

УДК 338.486

DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V10\(2018\)-24](https://doi.org/10.31521/modecon.V10(2018)-24)

Шарко М. В., доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки і підприємництва, Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, Україна

ORCID ID: 0000-0003-2321-459X
e-mail: mvsharko@gmail.com

Гусаріна Н. В., кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки і підприємництва, Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, Україна

ORCID ID: 0000-0003-3418-9422

Бізнес-аналітика ранжування показників економічної інформації при прийнятті управлінських рішень з інноваційного розвитку виробництва

Інноваційний розвиток виробництва в сучасних умовах набуває актуальності у зв'язку із підвищенням рівня невизначеності, що вимагає від підприємств використовувати нові підходи для ведення бізнесу. Тому підприємства все більше уваги приділяють аналізу показників економічної інформації та їх ранжуванню, оскільки вони в цілому визначають характеристики інноваційного розвитку.

Мета даної статті полягає у розробці методики бізнес-аналізу економічних показників і їх ранжування за пріоритетами інформативності.

У роботі проаналізовано основні риси побудови шкали відносин, розглянуто перешкоди розв'язування завдань ранжування в умовах невизначеності. Запропоновано оцінку економічної інформації виконувати з використанням формули Байєса, яка дозволяє уточнити та перерахувати значення ймовірностей, використовуючи як відому інформацію так і дані нових спостережень.

Запропоновано з метою виключення суб'єктивізму експертів мірою ранжування економічних показників вважати їх ентропію, яка є інформативним параметром бізнес-аналітики економічного зростання підприємств. Результати проведених досліджень слід використовувати під час формування рішень з інноваційного розвитку виробництва на основі ранжування інформації, що міститься в економічних показниках. У подальших дослідженнях планується науково-обгрунтована побудова трендів і визначення прогнозних значень фінансово-економічних показників в умовах дії змін зовнішнього середовища.

Ключові слова: теорема Байєса; оцінка; інформація; невизначеність; управління виробництвом; економічний розвиток.

Sharko Margarita, Doctor of Economics, Professor, Head of Department of Economics and Entrepreneurship, Kherson National Technical University, Kherson, Ukraine.

Gusarina Nataliya, PhD in Economics, Associate Professor, Department of Economics and Entrepreneurship, Kherson National Technical University, Kherson, Ukraine.

Business analytics of the economic information factors ranking in adopting management decisions on innovative development of production

Abstract. *Innovative development of production in the current context becomes relevant due to an increase in the level of uncertainty. All this requires enterprises to use new approaches for doing business. Therefore, enterprises are increasingly focusing on the analysis of economic information indicators and their ranking, since they generally determine the features of innovative development. Economic data of business processes are classified as weakly structured and hard-formalized, for which incompleteness, ambiguity and uncertainty of input data are typical. Therein, it is difficult to single out a sole formal criterion. When solving them, it is necessary to apply a complex of various indicators, which is based on the different degree of informational content.*

Purpose. *The purpose of this article seeks in the development of a methodology for business analysis of economic indicators and their ranking on the priorities of informational content.*

In the paper, the authors based on a combination of factors of production and information systems, analyzed the approaches of expert estimation of ranking, described the main features of building a scale of relations, considered obstacles and difficulties in solving the problems of business analytics of ranking in the context of uncertainty, classification stages of determining the quality ranks and the degree of pertaining to the rank. A model for estimating input information on the innovative development of enterprises-factors describing production activity, determined by means of Bayes' formula allowing to precise and list the probability values by using both known information and data of new observations in subsequent years was proposed. In order to exclude the subjectivity of experts it was suggested to consider the degree of

uncertainty of the true value of economic indicators as the entropy of their input information. It was established that the most informative parameter of business analytics of enterprises economic growth is the parameter, in which the difference between a priori and a posteriori information is of the least value.

Results. *The results of the conducted studies should be used to make the decisions on innovative development of productions, based on the ranking of information, contained in the economic indicators.*

Conclusions. *In further studies, it is planned to scientifically substantiate the developing of trends and determining the forecast values of financial and economic indicators against the background of the environmental changes effect.*

Keywords: *Bayes' theorem; estimation; information; uncertainty; production management; economic development.*

JEL Classification: *C 10; C 13; D 89; M 11; O 10.*

Постановка проблеми. Проблема активізації інноваційної діяльності вимагає для її рішення використання бізнес-аналізу процесів перетворення наявних даних у трансформації цілей управління з поворотом від технічної виробничої сфери до області збуту, роботи із замовником, аналізу змін на ринку. Подібні проблеми бізнес-аналітики породжують необхідність визначення зв'язку між ситуаціями й принципами управління та вимагають для їх розв'язання структуризації альтернатив управління та їх ранжування за пріоритетами інформативності для розробки концептуальних рішень.

Відомі інструменти бізнес-аналітики, що полягають у моделюванні конкретної предметної галузі, обробки та аналізу інформації інтелектуального управління, не є універсальними і використовуються в інтегрованих економічних системах, орієнтованих переважно на кінцевого споживача. Швидкі зміни економічних ситуацій в країні, зміни державної політики, невизначеність впливу зовнішнього середовища на функціонування підприємств, матеріально-технічні і фінансові обмеження вимагають розробки нових програмних засобів і інформаційних систем підтримки прийняття рішень для аналізу, обробки та використання даних, які дають швидкий і однозначний результат, а також можливість коригування і внесення додаткової інформації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про постійну увагу до проблем бізнес-аналітики [1-5]. Системна методологія аналізу ризиків у прийнятті управлінських рішень відображена в працях М. З. Згуровського і Н. Д. Панкратової [6]. Розробки в галузі штучного інтелекту бізнес-аналітики пов'язані з іменами В.М.Глушкова, А.Г. Івахненко, А.А.Павлова, Ю.П. Зайченко [7]. Нові підходи до формалізації невизначеності, що положенні в основу бізнес-аналітики, запропоновані в роботах Л. Заде, Е. Мамдані, М. Сугено та ін. Основи ймовірнісного підходу до аналізу даних були закладені в роботах Т. Байеса і П. Лапласа, Т. Саати [8]. Структуризація альтернатив управління інноваційним розвитком підприємств в умовах динамічних змін зовнішнього середовища відображена в працях М.В. Шарко [2, 5]. Однак бізнес-аналітичне ранжування економічних показників в умовах невизначеності вхідної інформації

для прийняття управлінських рішень з інноваційного розвитку виробництва раніше не розглядалось.

До невіршених частин загальної проблеми ранжування бізнес показників, відноситься побудова системи рангів і рівнів якості показників із забезпеченням можливості коригування і введення додаткової інформації.

Формулювання цілей дослідження. Метою роботи є розробка методики бізнес-аналізу економічних показників і їх ранжування за пріоритетами інформативності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Бізнес-аналітика вивчає структуру, тенденції, можливості і прогнози росту економічних даних в бізнес-процесах ринкового середовища.

Невизначеність ринкового середовища пов'язана з тим, що на ринкові умови впливає одночасно велика кількість факторів різної природи і направленості. Невизначеність прогнозування результатів інноваційної діяльності пояснюється рядом об'єктивно існуючих причин і закономірностей, серед яких досить важливе значення займає якісний і кількісний склад вхідної інформації.

Труднощі розв'язання задач бізнес-аналітики управління економічними системами в умовах невизначеності впливу зовнішнього середовища і ризику обумовлюються як великою розмірністю управляючих впливів, так і розмірністю системи обмежень.

Ранжування – це широко розповсюджений прийом виявлення пріоритетів і рейтингів. Ранжування, як оціночний метод дослідження, представляє собою процедуру, в результаті якої аналітик на основі своїх знань розташовує об'єкти, що вивчаються в порядку вподобання. В результаті ранжувань отримуються послідовність вподобань. В економіці ранжування – це розподіл показників ефективності за ступнем їх убунання чи зростання. Оскільки вимірювання не завжди є можливим, доводиться їх просто порівнювати між собою, розташовуючи в певному порядку. Ранжування економічних показників у своїй суті передбачає їх упорядкування за ступнем привласнюваних чисел, 1,2,3,...,n, для чого використовуються думки експертів.

В основу використання методу експертних оцінок ранжування покладено ступінь узгодження думок

експертів. Різниця оцінок експертів визначається за допомогою коефіцієнта конкортизації (W):

$$W = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)}, \quad (1)$$

де S – сума квадратів відхилень оцінок рангів від середнього значення;

n – число експертів;

m – число показників.

Коефіцієнт конкортизації вимірюється в діапазоні $0 < W < 1$, де цифрою 0 позначено повну неузгодженість думок експертів, цифрою 1 – їх однотайність.

Після встановлення ступеню узгодженості думок експертів визначаються питомі ваги економічних показників у загальній оцінці ефективності економічного росту.

Важливим моментом експертного ранжування є вибір шкали оцінок аналізованих ознак, для чого використовується класифікація об'єктів за якісними визначальними ознаками, і якщо такі не визначені, тоді використовується такий узагальнений параметр якості, як стратифікація.

Стратифікація є способом структурування множин можливих альтернатив, яка представляє собою їх розбивку на ряд рівнів якості [5]. Проміжні значення використовуються як компроміс між сусідніми оцінками. Альтернативи, що займають верхню строку в градації рівнів якості, вважаються більш переважаючими. Якщо альтернатива $x_i > x_k$, то їй присвоюється менший за величиною ранг:

$$\rho(x_i) < \rho(x_k), \quad (2)$$

де ρ – ранг альтернативи.

При оцінці якості продукції найвищий ранг якості приходить на меншу величину. Перший сорт вважається найкращим. В той же час в оцінці знань учнів одиниця відповідає повному незнанню при засвоєні матеріалу. Слід зазначити, що кількісні оцінки приналежності до рангу є прерогативою експертів. Цей суб'єктивізм є істотним недоліком методу стратифікації.

Існують інтервальні шкали переваг, прикладом яких може виступати функція бажаності Харрінгтона, що переводить відгуки управляючих впливів на фінансово-економічні показники інноваційних перетворень ді в шкалу байдужості, що складається із п'яти рангів:

$$d_i = \exp[-\exp(-y_i)] = e^{-e^{-y_i}} \quad (3)$$

де y_i – чисельні значення фінансово-економічних показників.

Недоліком такого методу ранжування є складність обчислень і подання результатів розрахунків у вигляді нелінійної шкали. Кількість рангів зовсім не обов'язково повинено обмежуватись п'ятьма. Для ранжування характеристик об'єктів, що змінюються може бути використана шкала Т. Сааті [9], в якій за міру переваги в шкалі відносин прийнято ранжування в k раз, де $k = 1, 3, 5, 7, 9$ (табл. 1).

Таблиця 1 Шкала Сааті

Кратність переваг	Приналежність до класу	Номер рангу
Рівна	1	1
Помірна	3	2
Істотна	5	3
Суттєва	7	4
Абсолютна	9	5

Джерело: [8]

Кратність переваг дозволяє оперувати не тільки з прямими, але і з додатковими величинами, які інтерпретуються частками до одиниці. Це забезпечує виконання над величинами будь-яких дій, що пояснює універсальність шкали. Але, як і у випадку стратифікації, віднесення аналізованих характеристик інноваційної діяльності до кратності переваг також є прерогативою експертів. Крім того кількісне трудно визначити межі між класами.

Недоліки існуючих методів ранжування полягають в практичній неможливості упорядкування великої кількості об'єктів. Збереження у пам'яті і аналіз великої кількості взаємозв'язків між об'єктами обмежується психологічними можливостями людини.

Окрім того, використовувати методи ранжування не дають відповіді на те, на скільки і у скільки раз один об'єкт є більш переважним за інші. Спостерігається втрата внутрішньої інформативності і суб'єктивна інтерпретація результату. Тому вони використовуються тільки для первинного відбору.

Методологічною основою управління інноваційним розвитком підприємств в умовах невизначеності є сукупність факторів виробництва і систем інформації.

Ранжування інвестиційних проектів на основі використання комплексних оцінок економічної ефективності надано в [10]. Формування інвестиційного портфелю підприємства в умовах

обмеженості інвестиційних ресурсів пропонується виробляти шляхом ранжування за комплексними оцінками показників економічної привабливості, в якості яких обрані: чиста поточна вартість, внутрішня норма рентабельності, дисконтований термін окупності інвестицій, індекси інвестиційних витрат і рентабельності інвестицій, середнього банківського проценту. Інформація, що міститься в цих показниках часто протирічить одна одній і залежить від обраної стратегії розвитку виробництва. Тому пропонується комплексний облік економічної привабливості інвестиційних проектів.

В [3] запропоновано ранжування економічних показників здійснювати за допомогою бінарних відносин, теорій графів і операцій з матрицями.

Усім перерахованим методам також притаманний суб'єктивізм і якісний характер експертних оцінок при назначенні рангів привабливості.

При розв'язуванні задач управління інноваційним розвитком підприємств в умовах невизначеності одної з задач є отримання необхідного об'єму та якості вхідної інформації I і прогнозування фінансово-економічних показників виробництва при зміні параметрів і процесів, які відбуваються при впливі зовнішнього середовища.

Мірою невизначеності істинного значення вимірюваної величини являється ентропія H, що становить сукупність знань про конкретний стан виробничого об'єкту. Сталому стану відповідає мінімум ентропії.

$$H = \frac{I}{n} = - \sum_{i=1}^m P_i \log_2 P_i \quad (4)$$

де P_i – ймовірність знаходження системи в даному стані; n – кількість показників економічної інформації, в яких може знаходитися кожен показник;

m – число станів, в яких може знаходитися кожен економічний показник.

Практичний інтерес представляє не абсолютне значення ентропії, а її зміни. Зміна ентропії – головної критерії ефективності інноваційної діяльності. При зменшенні ентропії вхідна інформація зростає і, навпаки, при зростанні ентропії, падає.

Інформаційна структура даних, необхідних для розрахунку ентропії в умовах невизначеності, повинна містити повідомлення, які укладені в носіях інформації об умовах вибору управляючих альтернатив, структурних альтернативах і альтернативах діагностики, визначення яких повинно бути об'єктивним і виключати будь-які елементи суб'єктивізму.

Мірою зняття невизначеності при загальній оцінці стану виробничого об'єкту є кількість відсутньої інформації, $I = \Delta H$, де

$$\Delta H = H_0 - H_1 \quad (5)$$

де ΔH – залишкова невизначеність;

H_0 – априорная ентропія;

H_1 – апостеріорна ентропія.

При рівноймовірних проявах аналізованих економічних показників x_1, x_2, x_3 в загальному економічному стану виробничого об'єкту і відсутності будь-яких обмежень джерело економічного зростання буде володіти максимальною кількістю інформації. Це положення використано при ранжуванні економічних показників за пріоритетам інформативності.

Пропонується для виключення суб'єктивізму експертів використовувати формулу Байеса, яка дозволяє перерахувати значення цих ймовірностей характеристик динамічного ряду, використовуючи як відому інформацію, так і дані нових спостережень в наступні роки. Ця формула дозволяє переставити причину та наслідки по відомому факту події в останні роки динамічного ряду і обчислити ймовірності того, що було визвано даної причиною. Події, які відображають дію причин, будуть гіпотезами.

Аналіз ймовірностей починається с априорних значень ймовірностей події. Нова інформація, щодо цікавою подією в останньому динамічного ряду, дозволяє уточнити значення апостеріорних ймовірностей і переводить їх в розряд априорних. Користуючись формулою Байеса можна організувати спільну статистика априорної і апостеріорної інформації.

Нижче наведено докладний розрахунок апостеріорної ймовірності показників економічного росту підприємства (табл. 2).

Таблиця 2 Вхідна інформація про виробничу діяльність підприємства

Найменування показників	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Індекс середньомісячного виробітку у % до попереднього року, x_1	1,008	1,010	1,022	1,085	1,167	1,647
Індекс середньомісячного виробітку в постійних цінах, x_2	1,002	1,031	0,916	0,852	0,814	1,119
Індекс середньомісячної заробітної плати одного працюючого у % до попереднього року, x_3	1,043	1,051	1,243	1,07	1,340	1,178
Індекс середньомісячної реальної заробітної плати одного працюючого у % до попереднього року, x_4	1,003	1,005	1,114	0,949	1,096	1,049

Джерело: складено авторами з використанням [9]

Якщо подія А в останньому 2017 році динамічного ряду може статися тільки при виконанні однієї з подій В1, В2, В3, ... Вn, які в теорії Байєса є гіпотезами і утворюють повну групу несумісних подій, реалізація

яких відбувається з деякою умовною ймовірністю P(Bj), то ймовірність довільної події P(A) розраховується по формулі повної ймовірності через множину кожного з подій на відповідну умовну ймовірність події А.

$$P(A) = P(B_1)P(A | B_1) + P(B_2)P(A | B_2) + P(B_3)P(A | B_3) + \dots + P(B_n)P(A | B_n) \quad (6)$$

де А і В являє собою значення відповідних індексів в різні роки динамічного ряду.

Подія А вже відбулась і це може змінити ймовірності подій В1, В2, В3, ... Вn. Звідси:

$$P(B_i | A) = \frac{P(B_i)P(A | B_i)}{P(A)} \quad (7)$$

Апостеріорна ймовірність гіпотез P(Bj) визначається як частка від ділення відповідної складової формули повної ймовірності на загальне значення P(A).

По отриманим розрахунковим даним уточнених значень апостеріорної ймовірності P(Bj|A) проводились розрахунки уточненої ентропії H1.

Більш детальний аналіз використання теореми Байєса для бізнес-аналітики ранжування показників економічної інформації при прийнятті управлінських рішень з інноваційного розвитку виробництва виконано в [11].

Ранжування показників економічного росту підприємства за критеріями інформативності надано в табл. 3.

Таблиця 3 Кількісні оцінки інформаційності показників економічного росту підприємства

Означення показників	Уточнена апостеріорна ймовірність, H1 [біт]	Залишкова невизначеність ΔH [біт]	Ранжування економічних показників
x1	1,655	0,345	1
x2	1,620	0,380	3
x3	1,626	0,374	2
x4	1,619	0,381	4

Джерело: складено авторами з використанням [9]

Як впливає з розгляду табл. 3 найбільш інформативним параметром економічного зростання підприємства є параметр x1, у якого ΔH має найменше значення. Далі у порядку убавання залишкової невизначеності йдуть параметри x3, x2, x4.

Порядок знаходження інформативних параметрів за значеннями ентропії є необхідною ланкою визначення якості вхідної інформації, що полягає у виділенні найбільш значущих показників і відкиданні другорядних зі всієї великої кількості економічних показників, що характеризує економічне зростання виробництва. Отримані результати можуть бути кількісною основою ранжування економічних показників.

Висновки та перспективи подальшого розвитку. При прийнятті управлінських рішень з інноваційного розвитку виробництва необхідно використовувати комплекс різних показників, які мають різний ступінь важливості при оцінці їх впливу на результуючу оцінку

економічної ефективності. Експертні оцінки вагового вкладу показників несуть у собі елементи суб'єктивізму, які пов'язані з кваліфікацією експертів. Виключення суб'єктивізму в ранжуванні показників економічної інформації вимагає розробки нових методик і прийомів впорядкування даних, в яких не вимагається участь експертів, а ранжування здійснюється шляхом оптимізації ймовірності прояву події у різні моменти часу. Запропоновано в якості параметрів ранжування використовувати кількісну оцінку залишкової невизначеності вхідної інформації як різниці априорної і апостеріорної ентропії факторів, що характеризують виробничу діяльність підприємства. Перспективи подальших досліджень бізнес-аналітичного ранжування економічних показників полягають в науково-обґрунтованому побудові трендів і визначенні прогнозних значень фінансово-економічних показників в умовах дії змін зовнішнього середовища.

Література:

1. Тарасов Р. В. Оценка значимости факторов методом априорного ранжирования [Электронный ресурс] / Р. В. Тарасов, Л. В. Макарова, К. М. Бахтулова // Современные научные исследования и инновации, 2014. – №4(36). – Режим доступу: <http://web.snauka.ru/issues/2014/04/33181>.

2. Шарко М. В. Структуризация входной информации при формировании и управлении информационным потенциалом предприятий / М. В. Шарко, П. В. Шмулевич // Соціально-економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції. – Херсон, ХНТУ, 2016. – №23(12), Том 1. – С. 157-161.
3. Голопузов Е. Н. Математические методы ранжирования экономических показателей / Е. Н. Голопузов, А. И. Шадринцев // Экономический анализ: теория и практика. – 2006. – №18(75). – С. 42-53.
4. Батищев Д. И. Многокритериальный выбор с учетом индивидуальных предпочтений / Д. И. Батищев, Д. Е. Шапошников // ИПФ РАН, Нижний Новгород, 1994. – 92 с.
5. Шарко М. В. Формирование инновационного потенциала предприятий: монография / М. В. Шарко. – Херсон : ФЛП Гринь Д. С., 2014. – 288 с.
6. Згуровский М. З. Основы системного анализа : учебник / М. З. Згуровский, Н. Д. Панкратова. – 2007. – 546 с.
7. Зайченко Ю. П. Нечеткие модели и методы в интеллектуальных системах / Ю. П. Зайченко. – К. : Слово, 2000. – 344 с.
8. Саати Томас Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: аналитические сети / Л. Томас Саати [пер. с англ.]. – М. : ЛКИ, 2008. – 360 с.
9. Економічно-аналітичний звіт ТОВ «Суднобудівна компанія МАРИНА ГРУП» за 2017 рік.
10. Хотомлянський А. Л. Ранжирование инвестиционных проектов как инструмент формирования портфеля реальных инвестиций предприятия / А. Л. Хотомлянський, П. А. Знахуренко // Актуальні проблеми економіки. – 2008. – № 3. – С. 113-121.
11. Гусаріна Н. В. Оцінка загальної кількості інформації для складання прогнозів адекватних змін зовнішнього середовища в умовах невизначеності / Н. В. Гусаріна // Економічний дискурс. – 2018. – Вип. 1. – С. 98-105.

References:

1. Tarasov, R. V., Makarova, L. V. and Bakhtulova, K. M. (2014) "Assessment of the importance of factors by the method of a priori ranking", *Modern scientific research and innovations*, vol. 4 (36) [Online], available at: <http://web.snauka.ru/issues/2014/04/33181> (Accessed 01 August 2018).
2. Sharko, M. V. and Shmulevich, P. V. (2016), "The structuring of input information in the formation and management of the information potential of enterprises", *Socio-economic development of regions in the context of international integration*, no. 23 (12), vol. 1, pp. 157-161.
3. Golopuzov, E. N. and Shadrintsev, A. I. (2006), "Mathematical methods of ranking economic indicators", *Economic analysis: theory and practice*, vol. 18(75), pp. 42-53.
4. Batishchev, D. I. and Shaposhnikov, D. E. (1994), *Mnogokriterialnyy vybor s uchetom individualnykh predpochteniy* [Multicriteria choice taking into account individual preferences], IAP RAS, Nizhny Novgorod, Russia.
5. Sharko, M. V. (2014), *Formirovaniye innovatsionnogo potentsiala predpriyatiy* [Formation of innovative potential of enterprises], Kherson, Ukraine.
6. Zgurovsky, M. Z. and Pankratova, N. D. (2007), *Fundamentals of System Analysis* [Osnovy sistemnogo analiza] Kiev, Ukraine.
7. Zaichenko, Y. P. (2014), *Nechetkiye modeli i metody v intellektualnykh sistemakh* [Fuzzy models and methods in intelligent systems], Word, Kiev, Ukraine.
8. Saati Thomas L. (2008), *Prinyatiye resheniy pri zavisimostyakh i obratnykh svyazyakh: analiticheskiye seti* [Decision-making with dependencies and feedbacks: analytical networks], LKI, Moscow, Russia.
9. Data Shipbuilding Company "Marina Group" (2017), *Ekonomichno-analitichniy zvit TOV "Sudnobudivna kompaniya "MARINA GRUP"* [Economic-analytical report of Shipbuilding Company "Marina Group" Ltd for 2017], Kherson, Ukraine.
10. Khotomyanskiy, A. L. and Znakhurenko, P. A. (2008), "Ranzhironiye investitsionnykh proyektov kak instrument formirovaniya portfelya real'nykh investitsiy predpriyatiya", *Actual problems of the economy*, no. 3, pp. 113-121.
11. Gusarina, N. V. (2018), "Estimation of the total amount of information for making predictions of adequate changes in the environment under conditions of imbalance", *Economic discourse*, vol. 1, pp. 98-105.

