

УДК 338.001.36

М'ячин В.Г.

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки

промисловості та організації виробництва

Українського державного хіміко-технологічного університету

ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ АСОЦІАТИВНИХ ПРАВИЛ ДЛЯ АНАЛІЗУ СТРУКТУРИ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

У статті запропоновано й обґрунтовано метод асоціативних правил для аналізу структури інноваційного потенціалу промислових підприємств. На підставі аналітичного огляду чисельної кількості думок науковців у цій галузі досліджень обрано дев'ять складових інноваційного потенціалу та показано співвідношення між ними на підставі аналізу їх комбінацій та частотності згадувань. Запропоновано власний набір складових інноваційного потенціалу в контексті вибору та формування ефективної стратегії інноваційного розвитку підприємств. Акцентовано увагу на перевагах та недоліках застосованого методу, представлено рекомендації щодо його використанні для аналізу та формування структури інноваційного потенціалу.

Ключові слова: структура, інноваційний потенціал, промислове підприємство, Data Mining, аналітична платформа Deductor, асоціативні правила.

Мячин В.Г. ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА АССОЦИАТИВНЫХ ПРАВИЛ ДЛЯ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье предложен и обоснован метод ассоциативных правил для анализа структуры инновационного потенциала промышленных предприятий. На основании аналитического обзора значительного количества мнений ученых в данной области исследований отобрано девять составляющих инновационного потенциала и показано соотношение между ними на основании анализа их комбинаций и частоты упоминаний. Предложен авторский набор составляющих инновационного потенциала в контексте выбора и формирования эффективной стратегии инновационного развития предприятий. Акцентируется внимание на преимуществах и недостатках предложенного метода, представлены рекомендации по его использованию для анализа структуры инновационного потенциала.

Ключевые слова: структура, инновационный потенциал, промышленное предприятие, Data Mining, аналитическая платформа Deductor, ассоциативные правила.

Myachin V.G. STRUCTURE ANALYSIS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES INNOVATIVE POTENTIAL USING THE METHOD OF ASSOCIATION RULES

The article proposes and substantiates the method of associative rules for analyzing the structure of the innovative potential of industrial enterprises. Based on the analytical review of a significant number of opinions of scientists in this field of research, nine components of the innovative potential are selected and the relationship between them is shown on the basis of an analysis of their combinations and frequency of references. The author suggests a set of components of innovative potential in the context of the choice and formation of an effective strategy for the innovative development of enterprises. Attention is focused on the advantages and disadvantages of the applied method, recommendations on its use for analyzing the structure of innovative potential are presented.

Keywords: structure, innovation potential, industrial enterprise, Data Mining, analytical platform Deductor, association rules.

Постановка проблеми. Для створення ефективної системи управління інноваційним потенціалом промислових підприємств існує потреба в удосконаленні науково-методологічної бази, яка включала б відповідний понятійний апарат, розробку методології управління в інноваційній сфері, а також сучасний інструментарій. Найважливішим поняттям, що дає уявлення про принципову можливість підприємству здійснювати інноваційну діяльність, є поняття його інноваційного потенціалу. В науковому середовищі на теперішній час не вироблено одностайної думки при трактуванні поняття «інноваційний потенціал», а наповнення змістом поняття «структура інноваційного потенціалу» характеризується широким спектром термінів і залишається відкритим.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Стан і проблеми інноваційної діяльності українських підприємств розглянуто в роботах В.М. Аньшина, І.В. Багрової, В.А. Бородіна, М.А. Бендікова, Ф.Ф. Глісина, Н.П. Іващенко, С.В. Кудінова і ряду інших. Теоретичні питання щодо сутності та структури інноваційного потенціалу розглянуті в роботах вітчизняних і закордонних вчених Л.С. Бляхмана, С.Ю. Глазьева, П. Друкера, П.Н. Завліна, Д.І. Кокуріна, Д.С. Львова, В.А. Павлової, О.А. Паршиної, Ю.В. Яковця та інших. Питанню оцінки інноваційного потенціалу підприємства присвячені роботи

І.А. Арєнкова, А.П. Грєчан, В.Н. Гуніна, Н.В. Краснокутської, О.О. Мосіна, А.Н. Плотнікова, І.М. Степнова, А.А. Тріфілової, В.Г. Чернова та інших.

Постановка завдання. Мета дослідження полягає у обґрунтуванні застосування методу асоціативних правил для дослідження структури інноваційного потенціалу промислових підприємств, виявленні співвідношення його складових та наданні рекомендацій щодо формування оптимальної структури інноваційного потенціалу як підґрунтя для вибору та формування стратегії інноваційного розвитку підприємств.

Виклад основного матеріалу дослідження. При формуванні середньострокової та довгострокової стратегії промислового підприємства завжди формується набір цілей та визначається перелік критеріїв (показників), які характеризують міру досягнення поставлених завдань та стратегії в цілому. Для стратегії інноваційного розвитку в якості одного з провідних критеріїв як на стадії вибору, так і на стадії формування стратегії виступає інноваційний потенціал.

В науковій літературі різними авторами представлений досить широкий набір складових, що характеризують структуру інноваційного потенціалу. Характеристика різних підходів щодо наповнення змістом поняття «структура інноваційного потенціалу» найбільш повно представлена в роботах У.І. Новікової і Н.Б. Пашиної [1], А.Г. Жукової [2], І.О. Педерсен

[3], В.А. Павлової [4], С.А. Попель [5], О.О. Мосіна [6]. Так, потрібно відмітити роботу А.Г. Жукової [2], в якій дослідник запропонував тезаурус інноваційного потенціалу машинобудівних підприємств з метою конкретизації цього поняття.

На підставі даних вже зазначених оглядових робіт [1-6], а також робіт [7-11] можливо дійти висновку, що до структури інноваційного потенціалу промислових підприємств автори відносять досить велику кількість складових інноваційного потенціалу, основними з яких є: управлінська, ресурсна, матеріально-технічна, наукова, технічна, науково-технічна, виробничо-технологічна, технологічна, фінансова, фінансово-економічна, організаційна, організаційно-управлінська, кадрова, інформаційна, ринкова, маркетингова, просторова, споживча та інші. Всього у досліджуваних нами роботах, окрім перелічених вісімнадцяти складових, згадується ще понад п'ятнадцять складових.

Нами виконано упорядкування та групування згадуваних основних складових у дев'ять складових, а саме: управлінську (С1, умовне позначення («Управл»)), матеріально-технічну (С2, («МатТехн»)), наукову (С3 («Науков»)), виробничо-технологічну (С4 («ВирТехн»)), фінансову (С5 («Фінанс»)), організаційну (С6 («Організ»)), кадрову (С7 («Кадров»)), інформаційну (С8 («Інформ»)) та маркетингово-ринкову (С9 («МаркРинк»)).

Таким чином, у тому випадку, коли автори робіт характеризують складову інноваційного потенціалу як «матеріальну» або «технічну», ми відносимо обидві складові до складової С2 («матеріально-технічна»), відповідно складові «виробнича» та «технологічна» відносимо за наповненням цих термінів до

складової С4 («виробничо-технологічна»), а складові «маркетингова» та «ринкова» об'єднуємо терміном «маркетингово-ринкова» (складова С9).

Надалі групуємо дані двадцяти шести робіт у табл. 1, в якій представлено наповнення змістом структури інноваційного потенціалу за даними різних дослідників.

Аналіз наукових робіт показав, що, по-перше, до структури інноваційного потенціалу дослідники відносять велику кількість складових, а по-друге, в своїх роботах при переліку складових більшість авторів не акцентують увагу на порядку слідування цих складових. На наш погляд, врахування кількості складових та, що не менш важливо, порядку їх розташування у переліку, може надати додаткову важливу інформацію при формуванні структури інноваційного потенціалу.

У табл. 1 у рядках представлені дані двадцяти шести дослідників щодо наповнення змістом структури інноваційного потенціалу. Цифрами у кожному рядку представлений такий порядок слідування складових інноваційного потенціалу, який вказаний у відповідній роботі.

Для опрацювання отриманих даних стосовно структури інноваційного потенціалу промислових підприємств ми використовували один з методів сучасної обробки даних – *Data Mining* – метод асоціативних правил. Даний метод є результатом розвитку методів аналізу статистичних і експертних даних в задачах управління та інших математичних методів економіки, що призвело до формування нової парадигми в цій галузі. Вихідними даними в новій парадигмі є об'єкти нечислової природи, тому широко застосовується математичний апарат, засно-

Таблиця 1

Складові інноваційного потенціалу промислових підприємств за даними різних авторів [1-11]

Умовний номер дослідження	Складові інноваційного потенціалу та їх умовне позначення								
	С1 Управл	С2 МатТехн	С3 Науков	С4 ВирТехн	С5 Фінанс	С6 Організ	С7 Кадров	С8 Інформ	С9 МаркРинк
1	–	2	4	+	3	6	1	7	5
2	–	–	3	2	5	4	1	6	–
3	6	–	5	1	4	2	3	–	–
4	–	2	–	–	3	–	1	5	4
5	–	–	1	–	2	–	–	–	–
6	–	–	–	–	1	–	–	–	–
7	3	–	1	–	2	–	–	–	–
8	–	1	–	–	2	–	–	–	–
9	1	–	–	–	–	–	–	–	–
10	–	–	1	6	2	4	3	5	–
11	–	–	2	1	3	–	–	4	–
12	2	–	–	1	–	–	–	–	3
13	–	–	1	–	–	3	2	4	–
14	2	3	1	–	–	–	–	–	–
15	6	5	4	1	3	–	2	7	8
16	–	–	3	2	–	–	1	4	5
17	–	–	1	3	–	2	–	–	4
18	–	4	1	–	–	–	2	3	–
19	–	1	–	–	2	–	–	–	3
20	–	4	–	–	2	3	1	–	5
21	–	4	3	1	2	–	–	–	–
22	–	4	–	–	3	–	1	2	–
23	–	5	1	–	2	4	3	–	–
24	–	–	4	1	7	3	2	6	5
25	–	–	3	2	4	5	1	–	–
26	–	–	4	3	2	5	1	–	–

ваний на відстанях між об'єктами нечислової природи і вирішення завдань оптимізації [12].

В основі методу асоціативного аналізу є пошук асоціативних правил, які встановлюють та кількісно описують зв'язки між появою об'єктів та явищ певної предметної області. Асоціативні правила працюють із транзакціями – даними певного виду, що містять групи пов'язаних елементів, а саме предметів, явищ, подій [13]. Даний метод також називається аналізом ринкової корзини, оскільки вперше він був запропонований та застосований для знаходження типових шаблонів покупок в супермаркетах.

Основними поняттями в теорії асоціативних правил є предметний набір та транзакція. Предметний набір є деякою непустою множиною елементів, які можуть входити до транзакцій:

$$I = \{i_1, i_2, \dots, i_k, \dots, i_n\}, \quad (1)$$

де i_k – елементи, що входять до предметних наборів, $k = 1 \dots n$, n – кількість елементів множини I .

У свою чергу, транзакція являє собою деяку множину, яка має деякі елементи множини I відбуваються разом. Транзакція також має унікальний ідентифікатор TID (Transaction ID) [13].

У базі даних існує певний набір транзакцій:

$$T = \{t_1, t_2, \dots, t_i, \dots, t_m\}, \quad (2)$$

де t_i – відповідна транзакція, m – загальна кількість транзакцій.

Між елементами транзакцій можна встановити закономірності у вигляді асоціативних правил, складається з двох наборів предметів: $X = \{i_k \mid i_k \in I\}$, що називається умовою або антецедентом та $Y = \{j_k \mid j_k \in I\}$, що називається наслідком або консеквентом, при цьому один і той самий набір ні в якому разі не повинен входити до антецеденту та консеквенту одночасно ($i_k \neq j_k$).

Асоціативне правило описує зв'язок між наборами предметів, які відповідають умові та наслідку та записується $X \rightarrow Y$. При цьому множини X та Y не повинні перетинатись: $X \cap Y = \emptyset$. Основними показниками значущості асоціативного правила є підтримка (*support*) та достовірність (*confidence*).

В обох випадках – підтримки набору та підтримки асоціативного правила – вони визначаються як відношення кількості транзакцій, які мають зазначену множину предметів (в нашому випадку – це складові інноваційного потенціалу), до загальної кількості транзакцій в цілому. Різниця полягає в тому, що для обчислення підтримки набору береться кількість транзакцій, що мають відповідний набір, а для обчислення підтримки асоціативного правила – кількість транзакцій, що одночасно мають як умову, так і наслідок.

Значущість правила визначаються користувачами системи або експертами, засновуючись на власному досвіді, при цьому використовують порогові значення мінімальної підтримки та достовірності:

$$Supp(X \rightarrow Y) \geq MinSupp;$$

$$Conf(X \rightarrow Y) \geq MinConf.$$

Методи пошуку асоціативних правил знаходять всі асоціації, які задовольняють обмеженням на підтримку та достовірність. Однак це призводить до необхідності перегляду достатньо великої кількості асоціативних правил, яку бажано зменшити таким чином, щоб проаналізувати тільки найбільш значущі з них [14].

Це буде означати, що хоч умова та наслідок достатньо часто зустрічаються разом, не менш часто вони зустрічаються і окремо. Однак у такому випадку відповідне асоціативне правило незалежно від того, наскільки великими є його підтримка та

достовірність, навряд чи буде представляти інтерес. У зв'язку з цим використовуються додаткові показники, що дозволяють оцінити значущість правила.

У випадку нашого дослідження під транзакцією можливо розуміти предметний набір як деяку не порожню множину елементів, а саме набір складових інноваційного потенціалу. При цьому, як вже вказувалося раніше, важливий порядок розташування складових інноваційного потенціалу.

Вкажемо на додаткові переваги даного методу досліджень, окрім тривіального підрахунку кількості згадувань окремої складової інноваційного потенціалу у різних дослідженнях.

Для застосування асоціативних правил в аналітичній платформі *Deductor* реалізований алгоритм *Apriori*, завдяки якому можливо знаходити кількість множин – число найбільш частих наборів, що задовольняє завданням наперед умовам мінімальної підтримки та достовірності. Метод дозволяє генерувати асоціативні правила, завдяки яким можливо відображати множину популярних предметних наборів (складових інноваційного потенціалу). Отримані асоціативні правила можливо розподілити на три види – корисні, тривіальні та незрозумілі [15].

З цих правил лише перший вид – корисні правила – містять дійсно корисну інформацію, яка раніше була невідома, але має логічне пояснення. Ці правила можуть бути використані для підтримки прийняття управлінських рішень, в нашому дослідженні – це формування оптимальної структури інноваційного потенціалу.

Висновки з проведеного дослідження. Таким чином, в роботі вперше запропоновано використовувати один з методів *Data Mining* – метод асоціативних правил – для формування структури інноваційного потенціалу промислових підприємств.

Показано, що різні дослідники по-різному розуміють наповнення поняття «структура інноваційного потенціалу». Аналіз наукових робіт показав, що, по-перше, до структури інноваційного дослідники відносять досить велику кількість його складових без відповідного наповнення змістом певної складової, а по-друге, при переліку складових більшість авторів не акцентують увагу на порядку слідування цих складових у переліку складових. На наш погляд, врахування кількості складових та, що не менш важливо, порядку їх розташування у переліку, може надати додаткову важливу інформацію при формуванні структури інноваційного потенціалу.

Подальші розробки автора у цьому напрямі будуть спрямовані на удосконалення структури інноваційного потенціалу промислових підприємств за допомогою методів *Data Mining*, зокрема, методу асоціативних правил та карт Кохонена, що самоорганізуються. Планується залучення більш значної кількості наукових робіт щодо теми дослідження, врахування якомога більшої кількості складових інноваційного потенціалу, а також врахування впливу відповідних показників, що характеризують окремі складові інноваційного потенціалу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

- Новикова У.И. Исследование существующих моделей оценки инновационного потенциала промышленных предприятий / У.И. Новикова, Н.Б. Пашина // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2012. – № 5. – С. 117-125.
- Жукова А.Г. Тезаурус инновационного потенциала машиностроительного предприятия / А.Г.Жукова // Европейский вектор экономического развития. – 2013. – № 2(15). – С. 99-105.

3. Педерсен І.О. Економічна сутність і методи оцінювання інноваційного потенціалу підприємств / І.О. Педерсен // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – 2013. – № 2(66). – С.35-44.
4. Павлова В.А. Оценка инновационного потенциала машиностроительного предприятия методом нечётких множеств / В.А. Павлова, В.Г. Мячин, А.Г. Жукова // Бюлетень Міжнародного Нобелівського економічного форуму «Світова економіка XXI століття: цикли та кризи», 2013. – № 1(6) – С. 257-266.
5. Попель С.А. Соціально-економічна сутність поняття «інноваційний потенціал» / А.С. Тельнов, С.А. Попель // Формування ринкових відносин в Україні. – 2012. – № 7 (134). – С. 69–76.
6. Мосін О.О. Практичні аспекти вимірювання технологічного інноваційного потенціалу машинобудівного підприємства / О.О. Мосін // Бізнес-Інформ. – 2014. – № 8. – С. 66-73.
7. Карюк В.І. Методичний підхід до оцінювання інноваційного потенціалу промислових підприємств / В.І. Карюк // Актуальні проблеми економіки. – 2012. – № 5(131). – С. 176-182.
8. Багрова І.В. До питання визначення кола провідних складових інноваційного потенціалу промислового підприємства / І.В. Багрова, Т.І. Тищенко // Вісник економічної науки України. – 2011. – № 2. – С. 14-18.
9. Хорошилов Д.Н. Выбор стратегии управления предприятия на основе развития инновационного потенциала / Д.Н. Хорошилов // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т.7. – № 11-3. – С. 107-110.
10. Яшин С.Н. Основные направления формирования стратегии инновационного развития и оценки инновационного потенциала предприятия / С.Н. Яшин, Д.А. Корнилов, Е.И. Шапкин // Финансы и кредит. – 2008. – № 11 (299). – С. 86-92.
11. Пчелинцева И.Н. Экономическая сущность инновационного потенциала предприятия и его составляющие / И.Н. Пчелинцева, Е.А. Лаптева // Инновационная деятельность. – 2011. – № 17. – С. 73-79.
12. Орлов А.И. Новая парадигма анализа статистических и экспертных данных в задачах управления / А.И. Орлов // Труды X Международной конференции «Идентификация систем и задачи управления» SICPRO'15, Москва, 26-29 января 2015 г. – 2015. – С.34-42.
13. Горбань Г.В. Методика поиска ассоциативных правил в многомерных данных / Г.В. Горбань // Інформаційні процеси і технології «Інформатика – 2013»: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів (22–26 квітня 2013 р., м. Севастополь) / Севастоп. нац. техн. ун-т; наук. ред. С.В. Доценко. – Севастополь: Вебер, 2013. – С. 161–162.
14. Зайко Т.А. Ассоциативные правила в интеллектуальном анализе данных / Т.А. Зайко, А.А. Олейник, С.А. Субботин // Вестник НТУ ХПИ. – 2013. – № 30. – С. 82-95.
15. Паклин Н.Б., Бизнес-аналитика: от данных к знаниям (+CD) / Н.Б. Паклин, В.И. Орешков. Изд. 2-е, переработанное и дополненное. – СПб.: Питер, 2010. – 700 с.

УДК 338

Печенюк А.В.*кандидат економічних наук,**проректор з навчально-наукової роботи**Подільського державного аграрно-технічного університету***Печенюк А.П.***викладач кафедри обліку і аудиту, маркетингу і**менеджменту підприємств туристичної індустрії**Київського університету туризму, економіки і права*

ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ РЕНТИ СІЛЬСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ

Досліджено проблеми формування регіональної туристичної ренти сільського зеленого туризму. Проаналізовано фактори, які утворюють ренту у досліджуваній сфері. Встановлено доцільність впровадження регіональної ренти сільського зеленого туризму, розглянуто умови її формування та використання. Узагальнено пропозиції щодо розробки механізму рентних платежів у сфері сільського зеленого туризму.

Ключові слова: сільський зелений туризм, регіональна рента сільського зеленого туризму, природно-рекреаційні ресурси, рентоутворюючі фактори, рентні платежі.

Печенюк А.В., Печенюк А.П. ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ РЕНТЫ СЕЛЬСКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМА

Исследованы проблемы формирования региональной туристической ренты сельского зеленого туризма. Проанализированы факторы, которые образуют ренту в данной сфере. Установлена целесообразность внедрения региональной туристической ренты сельского зеленого туризма, рассмотрены условия ее формирования и использования. Обобщены предложения относительно разработки механизма рентных платежей в сфере сельского зеленого туризма.

Ключевые слова: сельский зеленый туризм, региональная рента сельского зеленого туризма, природно-рекреационные ресурсы, рентообразующие факторы, рентные платежи.

Pecheniuk A.V., Pecheniuk A.P. FORMATION OF THE REGIONAL RENT OF RURAL GREEN TOURISM

Was investigated the problems of formation of regional tourist rent for rural green tourism. The factors that form rent in this area were analyzed. The expediency of introduction of regional tourist rent of rural green tourism is determined, the conditions of its formation and use. Proposals on the development of a mechanism for rental payments in the sphere of rural green tourism are summarized.

Keywords: rural green tourism, regional rent of rural green tourism, natural and recreational resources, rent-forming factors, rental payments

Постановка проблеми. У зв'язку із зростаючим для економіки України значенням індустрії туризму та розвитком сільського зеленого туризму гостро постає питання формування ренти сільського зеленого туризму.

В умовах ринкової економіки всі види ресурсів мають свою ціну. Це стосується і туристичних ресурсів, які поєднують у собі природні, історичні та соціальні фактори. Рента сільського зеленого туризму може стати економічним стимулом розвитку