

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ПОЗИЧАЛЬНИКА НА ОСНОВІ МЕРЕЖ БАЙЄСА

Розглянуто особливості проектування інформаційної технології для аналізу кредитоспроможності. Запропоновано інформаційну технологію для аналізу кредитоспроможності індивідуальних позичальників на основі мереж Байєса. Наведений приклад застосування та проаналізовані результати.

In the paper the basic foundations of creating the informational technology for credit rating are considered. The informational technology based on the Bayesian networks for credit rating of the individual clients is proposed. The example of its application is suggested and results are analyzed.

Вступ. Поступовий підйом економіки України сприяє відновленню фінансовими установами повного обсягу послуг, які надавалися до кризи. Так, банки уже починають нарощувати свої грошові ресурси і поступово готують нові програми кредитування населення. Ряд банків вже сьогодні пропонує послуги по видачі споживчих кредитів при купівлі побутової техніки у великих торговельних мережах, інші банки пропонують іпотечні кредити у розмірі до 50 % вартості житла, автокредитування тощо. Поява таких послуг свідчить про необхідність завчасної розробки банками, страховими компаніями та іншими фінансовими установами нових потужних інструментів оцінки ризиків кредитування, які б якомога краще і точніше перевіряли клієнтів і відсіювали недобросовісних позичальників.

Постановка завдання. У роботі буде проведений аналіз процесу оцінювання кредитоспроможності індивідуального позичальника та визначені особливості використання мереж Байєса для аналізу та оцінювання кредитоспроможності. Буде запропонована нова інформаційна технологія на основі мереж Байєса, яка дозволить подати відомі експертний та скоринговий підходи. Також на прикладі буде показана можливість застосування даної технології та наведені результати її використання банком на основі реальної статистичної вибірки.

Аналіз кредитоспроможності позичальника. Аналіз кредитоспроможності клієнтів є складною й досить делікатною справою. Банки використовують декілька джерел інформації: співбесіда з клієнтом банку; ведення банком власної картотеки потенційних та існуючих клієнтів; інспекція клієнта; аналіз фінансової звітності; аналіз бізнес-планів; використання інформації про клієнтів, яку надають спеціалізовані фірми тощо. Інформація, джерела, з яких збирається інформація, залежать від типу клієнтів – фізичні чи юридичні особи.

Зараз банки використовують два основні підходи до аналізу кредитних заявок – експертний та скоринговий [1]. Експертний підхід передбачає, що спеціалісти в області кредитування індивідуальних позичальників визначають суттєві характеристики клієнта банку, які можуть впливати на повернення чи неповернення кредиту, співставляють цим характеристикам певні ваги. Для кожного клієнта по всім характеристикам проставляються бали у відповідності з вагами, встановленими експертами, та підраховується сума всіх балів. Для банку завчасно встановлюється певне порогове значення, і якщо сума всіх балів менше цього значення, то клієнту не слід видавати кредит, а якщо більше цього значення, то клієнт може отримати кредит. Експертний підхід є дещо суб'єктивним і ґрунтується переважно на знаннях чи досвіді самого менеджера, що аналізує кредитні заявки, а також на основі певної бальної таблиці, що була завчасно розроблена в банку і може не враховувати зміну ситуації, що відбулася за цей час.

При використанні скорингового підходу здійснюється аналіз на основі кредитних історій банку і оцінюється ймовірність дефолту потенційного позичальника з використанням його соціально-демографічних характеристик. Кожний банк, який видає кредити, збирає статистику стосовно повернення/неповернення кредитів позичальниками і завдяки їй намагається виявити суттєві фактори, які впливають на ймовірність дефолту позичальника, а також встановити їх значущість. Визначивши суттєві фактори, скорингова система автоматично і за лічені хвилини може давати відповідь стосовно ймовірності дефолту для нового позичальника на основі навчальної вибірки. Однак, скорингова система не дасть однозначної відповіді, чи слід видавати кредит позичальнику, а надасть лише бальну характеристику клієнта, а банк чи фінансова установа має самостійно визначити поріг відсікання клієнтів, тобто суму балів, нижче якої клієнту не слід видавати кредит. Існує багато скорингових функцій, які використовують різноманітні відомі методи прогнозування, такі як регресійний аналіз (логістична регресія), дерева рішень, нечіткі множини, нейронні мережі, кластерний аналіз, тощо [2–4].

Відсутність достатнього досвіду кредитування населення, досить високий рівень виробничих витрат, пов'язаний з оформленням споживчих позичок, а також відсутність необхідної інформаційної бази для належної оцінки кредитоспроможності приватних позичальників, призводить до великого обсягу неповернень по кредитах. Тому надзвичайно важливо сьогодні розробляти і використовувати нові методики аналізу кредитоспроможності індивідуальних позичальників, які дозволили б швидко і точно оцінювати фінансовий стан позичальників та ймовірність повернення ними кредиту.

У роботах [1, 3, 5] було запропоновано використати апарат мереж Байєса для аналізу кредитних ризиків. Слід зазначити, що без сумніву, перевагою мереж Байєса є те, що вони дозволяють використовувати експертний та скоринговий підхід одночасно при побудові моделі.

Мережа Байєса – це трійка $N = \langle V, G, J \rangle$ першою компонентою якої є множина змінних V ; другою – спрямований ациклічний граф G , вузли якого відповідають випадковим змінним модельованого процесу; J – спільний розподіл ймовірностей змінних $V = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$. Виконується марковська умова: кожна змінна мережі не залежить від усіх інших змінних, за винятком батьківських попередників цієї змінної.

При побудові мереж Байєса можливі випадки, коли попередня структура мережі задана емпірично (отримана від експертів, отримана за допомогою інших методів чи алгоритмів). Якщо структура невідома, то її потрібно побудувати. При наявності статистичної інформації можна використати алгоритм побудови мережі Байєса на основі статистичних даних, який у першому випадку скоригує структуру мережі, а у другому – побудує структуру мережі, яку потім можна буде модифікувати, використовуючи знання експертів.

Методика побудови МБ на прикладі оцінки кредитоспроможності індивідуального позичальника. При побудові мережі Байєса з метою вирішення конкретної задачі необхідно [1, 6]:

1. Виконати аналіз проблеми і зробити формалізовану постановку задачі; сформулювати питання, на яке має бути отримана ймовірнісна відповідь в результаті формування ймовірнісного висновку за допомогою побудованої мережі. Для нашої задачі необхідно визначити ймовірність повернення кредиту (або ймовірність дефолту) клієнтом-позичальником.

2. Визначити множини даних, що відносяться до змінних задачі, отримати їх експертні оцінки та/або статистичні дані. В задачі кредитування найкращими даними для цього будуть статистичні дані банку, тобто кредитні історії, наявні у банку. Слід зауважити, що необхідні статистичні дані саме по тих клієнтах, строк кредиту яких закінчився, тобто є інформація про те, чи були вони повернуті, чи ні.

3. Поставити у відповідність усім отриманим даним взаємовиключні змінні. Нам потрібно визначити характеристики клієнта, які впливають на ймовірність повернення кредиту і їм співставити відповідні змінні.

4. Побудувати ациклічний граф, що відображає істотні умови незалежності змінних та існування причинно-наслідкових зв'язків. На основі вхідних навчальних даних побудувати початкову структуру мережі Байєса.

5. Визначити апіорні ймовірності та оптимізувати топологію мережі на основі наявної інформації. На основі знань експертів чи за середньостатистичними даними (або за допомогою певних математичних методів) визначити суттєві змінні, можливі значення, які вони приймають та їх ймовірності, зв'язки між цими змінними, та скоригувати початкову структуру мережі Байєса.

6. Виконати навчання мережі і провести формування висновку по відношенню до відповідних станів процесу. В результаті навчання мережі (навчання структури та навчання ймовірностей) перераховуються ймовірності усіх змінних.

7. Обробити результати: проаналізувати отримані результати і зробити висновки щодо ймовірності очікуваної події. В результаті наявної інформації можна: а) визначити ймовірність неповернення кредитів у банку; б) за наявними даними щодо неповернення кредитів визначити групи людей, які не повертають кредити, та певні закономірності щодо їх характеристик; в) отримати швидку інформацію щодо того, яка ймовірність дефолту для нового клієнту, який прийшов до банку, після введення його характеристик у систему; г) надати рекомендації банку щодо подальшої кредитної політики (необхідність додаткових даних, коригування певних правил щодо видачі кредитів, встановлення/зняття певних обмежень для клієнтів).

Інформаційна технологія аналізу кредитоспроможності позичальника банку. Запропонована інформаційна технологія представляє собою сукупність методів, програмних і технічних засобів, об'єднаних в єдиний технологічний ланцюжок, що забезпечує збір, збереження, редагування, обробку, виведення та розповсюдження інформації.

Інформаційна технологія аналізу даних позичальника банку містить модуль збору та збереження інформації (база даних клієнтів), модуль обробки та перевірки інформації (з можливістю залучення експертів-спеціалістів банку), модуль оцінки даних (розробка моделі для аналізу даних, оцінка цієї моделі та застосування її на практиці) та модуль виведення інформації або у вигляді оцінки ймовірності кредиту, або у вигляді повідомлення, чи можна видати кредит позичальнику (рис. 1).

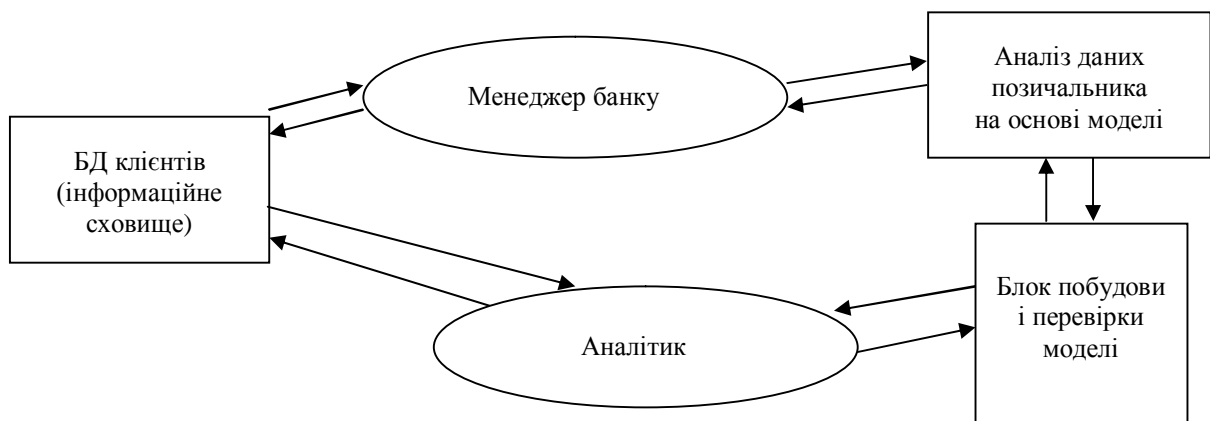


Рис. 1 – Основні елементи інформаційної технології аналізу даних позичальника

Така технологія передбачає отримання та обробку даних про позичальника, прогнозування його кредитоспроможності з використанням мережі Байеса і надання висновку-рекомендації щодо видачі кредиту. Передбачається, що відділення банку видають кредити, збирають усю множину даних – фінансовий стан, соціально-демографічні характеристики позичальника на основі розроблених і встановлених у банку форм-анкет (кредитних заявок). Надані позичальником дані ретельно перевіряються менеджером кредитного відділу в процесі обробки кредитних заявок перед прийняттям рішення щодо видачі кредиту, уточнюються та вводяться в інформаційну систему банку. Також в систему вводиться інформація щодо суми кредиту, процентної ставки, дати видачі, строку кредиту. В процесі життєвого циклу кредиту (тобто протягом терміну обслуговування кредиту в банку до моменту його погашення) акуратно вноситься інформація щодо вчасності та повноти внесень щомісячної оплати кредиту, а наприкінці строку обслуговування кредиту відзначається (нулем або одиницею), чи був повернутий цей кредит чи ні, тобто чи відбувся дефолт. Таким чином, банком збирається база позичальників банку, з якої у будь-який момент може бути отримана інформація для аналізу та побудови моделей. Дана інформація для побудови моделі має стосуватися лише тих кредитів, по яким вже відомо, чи були вони повернуті, чи ні. Вибірки слід обирати таким чином, щоб це була найновіша інформація стосовно кредитів за один і той самий проміжок часу за одних і тих самих умов.

Отримані статистичні дані з бази даних банку завантажуються у блок аналізу даних, де на основі відомого методу будується модель. У даній інформаційній технології пропонується використати мережі Байеса для побудови оціночної моделі. В блоці побудови моделі – будується і навчається МБ, встановлюються причинно-наслідкові зв'язки між окремими змінними – характеристиками клієнта. Отримана структура мережі використовується для аналізу характеристик моделі та оцінки кредитоспроможності позичальника. Для оцінювання характеристик моделей використовується перевірна вибірка, для якої обчислюються ймовірності повернення кредиту. Отримані дані заносяться у спеціальний модуль, в якому автоматично обчислюються загальна точність, помилки 1-го та 2-го роду для різних порогів відсікання та будується ROC-крива [3]. На основі побудованої ROC-кривої обчислюється індекс GINI та визначається якість моделі.

Приклад застосування інформаційної технології для аналізу кредитоспроможності позичальника. У реалізованому програмному комплексі спільно використовуються спеціальним чином модифікована база даних клієнтів, програмний продукт GeNIe 2.0, розроблений зручний інтерфейс для менеджерів банку та додаткові модулі побудови оцінок моделі.

Розглянемо детальніше окремі блоки інформаційної технології побудови та перевірки моделі на основі мережі Байеса. Для побудови моделі використовувалися статистичні дані по 2200 виданих кредитах, строк яких закінчився. Вибірка була поділена на навчальну (2000 випадків) та перевірочну (200 випадків). Навчальна вибірка завантажується в блок побудови моделі (рис. 2). Для побудови моделі необхідно формалізувати дані у зручному для обробки вигляді, тобто перевести їх у заданий формат, а в разі неперервних змінних – дискретизувати їх.

| SROK | PLATEG | POL | VOZRAST | OBL_REGISTRACII | OBL_PROGVANIA | CREDIT | TIP_PROGIV | SROK_PROGIV | OBRAZOVANIE | SEM_POL | KOL_DETEI | SOBTVENNOSTI | DOLGNOSTI | SROK_RABOTI | KOL_A |
|------|---------------|--------|--------------|---------------------|------------------|----------------|------------|---------------|-------------|---------------|-----------|--------------|-----------|---------------|-------|
| 12 | s02_135_201 | Male | s04_25_30 | Kyiv | Kyiv | s01_below_1528 | O | more_10_years | HIGH | MARRIED | 1 | GR | SP | less_0.5year | 51-10 |
| 6 | s03_201_317 | Female | s05_22_25 | Nykolaeiv_region | Kyiv | s02_1528_1961 | S | 5-10_years | HIGH | SINGLE | 0 | CA | SP | less_0.5year | more |
| 9 | s01_below_135 | Female | s01_below_22 | Kyiv | Kyiv | s01_below_1528 | S | more_10_years | HIGHNF | SINGLE | 0 | CA | DV | less_0.5year | 51-10 |
| 12 | s01_below_135 | Male | s01_below_22 | Khmelniccka_region | Kyiv | s01_below_1528 | O | 2-5years | HIGH | MARRIED | 0 | FL | SP | less_0.5year | 51-10 |
| 12 | s03_201_317 | Female | s09_50_up | Kyiv | Kyiv | s04_2364_2708 | O | more_10_years | SEC | MARRIED | 0 | CA | AS | more_10_years | more |
| 24 | s02_135_201 | Male | s05_30_35 | Kyiv | Kyiv | s06_3410_4424 | U | more_10_years | SECSLP | MARRIED | 2 | H | IM | 5-10_years | b-15 |
| 12 | s01_below_135 | Male | s01_below_22 | Kyiv | Kyiv | s01_below_1528 | S | more_10_years | SECSLP | SINGLE | 0 | NO | DV | 0.5-year | 31-50 |
| 12 | s03_201_317 | Male | s01_below_22 | Khmelniccka_region | Kyiv_region | s04_2364_2708 | F | 5-10_years | SECSLP | SINGLE | 0 | FL | SP | 2.5years | more |
| 18 | s02_135_201 | Male | s04_25_30 | Doneccka_region | Kyiv | s04_2364_2708 | S | 5-10_years | SECSLP | CIVILMARRIAGE | 0 | FL | AS | 2.5years | more |
| 12 | s01_below_135 | Male | s04_25_30 | Kyiv_region | Kyiv_region | s01_below_1528 | O | more_10_years | HIGH | MARRIED | 1 | CA | MM | 0.5-year | 51-10 |
| 9 | s01_below_135 | Female | s05_30_35 | Chemivniccka_region | Kyiv_region | s01_below_1528 | S | 2-5years | HIGH | CIVILMARRIAGE | 0 | NO | SP | 0.5-year | more |
| 24 | s03_201_317 | Male | s08_45_50 | Kyiv_region | Kyiv_region | s04_4424_up | O | more_10_years | HIGH | MARRIED | 1 | NO | SP | more_10_years | more |
| 24 | s02_135_201 | Male | s03_22_25 | Kyiv_region | Kyiv_region | s06_3410_4424 | S | more_10_years | SEC | SINGLE | 0 | NO | SP | 2.5years | more |
| 12 | s03_201_317 | Male | s04_25_30 | Kyiv | Kyiv | s04_2364_2708 | S | more_10_years | SEC | SINGLE | 1 | NO | SP | 1.2years | 51-10 |
| 24 | s03_201_317 | Male | s08_45_50 | Kyiv_region | Kyiv_region | s04_4424_up | O | more_10_years | SECSLP | MARRIED | 1 | FL | AS | 5-10_years | more |
| 12 | s03_201_317 | Male | s06_35_40 | Kyiv | Kyiv | s03_1961_2364 | S | more_10_years | SECSLP | SINGLE | 0 | NO | MM | 5-10_years | more |
| 6 | s04_317_up | Male | s06_35_40 | Kyiv | Kyiv | s05_2708_3410 | S | more_10_years | HIGH | MARRIED | 2 | CA | SP | 2.5years | 6-15 |
| 12 | s04_317_un | Female | s06_35_40 | Kyiv_region | Kyiv_region | s04_4424_un | S | more_10_years | SFFSLP | WIDWED | 1 | FI | AS | 5-10_years | more |
| 12 | s04_317_up | Male | s09_50_up | Kyiv | Kyiv | s06_3410_4424 | O | more_10_years | SEC | MARRIED | 0 | CA | AS | more_10_years | more |
| 24 | s02_135_201 | Male | s04_25_30 | Vinniccka_region | Kyiv | s06_3410_4424 | S | 5-10_years | SECSLP | SINGLE | 0 | FL | MM | 1-2years | 0-5 |
| 12 | s02_135_201 | Female | s04_25_30 | Kyiv | Kyiv | s03_1961_2364 | O | more_10_years | HIGH | SINGLE | 0 | FL | SP | 5-10_years | more |
| 18 | s04_317_up | Male | s04_25_30 | Kyiv | Kyiv | s04_4424_up | S | more_10_years | SEC | MARRIED | 1 | SR | AS | 5-10_years | more |
| 6 | s03_201_317 | Male | s06_35_40 | Kyiv | Kyiv | s02_1528_1961 | S | more_10_years | SEC | MARRIED | 1 | NO | AS | 0.5-year | more |
| 12 | s03_201_317 | Male | s02_22_25 | Kyiv | Kyiv | s04_2364_2708 | S | more_10_years | SECSLP | SINGLE | 0 | NO | MM | 0.5-year | more |
| 12 | s03_201_317 | Male | s06_35_40 | Kyiv_region | Kyiv_region | s05_2708_3410 | S | more_10_years | SEC | MARRIED | 2 | NO | AS | 2.5years | more |
| 12 | s03_201_317 | Male | s06_35_40 | Kyiv_region | Kyiv_region | s06_3410_4424 | O | more_10_years | HIGH | MARRIED | 0 | FL | SP | 5-10_years | more |
| 12 | s04_317_up | Male | s04_25_30 | Kyiv | Kyiv | s04_4424_up | S | more_10_years | SECSLP | SINGLE | 0 | NO | AS | 2.5years | more |
| 12 | s01_below_135 | Male | s03_22_25 | Kyiv_region | Kyiv_region | s01_below_1528 | S | 5-10_years | HIGH | SINGLE | 0 | CA | SP | 1.2years | 6-15 |
| 12 | s03_201_317 | Female | s09_50_up | Kyiv | Kyiv | s03_1961_2364 | O | more_10_years | SECSLP | MARRIED | 0 | FL | SP | more_10_years | more |
| 12 | s04_317_up | Male | s01_below_22 | Doneccka_region | Kyiv | s06_3410_4424 | S | more_10_years | HIGHNF | SINGLE | 0 | NO | SP | 1.2years | 31-50 |
| 12 | s04_317_up | Female | s04_25_30 | Doneccka_region | Kyiv | s06_3410_4424 | S | 2.5years | SEC | MARRIED | 0 | CA | SP | 2.5years | more |
| 12 | s02_135_201 | Male | s06_35_40 | Kyiv | Kyiv | s03_1961_2364 | O | more_10_years | SEC | MARRIED | 3 | NO | AS | 2.5years | more |
| 12 | s02_135_201 | Female | s09_50_up | Kyiv | Kyiv | s02_1528_1961 | O | more_10_years | SEC | WIDWED | 0 | FL | AS | more_10_years | more |
| 9 | s03_201_317 | Female | s04_25_30 | Vinniccka_region | Vinniccka_region | s04_2364_2708 | S | more_10_years | HIGH | MARRIED | 1 | OT | TM | 1-2years | 0-5 |
| 24 | s01_below_135 | Female | s09_50_up | Vinniccka_region | Vinniccka_region | s03_1961_2364 | O | more_10_years | HIGH | MARRIED | 1 | NO | SP | 5-10_years | 16-30 |
| 9 | s01_below_135 | Male | s01_below_22 | Kyiv | Kyiv | s01_below_1528 | S | more_10_years | HIGHNF | SINGLE | 0 | NO | SP | 2.5years | 0-5 |
| 12 | s02_135_201 | Male | s06_30_35 | Poltavska_region | Kyiv | s02_1528_1961 | F | 2-5years | SEC | SINGLE | 1 | SR | SP | 2.5years | more |
| 12 | s03_201_317 | Male | s02_22_25 | Kyiv | Kyiv | s04_2364_2708 | S | more_10_years | HIGH | SINGLE | 0 | NO | AS | 1.2years | more |
| 9 | s01_below_135 | Male | s06_35_40 | Kyiv | Kyiv | s01_below_1528 | S | more_10_years | SEC | CIVILMARRIAGE | 1 | NO | SP | 2.5years | 31-50 |
| 12 | s02_135_201 | Female | s07_40_45 | Kyiv | Kyiv | s02_1528_1961 | O | more_10_years | SEC | MARRIED | 1 | FL | DV | more_10_years | more |
| 12 | s04_317_up | Female | s08_45_50 | Kyiv | Kyiv | s04_4424_up | O | 5-10_years | HIGH | WIDWED | 1 | CA | TM | 2.5years | more |
| 24 | s02_135_201 | Male | s04_25_30 | Kyiv | Kyiv | s04_2364_2708 | S | more_10_years | HIGHNF | MARRIED | 1 | NO | MM | 2.5years | 6-15 |
| 9 | s03_201_317 | Female | s04_25_30 | Chekaska_region | Kyiv | s02_1528_1961 | S | 2-5years | SECSLP | CIVILMARRIAGE | 0 | NO | AS | 1-2years | 16-30 |
| 6 | s02_135_201 | Female | s07_40_45 | Kyiv | Kyiv | s01_below_1528 | O | more_10_years | SECSLP | MARRIED | 1 | NO | AS | 1-2years | more |
| 12 | s04_317_up | Male | s07_40_45 | Kyiv_region | Kyiv_region | s06_3410_4424 | S | more_10_years | SEC | MARRIED | 0 | GR | AS | more_10_years | more |
| 12 | s01_below_135 | Male | s01_below_22 | Kyiv | Kyiv | s01_below_1528 | S | more_10_years | HIGHNF | SINGLE | 0 | NO | TM | 1-2years | 0-5 |
| 12 | s03_201_317 | Male | s04_25_30 | Kyiv | Kyiv | s04_2364_2708 | P | more_10_years | SECSLP | MARRIED | 0 | NO | AS | 2.5years | more |
| 12 | s02_135_201 | Male | s05_30_35 | Chekaska_region | Kyiv | s02_1528_1961 | P | 5-10_years | HIGH | MARRIED | 1 | NO | AS | 0.5-year | 6-15 |
| 12 | s03_201_317 | Male | s06_35_40 | Kyiv region | Kyiv region | s06_3410_4424 | S | 5-10 years | SECSLP | DIVORCED | 1 | NO | SP | 2.5years | 51-10 |

Рис. 2 – Завантаження та обробка (дискретизація) навчальної вибірки

На наступному кроці виконується співставлення завантаженим характеристикам взаємовиключних змінних і вибір тих змінних, які будуть використовуватись на етапі побудови мережі. Далі вибирається відповідний алгоритм

навчання мережі, в разі необхідності використовується експертне знання і виконується навчання мережі. Отримана структура мережі Байєса показана на рис. 3.

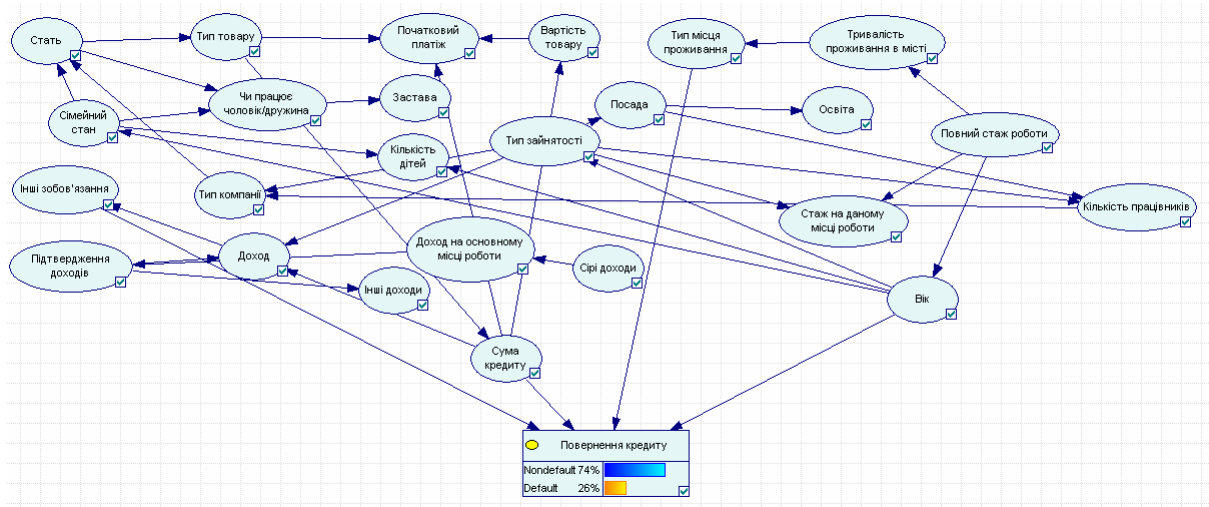


Рис. 3 – Структура мережа Байєса

Використання даної моделі відбувається наступним чином. Якщо прийшов новий клієнт у банк, який хоче отримати кредит, то працівник банку вводить в систему усю необхідну (зібрану і перевірену!) інформацію щодо даного клієнта. Після введення усіх даних автоматично отримуємо ймовірність повернення кредиту цим позичальником. Якщо дана ймовірність нижче встановленого в банку порогового значення, то клієнту відмовляється в отриманні кредиту, а якщо більше – то клієнту видається кредит.

На основі перевірконої вибірки здійснюється перевірка якості моделі з використанням відомих оцінок: загальної точності, помилок першого та другого роду. У нашому прикладі модель на основі мережі Байєса показала досить хороше виявлення неплатоспроможних клієнтів, значення площі під ROC-кривою для моделі становить $AUC = 0,839$, а індекс GINI відповідно: $GINI = 2 \cdot AUC - 1 = 0,678$.

Побудована модель на основі мережі Байєса передається у вигляді програмного модуля у філіалі банку, де менеджери банку, вводячи дані позичальника, швидко отримують інформацію стосовно ймовірності повернення кредиту позичальника, і, відповідно, доцільності видачі йому кредиту. Якщо система видає інформацію, що кредит можна видати, то менеджери банку передають усі дані позичальника та інформацію по кредиту в базу даних або інформаційну систему, обов'язково визначаючи, яку ймовірність повернення кредиту видала модель. Ця інформація може бути використана у майбутньому під час перевірки (аудиту) роботи відділення, тобто наскільки професійно та чітко відпрацьовуються на місцях вказівки центрального офісу. Зважаючи на гнучку політику банку стосовно кредитування (періодичне підвищення або пониження порогу відсікання), модель не видає автоматично повідомлення чи видати кредит, а видає ймовірність повернення кредиту, що дозволяє не змінювати поріг відсікання клієнтів в програмі, а приймати рішення менеджером банку на основі встановленої моделлю ймовірності.

Висновки. Запропонована інформаційна технологія показала прийнятні результати при оцінці кредитоспроможності позичальника. Перевагою інформаційної технології на основі мереж Байєса є також те, що можливе удосконалення моделі шляхом введення нових змінних та побудови нової мережі. Крім цього, після застосування її певний час на практиці, коли буде зібрано статистичні дані по кредитах на основі даної технології, з'явиться можливість введення в побудову мережі ймовірності повернення кредиту, спрогнозованої за допомогою мереж Байєса та, можливо, додаткове використання інших методів – дерев рішень, логістичної регресії, тощо. Це дозволить ретельніше оцінювати клієнтів і отримувати кращі результати функціонування моделі, а також побачити, як доцільно змінювати поріг відсікання (наприклад, якщо пропускаються дефолти, то підвищувати поріг відсікання, а якщо відсіюється велика кількість клієнтів – понижувати його). У подальших дослідженнях планується удосконалити запроповану інформаційну технологію, передбачити можливість застосування інтегрованих методів аналізу та прогнозування кредитоспроможності позичальника.

Література

1. Кузнецова Н.В. Системний підхід до аналізу кредитних ризиків з використанням мереж Байєса / Н.В. Кузнецова, П.І. Бідюк // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2008. – № 3. – С. 11–24.
2. Kiss F. Credit scoring processes from a knowledge Management perspective / F. Kiss // Periodica Polytechnica Ser. Soc. Man. Sci. – 2003. – vol. 11, № 1. – P. 95–110.
3. Кузнецова Н.В. Порівняльний аналіз характеристик моделей оцінювання ризиків кредитування / Н.В. Кузнецова, П.І. Бідюк // Наукові вісті НТУУ "ПІ". – 2010. – № 1. – С. 42–53.

4. Сравнение методов интеллектуального анализа данных при оценивании кредитоспособности физических лиц / А.Н. Терентьев, П.И. Бидюк, А.В. Миронова [и др.] // Проблемы управления и информатики. – К.: ИКИ НАНУ–НКАУ, 2009. – № 5. – С. 141–149.

5. Кузнецова Н.В. Методи оцінювання ризиків роздрібного кредитування / Н.В. Кузнецова // Системний аналіз та інформаційні технології: матеріали XII міжнар. наук.-техн. конф. SAIT 2010, 25–29 травня 2010 р.: тези доп. – К.: ННК “ІПСА” НТУУ “КПІ”, 2010. – С. 272.

6. Бідюк П.І. Основні етапи побудови і приклади застосування мереж Байєса / П.І. Бідюк, Н.В. Кузнецова // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2007. – № 4. – С. 26–39.

УДК 650.5.012.2

Н. Л. ОНУФРІЄНКО

Запорізький національний технічний університет

ПЛАНУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА ЯК ОБ’ЄКТА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

У статті розглянуто теоретичні аспекти технічного розвитку підприємства як об’єкта організаційно-економічного управління, основні етапи процедури планування та управління цим процесом на промисловому підприємстві.

The article considers the theoretical aspects of the enterprise’s technical development as the object of organisational and economical management and the basic stages of the planning and management procedures of this process at industrial enterprise.

Постановка проблеми. В сучасних економічних умовах основну роль у створенні потужного економічного потенціалу держави відіграють підприємства машинобудівного комплексу, оскільки їх продукція призначається для технічного оснащення усіх галузей економіки та задоволення потреб населення, що зростають.

Для підтримання належного рівня конкурентоспроможності власники, керівники, усі працівники підприємства мають піклуватися про ефективне використання трудових, матеріальних, фінансових, інформаційних ресурсів, застосовувати високопродуктивне обладнання, прогресивну технологію, дбати про конкурентоспроможність продукції.

Отже, технічний рівень є підґрунтям збалансованого оновлення продукції і виробничої бази підприємства на основі освоєння нововведень, результатом якого є підвищення якості продукції і технічного рівня виробництва. В умовах інтенсифікації, планування підвищення технічного рівня виробництва на основі нововведень є головним фактором росту соціально-економічної ефективності виробництва.

Аналіз останніх досліджень. Вирішенню проблеми планування та управління технічним розвитком підприємства присвячено роботи вітчизняних і закордонних вчених – економістів, зокрема, А.П. Александрова, В.Н. Архангельського, М.І. Баканова, Ф.А. Важинського, О.І. Волкова, С.Ю. Глазьева, А.П. Градова, М.Ф. Замятіна, А.М. Ковалевського, Н.Е. Красностанової, Д.С. Львова, Л.І. Нейкової, О.О. Орлова, Г.С. Празднова, О.П. Степанова, А.Д. Шеремета та інших. Цей напрям є актуальним, що й обумовило вибір теми статті.

Постановка завдання. Дослідити технічний розвиток підприємства як об’єкт організаційно-економічного планування та управління, а також основні етапи процесу планування технічного розвитку на промисловому підприємстві.

Виклад основного матеріалу. Технічний розвиток відображає процес формування та вдосконалення техніко-технологічної бази підприємства, що має бути постійно зорієнтованим на кінцеві результати його виробничо-господарської, комерційної чи іншої діяльності (зокрема, створення і реалізація конкурентоспроможної продукції, послуг, товарів, виробництва тощо) [1].

Технічний розвиток як об’єкт організаційно-економічного управління набуває різноманітних форм, що мають відображати відповідні стадії розвитку виробничого потенціалу і забезпечувати просте та розширене відтворення основних фондів підприємства.

З-поміж форм технічного розвитку виділяють дві групи: перша – сприяє підтриманню техніко-технологічної бази підприємства; друга – розвитку техніко-технологічної бази через удосконалення і нарощування виробництва на основі інноваційної діяльності.

Підтримання техніко-технологічної бази здійснюється за допомогою заміни спрацьованого устаткування новим такого ж технічного рівня, капітального ремонту устаткування, або технічного доозброєння підприємства.

Розвиток техніко-технологічної бази здійснюється через модернізацію, технічне переозброєння, реконструкцію, розширення, нове будівництво [1–3].

У зв’язку з визначальним впливом на результати господарської діяльності технічного розвитку, а також у зв’язку з його багатоспрямованістю і великою складністю важливе практичне значення має постійно здійснювана та збалансована за всіма елементами система економічного управління цим процесом на підприємстві.