DOI: [10.32702/2307-2105-2021.5.96](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.5.96)

УДК 658.012.2

*Т. О. Шматковська,
к. е. н., доцент, доцент кафедри обліку і оподаткування,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
ORCID ID: 0000-0003-2771-9982*

*О. В. Сташук,
д. е. н., професор, завідувач кафедри фінансів,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
ORCID ID: 0000-0003-2622-7353*

*М. І. Дзямулич,
к. е. н., доцент, доцент кафедри економіки,
Луцький національний технічний університет
ORCID ID: 0000-0003-3714-5062*

ВЕЛИКІ ДАНІ ТА БІЗНЕС-МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ

*T. Shmatkovska
PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Accounting and Taxation,
Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine*

*O. Stashchuk
Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Finance,
Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine*

*M. Dziamulych
PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics,
Lutsk National Technical University, Lutsk, Ukraine*

BIG DATA AND BUSINESS MODELING OF ECONOMIC SYSTEMS

У статті досліджено особливості формування підходів до бізнес-моделювання в умовах трансформації існуючої системи економічних відносин і переходу до цифрової економіки, що має наслідком інтенсивне розповсюдження Великих даних. Визначено, що сучасні підходи до бізнес-моделювання значною мірою залежать від ефективності застосування апаратних засобів програмного аналізу великих даних, що дозволяє формувати більш досконалі, але разом з тим – більш складні моделі. Усе це потребує застосування все більш складних методів економетричного аналізу та дослідження економічних процесів, що відбуваються в складних економічних системах. Визначено, що потоки Великих даних, на основі яких формуються нові бізнес-моделі, варто розглядати як елемент інноваційного вирішення проблем у бізнес-процесах, що відбуваються у різних складних економічних системах. Відповідно, основною перевагою застосування Великих даних в бізнес-моделюванні є можливості максимальної деталізації усіх аспектів діяльності підприємства.

The articles study the peculiarities of the formation of approaches to business modeling in the conditions of transformation of the existing system of economic relations and the transition to the

digital economy, which results in the intensive dissemination of Big Data. It is determined that modern approaches to business modeling largely depend on the effectiveness of hardware software analysis of large data, which can form more advanced, but at the same time – more complex models. All this requires the use of increasingly complex methods of economic analysis and study of economic processes in complex economic systems. This complication has also led to the emergence of new, more complex business models that require specially trained staff for their practical use. In addition, there is a growing need to integrate big data processing systems that are constantly provided and processed online and have a significant impact on various business processes. It has been found that in practice Big information allows to increase the efficiency of traditional business modeling for the conditions of their integration through the use of business modeling guidelines. It is determined that the process of adapting elements of existing approaches to the evaluation of information models is not simple. Practical recommendations for the formation of effective business models in the context of constant and intensive growth of Big Data flows, based on the application of six principles designed to improve the quality of these business models. It is investigated that the formation of approaches to business modeling based on the use of big data involves the use of special guidelines for the formation of such models, as well as possible use by enterprises to address the necessary specialists to develop these models, as well as hardware and software and data speed, processing of which will be possible in the process of functioning of the business model. It is determined that the flows of large messages, on the basis of which new business models are formulated, should be considered as elements of innovative problem solving in business processes located in various complex economic systems. In response, the key advantage of Big Data in business modeling is the ability to maximize the detail of all aspects of the enterprise, including modeling its relationships with consumers.

Ключові слова: *бізнес-моделювання; Великі дані; бізнес-процеси; економічні системи; принципи бізнес-моделювання.*

Keywords: *business modeling; Big Data; business processes; economic systems; principles of business modeling.*

Постановка проблеми. Особливості функціонування підприємств в умовах інтенсивного розвитку інформаційних технологій та формування цифрової економіки, докорінно змінюють систему планування та моделювання бізнес-процесів. Широке впровадження автоматизованих систем обробки даних призводить до формування нового цифрового, мережевого середовища, у якому змушені функціонувати підприємства задля забезпечення власної прибутковості. При цьому відмова від впровадження нових технічних рішень напругу веде до зниження доходів і, в кінцевому підсумку, до банкрутства такого суб'єкта господарювання. Уже зараз штучний інтелект є невід'ємним елементом аналізу економічних систем та планування розвитку бізнесу крупних та середніх компаній, а чат-боти уже виступають звичним і актуальним способом взаємодії з клієнтами підприємств.

Таким чином, постійне зростання інтенсивності надходження даних про внутрішнє та зовнішнє середовищу функціонування підприємств, відслідковування ринкових індикаторів в режимі он-лайн, постійний аналіз запитів споживачів в режимі реального часу за допомогою спеціалізованих додатків тощо, створює додаткове навантаження на систему бізнес-моделювання суб'єктів господарювання, адже призводить до перевантаження її значним обсягом даних, які необхідно максимально широко враховувати в бізнес-процесах для забезпечення їх ефективності. Усе це дозволяє стверджувати про невідворотну інтеграцію такого елемента цифрової економіки, як «Великі дані» (Big Data) в систему моделювання бізнес-процесів, що потребує докорінної зміни традиційних підходів до управління цими процесами як від менеджменту підприємств, так і від аналітиків, які працюють над плануванням та прогнозуванням виробничої та інвестиційної діяльності суб'єктів господарювання. При цьому мова йде не про якісь окремі елементи автоматизації діяльності економістів та управлінців, а про системне впровадження принципів постійного аналізу потоків великих даних, на основі якого і повинні базуватися нові підходи щодо бізнес-моделювання в складних економічних системах, які базуються на елементах нової цифрової економіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення питань використання Великих даних в моделюванні бізнес-процесів підприємств та різноманітних економічних систем на даний час не надто широко висвітлене в спеціалізованих економічних публікаціях, оскільки реальна економіко-технічна інтеграція даних процесів розпочала свою реалізацію менш, як десять років тому. Проте варто виділити роботи ряду вчених та практиків, які у своїх працях досліджують сутність бізнес-моделювання в використанні Великих даних для забезпечення ефективності бізнес-процесів підприємств. Зокрема, необхідно відзначити в даному плані напрацювання таких дослідників, як Л. Айнав [3], Х. Р. Верієн [8], Л. Тейлор [7], М. Хардінг [4] та інших. Крім

того, варто також відзначити, конкретизовані дослідження, пов'язані з оцінкою ефективності систем бізнес-моделювання, які висвітлені в працях Й. Бекера [1], Т. Девенпорта [2], Ф. Леймана [5], М. Роземана [6] й багатьох інших вчених та практиків. Проте необхідно зазначити, що поточний стан та інтенсивний розвиток мережових та комп'ютерних технологій постійно ускладнює існуючі підходи до моделювання бізнес-процесів в економічних системах. З іншого боку – постійно зростає актуальність застосування Великих даних для забезпечення ефективності такого моделювання й підвищення загальної економічної результативності діяльності підприємств, що пов'язано з усе глибшою інтеграцією елементів цифрової економіки в систему економетричного та математичного планування та моделювання діяльності суб'єктів господарювання. Усе це потребує додаткового дослідження сучасної системи бізнес-моделювання в економічних системах різних рівнів.

Постановка завдання. Мета статті полягає у дослідженні тенденцій сучасного стану застосування Великих даних в процесах бізнес-моделювання діяльності підприємств в умовах формування нових економічних відносин, зумовлених трансформацією економічних зв'язків під впливом інтенсивного розвитку нових технологій та їх широкого впровадження в діяльність суб'єктів господарювання як на макро-, так і на мікрорівні.

Виклад основного матеріалу досліджень. Як показує практика, бізнес-моделювання повинно виступати інструментом, призначеним для вирішення проблем складності поточного та стратегічного планування та управління бізнес-процесами підприємства. Однак існуючі на даний час моделі, що застосовуються в даних процесах, також відзначаються значним рівнем складності застосування. Додатково це передбачає також необхідність наявності персоналу відповідного рівня кваліфікації, який би міг на практиці ефективно працювати з даними моделями. Відповідно, проектування моделей бізнес-процесів дуже часто виявляється надто проблемним. Це також має наслідком прямий вплив на економічну ефективність реалізації проекту, пов'язаного з бізнес-процесом, котрий моделюється з використанням спеціалізованого інструментарію. Таким чином, бізнес-моделювання вимагає від підприємства наявності кадрових ресурсів, а також забезпечення його необхідним програмними засобами, що повинні застосовуватися в процесі моделювання реалізації проектів чи діяльності підприємства за обраною стратегією розвитку. Крім того, існує також об'єктивний ризик, що моделі бізнес-процесів, які аналізуються та моделюються, можуть бути недостатньо ефективними через можливість аналітичних помилок або ігнорування певних факторів зовнішнього чи внутрішнього середовища підприємства. Отже, можна стверджувати, що проектування моделей в таких умовах завжди пов'язане з певним рівнем економічного ризику, а не лише з бізнес-моделюванням.

Варто також зазначити, що в проектах управління бізнес-процесами великих підприємств розробка інтегрованих моделей таких процесів також може стати комплексною проблемою. Це пов'язано з тим, що кількість моделей бізнес-процесів може легко перевищувати кілька сотень, які до того ж будуть функціонувати більш, як на п'яти різних рівнях. Тому пов'язаний з цим ризик буде зростати за умови, якщо функціонально дана бізнес-модель розглядається як сфера діяльності «спеціалістів з моделювання», які можуть виявитися єдиними, хто буде розуміти сутність та принципи функціонування такої моделі, що зробить її практично незастосовною для інших управлінців та економістів і, відповідно, зведе нанівець усі зусилля по моделюванню бізнес-процесів підприємства. В той же час передбачається, що модель кожного конкретного бізнес-процесу має бути основою для функціональної взаємодії усіх залучених до її опрацювання фахівців, що у свою чергу сприятиме ефективності її застосування при реалізації проектів або для підвищення результативності аналізованого бізнес-процесу. Таким чином, можна вести мову про те, що зростання якості бізнес-моделей насправді може перевищувати можливості щодо їх практичного використання звичайними виконавцями, що приведе такі моделі до категорії непридатних для застосування.

Однак, в сучасних умовах інтенсифікації технологічного розвитку та поширення мережових технологій якраз й виникають можливості не лише формування складних та більш достовірних бізнес-моделей, які можуть включати в себе усі процеси господарської та фінансової діяльності підприємства. При цьому якщо традиційні моделі базувалися на аналізі та опрацюванні обмеженої кількості даних, що закладалися в модель, то на сьогодні навіть найменша компанія здатна зібрати та миттєво опрацювати значний масив деталізованих бізнесових та індивідуальних даних про економічну активність суб'єкта будь-якого рівня. Це стало можливим за рахунок загального впровадження в діяльність суб'єктів господарювання значного обсягу програмних додатків та технічних апаратних засобів, які вбудовані у значну і постійно зростаючу кількість різноманітних «розумних» технологій, вбудовані в смартфони, складні виробничі та звичайні побутові прилади тощо. При цьому, як показує практика, щороку такі потоки даних постійно і динамічно зростають і це збільшення стосується як різноманітності даних, так і швидкості, з якою вони надходять та опрацьовуються. Таким чином, ефективне бізнес-моделювання стає невід'ємним від використання Великих даних цифрової економіки.

В даному аспекті необхідно також зауважити, що інтенсивний розвиток сучасних комп'ютерних технологій сприяє стрімкому зростанню можливостей підприємств стосовно формування бізнес-моделей на основі Великих даних, які походять з принципово нової інформації, котра за умови застосування традиційних економетричних методів аналізу та моделювання бізнес-процесів була б відкинута з процесу обробки у зв'язку із своїм принципово неструктурованим характером для цих методів. Таким чином, застосування Великих даних в бізнес-моделюванні дає змогу опрацьовувати в моделях принципово нові елементи економічних запитів, а наявність достатньої для такого опрацювання технічної апаратної бази створює можливості в режимі реального часу опрацьовувати дані, які за традиційними моделями статистичної обробки могли б бути оцінені та проаналізовані за кілька місяців або й років. Отже, сучасні підходи до моделювання бізнес-процесів, які засновані на застосуванні технологій Великих даних, призводять до змін парадигми економічного планування та

прогнозування процесів, що відбуваються в економічних системах з переорієнтацією їх на високопродуктивне функціонування в режимі онлайн.

Як відомо, у практиці бізнес-моделювання застосовують різні підходи до забезпечення якості інформаційних моделей. При цьому зазвичай застосовується лише один вид моделі, наприклад, моделі аналізу даних, або ж використовуються складні багаторівневі моделі, які є проблемними для оперативного їх опрацювання та використання в проектах. Для вирішення проблем, пов'язаних із застосуванням складних моделей у бізнес-моделюванні застосовуються керівні принципи моделювання (Guidelines of Modeling або GoM), які полягають у розробці конкретних рекомендацій щодо проектування бізнес-процесів з метою підвищення загальної якості моделей.

З іншого боку, процес адаптації елементів існуючих підходів до оцінки інформаційних моделей не є простим. Практичні рекомендації з формування бізнес-моделей в умовах зростання потоків Великих даних, базуються на застосування шести базових принципів, призначених для покращення якості зазначених бізнес-моделей. До цих принципів відносяться: правильність, релевантність, економічна ефективність, чіткість, порівнянність, а також систематичність (рис. 1). При цьому необхідно зауважити, що хоча дотримання зазначених вище принципів правильності, релевантності та економічної ефективності є об'єктивною необхідною передумовою забезпечення якості бізнес-моделей, то принципи чіткості, порівнянності та систематичного проектування в даному аспекті мають лише факультативний характер і повинні застосовуватися лише за наявності таких можливостей.

Рис. 1. Основи керівних принципів бізнес-моделювання

Джерело: [1]

Основні рекомендації щодо побудови бізнес-моделей складаються з рекомендацій щодо правильності, відповідності та економічної ефективності. При цьому правильність розглядається в двох аспектах: як синтаксична та семантична правильність. Бізнес-модель вважається синтаксично правильною, якщо вона узгоджена і повна у порівнянні з метамоделлю, на якій базується дана конкретна бізнес-модель. Для оцінки синтаксичної правильності моделі, необхідно мати явну (задокументовану) метамодель. Семантична правильність полягає в тому, що структура та поведінка бізнес-моделі відповідають реаліям ринку. При цьому необхідно зауважити, що узгодженість між різними моделями розглядається як частина правильності бізнес-моделі, що формується.

Крім того, в той час як багато систем бізнес-моделювання використовують повноту та завершеність, як фактор якості інформаційних моделей, GoM виражає дані критерії у більш відносних характеристиках.

Формування релевантності бізнес-моделі включає в себе кілька аспектів, зокрема:

- необхідність вибору відповідної об'єктної системи бізнес-моделювання;
- прийняття відповідної техніки бізнес-моделювання або адекватне налаштування існуючої метамоделі;
- розробка відповідної для функціонування бізнес-моделі системи.

Зрештою, забезпечення економічної ефективності бізнес-моделі є обмеженням для всіх інших рекомендацій, оскільки пов'язане з обмеженням витрат і вигод бізнес-процесів. Тому саме підходи для підтримки економічної ефективності бізнес-моделі – виступають у якості еталону такої моделі і включають

відповідний інструментарій бізнес-моделювання і є критерієм доцільності повторного використання цих моделей.

Таким чином, формування підходів до бізнес-моделювання на основі використання великих даних передбачає використання специфічних керівних принципів формування таких моделей, а також залежить від можливостей підприємства щодо залучення необхідних фахівців для розробки цих моделей, а також від апаратного і програмного забезпечення та швидкості і обсягу даних, опрацювання яких буде можливим в процесі функціонування самої бізнес-моделі.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином приходимо до висновку, що постійно зростаюча кількість різних цілей та збільшення обсягу даних, необхідних для ефективного моделювання бізнес-процесів, необхідність залучення кваліфікованих розробників бізнес-моделей та широкої їх доступності для користувачів, а також доступні комплексні засоби бізнес-моделювання в даний час однозначно призводять до зростання складності такого моделювання бізнес-процесів. Таким чином, управління якістю цього моделювання в умовах прискорення потоків Великих даних стає надзвичайно складним завданням.

Застосування керівних принципів бізнес-моделювання (GoM) дозволяє структурувати різні критерії якості та рівні складності моделей у двох вимірах. При цьому диференціація моделей бізнес-процесів дозволяє формувати концепції такої їх побудови, за якої вони базуються на концепції систематичного та адекватного проектування. Відповідно, загальна архітектура GoM та більш докладні рекомендації, розроблені на основі зазначених принципів, дозволяють ефективно застосовувати техніку бізнес-моделювання для інжинірингу бізнес-процесів та управління ними.

При цьому, що потоки Великих даних, на основі яких формуються нові бізнес-моделі, варто розглядати як елемент інноваційного вирішення проблем у бізнес-процесах, що відбуваються у різних складних економічних системах. Відповідно, ключовою перевагою Великих даних в бізнес-моделюванні є можливості максимальної деталізації усіх аспектів діяльності підприємства, включаючи моделювання його відносин із споживачами.

Список використаної літератури.

1. Becker, J., Rosemann, M., Von Uthmann, C. Guidelines of business process modeling. *Business process management*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2000. Pp. 30-49.
2. Davenport, T. H., Short, J. E.. The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. *Sloan Management Review*. 2000. Vol. 31 (4). Pp. 11-27
3. Einav, L., Levin, J. Economics in the age of big data. *Science*. 2014. Vol. 346. Issue 6210. Pp. 715–721.
4. Harding, M. "A Good Public Data Policy" The Future of Data-Driven Innovation. *US Chamber of Commerce Foundation*. 2014. Pp. 42–51.
5. Leymann, F., Altenhuber, W. Managing business processes as information resources. *IBM Systems Journal*. 1994. Vol. 33 (2). Pp. 326-348.
6. Rosemann, M., Mühlen, M. Evaluation of Workflow Management Systems – a Meta Model Approach. *Australian Journal of Information Systems*. 1998. Vol. 6 (1). Pp. 103-116.
7. Taylor, L., Schroeder, R., Meyer, E. Emerging practices and perspectives on Big Data analysis in economics: Bigger and better or more of the same?. *Big Data & Society*. 2014. Vol. 1. Iss. 2.
8. Varian, H. R. Big data: New tricks for econometrics. *Journal of Economic Perspectives*. 2014. Vol. 28 (2). Pp. 3–28.

References.

1. Becker, J., Rosemann, M., Von Uthmann, C. Guidelines of business process modeling. *Business process management*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2000. Pp. 30-49.
2. Davenport, T. H., Short, J. E.. The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. *Sloan Management Review*. 2000. Vol. 31 (4). Pp. 11-27
3. Einav, L., Levin, J. Economics in the age of big data. *Science*. 2014. Vol. 346. Issue 6210. Pp. 715–721.
4. Harding, M. "A Good Public Data Policy" The Future of Data-Driven Innovation. *US Chamber of Commerce Foundation*. 2014. Pp. 42–51.
5. Leymann, F., Altenhuber, W. Managing business processes as information resources. *IBM Systems Journal*. 1994. Vol. 33 (2). Pp. 326-348.
6. Rosemann, M., Mühlen, M. Evaluation of Workflow Management Systems – a Meta Model Approach. *Australian Journal of Information Systems*. 1998. Vol. 6 (1). Pp. 103-116.
7. Taylor, L., Schroeder, R., Meyer, E. Emerging practices and perspectives on Big Data analysis in economics: Bigger and better or more of the same?. *Big Data & Society*. 2014. Vol. 1. Iss. 2.
8. Varian, H. R. Big data: New tricks for econometrics. *Journal of Economic Perspectives*. 2014. Vol. 28 (2). Pp. 3–28.

Стаття надійшла до редакції 20.05.2021 р.