність збереження даних навіть у разі апаратних збоїв;
- клієнт платить тільки за те місце в сховищі, яке фактично використовує, але не за оренду сервера, всі ресурси якого він може і не використати;
- клієнтові немає необхідності займатися придбанням, підтримкою та обслуговуванням власної інфраструктури зі зберігання даних, що зменшує загальні витрати виробництва;
- усі процедури з резервування та збереження цілісності даних виконуються провайдером «хмарного» центру без участі клієнта.

**Недоліки в застосуванні хмарного середовища:**

- хмарна послуга надається завжди якоюсь компанією, відповідно, збереження даних користувача залежить від цієї компанії;
- поява хмарних монополістів;
- необхідність завжди бути в мережі для роботи;
- небезпека хакерських атак на сервер (при зберіганні даних на комп'ютері ви в будь-який час можете відключитися від мережі й очистити систему за допомогою антивірусу);
- необхідність постійних фінансових витрат за використання всіх необхідних ресурсів і сервісів хмарних технологій упродовж усього часу роботи у хмарному середовищі.

Є декілька варіантів використання хмарного середовища. Для можливості розміщення та повноцінного використання комплексу АІС «УСТАНОВА» найпривабливішим є варіант колективної хмари з відкритим початковим кодом. На веб-сервері або комп'ютері, який виконує функції сервера, встановлюється спеціальне програмне забезпечення з відкритим початковим кодом. Доступ до збережених даних і можливість запуску та виконання різних програмних модулів може виконуватись кількома користувачами одночасно. Такий варіант називається «колективна хмара». Подібний спосіб є більш універсальним, але долучається необхідність

організації коректного розподіленого доступу та використання таких ресурсів, а також одночасний запуск і виконання різних програмних модулів у хмарному середовищі одночасно кількома користувачами.

Для розміщення та експлуатації комплексу АІС «УСТАНОВА» у хмарному середовищі передбачено перелік таких основних організаційних питань:

- попередні заходи з аналізу необхідності впровадження, вибору моделі хмарного середовища й узгодження та формалізація відносин з провайдером, який надає послуги користування у хмарному середовищі;

- вибір переліку та послідовність розміщення необхідних системних додатків у хмарному середовищі, які дозволять розмістити й експлуатувати комплекс АІС «УСТАНОВА»;

- вибір переліку та послідовність розміщення всіх необхідних модулів безпосередньо самого комплексу АІС «УСТАНОВА» у хмарному середовищі;

- налаштування прав доступу користувачів до окремих функціональних модулів та інформаційних ресурсів комплексу АІС «УСТАНОВА» у хмарному середовищі;

- апробація та тестування комплексної роботи АІС «УСТАНОВА» у хмарному середовищі.

Попередні заходи перед початком робіт з розміщення та експлуатації комплексу АІС «УСТАНОВА» у хмарному середовищі передбачають наступне:

- аналіз та оцінку необхідності розміщення або перенесення комплексу АІС «УСТАНОВА» у хмарне середовище та його впровадження для експлуатації;

- вибір можливих варіантів і компонент хмарного середовища;

- вибір мінімальної та максимальної комплектації комплексу АІС «УСТАНОВА» та необхідних додатків до нього при розміщенні у хмарному середовищі;

- згідно обраних критеріїв оцінити ефективність різних варіантів і обрати найоптимальніший;

- узгодження та формалізація відносин з провайдером, який надає послуги користування у хмарному середовищі.

Аналізуючи потреби в розміщенні комплексу АІС «УСТАНОВА» у хмарному середовищі необхідно розглянути й оцінити такі проблеми:

- для впровадження й експлуатації комплексу АІС «УСТАНОВА» в автономному режимі (без використання у хмарному середовищі) потрібно мати наявності або придбати необхідний мінімальний набір технічних засобів та ліцензійного програмного забезпечення й оцінити вартість таких додаткових закупівель;

- в автономному режимі також необхідні додаткові витрати з підключення та налагодження цих технічних засобів, інсталяції та налаштування ліцензійних програмних засобів, а також оцінка вартості таких додаткових робіт;

- в автономному режимі також необхідні додаткові витрати із супроводу, оновленню та ремонту цих технічних і ліцензійних програмних засобів й оцінка вартості таких додаткових робіт;

- для розміщення й експлуатації комплексу АІС «УСТАНОВА» у хмарному середовищі всі ці додаткові витрати відсутні окрім мінімального набору персональних комп'ютерів (ПК) для користувачів із доступом до Інтернету;

- з іншого боку, необхідно оцінити й узгодити з провайдером вартість послуг хмарних технологій.

Початкова стадія етапу з перенесення, розміщення й експлуатації комплексу АІС «УСТАНОВА» у хмарному середовищі повинна здійснюватися з оптимізації інфраструктури під його особливості.

Після перенесення вся інфраструктура й усі проблеми та недоліки збережуться. Але в хмарі оплачуються тільки використані ресурси. Тому важливо оптимізуватися під хмарні вимоги. Провайдери дають рекомендації з цих питань.

Також додатково потрібно вирішити питання продуктивності та виправити проблеми безпеки. У хмарі є сервіси, які допоможуть вирішити ці питання. Інфраструктура адміністрування, захист даних, антивірусний за-



хист мають бути забезпечені. Також у хмарі є сервіси моніторингу, які допоможуть стежити за станом додатків.

Перенесення вимагає витрат на модернізацію. Багато сервісів можуть бути замінені на хмарні. Їх використання є дешевшим і продуктивнішим, а їх супровід уже не буде турботою користувачів. Але буде необхідна міграція, а не копія проекту. Залежно від специфіки проекту, тільки цей момент може бути причиною відмовитися від хмари. І проект має бути перебудований під використання хмарних сервісів.

Використання хмари є ефективним при використанні оптимізованих сервісів. Чим більше сервісів буде вбудовано, тим дешевшим і продуктивнішим буде сам додаток. Сервіси хмари пропонують багато переваг. Це відмовостійкість, масштабованість і висока продуктивність. Ще однією перевагою є можливість розвивати та оптимізувати свою інфраструктуру. Нові сервіси можна швидко протестувати у хмарі, а число цих сервісів росте доволі динамічно.

Можна здійснити перевірку застосування програмного комплексу в хмарі. Це є однією з переваг. Немає потреби чекати на устаткування. Є готові шаблони та готові віртуальні машини. Можна відразу брати і пробувати використовувати. Зрозуміти, що не підходить і що потрібно додати. Оцінити продуктивність і вартість. Спробувати інфраструктуру. Зрозуміти, що потрібно зробити і доробити для міграції. Це все відносно легко дає змогу вирішити, чи потрібне використання хмари, чи ні. Але, з іншого боку, застосунок має бути готовий до роботи в хмарі, щоб зрозуміти усі бенефіти.

**Врахувати вартість.** Хмара не буде дешевим рішенням. Оскільки витрати залежать від використаних ресурсів, важливо оптимізувати продуктивність. У цьому полягає суть еластичного масштабування. Додаток має працювати тоді, коли його використовують. І ця надбудова змінюється протягом доби. Але й при цьому сервіс не стане супердешевим. Він буде працювати «як слід». Його так само потрібно обслуговувати, адміністратора звільнити не вийде.

**Врахувати вимоги законодавства.** Одне з основних питань – це заборона на винос персональних даних. Важливо враховувати момент зберігання та обробки даних користувачів.

Звичайно, хмарні сервіси мають багато переваг. Але ці рішення не є універсальними і за якістю, і за вартістю. Можливо, з часом будь-який проект можна буде розмістити в хмарі і це буде вигідно. Якщо, врахувавши ці вимоги, користувач вирішить відмовитися від хмари, не треба поспішати. Крім повної міграції хмара пропонує безліч інших можливостей. Можна розглянути варіант гібридної інфраструктури, коли частина сервісів розміщена у хмарі. Крім цього, хмарні інструменти можна імплементувати у свої додатки без міграції у хмару. Тому важливо мати знання про хмарні сервіси та розуміти їх. Адже може настати день, коли хмара стане вигідною для будь-якого бізнесу.

Після розміщення, тестування на працездатність і відповідність та прийняття в експлуатацію цих системних додатків наступним кроком має бути розміщення та тестування на працездатність у хмарі додатку відповідної версії програмної платформи ООСКБД для керування роботою програмного комплексу АІС «УСТАНОВА». Особливість комплексу АІС «УСТАНОВА» полягає в тому, що самостійно без такої платформи комплекс працювати не зможе, тому наявність цієї платформи є обов'язковою.

Завершальним кроком необхідно виконати завдання з перенесення, розміщення та тестування на працездатність і відповідність самого програмного комплексу АІС «УСТАНОВА» у хмарному середовищі. Узагальнену модель розміщення всіх необхідних додатків і АІС «УСТАНОВА» у хмарному середовищі представлено на рис. 3.

**Результат.** Таким чином, перенесення роботи програмного комплексу АІС «УСТАНОВА» у хмарне середовище має перспективу подальшого використання, дасть змогу ефективно його використовувати без суттєвих фінансових витрат і не потребує істотних переробок у порівнянні з автономним його



Рис. 3. Модель побудови комплексу AIC «УСТАНОВА» у хмарному середовищі

використанням. Враховуючи тенденцію на зменшення вартості за послуги у хмарному середовищі, розширення сервісу та збільшення кількості системних додатків використання хмарних технологій у майбутньому може стати найефективнішим.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Безверхня Ю.В. Проблеми та перспективи автоматизації управлінського обліку. Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). №1(29). 2015 р.
2. Бутинець Ф.Ф., Герасимович А.М., Кірейцев Г.Г. та ін. Бухгалтерський фінансовий облік: підручник для студентів спеціальності «Облік і аудит» вищих навчальних закладів / під ред. проф. Ф.Ф. Бутинця. 5-е вид., доп. і перероб. Житомир: ПП «Рута», 2003. 726 с.
3. Андрусак В.М. Управлінський облік як система бухгалтерського обліку. Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Економічні науки. 2012. №3 (69). С. 3–9.
4. ВР України: Закон "Про наукову і науково-технічну діяльність" від 26.11.2015 N 848-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text> (дата звернення: 5.09.2022).
5. Закон України про бухгалтерський облік і фінансову звітність в Україні. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/996-14#Text> (дата звернення: 22.12.2017).
6. Наказ Міністерства Юстиції України «Про затвердження Правил організації діловодства та архівного зберігання документів у державних органах, органах місцевого самоврядування, на підприємствах, в установах і організаціях» від 18.06.2015 № 1000/5. URL: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0736-15/ed20150618/page44#n44> (дата звернення: 5.09.2022).
7. Буч Г., Максимчук Р.А., Енгл М.У., Янг Б.Дж., Коаллен Дж., Хьюстон К.А. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. М.: Вильямс, 2008. 720 с.
8. Silberschatz, Abraham; Sudarshan, S. (2011). Database system concepts. (вид. 6). New York: McGraw-Hill. ISBN 9780073523323. OCLC 436031093.
9. Кузнецов С.Д. Объектно-ориентированные базы данных – основные концепции, организация и управление: краткий обзор. CIT Forum. URL: [http://citforum.ru/database/articles/art\\_24.shtml](http://citforum.ru/database/articles/art_24.shtml) (дата звернення 12.06.2011).
10. Вишневецька В.П. Хмарні технології: [навч. посіб. / уклад.]. К.: НПУ ім. Драгоманова М. П., 2017. 159 с.
11. Комп'ютерна програма "Автоматизація планово-виробничої діяльності наукової установи НАН України" ("ФІНЕК"): свідоцтво 73287 Україна. Заявл.13.01.2014. Опубл. 11.08.2017 р.

#### Висновки

В результаті дослідження проблеми комплексної автоматизації адміністративно-управлінської діяльності наукових установ НАН України, розроблено базовий набір функціоналу щодо кожної служби установи, розглянуто варіанти побудови складних операцій, які потребують спільного виконання декількох служб, а також віртуальне моделювання штатного розпису. Для цього виконано проектування, розробку та тестування програмного комплексу AIC «УСТА-НОВА» з автоматизації адміністративно-управлінської діяльності та доведено її практичну ефективність. Отримано свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір з відповідними підсистемами програмного комплексу AIC «УСТАНОВА» [11–15]. Проаналізовано та доведено перспективність застосування на майбутнє хмарних технологій для ефективного функціонування цього комплексу.

12. Комп'ютерна програма "Автоматизація діяльності кадрової служби наукової установи НАН України" ("КАДРИ"): свідоцтво 73286 Україна. Заявл.13.01.2014. Опубл. 11.08.2017 р.
13. Комп'ютерна програма "Автоматизація науково-організаційної діяльності наукової установи НАН України" ("НОД"): свідоцтво 73288 Україна. Заявл.13.01.2014. Опубл. 11.08.2017 р.
14. Комп'ютерна програма "Автоматизація розрахунків та обліку зарплати у науковій установі НАН України" ("ЗАРПЛА-ТА"): свідоцтво 73285 Україна. Заявл.13.01.2014. Опубл. 11.08.2017 р.
15. Комп'ютерна програма "Автоматизація обліку надання послуг з оренди приміщень у науковій установі НАН України" ("ОРЕНДА"): свідоцтво 73284 Україна. Заявл.13.01.2014. Опубл. 11.08.2017 р.

Надійшла 04.10.2022

## REFERENCES

1. *Bezverkhnya, J.V.*, 2015. "Problems and prospects of automation of management accounting". Collection of scientific works of Tavriya State Agro-Technological University (economic sciences) №1(29) (In Ukrainian).
2. *Butinec, F.F, Geracimovich, A.M., Kirejcev, G.G.*, 2003. Accounting and financial accounting: a textbook for students of the specialty «Accounting and auditing» higher educational institutions. Zhytomyr: PE "Ruta". 726 p.
3. *Andrusiak, V.M.*, 2012. "Management accounting as an accounting system". Collection of scientific papers VNAU. Series: Economic sciences. №3(69), pp. 3–9 (In Ukrainian).
4. VR Ukraine, Law " About scientific and scientific-technical activity " 26.11.2015 N 848-VIII. [Online] Available at: <<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text>> [Accessed 5 Sept. 2022] (In Ukrainian).
5. Zakon Ukrainy pro bukhhalters'kyu oblik i finansovu zvitnist' v Ukraini. [Online] Available at: <<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/996-14#Text>> [Accessed 22 Dec. 2017] (In Ukrainian).
6. Nakaz Ministerstva Yustytysiy Ukrainy «Pro zatverdzhennya Pravyl orhanizatsiyi dilovodstva ta arkhivnoho zberihannya dokumentiv u derzhavnykh orhanakh, orhanakh mistsevoho samovryaduvannya, na pidpryyemstvakh, v ustanovakh i orhanizatsiyakh» vid 18.06.2015 № 1000/5. [Online] Available at: <<https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0736-15/ed20150618/paran44#n44>> [Accessed 5 Sept. 2022] (In Ukrainian).
7. *Grady, B., Maksimchuk, R.A., Engle, M.W., Young, B.J., Conallen, J., Houston, K.A.*, 2008. Object-oriented analysis and design with examples of applications Object-oriented analysis and design with examples of applications. M.: Viliams, 720p. (In Russian).
8. *Silberschatz, A., Sudarshan, S.*, 2011. Database system concepts (vyd. 6). New York: McGraw-Hill. ISBN 9780073523323. OCLC 436031093.
9. *Kuznetsov, S.D.*, 2012. Object-oriented databases – basic concepts, organization and management. CIT Forum. [Online] Available at: <[http://citforum.ru/database/articles/art\\_24.shtml](http://citforum.ru/database/articles/art_24.shtml)> [Accessed 12 Jun. 2011] (In Russian).
10. *Vushnevecka, V.P.*, 2017. Cloud technologies: [tutorial]. K.: NPU name Dragomanova M.P., 159 p.
11. Computer program "Automation of planning and production activities of a scientific institution NAS of Ukraine" ("FINEK"): certificate 73287 Ukraine. Stated 13.01.2014. Published 11.08.2017 (In Ukrainian).
12. Computer program "Automation of personnel service activities of a scientific institution NAS of Ukraine" ("STAFF"): certificate 73286 Ukraine. Stated 13.01.2014. Published 11.08.2017 (In Ukrainian).
13. Computer program "Automation of scientific and organizational activities of a scientific institution NAS of Ukraine" ("SOF"): certificate 73288 Ukraine. Stated 13.01.2014. Published 11.08.2017 (In Ukrainian).
14. Computer program "Automation of salary calculations and accounting in a scientific institution NAS of Ukraine" ("SALARY"): certificate 73285 Ukraine. Stated 13.01.2014. Published 11.08.2017 (In Ukrainian).
15. Computer program "Automation of accounting for the provision of services for renting premises in a scientific institution NAS of Ukraine" ("RENT"): certificate 73284 Ukraine. Stated 13.01.2014. Published 11.08.2017 (In Ukrainian).

Received 04.10.2022

*S.M. Matvieishyn*, PhD (Eng.), Research Fellow, Microprocessor Technology Department, V.M. Glushkov Institute of Cybernetics, The National Academy of Sciences of Ukraine, Glushkov ave., 40, Kyiv, 03187, Ukraine,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9329-8800>,  
[sergmmm2507@gmail.com](mailto:sergmmm2507@gmail.com)

*M.G. Petrenko*, Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher, Microprocessor Technology Department, V.M. Glushkov Institute of Cybernetics, The National Academy of Sciences of Ukraine, Glushkov ave., 40, Kyiv, 03187, Ukraine,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6440-0706>,  
[petrng@ukr.net](mailto:petrng@ukr.net)

#### INFORMATION AND ANALYTICAL COMPLEX OF AUTOMATION OF ADMINISTRATIVE AND MANAGEMENT ACTIVITIES OF SCIENTIFIC INSTITUTIONS OF THE NAS OF UKRAINE

**Introduction.** Due to the intensive development of computer technology and the constantly arising problems related to the efficiency and reliability of solving tasks of administrative and management activities in scientific institutions of the NAS of Ukraine, there was an urgent need to automate these processes. Preliminary studies and analysis of the problems and features of such activities have been carried out. The proposed unification and formalization of the functions of scientific and organizational, planning and production, personnel and accounting services, as well as the structuring of the sequence of input and mutual exchange of generalized information between them. The design, development, testing and practical implementation of the software complex for automating the execution of the main functionality of these services has been carried out. Some features of the structural and modular organization of the specified complex are considered and presented. The article summarizes the research results of the project on the automation of administrative and management activities of scientific institutions of the NAS of Ukraine. The possibility of its practical implementation has been confirmed and an effective complex structure of building and functioning of such a software complex has been proposed. Prospective areas of further development of the system are considered.

**Purpose.** Research and demonstrate the possibility of complex automation of the administrative and managerial activities of scientific institutions of the NAS of Ukraine.

**Methods.** When designing and developing the software package, methods of object-oriented programming, a system for managing a common and unified database, as well as building a user-friendly interface for working with the system were used.

**Results.** The problems and peculiarities of administrative and managerial activity in scientific institutions of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine were considered and analyzed. The proposed formalization and unification of the functions of scientific and organizational, planning and production, personnel and accounting services, office management, management (directorate), and the sequence of mutual exchange of generalized information between them. The design, development and practical implementation of a single software complex for automating the execution of the main functionality of these services has been completed.

**Conclusion.** The problem of complex automation of administrative and management activities of scientific institutions of the NAS of Ukraine was investigated and this possibility was confirmed. A basic set of functionality for each service has been developed and offered. In addition, options for building complex operations that require joint execution of several services, as well as virtual simulation of staffing are considered. The design, development and testing of the AIS "INSTITUTION" software complex for the automation of this activity was carried out. Its practical effectiveness has been proven thanks to a comprehensive approach that allows joint use of a single information database, joint interdepartmental operations, a "friendly" interface service, and additional modeling tools. Received certificates of copyright registration for the work for the corresponding subsystems of the AIS "INSTITUTION" software complex. The prospects for the future use of cloud technologies for the effective functioning of this complex have been considered, analyzed and proven.

**Keywords:** *Managerial Accounting, object-oriented programming, database management systems, cloud technologies, AIS "INSTITUTION".*