



УДК 004.942:681.518

ФОРМАЛЬНІ МЕТОДИ ПОБУДОВИ ДІАГРАМ ЛОГІСТИЧНИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

О.В. Мелентьєва¹

¹Запорізький національний університет, Запоріжжя
E-mail: oksana.melentyeva@mail.ru.

Copyright © 2014 by author and the journal “Automation technological and business - processes”.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Анотація: Дана стаття розглядає основні способи описання та побудови діаграм бізнес-процесів. Основними методами є нотація BPMN, мови описання BPEL та UML, методології IDEF та ARIS. У статті були детально розглянуті та проаналізовані основні характерні риси, які притаманні методології IDEF0 та IDEF3, мови UML. Мова UML вважається досить молодю, тому і використовується вона частіше. Найчастіше застосовується для моделювання об'єктно-орієнтованих систем. На прикладі застосування побудови діаграми діяльності (дій) мова UML представляє широкий вибір елементів втілення ідеї. Оскільки один і той самий процес можна представити у різних формах. IDEF відповідно більш зріла методологія. Методологія IDEF, на відміну від мови UML, обмежена таким вибором, вона має чітко визначені правила представлення процесу. До технології IDEF відносять IDEF0 та IDEF3 і це найбільш застосовані методи.

У даній статті представлено приклади застосування мови UML та методології IDEF0. В якості прикладу було представлено логістичний ланцюг поставки товару до замовника, який був замовлений за допомогою інтернет-магазину. Завдяки графічному представленню можна зробити висновок, що описувати та створювати діаграми процесів зручніше на UML. На відміну від IDEF0 мова UML володіє більшим набором інструментів, тому і діаграма виглядає більш реалістичною.

Abstract: This article considers the main methods of the description and creation of charts of business processes. The main methods are the notation of BPMN, languages of the description of BPEL and UML, methodologies of IDEF and ARIS. In article the main characteristic features inherent of methodologies of IDEF0 and IDEF3, the UML language have been in detail considered and analysed. The UML language is considered rather young therefore it is used more often. It is most often applied to modeling of object-oriented systems. On the example of application of creation of the chart of activities (actions) the UML language represents a wide choice of elements of the embodiment of idea. As the same process can be provided in various forms. IDEF respectively more mature methodology. IDEF methodology, unlike the UML language, is limited to such choice, it has accurately certain rules of representation of process. With the IDEF technology carry IDEF0 and IDEF3 and it methods are most applied.

In this article are provided examples of application of the UML language and methodology of IDEF0. As an example has been provided a logistic supply chain of goods to the customer who has been ordered by means of online store. Thanks to graphical representation it is possible to draw a conclusion that it is more convenient to describe and create charts of processes on UML. Unlike IDEF0 the UML language possesses a big tool kit therefore also the chart looks more realistic.

Ключові слова: Бізнес-процес, описання, нотація, методологія, діаграма.

Keywords: Business process, description, notation, methodology, diagram.

Вступ

Сучасний світ є світом інформаційних технологій. Саме тому перед розробником стає питання визначення способів побудови діаграм бізнес-процесів компанії, визначення методу за допомогою якого можна реалізувати поставлені перед розробником цілі. Оскільки на даний час існують багато різних способів описання виробничих процесів діяльності необхідно враховувати всі переваги та недоліки відповідного методу, за допомогою якого будуть описуватися бізнес-процеси організації. Серед основних способів можна виділити такі методи, як: нотація BPMN, мова UML, методології ARIS та IDEF, мова BPEL та ін. Для побудови діаграми логістичних бізнес-процесів слід визначати усі тонкості та особливості даних процесів.



Постановка задачі.

Діяльність будь-якої компанії - це система взаємодії всіх процесів, що в ній відбуваються. Отже, бізнес-процеси являються головним визначенням для діяльності організації. Необхідність їх візуального представлення та описання ставить перед розробником питання визначення методу моделювання.

Проблема визначення методу побудови діаграм логістичних бізнес-процесів в теперішній час являється досить актуальним. Існує велика кількість методів за допомогою яких можна представити діаграми бізнес-процесів, серед основних виділяють BPMN, ARIS, UML, IDEF та ін.

В даній роботі в якості способів (інструментів) моделювання діаграм бізнес-процесів в даній статті обрано методологію IDEF0 та мову UML. На сьогоднішній день моделювання бізнес-процесів в логістичних системах є одним з головних факторів успішної діяльності компанії.

Мета дослідження.

Головною метою статті є детальний розгляд та аналіз методів побудови діаграм бізнес-процесів компанії, їх порівняльна характеристика, представлення графічного інтерпретування даних методів на прикладі побудови діаграми логістичного бізнес-процесу діяльності інтернет-магазину.

Аналіз останніх досліджень.

Дослідженнями питань способів описання та моделювання систем займалися Буч Г., Рамбо Д. та Якобсон І. у роботі «Язык UML. Руководство пользователя» [1], Ендрю Уотсон у статті «Visual Modelling: past, present and future» [2], Волков Ю. О. у статтях «Диаграммы для описания бизнес-процессов» [3] та «Новый взгляд на описание бизнес-процессов», Фаулер М. та Скотт К. у своїй роботі «UML. Основы» [4], Волков О. у статті «Стандарты и методологии моделирования бизнес-процессов» [6]. Кожний з даних джерел по-різному представляє докладну інформацію щодо мови UML та методології IDEF. Проаналізувавши дані джерела можна зробити висновок, що кожний з методів має свої переваги та недоліки, проте в теперішній час слід використовувати більш функціональні методи.

Виклад основного матеріалу та результати досліджень.

В теперішній час існує багато способів представлення та моделювання діаграм бізнес-процесів, тому перед користувачем та розробником стає питання, який саме спосіб обрати. До основних методів описання бізнес-процесів можна віднести мову UML, нотацію BPMN, мову виконання BPEL (Business Process Execution Language), методологію IDEF та ARIS.

Розглянемо більш детально мову описання бізнес-процесів UML.

UML бере свій початок з 90-х років XX ст. та відноситься до методів візуального моделювання. UML стала результатом об'єднання таких методів як метод Буча, OOSE (Object-Oriented Software Engineering) та метода OMT (Object Modeling Technique). [1, с. 14] Причиною такого об'єднання стало несумісність різних методів між собою, тому виникла необхідність візуального моделювання. Оскільки не було загальної нотації, то мова UML стала дуже популярною серед багатьох користувачів. Можна вважати, що мова UML дала старт для розвитку засобів візуального моделювання бізнес-процесів. UML прийнято вважати мовою моделювання, а не методом. [2]

Основними цілями створення уніфікованої мови UML стали:

- необхідність моделювання системи повністю, а не окремих її частин.
 - рішення проблеми громіздкості складних моделюючих систем.
 - виникла необхідність створити таку мову, яку б могли використовувати не тільки розробники, а й комп'ютери.
- [1, с. 15]

UML вважають мовою діаграм діяльності, що означає використання для описання бізнес-процесів. UML був розроблений для візуалізації, документування та проектування об'єктно-орієнтованих систем.

UML вирішував проблеми, які раніше виникали при описанні та побудові діаграм бізнес-процесів. Серед таких проблем можна виділити: несумісність різних позначень, які «відлякували» користувачів; нестача інструментів моделювання завдяки яким можна було лише креслити програмні конструкції, проте не було погодження між побудованими елементами системи. Вирішення даних проблем і призвело до різкого інтересу до даної мови. UML стали вважати універсальною мовою за допомогою якої розробники могли вільно обмінюватися програмними конструкціями. [3]

Мова UML забезпечує розробникам втілювати свої ідеї, які можливо реалізувати за допомогою програмного коду. UML володіє певною точністю, проте не обтяжена зайвими деталями, які просто не потрібні. [4, с. 23] Головною перевагою мови UML є застосування для не тільки для описання бізнес-процесів, а й для будь-яких інших процесів діяльності.

Перед тим, як застосовувати UML на практиці, необхідно виконання певних правил (етапів описання процесів):

- початковий етап або початок (розгляд проекту; визначення підстав для дослідження процесу та границь його застосування; розробка та документування бізнес-плану; визначення матеріальних та трудових затрат, які можуть піти на розробку проекту);
- етап дослідження (розгляд основних вимог до процесу; аналізування та підготовка плану для етапу побудування; визначення ризиків, з якими можна зіштовхнутися, та способи їх подолання; оцінювання технічних можливостей; визначення компетентності персоналу);



- етап побудовання (складається з декількох операцій (дій): побудова, аналізування, застосування розробленого програмного забезпечення, тестування);
 - етап впровадження (іншими словами це пробне тестування побудованої моделі процесу) [4, с. 30-32].
- На рис. 1 наведено графічну послідовність розробки процесу.

Етапи розробки

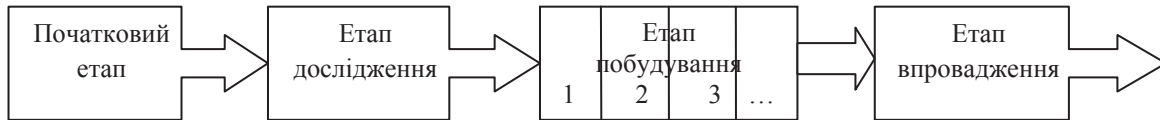


Рис. 1 – Послідовність розробки процесу

До складових компонентів UML відносять діаграми, зв'язки та сутності. Діаграми, в цьому випадку, це відображення сутностей та зв'язків між ними. Діаграми побудовані на основі UML включають в себе діаграми класів, діаграми об'єктів, діаграми станів, діаграми діяльності та фізичні діаграми та ін.

Відповідно даної схеми етапів розробки на рис. 2 представлено приклад застосування діаграми діяльності побудованої за допомогою UML. На початковому етапі відбувався збір та обробка інформації щодо особливостей процесу замовлення та доставки товару до клієнта, який саме шлях проходить товар від оформлення заявки до його відвантаження. На другому етапі відбувається дослідження особливостей способів представлення процесу, який саме вигляд матиме графічне представлення даного процесу, аналізування того, в якому вигляді даний процес матиме найбільш ефективніше (зрозуміле) представлення. На третьому етапі відбувається безпосередня побудова діаграми процесу. На цьому етапі проходить не тільки побудова, а й перевірка процесу на відповідність певним вимогам. На етапі впровадження відбувається тестування та подальша оптимізація процесу.

Як видно з рис. 2 на даній діаграмі можна спостерігати такі операції, як: початковий та кінцевий вузли, які відображають початок процесу та його логічне завершення; вузол розгалуження та вузол поєднання, який можна відстежити на етапі оброблення заявки; оператор рішення та вузол злиття, які можна спостерігати на етапі вибору способу доставки товару, оскільки необхідно визначитися з яким способом буде доставлений товар до замовника.

Замовлення товару через інтернет-магазин

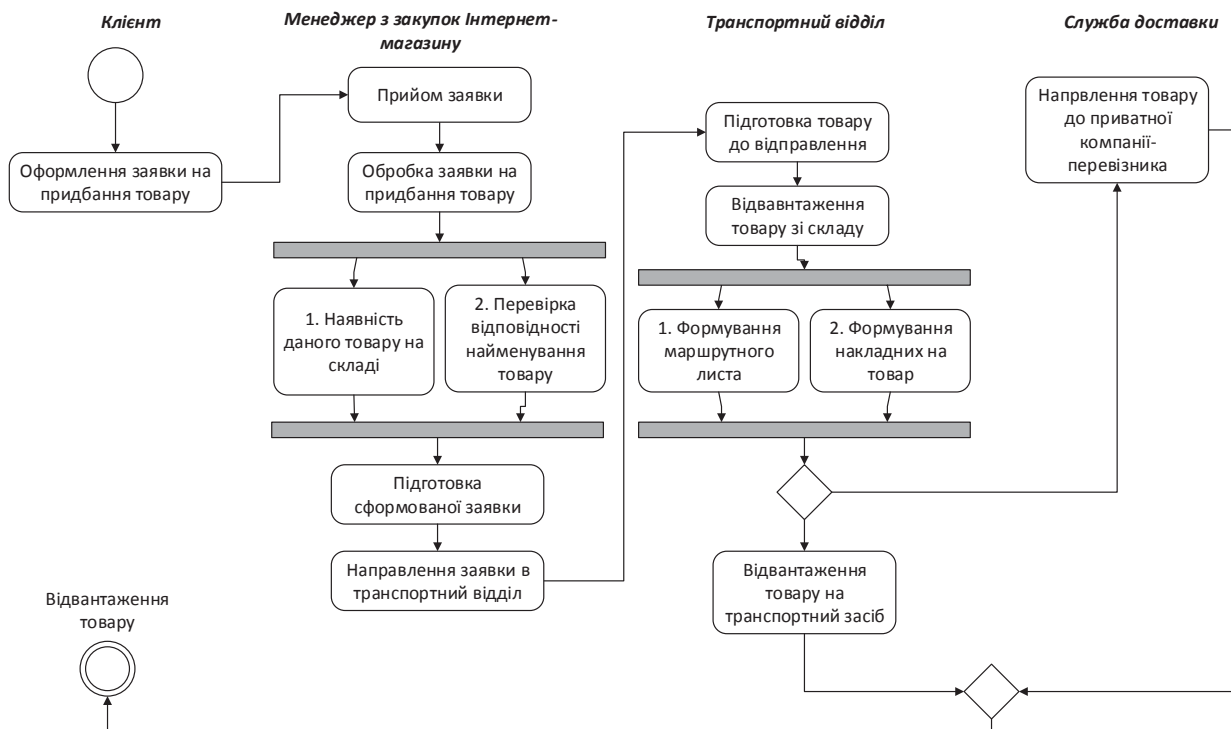


Рис. 2 – Діаграма діяльності для замовлення товару

Дослідження виявило, що мова UML підходить для подальшої оптимізації бізнес-процесу. Це впливає з того, що проаналізувавши на даному прикладі увесь процес від замовлення до доставки товару, можна зробити такий висновок:



щоб скоротити затрати на товар та підвищити ефективність роботи персоналу слід було б створити програмне забезпечення, яке б скоріше та швидше оброблювало усі замовлення та повідомляло менеджера з закупок, які заявки можна направляти до подальшої роботи, а які необхідно дороблювати.

На відміну від UML технологія IDEF0 (Integrated Definition Function Modeling) бере свій початок ще з початку 70-х років та відноситься до категорій методологій, які ґрунтуються на методі структурного аналізу та проектування SADT (Structured Analysis and Design Technique).

Характерною ознакою даної методології є наявність графічного представлення діаграм моделюючої системи бізнес-процесів. Властивостями даного графічного представлення є зручність у використанні для описання об'єктів, що моделюються, поліпшення сприйняття наглядних моделей для широкого загалу користувачів та розробників.

До сімейства IDEF належать SADT/IDEF0, IDEF1, IDEF2, IDEF3, IDEF4 та DFD та ін., які, в свою чергу, мають відмінності та межі використання. Вони охоплюють великий спектр сфер застосування, від моделювання об'єктно-орієнтованих систем до функціонального моделювання даних. [5]

Найбільш популярною серед даних методологій можна вважати метод SADT/IDEF0, оскільки вона надає користувачу широкі можливості для описання бізнес-процесів автоматизованих та неавтоматизованих систем підприємства. Основним призначенням метода IDEF0 являється моделювання діяльності організації. Використовується IDEF0 для описання процесів на верхньому рівні, з цього слідує, що IDEF0 використовується для описання ієрархічних моделей процесів. У загальному вигляді дана методологія приймає вигляд прямокутника та стрілок, які входять та виходять з прямокутника. Прямокутник означає бізнес-процес, а стрілки – вхід (Input), управління (Control), вихід (Output) та механізм або ресурс (Mechanism). Загальне позначення даних операцій можна позначити як ICOM, аббревіатура всіх стрілок, які стосуються процесу. Важливо враховувати, що розташування стрілок чітко визначає дію.

Ліва стрілка означає «вхідні дані», які знаходяться у бізнес-процесі. Наприклад, це може бути інформація чи матеріали, сировина. Відповідно права стрілка означає «вихід», в якості виходу може виступати готова продукція чи програмний продукт (документи). Кожна дія повинна мати хоча б один вихід, інакше такий процес не має сенсу. Верхня стрілка «управління» це установчий документ, яке визначає правильність та послідовність виконання процесу. Нижня стрілка «механізм» визначає яким саме чином буде виконуватися бізнес-процес, тобто за допомогою якого програмного продукту або за допомогою яких ресурсів (техніка, співробітники) вхід буде переходити у вихід. [6] [7]

Існують правила які необхідно дотримуватися для побудови моделі IDEF0:

- контролювання деталей на кожному рівні проектування;
- обмеженість контексту, тобто не використання деталей, які будуть відволікати від загальної схеми;
- схема підключення інтерфейсу;
- відповідність до структури даних підключення (коди ICOM та використання дужок);
- використання унікальних назв;
- дотримання синтаксичних правил (стрілки та дужки);
- мітки для обмеження потоку даних по галузям;
- відповідність до правила визначення ролі даних;
- дотримання правила мінімального маркування;
- всі функції вимагають хоча б один елемент управління;
- мета та точка зору (усі моделі повинні мати ціль та виражати свою позицію). [5]

Основною перевагою даного методу є ефективність при детальному описанні системних операцій модельованої системи.

Проте є і недоліки даного способу описання діаграм бізнес-процесів. Основним мінусом являється те, що при описанні процесу за допомогою IDEF0, моделі є досить стислими і не дуже зрозумілими для пересічного користувача.

Прикладом застосування IDEF0 в логістичному ланцюгу від початкового етапу (обрання клієнтом товару) до кінцевого (доставка товару до споживача) можна представити на рис. 3. На даному прикладі видно, що дана методологія для звичайного користувача досить зручна для розробки та розуміння того, що відбувається. Початковим процесом, в даному випадку, є оформлення замовлення на сайті, а кінцевим – процес відвантаження товару до клієнта та проведення оплати за товар, тільки якщо клієнт не оплатив товар онлайн. Кожний процес, за необхідності, можна описати більш детально. Наприклад, процес доставки (відвантаження) товару до замовника складається з декількох операцій, а саме: відвантаження продукції на транспортний засіб, процес перевірки відповідності маршрутного листа, відвантаження товару клієнту, оплата клієнтом за відвантажений товар за умови, якщо оплата не була проведена при оформленні заявки, оформлення накладних в 2-х екземплярах (перша залишається у клієнта, друга – повертається до керівництва), повернення транспорту до складу.

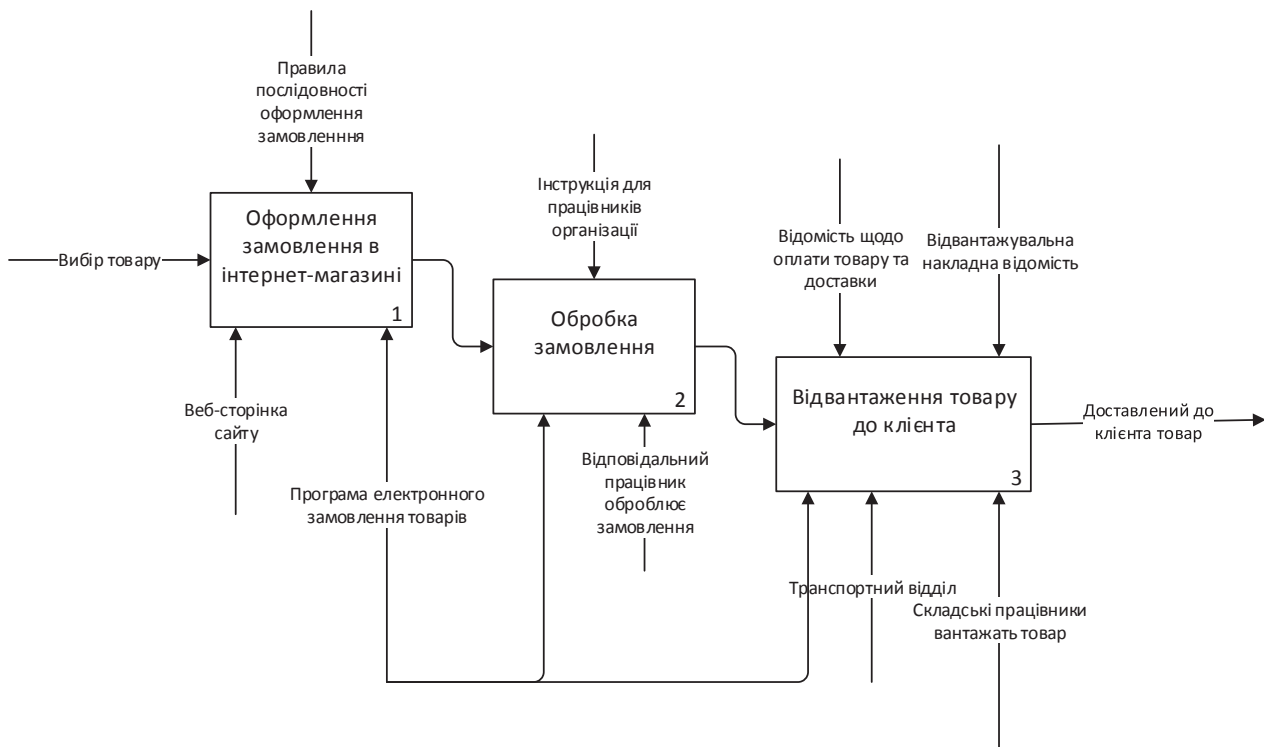


Рис. 3 – Практичне застосування IDEF0 для логістичного ланцюга

Даний приклад дає змогу оцінити наскільки зручна в користуванні дана технологія якщо необхідно задокументувати логістичний бізнес-процес. Проте IDEF0 не забезпечує представлення умов за яких має відбуватись той чи інший процес.

На відміну від діаграми побудованої за допомогою UML, методологія IDEF0 не дає змоги подальшого удосконалення процесу, бо має чітко визначене представлення діяльності організації, вона зручна тільки для описання та представлення бізнес-процесу.

Однак не слід забувати, що IDEF3 (Integrated Definition Process Description Capture Method) також має не останнє місце серед сімейства IDEF. За допомогою методології IDEF3 відбувається механізм документування бізнес-процесів та надається структурний аналіз того, як працює система та всі процеси в ній загалом. Загалом IDEF3 відображає поведінку існуючої та проектованої системи. Існують два головних способи описання за допомогою IDEF3, а саме: схема процесу та зміна стану об'єкта в мережі (об'єктне описання). Описання схеми процесу включає в себе поняття «як речі працюють», це означає, що описується фрагмент або частина всієї системи в процесі виконання виробничої діяльності. Об'єктне описання, в свою чергу, об'єднує можливі зміни (переходи), які можуть впливати на об'єкт в деякому процесі. Ці обидва способи IDEF3 містять у собі поняття одиниць інформації. Ці одиниці інформації складають системне описання та створюють основні одиниці описання. Це і відрізняє IDEF3 від інших методів IDEF, оскільки для IDEF3 основним поняттям є не «модель», а «описання».

Описання бізнес-процесів за допомогою IDEF3 відбувається з а таким принципом:

- запис початкових (необроблених) даних;
- визначення впливу інформаційних ресурсів на головні процеси організації;
- документування процесів, які відносять безпосередньо до діяльності організації;
- розробка системного проектування процесів;
- забезпечення формування імітаційної моделі процесу.

Основною відмінністю IDEF3 від IDEF0 є те, що IDEF0 не є систематизованою [5].

Висновки

У даній статті проведений порівняльний аналіз між уніфікованою мовою описання бізнес-процесів UML та методологіями IDEF. Також представлено практичне застосування даних методів. Отже, можна зробити висновок, що методологію IDEF0 та IDEF3 краще застосовувати для описання діаграм більш простих систем бізнес-процесів, оскільки вона не має великих можливостей для представлення необхідних умов для забезпечення виконання певних процесів. На відміну від IDEF мова UML призначена для використання в більш широких сферах застосування. Серед них можуть бути корпоративні інформаційні системи, сфера авіації та космонавтики, логістична сфера, навіть у медичній електроніці та ін.



Література

- [1] Г. Буч и др., *Язык UML. Руководство пользователя. 2-е изд.* М: ДМК Пресс, 2006;
- [2] Э. Уотсон. "Visual Modelling: past, present and future". [uml.org](http://www.uml.org) [Online]. Доступно: http://www.uml.org/Visual_Modeling.pdf. [Accessed].
- [3] Ю. Волков, "Диаграммы для описания бизнес-процессов," *PC Week/RE*, no. (545) 35, сс. 39-40, Сентябрь. 2006;
- [4] М. Фаулер., К. Скотт, *UML. Основы*, Спб: Символ-Плюс, 2002;
- [5] IDEF Family of Methods. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.idef.com>.
- [6] О. Волков, "Стандарты и методологии моделирования бизнес-процессов," *Связьинвест*, no.6, pp., Июнь 2005;
- [7] Businessstudio. "Нотація IDEF0", [businessstudio.com.ua](http://www.businessstudio.com.ua). [Online]. Available: http://www.businessstudio.com.ua/bp/bs/overview/notation_idef0.php. [Accessed].

References

- [1] G. Buch et al., *Yazyk UML. Rukovodstvo pol'zovatelya. 2-e y`zd.* М.: DMK Press, 2006;
- [2] A. Watson, (2008). "Visual modelling: Past, present and future". [uml.org](http://www.uml.org) [Online]. Available: http://www.uml.org/Visual_Modeling.pdf. [Accessed].
- [3] Yu. Volkov, "Dy`agrammy dlya opy`sany`ya by`znes-processov," *PC Week/RE*, no. (545) 35, pp. 39-40, September 2006;
- [4] M. Fauler, K. Skott, *UML. Osnovy*, Spb.: Sy`mvol-Plyus, 2002;
- [5] IDEF Family of Methods. <http://www.idef.com>;
- [6] O. Volkov, "Standarty i metodologii modelirovaniya biznes-protsessov," *Svyazinvest*, no.6, pp., June 2005;
- [7] Businessstudio. "Notacy`ya IDEF0", [businessstudio.com.ua](http://www.businessstudio.com.ua). [Online]. Available: http://www.businessstudio.com.ua/bp/bs/overview/notation_idef0.php. [Accessed].

УДК 681.51

IMPROVEMENT OF MANAGEMENT OF STEAM GENERATORS IN NUCLEAR AND THERMAL POWER PLANTS

I. Slobodyan¹, V. Lozhechny`kov², A. Stopakevy`ch³

^{1,2,3}Odessa National Polytechnic University, Odessa

E-mail: vanichka2008@gmail.com

Copyright © 2014 by author and the journal "Automation technological and business - processes".

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Abstract: The paper formulated optimization problem formulation production of carbon products. The analysis of technical and economic parameters that can be used to optimize the production of carbonaceous products had been done by the author. To evaluate the efficiency of the energy-intensive production uses several technical and economic indicators. In particular, the specific cost, productivity, income and profitability of production. Based on a detailed analysis had been formulated optimality criterion that takes into account the technological components of profitability. The components in detail the criteria and the proposed method of calculating non-trivial, one of them - the production cost of each product. When solving the optimization problem of technological modes of production into account constraints on the variables are optimized. Thus, restrictions may be expressed on the number of each product produced. Have been formulated the method of calculating the cost per unit of product. Attention is paid to the quality indices of finished products as an additional constraint in the optimization problem. As a result have been formulated the general problem of optimizing the production of carbon products, which includes the