

розвантаження: Городок, Яворів, Жовква, Кам’янка-бузька, Перемишляни, Львів, Пустомити і пунктом завантаження – Дрогобич.

Отримані результати показали, що застосування мурашиних алгоритмів до вирішення задач маршрутизації є актуальним і може стати основою для розробки нових програмних продуктів для транспортних підприємств.

*Література:*

1. Данчук В.Д. Оптимізація пошуку шляхів по графу в динамічній задачі комівояжера методом модифікованого мурашиного алгоритму / В.Д. Данчук, В.В. Сватко // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2012. – № 2.

2. Левковець П.Р., Зеркалов Д.В., Мельниченко О.І., Казаченко О.Г. Управління автомобільним транспортом. Навчальний посібник. За редакцією Д.В. Зеркалова. – К.: Арістей, 2006.– 416 с.

3. Яцківський Л.Ю. Загальний курс транспорту: Навчальний посібник Кн.1. / Яцківський Л.Ю., Зеркалов Д.В. – К.: Арістей, 2007. – 544 с.

4. Dorigo M. The Ant System: Optimization by a Colony of Cooperating Agents / Dorigo M., Maniezzo V., Colomi A. // IEEE Trans. on Systems, Man and Cybernetics. Part B. – 1996. – № 1. – Vol. 26. – P. 29-41.

Vehicle Routing Problem’s Formulation [Електронний ресурс] // The VRP Web. – Електрон. текст. дані. – С. 2006. – Режим доступу : <http://neo.lcc.uma.es/radi-aeb/WebVRP>.

УДК 336.77

**Мудрук Т.Г.**

**Науковий керівник: к.е.н., доцент Негрей М.В.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
**КРЕДИТНИЙ СКОРИНГ ЯК МЕТОД УПРАВЛІННЯ КРЕДИТНИМ  
РИЗИКОМ В МІКРОФІНАНСОВИХ ОРГАНІЗАЦІЯХ**

**Mudruk T.G.**

**CREDIT SCORING AS METHOD OF CREDIT RISK MANAGEMENT IN  
MICROFINANCE ORGANIZATIONS**

**Постановка проблеми.** У 2016 році спостерігалось значне падіння обсягів кредитування в порівнянні з попереднім роком. Протягом останніх трьох років кількість банківських установ скоротилась з 180 до 89, кожних 6 місяців з'являється новий перелік банків, в які входить тимчасова адміністрація. Це стало однією із причин недовіри населення до банківської системи загалом і, зокрема, до банків. Споживче кредитування залишається найпривабливішою фінансовою послугою: до даного виду кредитування щоквартально звертається 13% громадян. Саме тому інтерес до мікрофінансових компаній та їх послуг мікрокредитування зростає стрімкими темпами.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В Україні дослідження проблеми фінансових ризиків та їх моделювання здійснювали такі вчені, як В.В. Вітлінський, А.Б. Камінський, Б.Ю. Кишакевич, А.В. Матвійчук, М.В. Негрей, К.К. Писанець, Г.М. Крістіогло та багато інших.

**Виклад основного матеріалу.** Розвиток споживчого кредитування є необхідною умовою для ефективного функціонування економіки. За допомогою кредитування можна здійснити реструктуризацію економіки, якої так потребує Україна. Споживчий кредит може надаватися банками, кредитними спілками та іншими фінансовими організаціями [2]. Сучасний вітчизняний ринок споживчого кредитування пропонує споживчі кредити від банківських установ, мікрофінансових організацій (МФО), кредитних спілок тощо.

Аналіз сучасного стану банківської системи України дозволив виявити такі проблеми: різке скорочення кількості банків в Україні за 2014-2016 рр; зростання недовіри до банків, дана проблема спровокована як важкою економічною ситуацією в Україні, так і необдуманими діями Національного банку; девальвація національної грошової одиниці протягом 2014-2016 рр. по відношенню до долара США більше ніж в 3 рази.

В Україні дуже швидко розвивається індустрія мікrokредитування. На сьогодні на ринку споживчого кредитування функціонує ряд компаній, які одночасно онлайн і офлайн режимах надають кредити, а також є близько 10 компаній, що працюють виключно через Інтернет. Сьогодні функціонують такі МФО: MoneyBoom, Moneyveo, Globalcredit, ШвидкоГроші, Cash Point, Credit 365, Бистрозайм, CreditUP, Ваша Готівочка, Твої Гроші, ЄвроГроші, КФ, cloan, finme.

Розмір кредиту в даних мікрофінансових організаціях пропонується в межах від 50 до 15 000 грн. Термін кредитування коливається в межах від 14 днів до кількох місяців. Проте даний вид кредитування має досить високі відсоткові ставки, які зумовлені ризиковістю сформованих кредитних портфелів.

В сучасних умовах все більш необхідними стають знання про нові методи побудови скорингових систем, про характеристики, які можуть здійснювати значний вплив на результати роботи.

Модель скорингової системи – це економіко-математична модель, що відображає кількісні та якісні взаєв'язки між ризиком та його чинниками.

Кредитний скоринг є методикою оцінки якості позичальника. Дана методика заснована на сукупності характеристиках позичальників. Будь-яка скорингова модель являє собою абсолютну суму балів скорингової карти [3]. На практиці, залежно від завдань аналізу позичальника, кредитний скоринг включає: application-скоринг, collection-скоринг, behavioral-скоринг. Також для ефективного повернення боргів використовують різні види віндикації

позичальників: hard, normal або soft. У широкому розумінні віндикація (vindication) – це примусове відновлення права володіння [4, с.157]

Скоринг реалізується у межах програмно-технічного комплексу, який називають скоринговою системою. На ринку існує ряд компаній, що пропонують рішення для їх реалізації – Experian, Scorto, SAS, KXEN, SPSS, EGAR тощо.

Сьогодні реалізація скорингу потребує значних затрат, саме тому ми пропонуємо побудувати скорингову модель у середовищі R. В середовищі R за допомогою критерію AIC здійснимо відбір характеристик, які мають максимальний вплив на кредитоспроможність позичальників. Для побудови скорингової моделі використаємо метод логістичної регресії. Чутливість ( $Se$ ) отриманої моделі складає – 91 %, а специфічність ( $Sp$ ) – 80% що означає: 91 % хороших позичальників будуть виявлені отриманою моделлю, а 9 % несумлінних позичальників одержать кредит. Для оцінки якості класифікації моделі застосовуємо ROC-аналіз. Площа під кривою дорівнює 0,90, що говорить про хорошу прогностичну здатність та достовірність побудованої моделі.

Для того, аби краще проаналізувати отриману модель розрахуємо рівень схвалених кредитів (Approval Rate) – 65%, рівень дефолтних кредитів (Bad Rate) – 5,55%. На основі коефіцієнтів логістичної регресії була розроблена скорингова карта. Для ілюстрації ефективності створеної моделі проведено імітацію її використання.

**Висновки.** Різке скорочення кількості банківських установ негативно впливає на рівень довіри населення, що в свою чергу призводить до швидкого розвитку індустрії мікрокредитування. Саме тому була розроблена скорингова модель на основі методу логістичної регресії, за результатами якої була створена скорингова карта. Дана скорингова карта розроблена саме для мікрофінансової організації, її використання значно знизить ризик кредитного портфеля, що в результаті призведе до зниження відсоткових ставок.

#### *Література:*

1 Камінський А.Б., Писанець К.К. Скорингові технології в кредитному ризик-менеджменті // Бізнес-інформ. – 2012. – № 4. – С. 197-201.

2. Кишакевич Б. Ю. Вплив систем рейтингового оцінювання позичальників банку на прициклічність кредитування [Текст] / Б. Ю. Кишакевич // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України : зб. наук.техн. пр. Львів : РВВ НЛТУ України, 2012. Вип. 22.12. С. 367-374.

3. Крістіюгло Г. М. Використання скорингових моделей в умовах невизначеності та ризику споживчого кредитування / Г. М. Крістіюгло // Формування ринкових відносин в Україні. – 2007. – № 7 (74). – С. 86-90.

4. Негрей М.В. Моделювання ефективності ризик-менеджменту комерційного банку / М. В. Негрей // Вісник Східноєвропейського університету

економіки і менеджменту. Серія: економіка і менеджмент. – №2 (17) 2014. – С. 162-168.

5. Отонець К. Практичні аспекти застосування скорингу для оцінки кредитного ризику / К. Отонець // Фінансовий ринок України – 2006. – № 4. – С. 14-17.

УДК 330.4:349.237.2

**Панчишин А. І.**

*Львівський національний університет імені Івана Франка*

## **МОДЕЛЬ СТРУКТУРИ ЕКОНОМІКО-ВИРОБНИЧОЇ СИСТЕМИ**

**Panchyshyn A. I.**

## **STRUCTURE MODEL OF ECONOMICO-INDUSTRIAL SYSTEM**

В економічній літературі представлені дослідження багатьох аспектів функціонування різних систем: економічних, виробничих, економіко-виробничих, соціально-економічних, еколого-економічних. Проте проблемі функціонування саме економіко-виробничих систем приділено недостатньо уваги. Більше того, відсутнє однозначне трактування поняття “економіко-виробнича система” та недостатньо висвітлено особливості функціонування ЕВС.

Економіко-виробнича система – це складна цілеспрямована керована динамічна система, яка на основі об’єднання виробничих сил, технологій, фінансових, інформаційних та інших ресурсів здійснює виробництво, розподіл та споживання матеріальних благ з метою задоволення необмежених суспільних потреб.

ЕВС поєднує ресурси економічної і виробничої систем (рис. 1). Ресурсами виробничої системи, що входять до ЕВС, є технічні (основні та оборотні виробничі фонди, основні та допоміжні матеріали), технологічні (технологічні процеси, науково-дослідні та конструкторські розробки). Основним ресурсом економічної системи, що входить до ЕВС, є фінансові ресурси (активи, ліквідність, платоспроможність). Окрім того, економічна та виробнича системи характеризуються кадровими (кваліфікаційно-професійний склад персоналу, його соціально-демографічні характеристики), просторовими (виробничі приміщення, територія, комунікації) та інформаційними (інформація про систему та її зовнішнє середовище) ресурсами, що також входять до ЕВС. [1]

Модель структури економіко-виробничої системи, як і будь-якої складної економічної системи, можна описати наступним кортежем:

$$S = \langle A, V, R, Z, SR, T \rangle \quad (1)$$