

УДК 004.415.2

DOI: 10.31891/2219-9365-2019-64-15

СТЕЦЬОК М. В., СТЕЦЬОК В. М., САВЕНКО О. С.  
Хмельницький національний університет

## МОДЕЛЬ АРХІТЕКТУРИ АВТОМАТИЗОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ СУПРОВОДУ ФІНАНСОВО-ГОСПОДАРСЬКИХ ПРОЦЕСІВ ТА ПІДТРИМКИ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

*В роботі здійснено постановку актуальної наукової задачі з розроблення інформаційної технології супроводу фінансово-господарських процесів та підтримки управлінських рішень для підприємств, організацій та установ. Необхідність розробки таких систем продиктована потребами покращення їх ефективності та надійності.*

*Архітектура автоматизованих інформаційних систем є динамічною, дозволяє здійснювати підтримку реалізації принципів живучості, стійкості та захисту інформації. Також, вона надає засоби підтримки прийняття рішень супроводу фінансово-господарських процесів та підтримки управлінських рішень для підприємств, організацій та установ. Розроблена архітектура інформаційної системи зорієнтована на заклади вищої освіти, що звужує її функційні можливості для використання в інших галузях, але підвищує ефективність.*

*Проведено експериментальні дослідження з розробленою інформаційною системою, які підтвердили покращення її ефективності, надійності та запропонованих рішень.*

*Ключові слова: модель, автоматизована інформаційна система, архітектура, стійкість, захист інформації, прийняття рішень, живучість*

STETSYUK M., STETSYUK V., SAVENKO O.  
Khmelnytskyi National University

## MODEL OF ARCHITECTURE OF AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS OF SUPPORT OF FINANCIAL AND ECONOMIC PROCESSES AND SUPPORT OF MANAGEMENT DECISIONS IN EDUCATIONAL ESTABLISHMENT

*The paper deals with the setting of a topical scientific task of developing information technology to support financial and economic processes and support management decisions for enterprises, organizations and institutions. The need to develop such systems is dictated by the need to improve their efficiency and reliability.*

*The architecture of automated information systems is dynamic, allowing to support the implementation of the principles of survivability, stability and protection of information. It also provides decision support tools to support financial and economic processes and support management decisions for businesses, organizations and institutions. The developed information system architecture is focused on institutions of higher education, which narrows its functionality for use in other fields, but increases efficiency.*

*Experimental studies were carried out with the developed information system, which confirmed the improvement of its efficiency, reliability and proposed solutions.*

*Keywords: model, automated information system, architecture, sustainability, information protection, decision making, survivability*

**Вступ. Постановка задачі.** Складність задач супроводу фінансово-господарських процесів та підтримки управлінських рішень для підприємств, організацій та установ, рішення яких забезпечується використанням інформаційних технологій, збільшується через потребу посилення стійкості самих інформаційних систем (ІС), підтримки живучості в різних критичних умовах експлуатації та організації захисту інформації в них. Як правило, такі інформаційні системи реалізуються розподілено, передбачають роботу багатьох користувачів одночасно, що потребує реалізації їх з врахуванням забезпечення відмовостійкості і живучості, окрема і при наявності загрози несанкціонованого вторгнення [1]. Крім того, актуальність захисту інформації в них стрімко зростає порівняно з інформаційними системами з інших прикладних галузей, бо вони відносяться до забезпечення фінансово-господарських процесів, які цікавлять зловмисників.

Серед підприємств та організацій, які на сьогодні використовують інформаційні системи супроводу фінансово-господарських процесів та підтримки управлінських рішень, особливе місце займають заклади вищої освіти (ЗВО). Їх кількість є значною і, тому, є потреба в однотиповому підході для усіх ЗВО, причому така інформаційна система повинна узгоджуватись з відповідними підрозділами та установами в межах виконання законодавства. Існуючі аналоги розраховані на багатогалузеві напрямки застосування і потребують тривалого налаштування на потреби певної специфіки. Крім того, зміни законодавства потребують частих змін в таких інформаційних системах саме в частині вузькогалузевої специфіки. Ці інформаційні системи повинні бути стійкими не тільки до кібер-атак, але й не містити програмних закладок [1] в своєму програмному коді, який неможливо верифікувати при використанні готових інформаційних систем.

Тому, розробка автоматизованих інформаційних технологій (АІТ) супроводу фінансово-господарських процесів та підтримки управлінських рішень, які б підтримували відмовостійкість, живучість

та достатній рівень захисту інформації, є актуальною науковою задачею. Метою роботи є покращення ефективності та надійності автоматизованих інформаційних технологій.

**Аналіз відомих рішень.** Найбільш широко використовуваною інформаційною системою супроводу фінансово-господарських процесів та підтримки управлінських рішень для підприємств, організацій та установ є універсальна комп'ютерна система «ІС: Підприємство» [2, 3], яка призначена для автоматизації функцій оперативного управління і господарського обліку підприємств різних видів і форм. На сьогодні вона є однією з самих відомих і широко використовуваних ІС, яка постачається, як готовий базовий модуль у типовій конфігурації. На сьогодні випущена уже восьма версія цього програмного продукту. Вона включає в себе три компоненти: «Бухгалтерський облік для України»; «Оперативний облік»; «Розрахунок». Технічно програмне забезпечення «ІС:Підприємство 8» може працювати, як в файловому режимі бази даних так і по технології «Клієнт-сервер», для організацій, які мають 10 і більше користувачів. Основними недоліками системи є: велика вартість впровадження та експлуатації; надто складна будова конфігурацій, для освоєння якої потрібне тривале навчання спеціалістів; у деяких конфігураціях майже відсутній захист інформації від несанкціонованого доступу. На практиці виявилось, що система не дуже вдало спроектована і у випадку великого обсягу даних, навіть найсучасніші та найдорожчі апаратні засоби, не в змозі забезпечити досить високу швидкість обробки. У стандартних конфігураціях фінансовий аналіз цієї автоматизованої інформаційної системи (АІС) відсутній, але завдяки вбудованій мові він може бути реалізований, хоча його й складно виконати. Для великих користувачів різнонапрямленої специфіки задач зростає залежність від постачальника ІС в налаштуванні та оновленні. Крім того, ця АІС перебуває в Україні під санкціями [4].

Інформаційна система «БЕСТ» [5] - це комплекс бухгалтерських, складських та торгових програм, орієнтованих на торгівлю та промислові підприємства і працює під управлінням ОС MS Windows. Базові версії цих програм призначені для автоматизації управлінських робіт на малих підприємствах, а повні версії - на середніх. Розробкою та впровадженням інформаційної системи керує компанія «Інтелект-Сервіс» [5]. Інформаційна система «БЕСТ» має модульну архітектуру. Під модулем в рамках цієї системи розуміється прикладна програма, призначена для автоматизації певної ділянки господарського обліку. Він має відносну самостійність і може експлуатуватись як у складі комплексу, так і локально. Модулі інформаційної системи «БЕСТ» структурно складаються з набору прикладних функцій, частина з яких є обов'язковою, а частина - додатковою. Основні (обов'язкові) функції модуля забезпечують експлуатацію даної прикладної програми, а додаткові реалізують нестандартні бізнес-процедури або забезпечують сервісні можливості. В системі "БЕСТ" присутнє вбудоване інтегроване середовище розробки (IDE), яке використовувалось при створенні самої програми та надається всім користувачам для створення власних функціональних елементів. Програмування може здійснюватись на високорівневій мові Harbour або з використанням мови програмування C з відповідними відлагоджувальниками та інших засобів прискореної розробки.

Призначення системи "Парус" [3] полягає в роботі на малих та великих підприємствах, які відносяться до широкого спектру галузей, серед них: виробництво, торгівля, громадське харчування, сфера послуг, реклама та ін. Дана система досить проста, однак є потужною повнофункціональною, що надає можливість автоматизувати бухгалтерський облік, складський облік, кадровий облік, основні торговельні процеси, а також розрахунок заробітної плати. В основу системи "Парус" закладено модульний принцип. Він представляє собою набір модулів для автоматизації одного з основних видів діяльності підприємства, кожний з яких працює в автономному режимі або в колаборації з іншими модулями, тим самим формуючи інформаційний простір на підприємстві. На сьогодні прослідковується тенденція компанії "Парус" до розширення завдань, які можливо виконати за її допомогою. Вона створила технологію комплексного автоматизованого керування підприємством. Дана технологія почала вирішувати завдання оперативного й поточного планування, керувати дебіторсько-кредиторською заборгованістю, фінансовими ресурсами підприємства та ін.

Аналіз роботи відомих ІС ("ІС: Підприємство", "БЕСТ", "Парус: Підприємство"), які призначені для автоматизації фінансово-господарських процесів були виявлені деякі проблеми, які впливають на продуктивність їх роботи: складність початкового налаштування системи, яке в більшості випадків виконують лише спеціалісти - представники компанії постачальника; громіздкість систем викликана їх універсальністю, бажанням розробників охопити якомога більше сторін роботи такої складної і багатогранної предметної області, як фінансово-господарська діяльність, що призвело до складності в оволодінні прийомами ефективної роботи з ними персоналом, збільшення витрат на супровід ІС в експлуатації, поставило високі вимоги до його кваліфікації (в більшості випадків необхідне його навчання з наступною сертифікацією); з метою розширення можливостей зі спеціалізації систем деякі із них включають в себе макрозасоби, або навіть повноцінні мови програмування високого рівня. Це дає можливість вирішити проблеми бізнес-логіки користувачів системи, але породжує таку проблему, як втрата стандартності програмного забезпечення, що в свою чергу робить неможливим використання стандартних процедур його оновлення. А для таких систем, де предметна область, яку вони забезпечують, базується на нормативній

базі, яка постійно динамічно змінюється, в процесі життєдіяльності суспільства, це є досить важливо. В результаті це призвело до подальшого зростання витрат на супровід ІС в експлуатації. Крім того, здійснити перевірку забезпечення відмовостійкості, живучості та захисту інформації в цих АІС є неможливим.

**Основна частина.** Вирішення проблем з використанням готових АІС потребує розробки нових ІТ супроводу фінансово-господарських процесів та підтримки управлінських рішень для ЗВО, які б забезпечували відмовостійкість, живучість та захист інформації в них. В результаті пропонується ІС, яка відрізняється від існуючих ІС:

1. Інший підхід до модульного принципу побудови систем, а саме - масштабом модульності. В існуючих системах в якості модуля вибрано реалізацію підрозділу, або кількох суміжних підрозділів (навіть якийсь аспект роботи цілої організації). В розробленій системі за модуль вибрана посада, яка реалізується як окреме АРМ. А підрозділ формується як набір АРМ. Оскільки детермінантою таких систем є їх залежність від діючих нормативних актів всіх рівнів на протязі всього періоду їх життєвого циклу, то такий підхід до побудови системи дозволяє: зменшити витрати на внесення змін в програмне забезпечення системи при зміні нормативного акту, за рахунок меншої складності модуля; забезпечити більш гнучке налаштування системи на основну спеціалізацію її користувачів (наприклад: фінансово-господарська діяльність вищого навчального закладу) шляхом включення до її складу необхідних програмних модулів, а це в свою чергу забезпечує більшу ступінь автоматизації супроводу тих процесів, забезпечення яких покладено на систему.

2. Асинхронний режим роботи програмних модулів. Аналіз роботи систем із жорсткою синхронізацією роботи всіх програмних модулів показав, що в них можливі значні втрати часу на очікування завершення проведення по системі супроводжуваних нею фінансово-господарських процесів, оскільки досить важко забезпечити рівномірне завантаження всіх користувачів, за всіма напрямками роботи системи в один і той же момент часу. Асинхронний режим організації роботи програмних модулів системи підвищує гнучкість та зменшує втрати часу на очікування завершення роботи на сусідніх ланках, відповідальних за інші напрямки роботи. В такій системі, реалізованій на базі програмних модулів автоматизовані робочі місця (АРМ), виконавши визначений для них об'єм операцій поточного звітного періоду, можуть перейти до наступного звітного періоду, не очікуючи інші АРМ. Таким чином, забезпечується рівномірна, без стрибків, завантаженість всіх АРМ системи. Синхронізація роботи всіх АРМ забезпечується по лівій межі звітного періоду головного АРМ. Його особливістю є те, що воно не може перейти до наступного звітного періоду, якщо в системі є хоча б одне АРМ, ліва межа звітного періоду якого є старшою лівої межі наступного звітного періоду головного АРМ. Така організація роботи системи дозволила: підвищити продуктивність роботи всіх її АРМ; мінімізувати витрати коштів на супроводження фінансово-господарських процесів.

3. Дворівнева система адміністрування. Перший рівень адміністрування реалізується традиційним способом. В системі створюються ролі (програмні еквіваленти посади), між якими розподіляються права доступу до об'єктів БД системи та її функціональності. Другий рівень адміністрування реалізований з використанням модульного принципу побудови системи. Один чи кілька програмних модулів складають АРМ. В системі може бути невизначене число однотипних АРМ. Однотипні АРМ виконують одну і ту ж роль і утворюють групу АРМ, яка відповідає за певний напрямок роботи системи (програмні еквіваленти підрозділу). Задачею другого рівня адміністрування є оперативне управління одиницями АРМ та їх групами. Це дозволяє: без зміни прав ролей в необхідні моменти часу блокувати повністю або частково роботу окремих АРМ системи; забороняти всім, або окремим АРМ проводити операції в окремі періоди часу.

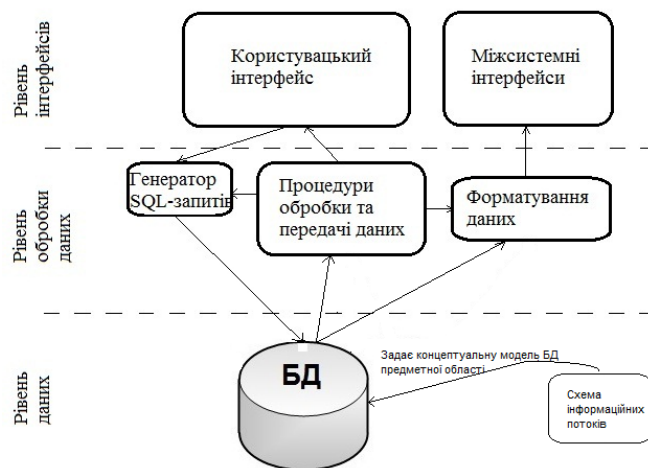
4. Робота окремих АРМ в двох часових шкалах. Це дозволяє відображати інформацію як в загально прийнятих звітних періодах (місяць, квартал, фінансовий рік), так і періодах прийнятих в ЗВО (семестр, навчальний рік).

5. Забезпечується здійснення маневру обчислювальними потужностями апаратної платформи ІС. Налаштування програмного забезпечення АРМ дозволяє маневрувати місцем виконання «важких», з точки зору витрат обчислювальних ресурсів, розрахункових задач, забезпечуючи завантаження одних апаратних засобів ІС, відповідно до їх обчислювальної потужності і, розвантажуючи інші.

Таким чином система отримує можливість динамічно змінювати свою архітектуру з дворівневої клієнт-серверної на 2,5-рівневу клієнт-серверну. Такий підхід дозволяє більш ефективно використовувати ресурси апаратної платформи ІС. В залежності від значення параметра налаштування конкретного АРМ, яке перевіряється перед виконанням кожної «важкої» розрахункової процедури (оператор  $n$ ) здійснюється вибір ресурсів, які будуть задіяні при її виконанні. Якщо його значення вказує на локальне виконання, то розрахункова процедура виконується з використанням обчислювальних ресурсів комп'ютера, на якому базується дане АРМ (оператор  $n+2$ ), інакше, до виконання процедури задіюються ресурси сервера ІС (оператор  $n+1$ ).

Такий метод вибору технології клієнт-серверної взаємодії в ІС дозволяє зменшити вимоги до апаратних засобів ІС та мережевих пристроїв в окремих сегментах мережі, що в свою чергу, зменшує експлуатаційні витрати. Крім цього підвищується живучість ІС, при зростанні навантаження на неї. При цьому отриманий вигащ значно переважає деяке зростання витрат на розробку, через необхідність мати два комплекти «важких» процедур – для сервера та модуля клієнтського АРМ.

Абстрактну модель архітектури ІС можна представити у вигляді трьох складових, розділених умовно на три рівні, кожен з яких вирішує свою власну задачу з інформаційного забезпечення установи, у взаємодії з двома іншими рівнями, як це показано на рис. 1. Самий нижній в схемі рівень даних відповідає за організацію збереження даних, які обробляються в ІС. На цьому рівні реалізується концептуальна модель (схема) даних, яка задає структуру даних, на основі якої будується БД. Концептуальна модель даних включає в себе такі абстрактні елементи, як сутності, атрибути, що описують деякі аспектами їх існування та зв'язки між ними. Інформація про конкретну множину елементів, що складають концептуальну схему БД, отримується шляхом аналізу схеми інформаційних потоків організації, яка в загальному вигляді показана на рис. 2. Рівень обробки даних реалізує прийняті в організації технології обробки даних. В їх основі контроль проходження інформації за схемою її інформаційних потоків, її обробка з використанням заданих правил та алгоритмів. Таким чином він відповідає за всі операції над даними і, відповідно, за їх актуальність та достовірність. Запити та команди з рівня інтерфейсів трансформуються в послідовність SQL-запитів, зрозумілих для програмного забезпечення БД. При їх виконанні вибираються необхідні дані із БД і передаються на рівень обробки. Там, отримані дані, обробляються згідно алгоритмів бізнес-логіки, породжуючи нову інформацію, яка приводиться до заданих форматів і при необхідності передається на рівень інтерфейсів, або зберігається в БД. Рівень інтерфейсів виконує функцію зв'язку з операторами ІС, відповідним чином доводячи інформацію до її споживача та функцію зв'язку з іншими АІС. На основі представленої моделі була реалізована клієнт-серверна архітектура з вертикальним розподілом ІС.

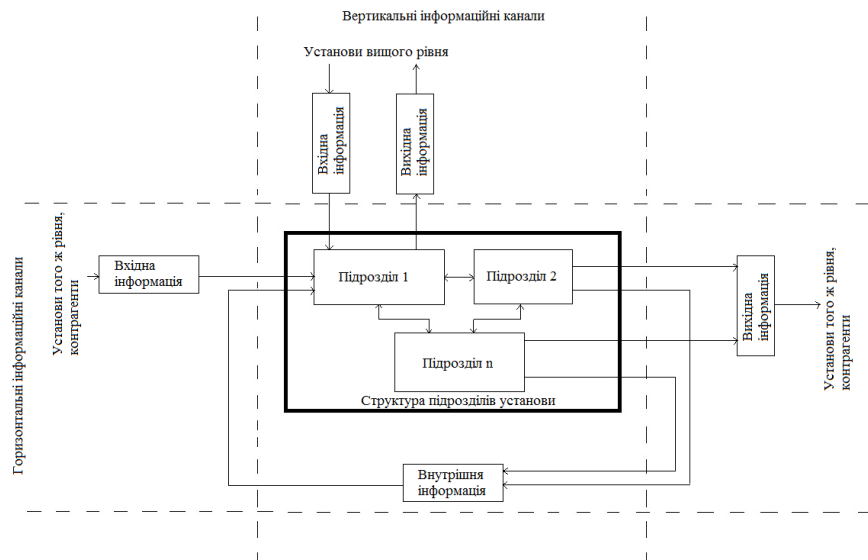


**Рис.1. Абстрактна модель архітектури ІС**

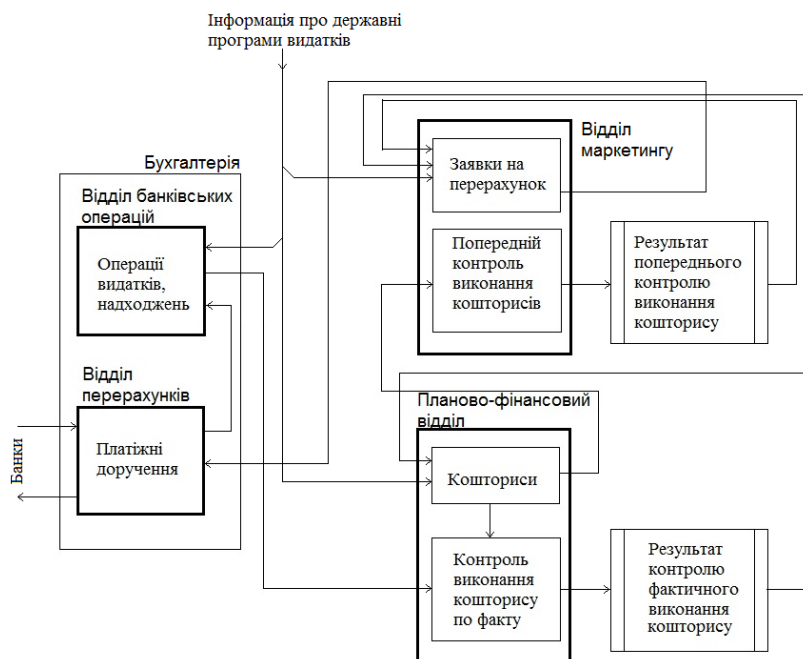
Побудова схеми інформаційних потоків є основою при проектуванні ІС, а саме її БД. В абстрактному вигляді модель інформаційних потоків установи має вигляд, показаний на рис. 2.

Як видно з моделі, інформаційні потоки установи знаходяться в перетині вертикального та горизонтального інформаційних каналів. По вертикальному каналу здійснюється обмін інформацією з установами вищого рівня, а по горизонтальному - з контрагентами та установами того ж рівня. Наведена на рис. 2 модель інформаційних потоків визначає місце установи в глобальній предметній області, але не містить інформації, необхідної для побудови концептуальної моделі даних, або БД, що призначається для інформаційного забезпечення установи. Щоб продовжити подальший аналіз інформаційних потоків перейдемо до більш детального рівня представлення інформаційних потоків, достатнього для побудови концептуальної моделі даних. Практика підтверджує, що інформаційні потоки навіть невеликої організації є досить складними в частині взаємозв'язків, мають багато ланок та джерел надходження інформації. Тому, схему інформаційних потоків нетривіальної організації в один етап отримати з прийнятним рівнем достовірності, отримати практично неможливо. Більш оптимістичною є стратегія, коли спочатку вибудовуються локальні схеми інформаційних потоків, що задіяні при реалізації установою якої-небудь її функції (рис. 3). Результуюча схема інформаційних потоків установи в цій стратегії є результатом операції композиції всіх локальних схем інформаційних потоків. При цьому із схеми видаляються ланки, які дублюються. Але такий підхід до побудови схеми інформаційних потоків установи прийнятний лише для обмежених предметних областей, коли вирішується задача локальної автоматизації певної частини її функцій. Якщо ж говорити про автоматизацію такої великої предметної області, як фінансово-господарська діяльність ЗВО, то стратегія побудови концептуальної моделі даних має бути іншою. Як показує аналіз практики побудови таких відомих ІС, як "ІС-Підприємство", "Парус" та інших подібних, вона здійснювалась поетапно. Сам процес від виходу їх перших версій, до тих, що представлені сьогодні, зайняв

більше півтори десятиліття. При такій стратегії розробки ІС, концептуальна модель її даних також будується поетапно, тому замість повної схеми інформаційних потоків установи, будують потрібні лише локальні схеми інформаційних потоків, або деякі їх композиції, які є актуальними при виконанні робіт певного етапу. На кожному етапі розробки концептуальна модель доповнюється новими деталізаціями, розширюючи єдиний інформаційний простір ІС в напрямку, який диктується наступною функцією, автоматизація якої буде реалізована і, відповідно, локальною схемою її інформаційних потоків (рис. 3).



**Рис. 2 Узагальнена модель інформаційних потоків ІС**



**Рис. 3 Схема локальних інформаційних потоків установи при виконанні операції «Контроль виконання кошторисів»**

При цьому дублюючі елементи до схеми не включаються. Таким чином, підтримується актуальним основоположний принцип розробки ІС, коли один факт даних буде вноситись в систему один раз. На рис. 3 наведено приклад схеми локальних інформаційних потоків при виконанні операції "Контроль виконання кошторисів". Подальший аналіз цієї схеми дозволяє виявити всі сутності та зв'язки між ними у предметній області цієї операції. Наступним кроком, як описано вище, буде включення до концептуальної моделі даних ІС нового фрагмента.

Наведена на рис. 3 схема не є сталою на великому проміжку часу, яким є життєвий цикл ІС установи. З часом інформаційні потоки змінюються.

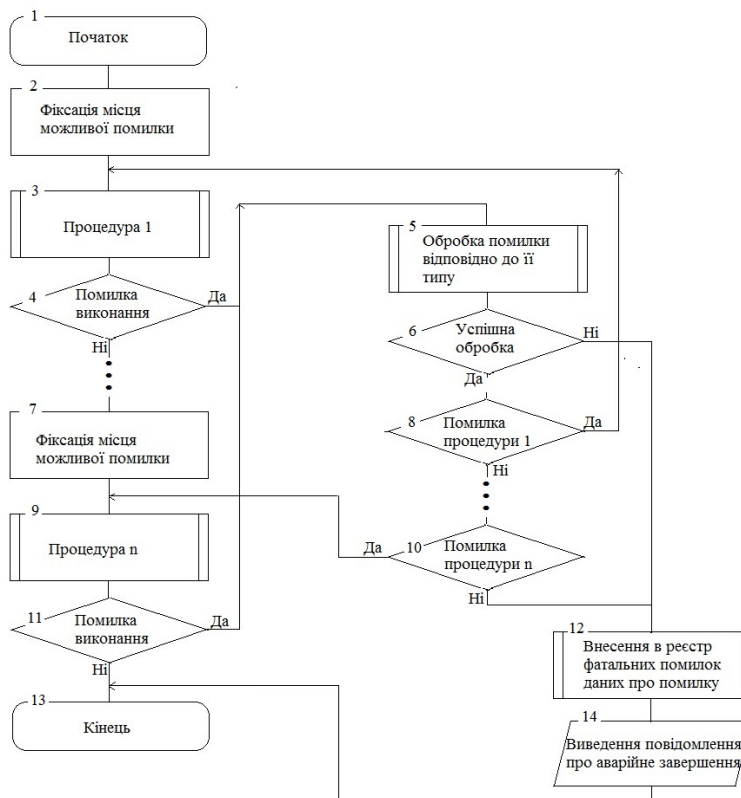
Це викликано різними причинами, деякі з яких це: зміна в технології виконання операцій; застосування нових підходів, які роблять виконання деяких операцій неактуальними. Тому, розробка всіх компонентів ІС повинна вестись з дотриманням деяких принципів, які б дозволили через значні проміжки часу вносити необхідні зміни у всі її ланки.

Для ІС, яка забезпечує життєдіяльність установи в такій сфері, як фінансово-господарська діяльність, питання живучості та відмовостійкості є більш, ніж важливим. Для забезпечення відмовостійкості серверної частини було використано: транзакції, резервне копіювання, обробка помилок в кодї процедур переключення на копію, відслідковування стану вінчестера. Алгоритм обробки помилок системи типовим програмним модулем зображено на рис. 4.

При цьому дублюючі елементи до схеми не включаються. Таким чином, підтримується актуальним основоположний принцип розробки ІС, коли один факт даних буде вноситись в систему один раз. На рис. 3 наведено приклад схеми локальних інформаційних потоків при виконанні операції "Контроль виконання кошторисів". Подальший аналіз цієї схеми дозволяє виявити всі сутності та зв'язки між ними у предметній області цієї операції. Наступним кроком, як описано вище, буде включення до концептуальної моделі даних ІС нового фрагмента.

Наведена на рис. 3 схема не є сталою на великому проміжку часу, яким є життєвий цикл ІС установи. З часом інформаційні потоки змінюються. Це викликано різними причинами, деякі з яких це: зміна в технології виконання операцій; застосування нових підходів, які роблять виконання деяких операцій неактуальними. Тому, розробка всіх компонентів ІС повинна вестись з дотриманням деяких принципів, які б дозволили через значні проміжки часу вносити необхідні зміни у всі її ланки.

Для ІС, яка забезпечує життєдіяльність установи в такій сфері, як фінансово-господарська діяльність, питання живучості та відмовостійкості є більш, ніж важливим. Для забезпечення відмовостійкості серверної частини було використано: транзакції, резервне копіювання, обробка помилок в кодї процедур переключення на копію, відслідковування стану вінчестера. Алгоритм обробки помилок системи типовим програмним модулем зображено на рис. 4.



**Рис. 4 Алгоритм обробки помилок системи типовим програмним модулем**

#### **Програмна реалізація запропонованих рішень.**

Інформаційна система навчального закладу включає в себе дві основних компоненти. Одна із них призначена для супроводу навчального процесу, а друга для супроводу фінансово-господарської діяльності. Обидві компоненти реалізовані з використанням "клієнт-серверної" архітектури. При цьому серверна частина інформаційної системи (ІС) працює під управлінням ОС Linux, яка має відкриту ліцензію, а клієнтська - в залежності від способу реалізації є операційно незалежною, або працює під управлінням ОС MS Windows.



В ІС типові елементи АРМ включають в себе необхідні редактори даних, які в кожному із них різняться за призначенням, але реалізовані типовим способом у всій ІС (рис. 5).



**Рис. 5 Типова структура редактора даних АРМ**

До складу типового редактора даних входять наступні елементи:

- вікно оброблюваних даних. В ньому відображається порція даних, які в поточний момент підлягають обробці. Джерелом даних слугує запит на виборку до бази даних типу "SELECT \* FROM \*". Дані у вікні редактора оновлюються по запиті оператора, або автоматично, через задані проміжки часу. Це дає можливість бачити зміни в даних, викликані діями операторами інших АРМ. Дані, видимі у вікні оброблюваних даних, безпосередньо недоступні для редагування;

- буфер редагування. Слугує для зберігання копії вибраного для редагування рядка даних, або внесення нового. Дані в полях буфера редагування доступні для модифікацій. У випадку редагування потрібний рядок даних копіюється із вікна оброблюваних даних в буфер. Для цього необхідно запустити відповідну процедуру, наприклад, подвійним кліком по обраному рядку даних. При внесенні нового рядка даних необхідно заповнити пусті поля буфера редагування даними;

- елемент управління запуску операції редагування.

Оскільки фінансово-господарські процеси мають складну логіку роботи, де можуть розвиватись зразу декілька взаємодіючих процесів, то реалізація клієнтської частини ІС була виконана з використанням багатовіконного інтерфейса, як і у всіх відомих системах.

Такий підхід до розробки програмного забезпечення АРМ дозволив уніфікувати роботу АРМ різних моделей, максимально спростити його функціональність, але при цьому забезпечив повне покриття, супроводжуваних фінансово-господарських процесів, множиною виконуваних ним операцій.

Кожне з АРМ структурно вибудовується із набору типових елементів (редакторів даних, формалізованих звітів, наборів розрахункових процедур, екраних форм і т.і.), а алгоритм його роботи будується по типовому алгоритму. Це дозволило різко скоротити терміни розробки АРМ заданої функціональної моделі. Фактично задача розробки нового АРМ зводиться до взаємозв'язку набору типових елементів в єдиному програмному середовищі.

#### **Експериментальні дослідження.**

З розробленою ІС проводився експеримент, який включав в себе визначення часу необхідного на формулювання завдання на проектування нового АРМ, саму розробку, тестування та введення в експлуатацію. Встановлено таку закономірність – впровадження в ІС кожного нового АРМ займає менше часу, ніж попереднього, навіть при зміні розробників. Причина полягає в напрацьованні типових рішень та типових програмних елементів системи, використання яких фактично замінює програмування збіркою програмного забезпечення АРМ в комплект з наступною його компіляцією, як єдиного програмного модуля.

Інший експеримент мав на меті визначити час, необхідний для відновлення роботоздатності системи при виході з ладу НЖМД, на якому знаходиться БД ІС. Отриманий результат, для випадку, коли обслуговуючий персонал не знав про експеримент склав 15хвилин, що підтверджує реалізацію закладених в систему принципів забезпечення стійкості та живучості ІС.

**Висновки.** Розроблена архітектура АІС є динамічною, дозволяє здійснювати підтримку реалізації принципів живучості, стійкості та захисту інформації. Крім того, вона надає засоби підтримки прийняття рішень супроводу фінансово-господарських процесів та підтримки управлінських рішень для підприємств, організацій та установ. Розроблена зорієнтована на ЗВО, що звужує її функційні можливості для використання в інших галузях, але підвищує ефективність та надійність.

Напрямок подальших досліджень є розробка складових АІС, які відповідатимуть за стійкість, живучість та захист інформації, а також відповідних методів їх забезпечення.

### Література

1. ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ Захист інформації. Технічний захист інформації. Терміни та визначення. ДСТУ 3396.2-97
2. 1С Предприятие 8.3 [Електронний ресурс] // wiseadvice 1С Франчайзи с 2003г. – Режим доступу: <https://wiseadvice-it.ru/o-kompanii/blog/articles/1s-predpriyatie-8-3/>.
3. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ [Електронний ресурс] //Ефективна економіка № 6, 2017 – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5661>.
4. УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА УКРАЇНИ №133/2017 Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 28 квітня 2017 року "Про застосування персональних спеціальних економічних та інших обмежувальних заходів (санкцій)". Режим доступу: <https://www.president.gov.ua/documents/1332017-21850>
5. Інформаційна система "Бест" [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.megos.org.ua/referaty/oblik.1.5.1.html>.

### References

1. DERZhAVNIJ STANDART UKRAYiNI Zahist informaciyi. Tehnichnij zahist informaciyi. Termini ta viznachennya. DSTU 3396.2-97
2. 1S Predpriyatie 8.3 [Elektronij resurs] // wiseadvice 1S Franchajzi s 2003g. – Rezhim dostupu: <https://wiseadvice-it.ru/o-kompanii/blog/articles/1s-predpriyatie-8-3/>.
3. PORIVNYALNIJ ANALIZ AVTOMATIZOVANIH SISTEM BUHGALTERSKOGO OBLIKU NA PIDPRIYEMSTVAH UKRAYiNI [Elektronnyj resurs] //Efektivna ekonomika № 6, 2017 – Rezhim dostupu: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5661>.
4. UKAZ PREZIDENTA UKRAYiNI №133/2017 Pro rishennya Radi nacionalnoyi bezpeki i oboroni Ukraini vid 28 kvitnya 2017 roku "Pro zastosuvannya personalnih specialnih ekonomichnih ta inshih obmezhuvalnih zahodiv (sankcij)". Rezhim dostupu: <https://www.president.gov.ua/documents/1332017-21850>
5. Informacijna sistema "Best" [Elektronij resurs] – Rezhim dostupu: <https://www.megos.org.ua/referaty/oblik.1.5.1.html>.

Рецензія/Peer review : 02.10.2019

Надрукована/Printed : 02.01.2020