

Формалізація експертних облікових знань самоконтрольованої інформаційної системи підприємства із використанням фреймової моделі представлення знань

Обґрунтовано необхідність формалізації експертних знань та подальшого їх впровадження в інформаційну систему підприємства через процес документування (бухгалтерського та управлінського). Здійснено огляд літературних джерел та визначено позиції науковців щодо впливу людського фактору на господарську діяльність підприємства, також визначено можливість мінімізації негативного впливу людського фактору через комп'ютеризацію контрольних процедур. Розглянуто поняття багатоваріантності бухгалтерського обліку, яка є одним із факторів, що не дозволяє уніфікувати вимоги до комп'ютерних технологій. Обґрунтовано можливість реалізації самоконтролю інформаційної системи на етапі введення даних до інформаційної бази за умов урахування всіх положень облікової політики та неваріативних положень протягом певного періоду законодавчих обмежень та положень, пропрацювання точок доступу кожного працівника, його прав та обмежень у програмі. Одним зі способів реалізації самоконтрольованої інформаційної системи у дослідженні визначено розробку відповідними експертами формалізованих контрольних процедур. У результаті проведеного дослідження визначено, що при впровадженні експертних знань у вигляді фреймових моделей в інформаційно-комп'ютерну систему підприємства, реалізується її самоконтроль, система може сама контролювати виконання прописаних у фреймах умов. Саме експерти можуть визначити необхідні точки контролю та формалізувати свої знання за конкретним алгоритмом (у даному випадку із використанням фреймової моделі), щоб не перевантажувати працівників підприємства та інформаційну систему зайвими контрольними процедурами, та, одночасно, забезпечити можливість системи аналізувати правильність документа та його непроведення, якщо він не відповідає визначеним у фреймах умовам та процедурам. При впровадженні в інформаційну систему фреймів, розроблених експертами-фахівцями з бухгалтерського обліку, управління підприємством, економічного аналізу, внутрішнього контролю, буде здійснюватися контроль в режимі реального часу щодо відповідних господарських операцій, оскільки всі умови та процедури, описані експертами, будуть виключати негативний людський чинник (неуважність, недосвідченість, незнання законодавства тощо), і саме опис контрольних процедур у вигляді фреймів забезпечить фахівцям з інформаційно-комп'ютерних технологій швидке їх впровадження в інформаційну систему підприємства.

Ключові слова: інформаційна система; експертні знання; фреймова модель; представлення знань; самоконтроль; облікова система.

Постановка проблеми. В умовах інформатизації суспільства виникає потреба мінімізації негативного людського фактору та полегшення роботи користувачів інформаційних технологій на підприємствах, зокрема, працівників бухгалтерських служб, аналітичних відділів, відділів внутрішнього аудиту, що безпосередньо займаються обробкою первинних даних про господарську діяльність підприємства. З цією метою відбувається постійне поліпшення програмного забезпечення діяльності суб'єктів господарювання, автоматизується все більше ділянок господарської діяльності, розширюється панель методів обробки інформації. Повністю виключити людський чинник з процесу формування інформації на підставі даних первинних документів (оскільки саме з первинних документів дані потрапляють в інформаційну базу підприємства, та в подальшому, піддаються обробці за допомогою комп'ютерних технологій) на даному етапі розвитку інформаційно-комп'ютерних технологій неможливо, адже вхідні, «первинні» дані в інформаційну систему вводить людина, на наступних стадіях людина вже за допомогою комп'ютерного забезпечення згрупує їх у необхідні бухгалтерські, податкові, управлінські звіти, та саме людина є кінцевим споживачем (користувачем) інформації про господарську діяльність підприємства. Проте, контроль та аналіз даних, що вводяться в інформаційну систему людиною, можна реалізувати саме через програмне забезпечення, на сьогодні можливою є розробка інформаційної системи, здатної до самоконтролю та самоаналізу (див. [3]). Зокрема, швидкими темпами є розвиток досліджень щодо штучного інтелекту, що за своєю сутністю є інтелектуальною системою. Інтелектуальні системи містять в собі експертні, і саме такими є облікові, та, в цілому, інформаційні системи підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням ролі людського фактора в діяльності підприємств та людського капіталу в підвищенні ефективності господарської діяльності займалися В.В. Близнюк, А.П. Бочковський, Т.В. Давидюк, Г.І. Забродська, Й.С. Завадський, О.В. Корнілова, Л.В. Чижевська, Н.В. Чорноморченко та ін. Питання ролі та впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій на підприємстві, як фактору підвищення ефективності їх діяльності, висвітлено в працях О.Л. Біляченко, М.М. Бенько, В.В. Євдокимова, П.О. Куцика, Г.І. Ляхович, В.Муравського, В.О. Осмятченка, С.В. Івахненкова та ін. Перераховані вище вчені та їх праці є надзвичайно вагомим внеском у розвиток облікового вчення, а також вчення про один із найважливіших факторів економіки – людський капітал та управління ним. Беззаперечно, комп'ютеризація господарської діяльності полегшує роботу персоналу, підвищує інформативність та ефективність інформаційної системи підприємства, проте, здійснювати її необхідно відповідно до індивідуальних потреб кожного підприємства. Саме від правильної, поступової та послідовної комп'ютеризації окремих ланок або ж господарських процесів підприємства залежить результат роботи всього суб'єкта господарювання – інформація на виході інформаційної системи підприємства для ефективного управління ним.

Метою дослідження є формалізація знань фахівців з бухгалтерського обліку, внутрішнього аудиту, технологів виробництва тощо через використання фреймової моделі представлення знань для реалізації самоконтролю інформаційної системи підприємства.

Викладення основного матеріалу дослідження. Найбільшим джерелом даних про господарську діяльність підприємства є система бухгалтерського обліку, адже в ній відбувається реєстрація кожного факту господарського життя суб'єкта господарювання; інші дані, зокрема, особливості технології виробництва, внутрішні документи контролю (різноманітні заявки на оплату, на придбання товарно-матеріальних цінностей тощо), доповнюють облікову ІС та, в свою чергу, формують цілу ІС підприємства. Звичайно, стверджувати, що облікова система є дзеркалом господарської діяльності підприємства, є не зовсім правильно. Дослідженням даного питання займається С.Ф. Легенчук, він зазначає: «для відображення господарської реальності конкретного підприємства існує множина змішаних бухгалтерських реальностей, розмір якої залежить від кількості альтернатив, представлених для здійснення бухгалтерського вибору в облікових стандартах» [7, с. 196]. На думку Л.В. Сотнікової «... дані бухгалтерського обліку не тотожні реальним фактам господарського життя. Вони є лише їх інтерпретацією. Існує лише одна реальність господарського життя підприємства і множина інформаційних фактів, створених бухгалтером, що визначають поле облікової політики фірми [12, с. 155]». Легенчук С.Ф. для позначення фактів облікової системи, що насправді не відбуваються в господарській діяльності підприємства, а є суто «обліковими операціями», пропонує використовувати поняття «симулякри». Погоджуючись із зазначеними вище науковцями, варто зазначити, що симулякрів (різного роду резерви, витрати майбутніх періодів тощо) не так вже й багато виникає протягом ведення бухгалтерського обліку господарської діяльності підприємства, і тому облікова система й надалі залишається на всіх без виключення суб'єктах господарювання найбільшим джерелом даних та інформації про господарську діяльність.

Повертаючись до питання людського фактора на підприємстві та можливості виключення або ж мінімізації його негативного впливу задля достовірності даних, що формує ІС підприємства, зокрема, за допомогою інформаційно-комп'ютерних технологій, варто розглянути позиції вчених, які займаються питаннями здійснення внутрішнього контролю та впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій в господарську діяльність підприємств. На думку Є.Калюги, «з метою підвищення ефективності контролю важливо на рівні підприємства здійснювати внутрішній контроль у двох формах: господарський контроль – з боку керівників і фахівців відділів і служб, і бухгалтерський – з боку працівників бухгалтерії. Такий контроль має здійснюватися фахівцями підприємств за функціональним принципом» [5]. Головним недоліком в організації внутрішнього контролю на підприємствах автор визначає відсутність системного характеру в даному процесі. Вважаємо, що будь-який процес на підприємстві має носити системний характер, у протилежному випадку на виході даного процесу може бути неякісна та неправдива інформація про господарський процес підприємства. Бардаш С.В. вважає, що «застосування інформаційних технологій наділяє систему бухгалтерського обліку контрольними функціями, проте їх застосування не гарантує достовірності даних фінансової звітності. Зважаючи на широке поширення інформаційних технологій, прийняття управлінських рішень, а також оцінка їх ефективності, особливо на рівні оперативного управління, мають бути здійснені лише за результатами внутрішнього контролю інформаційно-комп'ютерних технологій. Проведення такого контролю дозволить обрати оптимальні засоби захисту, забезпечуватиме цілісність даних, а також позитивно впливатиме на продуктивність та ефективність функціонування комп'ютерної-інформаційної системи організації» [1, С. 340–341]. Автор говорить про необхідність здійснення внутрішнього контролю саме програмного забезпечення, що є компетенцією фахівців з програмування. Дійсно, рішення щодо обрання тієї чи іншої програми для комп'ютеризації господарської діяльності є чи не найважливішим на підприємстві, та ще до впровадження програмного забезпечення необхідно вивчити саме його технічні показники, обрати місце зберігання даних. Проте, у більшості випадків на обрання програмного

забезпечення впливають два основних фактори – це його вартість та набір функцій, всі інші технічні питання (щодо безпеки даних, безперервного доступу до баз даних, моніторингу оновлень та правильної роботи програми тощо) вирішуються з відповідними фахівцями, постачальниками програмних продуктів. На сьогодні неможливо є розробка єдиного програмного забезпечення з єдиним набором функцій щодо можливості контролю тих чи інших операцій, дій працівників підприємства, зокрема, це пояснюється багатоваріативністю законодавства щодо ведення бухгалтерського обліку та різними потребами щодо функціоналу програмного продукту на різних суб'єктах господарювання. Саме «багатоваріативність» не дозволяє повністю виключити людський чинник з процесу обробки інформації (не лише бухгалтерської). Основним та головним документом на підприємстві, що «уніфікує» багатоваріативність, є облікова політика підприємства, даний документ є одним із головних організаційно-розпорядчих документів на підприємстві, адже саме вибір тих чи інших методів з варіантів, дозволених законодавством, напрямку впливає на розмір доходів, витрат, та в кінцевому результаті, прибутку, впливає на первинні дані, що в процесі обробки (групування, аналіз) впливають на інформацію, яку користувач ІС отримує для прийняття управлінських рішень. Якщо в програмному забезпеченні врахувати усі положення облікової політики та неваріативні законодавчі обмеження і положення, пропрацювати точки доступу кожного працівника, його права та обмеження у програмі, помилки можна мінімізувати, та, за умови адаптації ІС до змін законодавства, таку ІС можна назвати частково самоконтрольованою. Повністю самоконтрольовану ІС підприємства реалізувати досить складно, адже вона знаходиться під постійним впливом людського чинника, саме відповідні фахівці на підприємстві вносять первинні дані через документи (бухгалтерські, управлінські) в ІС, та саме на даному етапі можуть виникати помилки, саме на цьому етапі необхідний посилений контроль щодо програмного забезпечення для уникнення в подальшому помилок. Інформаційні системи підприємств є одним із видів інтелектуальних систем, зокрема, експертних, і саме тому для розробки самоконтрольованої інформаційної системи (далі – ІС) головним та початковим етапом є виявлення експертами точок контролю в програмному забезпеченні та алгоритмізація експертних знань для їх впровадження в ІС. Експертні знання, що потребують формалізації, наведено у [3, с. 15–20]. Проте, необхідно визначити, яким чином можна їх формалізувати та впровадити в ІС підприємства. Як зазначає В.В. Муравський, «математично-алгоритмічна формалізація, а з нею й програмна алгоритмізація, не належить до сфери прямих інтересів бухгалтерів, а належить до компетенції спеціалістів з інформаційних технологій, математиків-програмістів, які в комп'ютерному програмному продукті реалізують розроблені економічним відділом принципи функціонування технологій обробки інформації в кожній конкретній соціально-економічній сфері. Проте, як показує практика, успішними та повнофункціональними стають ті інформаційні технології в обліку й аналізі, створення яких передбачало тісну співпрацю бухгалтерів та програмістів на усіх стадіях організаційних робіт» [10, с. 26]. погоджуючись з автором, можна зазначити, що на сьогодні вже не існує науки, виду діяльності, що не перепліталися б з іншими, неможливо розробити бухгалтерську програму, якщо програміст не знає бухгалтерського обліку, або ж не співпрацює з відповідними фахівцями; на сьогодні така ж ситуація відбувається і в науковій думці, – важко (у більшості випадків навіть неможливо) здійснювати якісні дослідження з бухгалтерського обліку, аналізу та аудиту, не охоплюючи знання інших наук (програмування, управління, менеджменту, фізики, математики тощо).

У сучасному житті суспільства центральне місце всіх сфер життя займає інформація, виникають та набувають розвитку закони та принципи науки інформології. Одним із розділів інформології є *представлення знань*, який вивчає підбір представлення конкретних та узагальнених знань, відомостей та фактів для накопичення та обробки інформації за допомогою електронно-обчислювальних машин. Представлення знань орієнтоване на формалізацію знань для їх подальшої автоматичної обробки комп'ютером. Аналіз методів представлення знань наведено А.Ф. Кургаєвим та С.М. Григор'євим [6, с. 64], зокрема, всі моделі представлення знань можна поділити на дві групи: емпіричні та теоретичні. В свою чергу, емпіричні моделі містять продукційні, мережеві, фреймові, ланцюгові; теоретичні – логічні, формальні граматики, комбінаторні, алгебраїчні; та комбіновані – нейронні мережі, генетичні алгоритми.

Основними методами представлення знань, що широко використовуються сьогодні, є фрейми, формальні логічні моделі, продукційні моделі та семантичні мережі (визначення даних понять наведено в табл. 1).

Наведені нижче методи засновано на теорії обробки інформації людиною, та для формалізації експертних знань можна обрати будь-який, відштовхуючись від вихідних даних. Дослідження щодо методів формалізації, представлення знань висвітлено у працях М.Мінського [9], Б.В. Дурняка [4], Ю.В. Волосяк [2] та ін. Звернемо увагу на представлення знань за допомогою фреймової моделі, адже саме із використанням фреймової моделі представлення знань здійснюється опис та створення інтелектуальних систем, зокрема, штучного інтелекту. Як зазначають А.Ф. Кургаєв та С.М. Григор'єв, – «із створенням теорії фреймів з'явилися й мови (FRL, KRL, RLL, FMS, KEE, KRINE, LOOPS тощо), які описують формальні процеси у вигляді програм дій, що виконуються для кожного об'єктного світу

(фрейму). Програми викликаються з відповідного фрейму, а при спілкуванні між фреймами здійснюється міжфреймовий обмін інформацією або передача управління» [6, С. 64].

Таблиця 1

Визначення методів представлення знань

Назва методу	Визначення
Фрейми	1) Структура даних для представлення стереотипної ситуації. З кожним фреймом асоційована інформація різних видів. Одна її частина вказує, яким чином варто використовувати даний фрейм, інша – що, ймовірно, може спричинити його виконання, третя – яких заходів варто вжити, якщо ці очікування не підтвердяться [9, с. 7]; 2) це структура чи каркас, що охоплює та вміщує в собі мовні та позамовні знання про поняття та стереотипні ситуації, що виникають у житті людини. Фрейми і є, власне, сукупністю понять чи концептів та зв'язків між ними. Фрейми допомагають асоціативно поєднувати поняття і будувати так звану сітку, переходячи плавно від одного поняття, з усіма його обов'язковими і можливими елементами, до абстрактних знань про світ [13, с. 398]
Формальні логічні моделі	основна ідея підходу при побудові логічних моделей представлення знань – уся інформація, необхідна для вирішення прикладних завдань, розглядається сукупно, як факти і твердження, що представляються, як формули за деякою логікою. Знання відображаються сукупно, як такі формули, а отримання нових знань зводиться до реалізації процедур логічного висновку [8]
Семантичні мережі	інформаційна модель предметної області, що має вигляд орієнтованого графа, вершини якого відповідають об'єктам предметної області, а ребра задають відносини між ними. Об'єктами можуть бути поняття, події, властивості, процеси [15]
Продукційні моделі (моделі, засновані на правилах)	одна з моделей представлення знань, що дозволяє представити знання у вигляді речень виду «Якщо (умова), то (дія)» [11]

Інформаційна система підприємства, що містить систему бухгалтерського обліку, за своєю сутністю є інтелектуальною, зокрема, експертною. В експертній системі, що ґрунтується на правилах, знання зосереджені виключно в базі правил, а база даних є пасивною множиною фактів. Фреймова модель представлення знань забезпечує кращу структурованість фактів, більш ощадливе використання пам'яті, а також активізацію фактів [14, с. 121–122]. Фреймова модель за своєю організацією багата в чому схожа на семантичну мережу. Вона є мережею вузлів і відносин, організованих ієрархічно: верхні вузли представляють загальні поняття, а підлегли ним вузли – окремі випадки цих понять. У системі, заснованій на фреймах, поняття в кожному вузлі визначається набором атрибутів-слотів (наприклад: ім'я, колір, розмір) і значеннями цих атрибутів (наприклад: «Мерседес», чорний, маленький). Кожен слот може бути пов'язаний із спеціальними процедурами, що виконуються, коли інформація в слотах (значення атрибутів) змінюється. З кожним слотом можна зв'язати будь-яке число процедур [2, с. 153–154]. Згідно з теорією М.Мінського, одним із множини можливих способів формалізації фрейма-сценарія передбачено його представлення у вигляді мережі ієрархічної структури, де вузол найвищого рівня мережі є назвою сценарія, дочірні вершини даного вузла є терміналами фрейма, що ототожнюються з набором запитань, умов «якщо..., то...». Наступний рівень – відповіді на запитання, умови терміналів фрейму, – конкретні дії.

Оскільки дані в інформаційну систему підприємства вводяться через документи (бухгалтерські первинні документи, управлінські документи), вважаємо, що формалізувати експертні знання необхідно саме через дії, відповідно до документа. Згідно з описаною вище структурою фрейму представимо його приклад «Проведення видаткового касового ордеру»; припустимо такі умови: наявність на підприємстві касира, відділу управління, відділу бюджетування, касир має право проводити документи щодня на суму не більше 5 тис. грн. протягом дня, інші документи проводить працівник відділу управління (внутрішнього аудиту) (проте, касир їх створює в інформаційній системі та передає на підпис), документ не може бути проведений поза межами затвердженого планового бюджету, тому, перш ніж ВКО буде проведено, його має підписати працівник відділу бюджетування. Описана вище структура фрейму зображена на рисунку 1.

Для реалізації самоконтролю інформаційної системи на підприємстві важливо, щоб експерти відповідних галузей знань чітко та детально прописали саме умови щодо проведення того чи іншого документа. Ієрархічні рівні умов можуть бути розширені настільки, як цього потребують рівні здійснення контролю та організаційні особливості підприємства. Варто зауважити, що фреймові моделі є досить складними, взаємопов'язаними між собою, і тому до них важко вносити зміни. Наприклад, якщо на підприємстві здійснюється планування доходів і витрат, складаються планові бюджети щомісячно, в такому випадку важко виключити роботу працівника відділу бюджетування щодо здійснення контролю з даних питань, адже доведеться щомісяця вносити зміни до умов кожного фрейму, що залежить від планових показників.

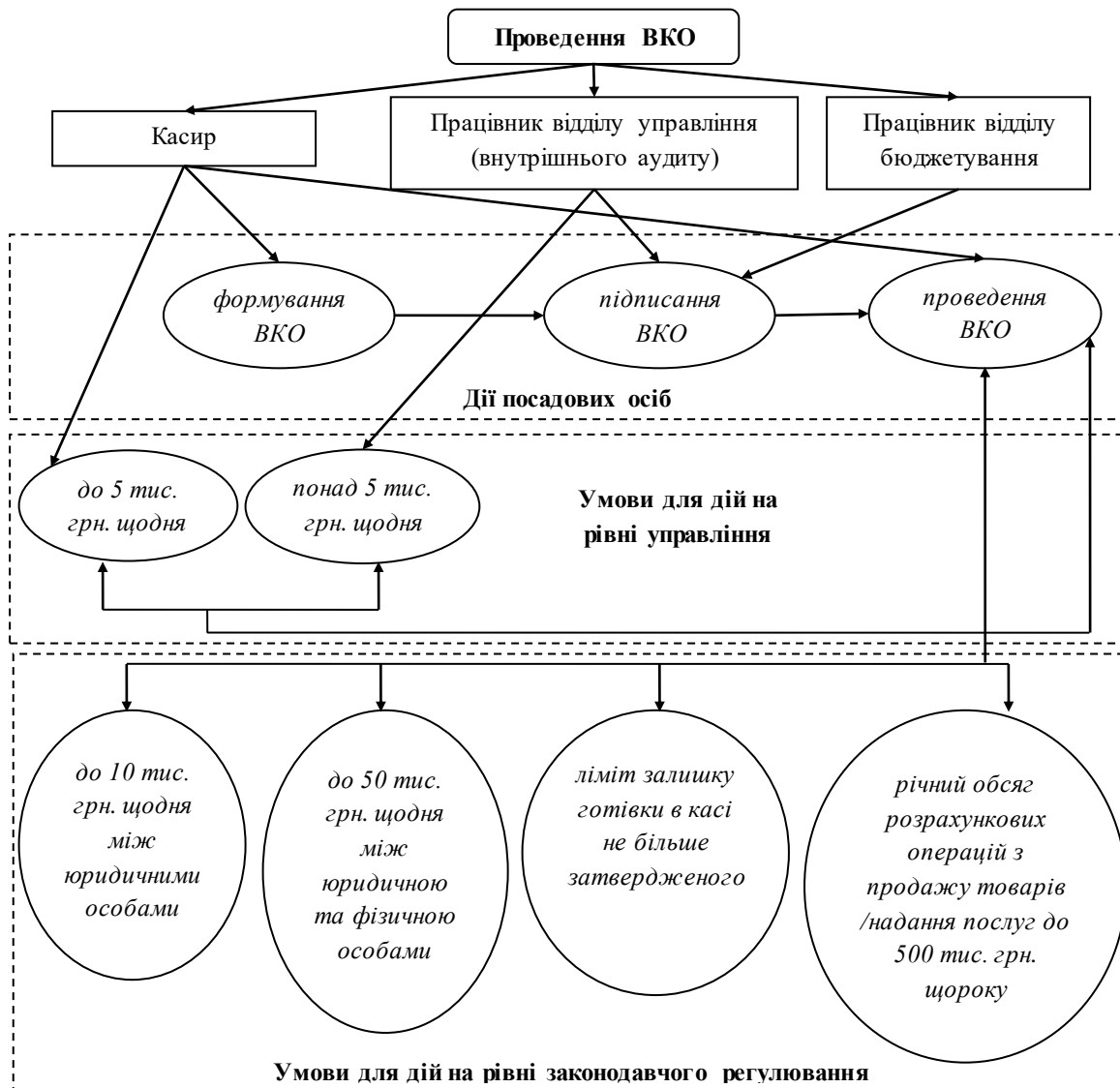


Рис. 1. Приклад фрейму «проведення видаткового касового ордеру»

У наведеному вище прикладі можливим є виключення умови підписання ВКО працівником відділу аналітики, якщо в умовах до фрейму вказано показники затвердженого планового бюджету на поточний звітний період.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином, при впровадженні експертних знань у вигляді фреймових моделей в інформаційно-комп'ютерну систему підприємства, реалізується самоконтроль ІС, оскільки система вже сама контролює всі прописані у фреймах умови. Усі умови та процедури, визначені у фреймах, мають бути описані експертами таким чином, щоб виключати негативний людський чинник (неуважність, недосвідченість, незнання законодавства тощо), та дозволяють здійснювати контроль в режимі реального часу щодо відповідних господарських операцій, адже система не дозволить провести документ, який не відповідає визначеним умовам та процедурам.

Список використаної літератури:

1. Бардаш С.В. Внутрішній контроль інформаційних технологій / С.В. Бардаш // Науково-виробничий журнал «Інноваційна економіка». – 2013. – № 8 (46). – С. 339–341.
2. Волосюк Ю.В. Моделі подання знань в інтелектуальних системах навчання / Ю.В. Волосюк // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика. – 2008. – С. 151–154.
3. Вольська К.О. Реалізація самоконтролю інформаційної системи підприємства через процес бухгалтерського документування / К.О. Вольська // Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу: Міжнародний збірник наукових праць. – Житомир: ЖДТУ, 2017. – № 3 (38). – С. 15–20.
4. Дурняк Б.В. Управління запитами в системах документообігу / Б.В. Дурняк, М.С. Пасека, Т.М. Майба. – Львів: Укр. акад. друкарства, 2016. – 192 с.
5. Калюга Є. Внутрішній контроль: сучасний стан та шляхи удосконалення / Є.Калюга // Економічний аналіз. – 2010. – Вип. 6. – С. 357–359.

6. Кургаев А.Ф. Анализ доминирующих моделей представления и использования знаний / А.Ф. Кургаев, С.Н. Григорьев // Управляющие системы и машины. Серия : Искусственный интеллект и обработка знаний. – 2014. – № 3 – С. 64–73.
7. Легенчук С.Ф. Бухгалтерська реальність як об'єкт інституційних досліджень / С.Ф. Легенчук // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія : Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. – 2014. – № 794. – С. 188–200 [Електронний режим]. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPM_2014_794_28.
8. Логічна модель представлення знань [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Логічна_модель_представлення_знань.
9. Минский М. Фреймы для представления знаний / М.Минский ; пер. с англ. – М. : Энергия, 1979. – 152 с.
10. Муравський В.В. Облік і аналіз руху товарів з використанням інформаційних технологій / В.В. Муравський : дис. ... к.е.н. – Тернопіль, 2012. – 220 с.
11. Продукційна модель представлення знань [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Продукційна_модель.
12. Сотникова Л.В. Мошенничество с финансовой отчетностью: выявление и предупреждение / Л.В. Сотникова. – М. : Бухгалтерский учет, 2011. – 208 с.
13. Тишко О.В. Лінгвістичний аналіз поняття фрейму / О.В. Тишко, Л.М. Коцюк // Наукові записки. Серія : Філологічна. – 2009. – Вип. 11. – С. 391–399.
14. Циганов О.В. Основи проєктування систем штучного інтелекту / О.В. Циганов. – конспект лекцій для студентів : спеціальності 7.080402 – інформаційні технології проєктування. – Одеса : Наука і техніка, 2006. – 196 с.
15. Roussopoulos N.D. A semantic network model of data bases. – TR No 104, Department of Computer Science, University of Toronto, 1976.

References:

1. Bardash, S.V. (2013), «Vnutrishnii kontrol informatsiinykh tekhnolohii», *Naukovo-vyrobnychiy zhurnal «Innovatsiina ekonomika»*, No. 8 (46), pp. 339–341.
2. Volosiuk, Iu.V. (2008), «Modeli podannia znan v intelektualnykh systemah navchannia», *Systemy pidtrymky pryiniattia rishen. Teoriia i praktyka*, pp. 151–154.
3. Volska, K.O. (2017), «Realizaciia samokontroliu informacijnoi systemy pidpriemstva cherez proces buhgalters'kogo dokumentuvannia», *Problemy teorii ta metodologii buhgalters'kogo obliku, kontroliu i analizu: Mizhnarodnyi zbirnyk naukovykh prac*, ZhDTU, Zhytomyr, No. 3 (38), pp. 15–20.
4. Durniak, B.V., Pasjeka, M.S. and Majba, T.M. (2016), *Upravlinnja zapytamy v systemah dokumentoobigu*, Ukr. akad. drukarstva, Lviv, 192 p.
5. Kaljuga, Je. (2010), «Vnutrishnij kontrol: suchasnyj stan ta shljahy udoskonalennja», *Ekonomichnyj analiz*, Iss. 6, P. 357–359.
6. Kurgaev, A.F. and Grigor'ev, S.N. (2014), «Analiz dominiruyushchikh modelei predstavleniya i ispol'zovaniya znaniy», *Upravlyayushchie sistemy i mashiny*, Seriya *Iskusstvennyi intellekt i obrabotka znaniy*, No. 3, P. 64–73.
7. Legenchuk, S.F. (2014), «Buhgalters'ka real'nist' jak ob'jekt instytucijnykh doslidzhen'», *Visnyk Nacional'nogo universytetu «Lvivs'ka politehnika»*, Serija *Menedzhment ta pidprijemnyctvo v Ukraini: etapy stanovlennja i problemy rozvytku*, No. 794, P. 188–200, available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPM_2014_794_28
8. Wikipedia «Logichna model' predstavlennja znan'», available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/Logichna_model'_predstavlennja_znan'
9. Minskij, M. (1979), *Frejmy dlja predstavlenija znaniy*, Translate by english, Jenergjia, M., 152 p.
10. Murav'skyj, V.V. (2012), *Oblik i analiz ruhu tovariv z vykorystannjam informacijnykh tehnologij*, Abstract of diss. k.e.n., Ternopil', 220 p.
11. Wikipedia «Produkcijsna model' predstavlennja znan'», available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/Produkcijsna_model'
12. Sotnikova, L.V. (2011), *Moshennichestvo s finansovoj otchetnost'ju: vyjavlenie i preduprezhdenie*, Buhgalterskij uchet, M., 208 p.
13. Tyshko, O.V. and Kocjuk, L.M. (2009), «Lingvistychnyj analiz ponjattja frejmu», *Naukovi zapysky*, Serija *Filologichna*, Iss. 11, P. 391–399.
14. Cyganov, O.V. (2006), *Osnovy proektuvannja system shtuchnogo intelektu*, konspekt lekcij dlja studentiv special'nosti 7.080402 – informacijni tehnologii' proektuvannja, Nauka i tehnika, Odesa, 196 p.
15. Roussopoulos, N.D. (1976), «A semantic network model of data bases», TR No 104, Department of Computer Science, University of Toronto.

Вольська Катерина Олександрівна – кандидат економічних наук, асистент кафедри обліку і аудиту Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- проблеми організації бухгалтерського обліку;
- організація документування в системі бухгалтерського обліку;
- організація та ефективність бухгалтерських інформаційних систем.

E-mail: dudareva.katya@ukr.net.

Стаття надійшла до редакції 03.01.2018.