

## ЕНТРОПІЯ В ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА: СУТЬ ТА ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

© Дейнега О. В., Дейнега І. О., 2018

Ідентифіковано області застосування поняття “ентропія” та його суть. Визначено умови виникнення ентропії в економіці. Ідентифіковано специфічні особливості прояву економічної ентропії. Систематизовано складові, розглянуто основні підходи до оцінювання, сформовано перелік факторів впливу на ентропію, що виникає у діяльності підприємств. Наведено заходи, що сприяють зниженню рівня ентропії у практиці господарювання підприємств. Встановлено, що найвагомим фактором, що визначає ринкову успішність підприємства, як економічної системи, є доступність до якісної інформації.

**Ключові слова:** ентропія, інформація, економічна ентропія, індивідуальний тезаурус, колективний тезаурус, середовище підприємства.

## ENTROPY IN THE ACTIVITY OF THE ENTERPRISE: THE CONTENT AND THE MAIN APPROACHES TO EVALUATION

© Deineha O. V., Deineha I. O., 2018

The phenomenon of entropy is studied in completely different areas, where it is considered one of the main philosophical concepts and unique physical. Economic entropy is the most difficult to study with its kind, since economic processes are multifaceted and interact with numerous processes of different types of systems (biological, technical, etc.). Such an entropy implies not only the loss of the intensity of the motion of matter, but also the loss of the results of human activity, which are symbiotic in nature. The current uncertainty leaves all possible future consequences of management decisions that are not known, and the events that are actually happening are unknown in advance. As a result, there are risks that determine the most commonly used probability calculation, which will provide a solid basis for management, as a technological process, analysis of the costs of the production system and the usefulness of market information. That is why assessing the level of negentropy of the enterprise environment and identifying possible factors of influence on it, and, hence, the possibility of developing and implementing effective management decisions that will contribute to its reduction, is an important task of management that needs urgent solution. In the practice of managing the enterprises to reduce the level of uncertainty necessary for the adoption of economic decisions may occur due to the implementation of such measures: the holding of information collection that reduces the uncertainty of expectations; processing of information by various methods (including analysis, forecast, scenario), which allows to raise the level of its quality and clarify the causes, forms and effects of uncertainty; developing models that are adequate to existing situations, and obtaining as a result of modeling the values of target values, functional dependencies of the state of the control object and the environment. Objective assessment of the entropy of the enterprise requires a comprehensive approach, which should take into account the so-called internal environment of the enterprise. The state of the internal entropy of the enterprise will greatly depend on the qualifications, work experience, and the level of education of employees, which can be summarized in such a indicator as a “thesaurus”. It is necessary to distinguish between the individual thesaurus of

**the user of information (a separate employee) and the collective thesaurus of the enterprise, which will be defined as a set of individual thesauri. As an indicator of assurance in decision-making, it is proposed to use a coefficient of determiniseness of the environment or negentropy, which will take into account the quality and degree of importance of the information used, as well as the level of the collective thesaurus of the enterprise. All marketing indicators, including the most accurate estimates of the market capacity and the share of the company, obtained as a result of marketing research, should be adjusted to this ratio.**

**Key words:** entropy, information, economic entropy, individual thesaurus, collective thesaurus, enterprise environment

**Постановка проблеми.** Для сучасної економіки характерним є підвищення вагомості впливу таких інформаційних атрибутів сучасних підприємств, як бренд, імідж, репутація тощо, що стають визначальними при формуванні їх ринкової цінності. Крім того, від якості комунікативної взаємодії підприємства із його внутрішніми і зовнішніми стейкхолдерами залежить ефективність управлінських рішень. За таких умов підвищується ступінь інформаційної залежності підприємств, інформація стає вагомим фактором впливу на фінансові результати його діяльності. Недостатність інформації для формування управлінських рішень породжує таке явище як ентропія чи невизначеність. Врахування ентропії при плануванні діяльності підприємств є важливим завданням, що потребує розгляду.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженням ентропії як явища займалась значна кількість науковців. Найбільш відомим з цієї проблематики є дослідження Л. Бріллоена [2], В. Бройдо [3]. Серед сучасних вітчизняних науковців варто відзначити Ю. Буднікову, Н. Савіну, О. Трунову, В. Фатхутдінова, які поширили це поняття на економічні системи та вивчали специфіку його прояву. Проте комплексного дослідження впливу ентропії на функціонування підприємств не проводилось, що вимагає додаткової конкретизації та уточнення сутнісних характеристик цього поняття та ідентифікування факторів впливу на неї в діяльності економічних суб'єктів господарювання.

**Цілі статті.** Метою написання статті є вивчення специфіки виникнення та оцінювання ентропії, що може виникати в діяльності підприємства.

**Виклад основного матеріалу.** Економіка перехідного періоду не забезпечує підприємству стабільності умов господарювання, що, в свою чергу, вимагає від нього постійної оперативної та гнучкої адаптації виробництва. Це пов'язується із присутністю такої фундаментальної характеристики як невизначеність, явища якої постійно відтворюються в економічному житті суспільства, а нехтування нею “може призвести до неправильної стратегії господарювання та зниження фінансово-економічних показників виробництва, а в умовах високої невизначеності – до повної відмови від науково обґрунтованого планування” [17, с. 132].

Ентропія (з грец. ентропіа “ен” – міститься, “тропе” – перетворення) – це науковий термін, міра хаосу і невпорядкованості системи, котрий вперше ввів німецький фізик, один із засновників термодинаміки і молекулярно-кінетичної теорії теплоти, Р. Клаузіус у 1865 році. Таким трактуванням акцентується увага на тому, що зміна ентропії виражає перетворення енергії у розсіяне тепло, за рахунок чого зменшується величина роботи, яку здійснюють. Наукова задача, що породила поняття, полягала у встановленні відповідності між кількістю теплоти, що підводиться до об'єкта (системи) і зміною його температури. На сьогодні це явище досліджується в абсолютно різних областях (таблиця). Саме тому ентропію вважають одним із головних філософських понять і унікальним фізичним, оскільки це єдина величина, що описує напрямок процесу.

### Області застосування поняття “ентропія”

Область застосування	Суть	Автор, джерело
Теорія інформації	величина, що характеризує ступінь невизначеності системи	Б. Корольков [11, с. 30]
Теорія систем	величина, зворотна рівню організації системи	Б. Корольков [11, с. 30]
Статистична фізика	міра ймовірності перебування системи в даному стані – принцип Больцмана	Термінологічний словник [8, с. 139]
Фізика (термодинаміка)	функція стану термодинамічної системи, яка характеризує розсіювання енергії, зумовлене перетворюванням усіх видів її на теплову і рівномірним розподілом тепла між тілами	Великий тлумачний словник сучасної української мови [4, с. 264]
Математика	міра невизначеності випадкової функції	Там же с. 264
Інформатика	середньостатистична міра невизначеності знань одержувача інформації щодо стану об'єкта, котрий спостерігається	[19]
Економіка	вимір неефективності ринку, галузі або компанії, що може вказувати на втрати капіталу, людських ресурсів і матеріалів	С. Дарда [7]

Сам термін “ентропія” є наслідковим до іншого важливого поняття, яке охоплює всі сфери життя сучасного суспільства – інформація. Інформацію визначеного рівня якості Л. Бріллюен розглядав як від’ємну ентропію чи негентропію, і вважав, що міра інформації є еквівалентом приросту негентропії [2].

В. Бройдо вважав, що інформаційна ентропія може визначатись як міра невизначеності стану будь-якої системи для користувача інформації, причому вона буде максимальною, якщо про цю систему немає ніякої інформації, і всі стани для користувача рівномірні. Через отримання нової інформації про систему змінюється її ентропія. Тому інформаційна ентропія, на думку вченого, є відносною характеристикою об'єкту, на відміну від термодинамічної [3, с. 10]. Такий концептуальний підхід дозволяє чітко розмежовувати інформацію економічну та термодинамічну (або інші види фізичної інформації) та загострює нашу увагу на принципових відмінностях цих видів.

Економічна ентропія є найскладнішим для вивчення її видом, оскільки економічні процеси є найбільш багатогранними і взаємодіють з багатьма процесами різних типів систем (біологічних, технічних тощо). Цей вид ентропії передбачає не тільки втрати руху матерії, але також і втрати людської діяльності (управлінської, виробничої, інтелектуальної, ресурсної тощо), які носять симбіотичний характер. Наприклад, планування носить яскраво виражений управлінський характер, що дозволяє виконати поставлену мету при використанні заданих ресурсів процесу, а помилки планування визначаються як наслідок ентропії управлінської діяльності.

Ентропія як кількісна міра інформаційності джерела має такі властивості: ентропія дорівнює нулю, якщо хоча б одне з повідомлень достовірне, тобто має ймовірність  $p = 1$ ; величина ентропії завжди більша або дорівнює нулю, дійсна і обмежена; ентропія джерела з двома альтернативними подіями може змінюватися від 0 до 1; ентропія – величина адитивна: ентропія джерела, повідомлення якого складаються із повідомлень декількох статистично незалежних джерел, дорівнює сумі ентропій цих джерел; ентропія буде максимальною, якщо всі повідомлення різновірогідні [19].

Деякі вчені, опираючись на припущення теорії хаосу, стверджують, що хаос, а, отже і ентропія, є обов'язковими складниками еволюції та розвитку економічних систем. Зокрема, Г. Краснов та інші вважають, що розвиток системи можна уявити як зміну стійких впорядкованих станів через періоди хаосу (біфуркації) з усе дедалі більшою складністю цих станів, причому саме хаос сприяє самоорганізації системи в новому динамічно стійкому стані [10, с. 263]. Виходячи з цього, загальну схему еволюції системи можна представити у наступному вигляді: хаос–порядок–хаос–порядок... Даний алгоритм розвитку дисипативної термодинамічної системи (система, енергія

в якій може зменшуватися (розсіюватись) із плином часу, перетворюючись у інші форми) обумовлює непередбачуваний перехід із одного стану в інший і відкидає роль внутрішніх керуючих впливів, що спрямовані на оптимізацію функціонування і розвиток економічних систем. Стан економічної системи на кожному етапі розвитку характеризуватиметься визначеним вмістом в ній порядку і хаосу. Кількість хаосу на певному етапі розвитку економічної системи має забезпечувати відповідну надмірність можливостей для забезпечення еволюційної гнучкості, мінливості, пристосовності.

В контексті ентропійного підходу до розвитку системи передбачається, що в ній відбувається динамічна “гра” хаосу і порядку, наслідком якої за певних умов є самоорганізація системи. В продовження вивчення її природи і ознак проявляє себе експоненціальна залежність ефекту функціонування економічної системи від кількості введеної в неї керуючої інформації. Поряд з цим, тлумачення еволюції економічної системи з точки зору теорії катастроф дозволяє провести аналіз процесу її переходу від стану низької продуктивності до більш високого рівня в насиченому збуреннями нестационарному середовищі [18, с. 350].

Адаптивний розвиток системи спирається на отримання інформації з середовища і її використання для пристосування системи до динаміки зовнішніх збурень. В ході такого інформаційного процесу система оцінює характер і рівень виникаючих обмежень для врахування їх можливих наслідків при наступному регулюванні своєї економічної поведінки. За результатами проведеного аналізу система має прийняти рішення, що направлене на нейтралізацію або ослаблення негативного впливу збурень на рух системи за цільовою траєкторією [18, с. 347].

У сучасній трансформаційній економіці “явища невизначеності в економічному житті постійно відтворюються і, за всіх зусиль із боку суспільства, їх не можна повністю усунути в економіці” [13]. Тому інформаційна ентропія функціонування підприємств визначається як міра невизначеності стану системи (ринкового середовища) для користувача інформації, тобто власне для підприємства. За умови присутності такої невизначеності невідомими залишаються й всі можливі майбутні наслідки від управлінських рішень, що приймаються. Також події, які реально відбуваються, невідомі заздалегідь. Як наслідок, виникають ризики, для визначення яких частіше всього застосовується обчислення ймовірності, що забезпечить надійну основу для управління, як технологічного процесу, аналізу витрат діяльності виробничої системи та корисності ринкової інформації.

Невизначеність багатогранна в своєму прояві. Розрізняють невизначеність (недосконалість) наших знань про середовище, невизначеність дій конкурента чи партнера, а також невизначеність цілей. Можна також виділити невизначеність про внутрішні зв'язки у виробничій системі, про конкурентне середовище, про цілі. Найбільш складним видом невизначеності, що важко піддається економіко-математичному прогнозуванню, вважається невизначеність цілей. Оскільки на практиці часто виникає ситуація, коли дослідник взагалі не може точно сформулювати мету чи цілі, які варто було б досягнути, нереальні [16, с. 10-11]. Саме тому оцінювання рівня негентропії середовища підприємств і ідентифікування можливих факторів впливу на неї, а, отже, і можливості розробки і реалізації ефективних управлінських рішень, які сприятимуть її зниженню, є важливим завданням менеджменту, що потребує нагального вирішення.

Загальну величину невизначеності пропонується оцінювати, розрахувавши такі складові:

1) невизначеність макросередовища (невизначеність в загальному середовищі організації, включаючи політичні, нормативні, законодавчі та економічні умови. Вона здатна зменшити можливості організації для складання карт і проведення стратегічних виборів;

2) невизначеність конкуренції (пов'язана із нездатністю оцінити інтенсивність конкуренції у галузі в майбутньому, відносні повноваження конкурентів, напрямки їх майбутніх дій і стратегії);

3) невизначеність ринку (і попиту) (обумовлена невизначеністю динаміки ринку і її впливу на діяльність організації, а також умовами попиту і пропозиції у галузі);

4) невизначеність технологій (пов'язана зі зміною технологічних ресурсів і можливостей галузі, що потенційно може підірвати конкурентну базу організації [20].

В класичній теорії рішень розглядаються наступні випадки прийняття рішень в умовах невизначеності [5; 6; 15]: коли ймовірності можливих варіантів обставини відомі; коли ймовірності можливих варіантів обставини не відомі, але є відомості про їх відносні значення; коли ймовірності можливих варіантів обставини не відомі, але існують принципи підходу до оцінки результату дій.

У першому випадку обирається рішення, при якому середнє очікуване значення виграшу максимальне (так званий критерій очікуваного виграшу), а в другому – варіанти обставин вважаються або рівноймовірними (так званий принцип недостатньої підстави Лапласа), або ймовірності впорядковують за спадною арифметичною прогресією, або ймовірності оцінюють за допомогою експертів. Для третього випадку можливими є три варіанти:

1. Якщо вимагається гарантія того, що виграш при будь-яких умовах буде не менший, ніж найбільш можливий у гірших умовах, то така лінія поведінки буде описуватися принципом “розраховуй на гірше” (так званий максимінний критерій Вальда). Оптимальним рішенням буде те, для якого виграш буде максимальним із мінімальних при різних варіантах обставин.

2. Якщо виникає потреба уникнути великого ризику у будь-яких умовах (так званий критерій мінімаксного ризику Севіджа), оптимальним буде те рішення, для якого ризик, максимальний при різних варіантах обставин, буде мінімальним.

3. Якщо має місце вимога обрати рішення між лінією поведінки “розраховуй на гірше” і лінією поведінки “розраховуй на краще” (так званий критерій песимізму-оптимізму Гурвіца), оптимальним буде те рішення, для якого значення показника є максимальним.

В розглянутих правилах прийняття рішень застосовують різні допоміжні способи уникнення ризиків, зокрема за допомогою різного роду коефіцієнтів (наприклад, Гурвіца). В інших джерелах пропонується такий підхід для визначення ступеня невизначеності: низька (зміни в навколишньому середовищі, що впливають на фактори невизначеності, низькі. Крім того, існує кілька елементів, які впливають на фактори невизначеності); помірна (така ситуація поєднує у собі високу складність і низький динамізм, низьку складність і високий динамізм); висока (в цій ситуації середовище дуже складне і динамічне, а взаємозв'язок між компонентами середовища і організації неясні) [20].

Вище розглянуті підходи до оцінювання невизначеності (визначеності) середовища є досить поверхневими, вони використовують малу градацію оцінок, не дозволяють повною мірою виставити їх об'єктивний рівень. Тому нами пропонується можливість застосування у якості показника впевненості при прийнятті рішень значення коефіцієнта визначеності середовища або негентропії.

Таким чином, у фаховій літературі невизначеність переважно розглядається як об'єктивне, проте негативне явище, яке підвищує ризик діяльності підприємств та перешкоджає їх ефективній діяльності. Проте деякі автори вважають, що невизначеність у деяких випадках може виступати і в якості позитивного фактору, що стимулює підприємство до більш ефективної діяльності: “її існування мотивує до самостійного розв'язання господарських завдань, веде до ініціативності та творчого пошуку” [9, с. 84].

В практиці господарювання підприємств зниження рівня невизначеності до необхідного для прийняття господарських рішень може відбуватись за рахунок реалізації таких заходів:

- проведення збору інформації, що зменшує невизначеність очікувань;
- обробки інформації різними методами (зокрема аналізу, прогнозу, сценарію), що дозволяє підняти рівень її якості та з'ясуванням причин, форм і наслідків невизначеності;
- розробки моделей, адекватних існуючим ситуаціям, і отримання у результаті моделювання значень цільових величин, функціональних залежностей станів об'єкта управління та середовища.

Як зазначає Дж. К. Лафта, умови невизначеності з'являються, коли неможливо підрахувати ймовірності, пов'язані з вибором. Такі умови виникають, коли в даній ситуації є так багато змінних або “невдомих” чинників, що неможливо буває вирішити, якими можуть бути ймовірні результати. У цих умовах менеджери змушені опиратись на досвід, ініціативу, судження. Рішення приймається в умовах невизначеності, коли неможливо оцінити ймовірність потенційних результатів [12, с. 564].

Цим він підтвержує, що значна (надмірна) кількість інформації (варіантів рішень) може бути фактором, який підвищує ринкову ентропію.

В. Стадник, М. Йохна вважають, що невизначеність середовища залежить від таких факторів: 1) необмежена кількість інформації про зовнішнє середовище; 2) ймовірність недостовірності інформації [14]. Таким чином, автори відзначають, що на невизначеність середовища в першу чергу впливає якість інформації, а саме такі показники як достовірність, стислість та конкретність, ігноруючи такий важливий показник її якості як своєчасність.

Усі попередньо розглянуті підходи цілком логічно при оцінюванні ентропії діяльності підприємства враховують ентропію його середовища, що є найбільш не прогнозованим за умови обмеженості доступу до переважної більшості інформації. Проте об'єктивне оцінювання ентропії діяльності підприємства потребує комплексного підходу, за якого варто враховувати і так зване внутрішнє середовище підприємства (рисунок).

Фактори											
Внутрішні					Зовнішні						
Кваліфікація, досвід роботи, рівень освіти працівників	Рациональність організаційної структури підприємства	Якість інформаційного забезпечення	Фінансові можливості підприємства	Інші внутрішньо організаційні фактори	Рівень конкуренції	Бар'єри входження в ринок	Темпи зростання галузі	Тип ринку	Розвиток ринкової інфраструктури, в т.ч. її інформаційної	Налагодженість комунікацій із контактними аудиторіями, споживачами, постачальниками,	Політична, соціальна, технологічна, правова, міжнародна визначеність середовища

*Фактори впливу на ентропію, що виникає у діяльності підприємств*

*Джерело: напрацювання власне*

На ентропію діяльності підприємства впливатимуть також і вид його економічної діяльності (особливо належність або до сфери матеріального виробництва, або до сфери послуг). Відмінності будуть обумовлені в першу чергу довжиною ланцюга поставок, що може формуватись у цих сферах діяльності. Очевидно, що підприємства сфери матеріального виробництва мають довші та розгалуженіші ланцюги поставок, що, відповідно, буде породжувати і більш інтенсивну інформаційну взаємодію між всіма його учасниками та збільшуватиме ентропію діяльності таких підприємств. В порівнянні з ними сервісні підприємства за рахунок більш тісної взаємодії із кінцевим споживачем продукту працюють в умовах нижчої ентропії за умови рівності всіх інших факторів.

Стан внутрішньої ентропії підприємства буде значно залежати від кваліфікації, досвіду роботи, рівня освіти працівників, що узагальнено можна оцінити таким показником як “тезаурус”. При цьому варто розрізняти індивідуальний тезаурус користувача інформації (окремого працівника) та колективний тезаурус підприємства, що визначатиметься як сукупність індивідуальних тезаурусів. Важливість врахування такого фактору при оцінюванні ентропії діяльності підприємства визначає, наприклад, В. Бакланов, який вважає, що “значна частина рішень приймається в умовах апріорної невизначеності, тобто наявності неповної та недостатньо достовірної інформації. Заповнення інформаційного дефіциту в цьому випадку компенсується за рахунок життєвого досвіду, інтуїції і особистих схильностей людини” [1, с. 24].

Можна стверджувати, що ентропія середовища господарювання підприємств значно залежить від типу ринку. Так, на монопольному ринку, представлену лише одним суб'єктом господарювання, коефіцієнт негентропії буде наближатися до одиниці, оскільки при формуванні поточних і

перспективних планів дане підприємство буде враховувати переважно свої виробничі можливості, а в останню – потреби споживачів. При цьому ризик невиконання виробничої програми за рахунок впливу факторів конкурентного середовища відсутній, і, навпаки, в умовах зростаючої конкуренції, ускладнених можливістю легкого проникнення на ринок, визначеність середовища господарювання буде мінімальною.

Оцінити рівень ентропії середовища можна за допомогою показника негентропії, що буде враховувати якість та ступінь важливості інформації, що використовується для прийняття управлінських рішень, а також рівень колективного тезаурусу підприємства. Всі маркетингові показники, в тому числі і максимально точні оцінки місткості ринку та частки підприємства, отримані в результаті проведення маркетингового дослідження, повинні бути скореговані на коефіцієнт негентропії, оскільки ймовірність того, що підприємство зможе реалізувати певну кількість продукції (послуг) в поточному періоді буде знижуватися пропорційно кількості конкуруючих підприємств і доступності інформації про їх поточну діяльність та перспективні плани.

**Висновки.** Узагальнення попередніх розмірковувань дозволяє зробити такі висновки. Найвагомішим фактором, що визначає ринкову успішність підприємства, як економічної системи, є його доступність до якісної інформації. Пріоритет при цьому належить зовнішній інформації, яка надходить із середовища підприємства, оскільки за рахунок його високої стохастичності та різнонаправленості значної кількості факторів впливу, присутність саме такої інформації в інформаційній системі підприємств більшою мірою дозволяє знижувати ентропію їх діяльності. Отже, більш конкурентоздатними на ринку будуть ті підприємства, що мають налагоджені інтенсивні та ефективні комунікаційні зв'язки із своїм середовищем.

1. Бакланов В. В. Введение в информационную безопасность. Направления информационной защиты: учеб. пособие. Екатеринбург: УрГУ, 2012. 235 с. 2. Бриллюэн Л. Научная неопределенность и информация. Москва: КомКнига, 2006. 272 с. 3. Бройдо В.Л. Достоверность экономической информации в АСУ. Ленинград: Изд-во Ленинградского ун-та, 1984. 200 с. 4. Великий тлумачний словник сучасної української мови/ уклад. і голов. ред. В.Т. Бусел. Київ, Ірпінь: ВТФ “Перун”, 2003. 1440 с. 5. Гафт М.Г. Принятие решений при многих критериях. Москва: Знание, 1979. 64 с. 6. Глуценко В.В., Глуценко И.И. Разработка управленческого решения. Прогнозирование-планирование. Железнодорожный: ТОО НПИ “Крылья”, 1997. 400 с. 7. Дарда С. Энтропия и экономика. URL: <http://economicentropy.com>. 8. История науки. Понятийный аппарат: Терминологический словарь/ сост. Н.И.Кобзева. Оренбург: ОГУ, 2010. 143 с. 9. Клименко С.М., Дуброва О.С. Обґрунтування господарських рішень та оцінка ризиків. Навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. Київ: КНЕУ, 2006. 188 с. 10. Краснов Г.А., Краснов А.А., Краснов А.А. Порядок и хаос как затравообразующие факторы в процессе принятия управленческих решений. Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Экономические науки. 2010. № 3(1). С. 262-265. 11. Корольков Б.П. Термодинамические основы самоорганизации: монография. Иркутск: ИрГУПС, 2011. 120 с. 12. Лафта Дж. К. Менеджмент: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ТК Вслби, 2005. 592 с. 13. Основи економічної теорії: політ економічний аспект: Підручник / Відп. ред. Г.Н. Климко. Київ: Знання-прес, 2002. 615 с. 14. Стадник В. В., Йохна М. А. Менеджмент: посібник. Київ: Академвидав, 2003. 464 с. URL: <http://library.if.ua/book/36/2431.html>. 15. Фатхутдинов Р.А. Разработка управленческого решения. Москва: Интел-синтез, 1997. 356 с. 16. Франс Дж., Торнли Дж. Х. М. Математические модели в сельском хозяйстве. Москва: Агрпромиздат, 1987. 400 с. 17. Шарко М. В., Рогальський О. Ф. Інформаційна підтримка управлінських рішень щодо інноваційної діяльності. Економіка і прогнозування. 2004. №2. С.131-138. 18. Экономика и менеджмент в условиях нелинейной динамики / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. 773 с. 19. Энтропия источника. Свойства количества информации и энтропии URL: [http://bookwu.net/book\\_teoriya-informacii\\_986/6\\_1.4-entropiya-istochnika.-svoystva-kolichestva-informacii-i-entropii/](http://bookwu.net/book_teoriya-informacii_986/6_1.4-entropiya-istochnika.-svoystva-kolichestva-informacii-i-entropii/). 20. Jabnoun N.,

Khalifah A., Yusuf A. *Environmental uncertainty, strategic orientation, and quality management: a contingency model*. URL: [http://asq.org/pub/qmj/past/vol10\\_issue4/jabnoun.html](http://asq.org/pub/qmj/past/vol10_issue4/jabnoun.html)

1. Baklanov V. V. (2012) *Vvedeniye v informatsionnyuyu bezopasnost'*. *Napravleniya informatsionnoy zashchity [Introduction to information security. Directions of information protection]*. Ekaterynburg: UrGU. 2. Bryllyuən L. (2006) *Nauchnaya neoredelennost' i informatsiya [Scientific uncertainty and information]*. Moskva: KomKnyga. 3. Brojdo V.L. (1984) *Dostovernost' ekonomicheskoy informatsii v ASU [Reliability of economic information in the automated control system]*. Leningrad: Yzdatelstvo Leningradskogo unyversyteta. 4. Velykyy tлумachnyy slovnyk suchasnoyi ukrayinskoyi movy (2003) *[The Great Tlumatic Dictionary of the Ukrainian Sukhoi]*. Kyiv, Irpin: VTF "Perun". 5. Gaft M.G. (1979) *Prinyatiye resheniy pri mnogikh kriteriyakh [Deciding on many criteria]*. Moskva: Znanye. 6. Glushhenko V.V., Glushhenko Y.Y. (1997) *Razrabotka upravlencheskogo resheniya. Prognozirovaniye-planirovaniye [Development of management decision. Forecasting-planning]*. Zheleznodorozhnyi: TOO NPY "Krylya". 7. Darda S. (1997) *Entropiya i ekonomika [Entropy and economics]*. Retrieved from <http://economicentropy.com>. 8. *Istoriya nauki. Ponyatiynnyy apparat: Terminologicheskyy slovar (2010)[History of science. Conceptual device: Terminological dictionary]*. Orenburg: OGU. 9. Klymenko S.M., Dubrova O.S. (2006) *Obgruntuvannya hospodarskykh rishen ta otsinka rizikiv [Rationale for business decisions and risk assessment]*. Kyiv: KNEU. 10. Krasnov G.A., Krasnov A.A., Krasnov A.A. (2010) *Poryadok i khaos kak zatratobrazuyushchiye faktory v protsesse prinyatiya upravlencheskikh resheniy [Order and chaos as cost-creating factors in the process of making managerial decisions]*. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. Ekonomicheskkiye nauki [Bulletin of the Nizhny Novgorod University. N.I. Lobachevsky. Economic sciences]*, № 3(1). 11. Korolkov B.P. (2011) *Termodinamicheskkiye osnovy samoorganizatsii [Thermodynamic basis of self-organization]*. Yrkutsk: YrGUPS. 12. Lafta Dzh. K. (2005) *Menedzhment [Management]*. Moskva: TK Velby. 13. *Osnovy ekonomichnoyi teorii: polityt ekonomichnyy aspekt (2002) [Fundamentals of economic theory: flight economic aspect]*. Київ: Знання-прес. 14. Stadnyk V. V., Joxna M. A. (2003) *Menedzhment [Management]*. Retrieved from <http://library.if.ua/book/36/2431.html>. 15. Fathutdynov R.A. (1997) *Razrabotka upravlencheskogo resheniya [Development of management solution]*. Moskva: Интел-синтез. 16. Frans Dzh., Tornly Dzh. X. M. (1987) *Matematicheskiye modeli v sel'skom khozyaystve [Mathematical models in agriculture]*. Moskva: Agropromydat. 17. Sharko M. V., Rogalskyj O. F. (2004) *Informatsiyina pidtrymka upravlinskykh rishen shchodo innovatsiyanoi diyalnosti [Information support for managerial decisions on innovation]*. *Ekonomika i prohnozuvannya [Economics and forecasting]*, №2, C.131-138. 18. *Ekonomika i menedzhment v usloviyakh nelineynoy dinamiki (2017) [Economics and management in conditions of nonlinear dynamics]*. Sankt-Peterburg: Yzdatelstvo Polytexnycheskogo unyversyteta. 19. *Entropiya istochnika. Svoystva kolichestva informatsii i entropii [Entropy of the source. properties of the amount of information and entropy]*. Retrieved from [http://bookwu.net/book\\_toriya-informacii\\_986/6\\_1.4-entropiya-istochnika.-svoystva-kolichestva-informacii-i-entropii/](http://bookwu.net/book_toriya-informacii_986/6_1.4-entropiya-istochnika.-svoystva-kolichestva-informacii-i-entropii/). 20. Jabnoun N., Khalifah A., Yusuf A. (2003) *Environmental uncertainty, strategic orientation, and quality management: a contingency model*. Retrieved from [http://asq.org/pub/qmj/past/vol10\\_issue4/jabnoun.html](http://asq.org/pub/qmj/past/vol10_issue4/jabnoun.html).