

Мержинський Є. К.

кандидат економічних наук,

доцент кафедри економіки та інформаційних технологій

Інженерного інституту Запорізького національного університету

Комазов П. В.

кандидат економічних наук, доцент,

доцент кафедри економіки та інформаційних технологій

Інженерного інституту Запорізького національного університету

Merzhynskiy Yevhenii

Candidate of Economic Sciences,

Associate Professor of Economics and Information Technologies Department

Engineering Institute Zaporizhzhya National University

Komazov Pavlo

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,

Associate Professor of Economics and Information Technologies Department

Engineering Institute Zaporizhzhya National University

ПОБУДОВА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ СТРУКТУРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Анотація. У роботі проведено дослідження можливостей використання методів структурного моделювання бізнес-процесів та інформаційних технологій для формалізованого опису мережі процесів промислового підприємства. Розроблено концептуальну модель вирішення задачі багатокритеріального вибору інструментальних технологій структурного моделювання бізнес-процесів з використанням методу аналізу ієрархій та методики Сааті. Побудовано мережу бізнес-процесів промислового підприємства з використанням розробленого інструментарію методів структурного моделювання бізнес-процесів із використанням методу аналізу ієрархій. Проведено аналіз можливості використання інформаційних засобів структурного моделювання бізнес-процесів на промисловому підприємстві.

Ключові слова: бізнес-процеси, структурне моделювання, інформаційна система, багатокритеріальний вибір, метод Сааті.

Вступ та постановка проблеми. В епоху глобалізації, конкуренції, непередбачуваності зовнішнього середовища, а також постійного впровадження і розвитку нових технологій підприємствам необхідно оптимізувати та вдосконалювати свою управлінську діяльність. В основі багатьох перспективних концепцій і методологій управління бізнесом лежить процесний підхід. Його запровадження збільшує значення управлінських рішень, посилює необхідність підвищення їх надійності та ефективності. Це, своєю чергою, зумовлює актуальність досліджень процесів прийняття рішень з управління бізнес-процесами для розроблення методологічних, математичних, інформаційних та програмно-технічних складників ефективної системи управління підприємством на засадах процесного підходу.

Бізнес-процеси (БП) являють собою складні структури, і для їх прийняттого опису та аналізу потрібно застосувати спеціальні інформаційні засоби та методи структурного моделювання БП. Далеко не всі підприємства, що використовують процесний підхід до управління, використовують інформаційні програмні продукти для структурного моделювання власних процесів. Це призводить до складності аналізу та корегування роботи мережі процесів. Без використання спеціальних засобів аналізу мережі БП підприємства ефективність його роботи може бути незадовільною або малоефективною.

На жаль, немає однозначної відповіді на питання, який продукт кращий для моделювання бізнес-процесів підприємств, через непорівняність параметрів і атрибутів цих програмних засобів між собою, через особливості організаційної, функціонально-виробничої та інформа-

ційно-аналітичної структури окремих підприємств тощо. Отже, вибір інформаційного засобу щодо моделювання бізнес-процесів для конкретного підприємства є багатокритеріальним завданням і виходить із його цілей і потреб. Таке завдання багатокритеріального вибору є дуже актуальним для сучасних українських підприємств. Своєю чергою, це зумовлює актуальність досліджень використання таких засобів структурного моделювання бізнес-процесів на промисловому підприємстві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У роботі [1, с. 391] досліджено питання впливу застосування процесного підходу до управління підприємством на рівень його конкурентоспроможності. Обґрунтовано необхідність впровадження процесного підходу до організації виробництва та управління діяльністю підприємства, що дає змогу оптимізувати систему його загального корпоративного управління, зробити її прозорою для керівництва і здатною гнучко реагувати на зміни зовнішнього середовища. Однак у роботі фрагментарно висвітлено проблему вибору інформаційних засобів структурного моделювання бізнес-процесів та оцінки ефективності таких засобів.

У роботі [2, с. 175] розглянуто використання процесних моделей у задачах управління бізнес-процесами торговельного підприємства, що дає змогу відображувати структуру бізнес-процесів, а також потоки інформації, які пов'язують операції бізнес-процесів. Розглянутий підхід дає змогу враховувати потребу у використанні сучасних інформаційних технологій та інтегруватися в єдиний комплекс із ключовими службами кооперації: збутовими, логістичними, складськими. Однак питання, пов'язані з аналізом можливості використання інформаційних засо-

бів структурного моделювання бізнес-процесів на промисловому підприємстві, висвітлено недостатньо.

У роботі [3, с. 20] розглянуто існуючі методи вдосконалення бізнес-процесів підприємства. Використання короткострокових методів більшою мірою орієнтовано на вдосконалення фрагментарних процесів у рамках функціонально-спеціалізованих структур управління для їх уніфікації та стандартизації в рамках ISO. У цій роботі запропоновано науково-методичні рекомендації щодо реалізації інтегрованого підходу до вдосконалення бізнес-процесів, що передбачають використання методів системи менеджменту якості, безперервного менеджменту процесів та, за необхідності, впровадження реінжинірингу. У межах інтегрованого підходу сформовано систему доцільних методів удосконалення бізнес-процесів відповідно до етапів їх удосконалення та циклу PDMCA. Запропонований підхід дасть змогу забезпечити системність опису, ідентифікацію всіх аспектів діяльності підприємства, можливість прогнозування його поведінки з урахуванням дії чинників конкурентного середовища. Проте застосування подібного інтегрованого підходу має низку обмежень і не дає змоги вирішити завдання багатокритеріального вибору інструментальних технологій структурного моделювання бізнес-процесів на підприємстві.

У роботах [4; 5] розглядається застосування інформаційних технологій у моделюванні бізнес-процесів. Авторами розглянуто програмні продукти AllFusion Process Modeler, AllFusion Modeling Suite та ARIS. У проведених дослідженнях, на жаль, відсутня методика вибору ефективних інформаційних технологій під час моделювання бізнес-процесів.

Дослідження, проведене в роботі [6, с. 173], присвячене методології, підходам і методам моделювання бізнес-

процесів із метою їх чіткої детермінації для полегшення практичного застосування. Це дало змогу згрупувати їх за такими ознаками, як цілі моделювання та гнучкість моделі, що спрощує проблему вибору певного методу моделювання для різних випадків. Проте у цій роботі не визначено механізм вибору методів моделювання бізнес-процесів за різних інструментальних засобів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій дає змогу стверджувати про велику кількість досліджень у сфері моделювання бізнес-процесів. Проте більшість цих праць присвячено теоретичним і методологічним аспектам управління бізнес-процесами, водночас питання застосування методів і моделей підтримки прийняття рішень вибору інструментальних засобів структурного моделювання бізнес-процесів промислового підприємства висвітлено недостатньо.

Метою даної роботи є дослідження можливостей використання методів структурного моделювання бізнес-процесів для побудови ефективної інформаційної системи промислового підприємства.

Результати дослідження. Важлива роль у підвищенні ефективності функціонування сучасного виробництва відводиться інформаційним аналітичним системам управління бізнес-процесами підприємства, до складу яких входить і система оперативного управління виробництвом, яка зорієнтована на вирішення завдань планування, обліку й контролю, прогнозування та аналізу відхилень від запланованого перебігу виробництва, вироблення і прийняття управлінських рішень.

Для моделювання БП промислового підприємства використовують спеціальні інформаційні засоби структурного моделювання. Таким засобом є CASE-технологія, або Computer Aided System Engineering, – структурний аналіз із використанням інформаційних засобів [7, с. 34].

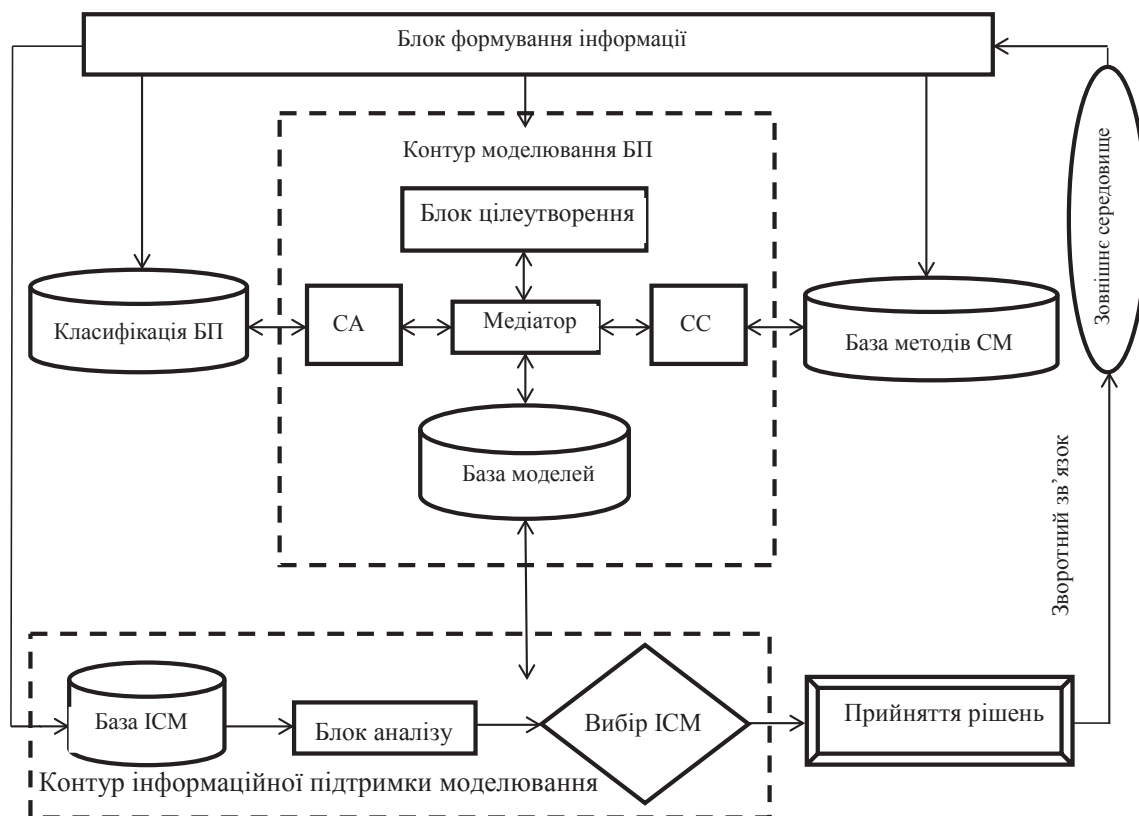


Рис. 1. Концептуальна модель вирішення завдання багатокритеріального вибору інструментальних засобів структурного моделювання БП

Саме CASE-засоби дають змогу проводити опис та аналіз складних процесів підприємства.

Ринок програмних засобів моделювання бізнес-процесів дуже широкий, їх різноманітність породжує складність оптимального вибору програмного продукту, оскільки дуже різняться своїми особливостями організаційна, функціонально-виробнича та інформаційно-управлінська структури окремих підприємств [8, с. 194].

Ураховуючи актуальність і недостатнє вирішення зазначених проблемних питань, нами сформульовано концепцію вирішення проблеми раціонального вибору інформаційної системи структурного моделювання бізнес-процесів промислового підприємства, яка набула форми концептуальної моделі на рис. 1.

Ця модель виступила теоретичним підґрунтям щодо розроблення методики порівняльного аналізу інформаційних систем, що використовують для моделювання БП. Ця методика має враховувати багатокритеріальність вибору найбільш прийнятної інформаційної системи, враховуючи множинність параметрів, цілі, завдання і специфіку роботи конкретного підприємства.

Концептуальну модель представлено взаємодією блоків, необхідних для визначення оптимального програмного засобу структурного моделювання бізнес-процесів, виходячи зі специфіки діяльності підприємства, його організаційних, функціонально-виробничих та інформаційно-управлінських особливостей.

Будь-яка інформаційна система структурного моделювання бізнес-процесів має надвелику кількість складових елементів, що визначаються сукупністю параметрів самого інформаційного продукту та внутрішньоекономічних процесів промислового підприємства. Тому економічні задачі доцільно розглядати як складні, які вирішуються в результаті розв'язання множини елементарних підзадач.

Розкрисмо основні позначення в концептуальній моделі:

БП (бізнес-процес) – це сукупність взаємодіючих дій (операцій), де входами є матеріальні, інформаційні та трудові ресурси, що поставляються зовнішніми постачальниками, а результатом (виходом) – продукція та/або послуги, що поставляються споживачам;

СА (структурний аналіз) – це дослідження характеристик бізнес-процесу, шляхом виділення в ньому підсистем та елементів різного рівня і визначення відносин, зв'язків між ними (функціональні блоки, входи, виходи, ресурси, об'єкти управління БП та ін.);

СС (структурний синтез) – це складання функціональної моделі бізнес-процесу з його виділених елементів і визначених зв'язків між ними після проведеного структурного аналізу;

СМ (структурне моделювання) – моделювання БП за допомогою методів структурного моделювання;

ІСМ (інформаційна система моделювання) – програмне забезпечення для структурного моделювання бізнес-процесів підприємства, яке дає змогу використовувати існуючі методології моделювання БП, наприклад методології ARIS та IDEF.

Блок формування інформації структурно-функціональної моделі призначений для отримання інформації (документів, цілей, вимог тощо) від підприємства (блок «Зовнішнє середовище») ззовні та її обробки шляхом аналізу, систематизації, агрегування, сортування тощо. Результатом роботи блоку є структурована інформація, найбільш прийнятна для розуміння та подальшого використання. На її основі функціонують інші блоки концептуальної схеми та робиться рішення про оптимальність

вибору ІСМ виходячи із цілей та специфіки роботи конкретного підприємства. Після обробки зовнішньої інформації залежно від отриманої зовні інформації постають цілі і формується множина задач, яка передається у «Блок цілеутворення» і вирішується в рамках розробленої концепції, що й обґрунтовує розроблення відповідного економіко-математичного інструментарію, з використанням якого й розв'язується завдання дослідження.

Основою для вирішення задачі, що вибрана користувачем, є класифікація бізнес-процесів та база методів структурного моделювання. Блок «Класифікація БП» призначений для зберігання поділеної на групи мережі процесів підприємства за деякою класифікацією, а блок «База методів СМ» – для зберігання інформації про методології структурного моделювання БП (IDEF, ARIS та ін.) [9; 10].

«Контур моделювання БП» призначений для побудови функціональних моделей бізнес-процесів шляхом взаємодії з блоками «Класифікація БП» та «База методів СМ». За взаємодію між перерахованими вище блоками відповідає блок «Медіатор», який і забезпечує взаємодію.

Результатом роботи блоку «Класифікація БП» є класифіковані процеси, які подаються на вхід до блоку «Структурний аналіз». Блок «Структурний аналіз» призначений для виділення в БП підсистем та елементів різного рівня і визначення відносин, зв'язків між ними. Тобто це всі його складники: функціональні блоки, входи, виходи, ресурси, об'єкти управління БП, зв'язки та ін. Вихід блоку «СА» стає входом для блоку «СС». Блок «Структурний синтез» призначений для побудови моделі бізнес-процесу з його виділених елементів і визначених зв'язків між ними шляхом формалізації та складання всіх елементів БП в одну повнофункціональну систему після отримання необхідної інформації з проведеного структурного аналізу в блоці «СА». У результаті взаємодії блоків «СА» та «СС» з контуру «Моделювання БП» розробляються функціональні моделі класифікованих бізнес-процесів підприємства. Результат роботи блоку «Структурний синтез» передається на вхід у блок «База моделей» у вигляді функціональних моделей БП.

«Контур інформаційної підтримки моделювання» призначений для структурного моделювання розроблених функціональних моделей бізнес-процесів мережі підприємства, що зберігаються в блоці «База моделей», та аналізу адекватності модельованих процесів у різних нотаціях із використанням різних програмних засобів моделювання. Результатом роботи «Контур інформаційної підтримки моделювання» є вибір найбільш прийнятної ІСМ (Блок «Вибір ІСМ»), яка б максимально підходила під економіко-виробничу специфіку діяльності конкретного підприємства.

Блок «База ІСМ» зберігає базу інформаційних інструментальних засобів структурного моделювання бізнес-процесів, що різняться між собою методологіями моделювання, графічним інтерфейсом, можливостями та іншими характеристиками.

У результаті взаємодії блоків «База моделей» та «База ІСМ» («Контур інформаційної підтримки моделювання») блок «База моделей» містить змодельовану мережу БП підприємства в різних інформаційних системах структурного моделювання.

У блоці аналізу («Блок аналізу») відбувається порівняння результатів моделювання в різних ІСМ. На основі методу кількісного порівняння робиться вибір на користь деякої інформаційної системи структурного моделювання (блок «Вибір ІСМ») та приймається рішення про рекомендацію підприємству використання вибраної інформаційної системи структурного моделювання або не вибором жодної з представлених ІСМ (блок «Прийняття рішень»),

тобто не рекомендацію таких засобів моделювання, що теж цілком можливо. У разі незадоволення прийнятим рішенням про впровадження або не впровадження ІСМ передбачається зворотний зв'язок: підприємство (блок «Зовнішнє середовище») може звернутися зі своїми рекомендаціями та вимогами до блоку («Блок формування інформації»), і процес пошуку (вибору) оптимальної ІСМ буде повторюватися, поки одна з існуючих ІСМ не буде підходити за всіма параметрами до специфіки діяльності конкретного підприємства або в разі розриву зворотного зв'язку з керівництвом підприємства.

Таким чином, розроблена концепція дає змогу вирішити проблему складності вибору інформаційної системи моделювання у завданні визначення оптимального за своїми параметрами програмного засобу структурного моделювання бізнес-процесів, адаптованого під цілі, завдання і специфіку діяльності конкретного підприємства.

Вирішення завдання раціонального вибору інформаційної системи моделювання БП промислового підприємства дуже важливе як у теоретичному, так і в практичному відношенні. Особливість методики Сааті до розв'язання цієї задачі полягає у комплексності, систематизованості та подальшому розвитку відомих методів та моделей економічного та математичного аналізу.

Авторами був розглянутий метод аналізу ієрархій (методика Сааті) для рейтингового оцінювання програмних продуктів. Основою порівняння інформаційних систем моделювання між собою є їхні атрибути, які здебільшого різняться програмними продуктами. Таким чином,

у результаті застосування методу аналізу ієрархій кожен програмний продукт отримує рейтингову оцінку і буде вибраний найкращий, із найбільшим рейтинговим балом.

Розв'язана задача багатокритеріального вибору інструментальних засобів структурного моделювання бізнес-процесів із використанням методу аналізу ієрархій та методики Сааті. Для цього вибрано п'ятнадцять параметрів порівняння, що розбили на три групи, кожна з яких включає по п'ять елементів. У результаті отримали ієрархічну чотирирівневу модель задачі багатокритеріального вибору програмного середовища моделювання бізнес-процесів. Розраховано індекс органічності, відношення однорідності та порівняльну оцінку пріоритету.

На основі розрахунків доведено, що судження експертів є органічними (однорідними) та немає необхідності проводити перевірку й перегляд оцінок пар порівнянь. На основі проведених досліджень зроблено вибір інформаційної системи моделювання для підприємства – Aris Express

Висновки. У науковій роботі нами сформульовано концепцію вирішення проблеми багатокритеріального вибору в задачі визначення оптимального за своїми параметрами програмного засобу структурного моделювання бізнес-процесів, адаптованого під цілі, завдання і специфіку роботи конкретного підприємства. Ця концепція може виступати методологічним підґрунтям щодо розроблення відповідного економіко-математичного інструментарію, з використанням якого вирішуватимуться завдання ефективного оцінювання програмних продуктів.

Список використаних джерел:

1. Івашенко А.Г. Процесний підхід до управління як передумова підвищення конкурентоспроможності промислового підприємства. *Фінансовий простір*. 2015. № 2(18). С. 390–395.
2. Тарасова О.О. Моделювання бізнес-процесів торговельного підприємства з використанням стандарту IDEF0. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку*. 2013. № 776. С. 172–178.
3. Криворучко О.М. Інтегрований підхід до удосконалення бізнес-процесів підприємства. *Економіка транспортного комплексу*. 2018. Вип. 32. С. 17–29.
4. Глазко О.М. Застосування інформаційних технологій в оптимізації роботи бізнес-структур. *Авіа-2011* : праці X міжнар. наук.-техн. конф., 19-21 квітня 2011 р. Київ, 2011. Т. 1. С. 57–60.
5. Клепікова О.А. Сучасні технології моделювання бізнес-процесів підприємства. *Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія «Економічна»*. 2014. № 4. С. 257–263.
6. Корзаченко О.В. Моделювання бізнес-процесів підприємств: методології, підходи та методи. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2015. Вип. 11. Ч. 1. С. 171–175.
7. Алонцева Е.Н., Анохин А.Н., Саакян С.П. Структурное моделирование процессов и систем : учебное пособие по курсу «CASE- и CALS-технологии». Обнинск : ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2015. 73 с.
8. Лисенко О.А. Класифікація бізнес процесів на промислових підприємствах: теоретичні аспекти. *Університетські наукові записки*. 2013. № 2. С. 190–197.
9. ARIS Express – бесплатная программа для моделирования бизнес-процессов и оргструктуры : веб-сайт. URL: <http://bpmssoft.org/aris-express/> (дата звернення: 20.08.2018).
10. ARIS Express : веб-сайт. URL: <http://compress.ru/Article.aspx?id=21780> (дата звернення: 20.05.2019).

ПОСТРОЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СТРУКТУРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Аннотация. В работе проведено исследование возможностей использования методов структурного моделирования бизнес-процессов и информационных технологий для формализованного описания ключевых процессов промышленного предприятия. Разработана концептуальная модель задачи многокритериального выбора инструментальных технологий структурного моделирования бизнес-процессов с использованием метода анализа иерархий и методики Саати. Решена задача многокритериального выбора инструментальных средств структурного моделирования бизнес-процессов с использованием метода анализа иерархий. Построена сеть бизнес-процессов промышленного предприятия с использованием разработанного инструментария методов структурного моделирования бизнес-процессов. Проведен анализ возможности использования информационных средств структурного моделирования бизнес-процессов на промышленном предприятии.

Ключевые слова: бизнес-процессы, структурное моделирование, информационная система, многокритериальный выбор, метод Саати.

CONSTRUCTION OF INFORMATION SYSTEM OF STRUCTURAL MODELING OF BUSINESS PROCESSES

Summary. In the age of globalization, competition, unpredictability of the external environment, as well as the continuous introduction and development of new technologies, enterprises need to optimize and improve management based on a process approach. This determines the relevance of research into business process management decision-making processes for the development of methodological, mathematical, informational and programmatic and technical components of an effective enterprise management system on the basis of a process approach. In the article, we study the possibilities of using the methods of structural modeling of business processes and information technologies for the formal description of the network of processes of an industrial enterprise. The conceptual model of the solution of the problem of multicriteria choice of instrumental technologies of structural modeling of business processes using the method of analysis of hierarchies and Saati methods is developed. A network of business processes of the industrial enterprise was constructed using the developed toolkit of methods of structural modeling of business processes. The authors reviewed the hierarchy analysis method (Saati's method) for rating software products. The basis of comparison of information systems simulation among themselves are their attributes, which mostly differ between software products. Thus, as a result of applying the hierarchy analysis method, each software product will receive a rating and will be chosen the best, with the highest rating score. The task of multicriteria selection of instrumental means of structural modeling of business processes with the use of the method of analysis of hierarchies and Saati methods is solved. The was obtained a hierarchical four-level model of the multicriterial choice of business environment modeling software. The index of organicity, the homogeneity ratio and the comparative estimation of the priority are calculated. The analysis of the possibility of using information tools of structural modeling of business processes at an industrial enterprise is carried out.

Key words: business processes, structural modeling, information system, multi-criteria choice, Saati method.

T