

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Орлов О.О. Планування діяльності промислового підприємства. Підручник / О.О. Орлов. – К.: Скарби, 2002. – 336 с.
2. Справочник по оптимизационным задачам в АСУ / В.А. Бункин, Д. Колев, Б.Я. Курицкий, А.Н. Максименко, Ю.А. Сокурено, А. Стоев. – Л.: Машиностроение, 1984. – 212 с.
3. Державна служба статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
4. Федорова Т.В. Підвищення конкурентоспроможності підприємств хлібопекарської галузі: автореф. дис. канд... економ. наук.: спец. 08. 00.04 «Економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності)» / Т.В. Федорова. – Житомир, 2015. – 20 с.
5. Костецька Н.І. Ринок хліба і хлібобулочних виробів України: стан і перспективи розвитку / Н.І. Костецька // Галицький економічний вісник. – 2015. – Т. 48. – № 1. – С. 26–31.
6. Навольська Н.В. Дослідження ринку хліба і хлібобулочних виробів в Україні / Н.В. Навольська // Глобальні та національні проблеми економіки. – Вип. 11, 2016. – С. 438-441.
7. Статистичний щорічник України за 2015 р. – К. : Державна служба статистики України, 2015. – 585 с.
8. Дослідження причин росту цін на хліб у Києві та Київській області. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://publicaudit.com.ua/reports-on-audit/doslidzennya-rosty-cin-na-hlib/> 6.11.2014
9. Річна фінансова звітність емітента ПАТ «Одеський коровай» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.smida.gov.ua/db/emitent/year/xml/showform/52241/165/templ>.
10. Портер М. Международная конкуренция: Конкурентные преимущества стран / М. Портер. – М.: Международные отношения, 1993. – 896 с.

МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІННЯ КРЕДИТНИМ РИЗИКОМ У МІКРОФІНАНСОВИХ ОРГАНІЗАЦІЯХ

MODELING OF CREDIT RISK MANAGEMENT IN MICROFINANCE ORGANIZATIONS

У статті проведено аналіз кредитного ринку України, виявлено основні тенденції розвитку кредитування. Сучасний стан кредитного ринку України характеризується зменшенням кількості банків. Значну частку вивільненого ринку займають мікрофінансові організації, які не повною мірою володіють методами управління кредитними ризиками. З метою забезпечення зниження ризику кредитних портфельів була розроблена скорингова модель для мікрофінансових організацій. Запровадження та використання розробленої скорингової моделі сприятиме зниженню ризику кредитних портфельів, що у свою чергу дасть можливість знизити відсоткові ставки.

Ключові слова: скоринг, скорингова система, кредитоспроможність, мікрокредитування, онлайн кредити, скорингова карта.

В статье проведен анализ кредитного рынка Украины, выявлены основные тенденции развития кредитования. Современное состояние кредитного рынка Украины характеризуется уменьшением количества банков. Значительную долю освобожденного рынка занимают микрофинансовые организации, которые не в полной мере владеют методами управления

кредитными рисками. С целью обеспечения снижения риска кредитных портфельей была разработана скоринговая модель для микрофинансовых организаций. Внедрение и использование разработанной скоринговой модели будет способствовать снижению риска кредитных портфельей, что в свою очередь даст возможность снизить процентные ставки.

Ключевые слова: скоринг, скоринговая система, кредитоспособность, микрокредитования, онлайн кредиты, скоринговая карта.

In the article has been made an analysis of credit market of Ukraine. In Ukraine credit market tracked the following trends: there is a significant reduction of banking financial institutions, the share of the credit market is taken by microfinance organizations, which do not use methods of assessing the creditworthiness of borrowers. In order to reduce the riskiness of microfinance organizations loan portfolios, a scoring model was developed on the R package. The introduction and use of the developed scorecard will reduce the riskiness of loan portfolios, which in result will affect the reduction of interest rates.

Key words: scoring, scoring system, credit, microcredit, online loans, scorecard.

УДК 336.77.067.21

Негрей М.В.

к.е.н., доцент кафедри економічної кібернетики
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мудрук Т.Г.

магістр
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Постановка проблеми. Фінансовий сектор України все ще продовжує відчувати наслідки економічної кризи 2014 року. Це стосується, зокрема, і сфери кредитування: зменшення кількості банківських установ, значне падіння обсягів кредитування, малий обсяг іпотечного кредитування

тощо. Проте, споживче кредитування все ще залишається затребуваною фінансовою послугою: до даного виду кредитування щоквартально звертається 13% громадян. Сегмент ліквідованих банків займають стабільні банки та небанківські фінансові установи, які пропонують миттєві позики

готівкою (так звані мікрокредити). Більшість мікрофінансових організацій (МФО) не використовують комплексні системи ризик-менеджменту та сучасні технології для оцінки кредитоспроможності позичальників. Прийняття рішень про видачу кредиту часто не має належного обґрунтування, що негативно впливає на фінансовий стан МФО і на кредитний ринок загалом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні добре розроблена теоретична та практична база для аналізу та дослідження кредитного ризику, зокрема, у сфері моделювання скорингових систем оцінки позичальників та сфері кредитного ризик-менеджменту. Дослідження кредитного ризик-менеджменту проводили зарубіжні вчені Р. Андерсон, Л. Томас, Дж. Крук, Л. Аллен та інш. В Україні дослідження проблеми фінансових ризиків та їх моделювання здійснювали В. Вітлінський, А. Камінський, Б. Кишакевич, А. Матвійчук, К. Писанець, Г. Крістіогло та ін. Незважаючи на достатній рівень висвітлення проблеми управління кредитними ризиками, питання в розрізі мікрофінансових організацій потребує детального дослідження.

Постановка завдання. Метою дослідження є побудова скорингової системи оцінки платоспроможності позичальників.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ефективне функціонування фінансового сектору є необхідною умовою для розвитку економіки країни. Тільки за наявності розвиненого прибуткового фінансового сектору можливе проведення реформ та реструктуризація економіки України.

Фінансовий сектор України потребує зменшення обсягів простроченої заборгованості, формування сегменту інвестиційного кредитування, забезпечення стійкості банківської сфери. Саме тому пріоритетним напрямом розвитку фінансово-кредитних установ на найближчі роки є відновлення довіри до банківського сектору, вдосконалення інструментів управління кредитним ризиком, впровадження окремих елементів ризик-орієнтованого нагляду, вдосконалення адекватної системи управління ризиками, притаманним банківській діяльності, вдосконалення системи оцінки, аналізу, раннього реагування та попередження ризиків.

Основою фінансового сектору є банківська система, аналіз якої дозволив виокремити наступні проблеми:

1. Різке скорочення кількості банків в Україні за 2014-2017 рр. Загалом з початку 2014 року внаслідок погіршення платоспроможності до 92 банківських установ було запроваджено тимчасову адміністрацію [9]. ПАТ КБ «ПРИВАТБАНК» – це єдиний системний банк, в який була введена тимчасова адміністрація на досить короткий термін, даний банк пройшов процес націоналізації та був повернений на ринок.

Аналізуючи динаміку зміни кількості банків України можемо зазначити такі тенденції (рис. 1): упродовж періоду 01.01.2014 р. – 01.09.2017 р. 92 банки ліквідовано, з них 10 банків із часткою іноземного капіталу та 2 банки зі 100% іноземним капіталом.

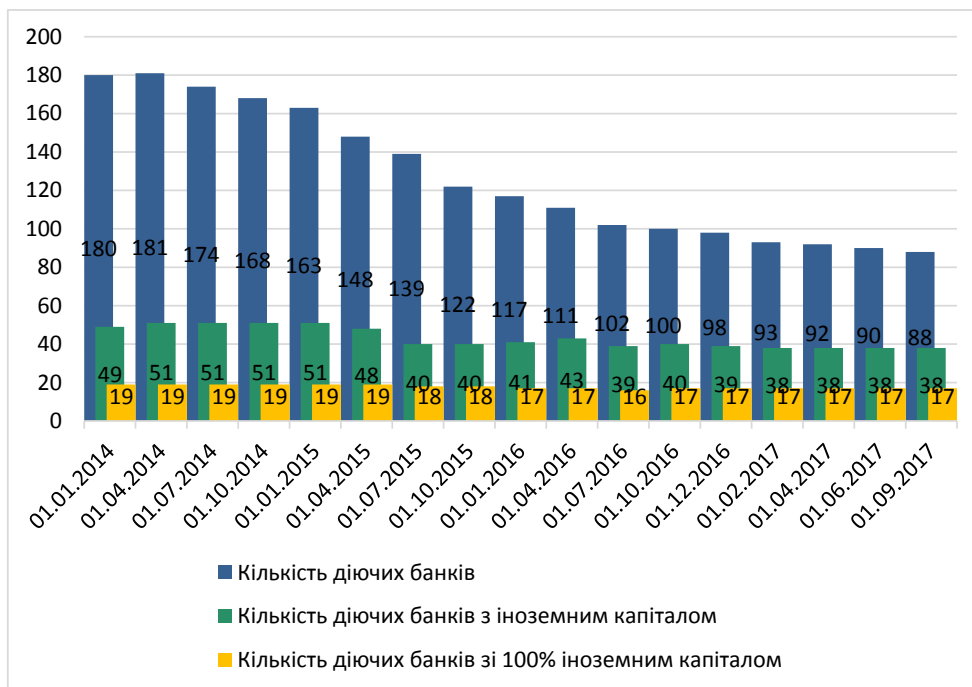


Рис. 1. Динаміка зміни кількості банків України

Джерело: НБУ

2. Девальвація національної грошової одиниці. За 2014-2017 рр. гривня девальвувала по відношенню до долара США більше, ніж в 3 рази. Така різка девальвація призвела до зростання проблемної заборгованості клієнтів перед банками (обслуговування валютних іпотечних кредитів стало неможливим для більшості позичальників) [9]. І ще одним наслідком девальвації є зростання валютних активів і зобов'язань та необхідність докапіталізації більшості банків. Зростання обсягів простроченої заборгованості, найбільш ймовірно, триватиме і у подальшому, враховуючи збереження чинників, що обумовлюють існування тенденції до їх збільшення. Серед них можна назвати значний рівень макроекономічної невизначеності, досить високу вартість кредитного ресурсу, а також продовження бойових дій на сході України [4].

3. Зростання недовіри до банків. Ця проблема виникла внаслідок економічної кризи та необдуманих дій Національного банку, коли фактично банківський нагляд не виконував свої функції. Частка довгострокових депозитів протягом досліджуваного періоду продовжувала скорочуватись. За строковим характером у клієнтському портфелі переважають короткострокові депозитні вклади строком до 1 року. Спостерігається тенденція до вилучення строкових депозитів, на фоні зростання недовіри до банківської системи. Яскраво виражена тенденція щодо зменшення обсягу строкового ресурсу існує з початку 2014 року.

Зменшення кількості банків призвело до звільнення значної частки кредитного ринку. Це відкрило можливості для входу на ринок нових гравців: МФО, які почали активно пропонувати свій основний продукт – мікрокредити, зокрема, і кредити онлайн. Дослідження статистики запитів населення у пошуковій системі Google показало значне зростання популярності запиту "кредит онлайн" за останні роки (рис. 2):

Перші МФО з'явилися в Україні у 90-х роках ХХ століття. На початку 2000-х держава почала регулювати діяльність таких організацій на законодавчому рівні: позики можуть отримувати тільки повнолітні громадяни, відносини між кредитором і позичальником передбачають договірний харак-

тер, мікрофінансові організації зобов'язані регулярно звітувати про рух грошових коштів, сума онлайн кредиту на карту не повинна перевищувати 1 млн грн.

В Україні функціонує ряд компаній, які одночасно в онлайн і офлайн режимах надають кредити, а також є близько 10 компаній, що здійснюють свою діяльність виключно в Інтернеті. Сьогодні на ринку кредитування України функціонують такі МФО: MoneyBoom, Moneyveo, Globalcredit, ШвидкоГроші, Cash Point, Credit 365, Бистрозайм, CreditUP, Ваша Готівочка, Твої Гроші, ЄвроГроші, КФ, cloan, finme та інш.

Допустимий розмір кредиту в даних мікрофінансових організаціях становить 50-15000 грн. Термін кредитування коливається у межах від 14 днів до кількох місяців. Проте, даний вид кредитування має досить високі відсоткові ставки, які зумовлені ризиковістю сформованих кредитних портфелів (рис. 3).

Перевагою кредитування в МФО є те, що для отримання кредиту необхідний лише паспорт, процедура займає небагато часу. Негативною стороною даного виду кредитування є високі процентні ставки. Відсоткова ставка коливається в межах 1-3% в день, сума переплати в середньому становить 600 грн, за умов якщо сума кредиту складає – 2000 грн, а термін – 15 днів. Даний вид кредитування розроблено з метою підтримання фінансової стабільності. Але в Україні мікрокредити надають під високі процентні ставки, що не лише не забезпечує підтримку фінансової стабільності, а й навпаки, часто призводить до погіршення фінансового стану позичальників.

Розмір відсоткової ставки залежить від багатьох факторів, зокрема, і від ризику кредитного портфеля. Ефективним інструментом оцінки та зниження кредитних ризиків є отримання інформації про сумлінність виконання позичальниками зобов'язань перед фінансово-кредитними установами в рамках розвитку бази кредитних історій при обов'язковому забезпеченні прав суб'єкта кредитної історії (як юридичної, так і фізичної особи) [3].

Одним з елементів такої системи є скоринг. Скоринг (від англ. score – бал) – це система, яка на

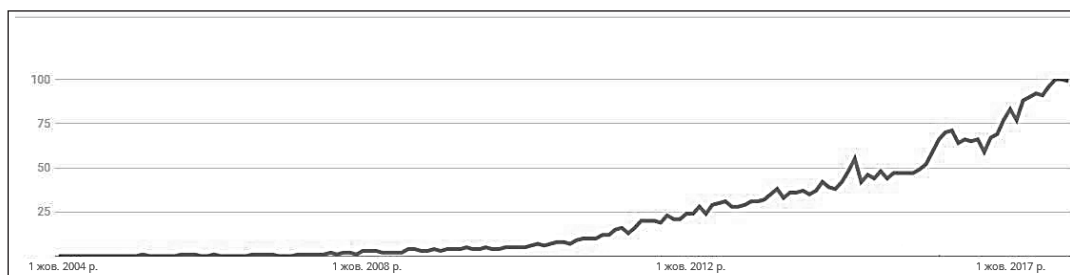


Рис. 2. Динаміка популярності запиту "кредит онлайн"

Джерело: Google Trends

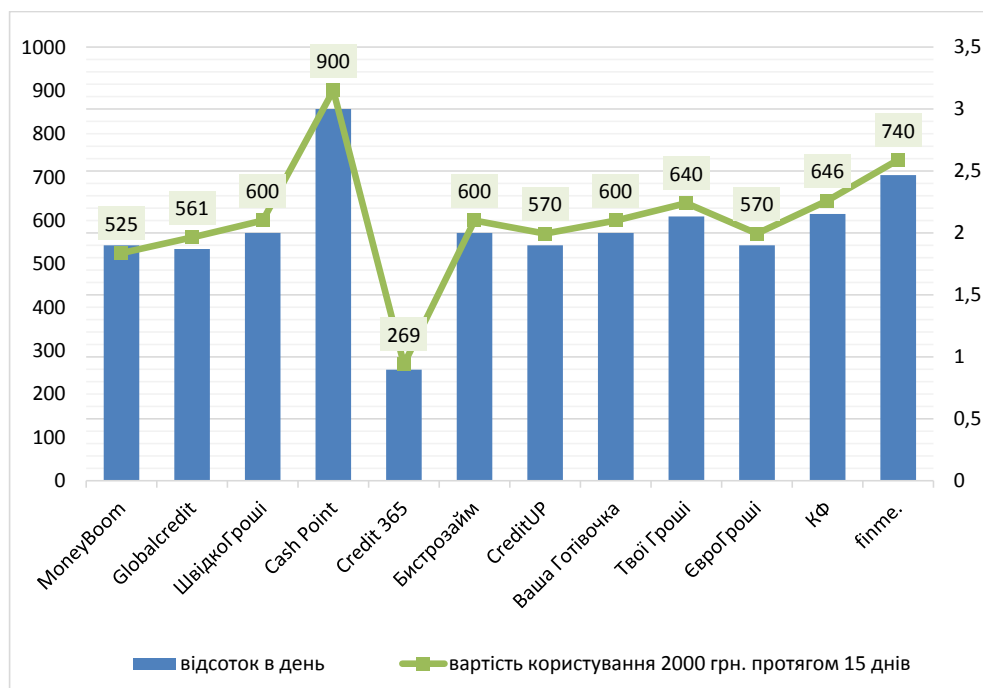


Рис. 3. Денна відсоткова ставка

основі кредитних історій банку оцінює ймовірність дефолту потенційного позичальника, виходячи з його соціально-демографічних характеристик [16]. Маючи базу даних поганих і хороших кредитів, фінансова установа за допомогою статистичних інструментів може виявити фактори, що впливають на здатність і бажання клієнта повернути борг [5, с. 188]. Саме тому кредитного скоринг необхідно впроваджувати у бізнес-процеси мікрофінансових організацій. Основним принципом побудови скорингової моделі є припущення, що майбутні клієнти комерційного банку поводитимуть себе так само, як існуючі клієнти.

У 1958 році американська компанія Fair Isaac Company (FICO) продала першу скорингову модель [4]. Через 50 років більше 90% банків у всьому світі використовували скорингові моделі для оцінки позичальників. Загалом рішеннями компанії користуються клієнти з понад 80 країн. На сьогоднішній день відомі розробки SAS, KXEN, Experian, SPSS, EGAR. Це не спеціалізовані програмні засоби для скорингу, а універсальні аналітичні інструменти (Data Mining), так зване інтелектуальне ядро, яке можна використовувати і для побудови власних скорингових моделей [6]. Тому в більш повному розумінні скорингова система зсередины являє собою складну систему автоматизації видачі споживчих кредитів у банківських відділеннях, торгових точках, через мережу Інтернет, що в якості аналітичного ядра використовує рішення однієї з відомих компаній-розробників.

Сьогодні реалізація та супровід скорингової системи потребує значних затрат. Для МФО

купівля скорингової системи часто є фінансово неефективною та недоцільною. Тому ми пропонуємо побудову скорингової моделі у середовищі RStudio. Це дозволить значно знизити витрати на програмне забезпечення, оскільки R розповсюджується безкоштовно за ліцензією GNU General Public License. У результаті скорингова модель допоможе знизити ризиковість кредитних портфелів, що своєю чергою надасть можливість знизити відсоткові ставки.

Розглянемо продукт «онлайн кредит»: кредити надаються на будь-які потреби, час ухвалення рішення – 10-15 хвилин. За цей час перевіряють інформацію про клієнта. У МФО наявна статистична інформація про позичальників і якість обслуговування ними боргу за кілька місяців. Модель побудована на основі вибірки 1000 позичальників, які вже брали кредит.

Для побудови моделі використано метод логістичної регресії. Моделювання проводилося в кілька етапів: вибір змінних, аналіз описової статистики, оцінка параметрів моделей, вибір адекватної моделі.

Незалежні змінні моделі: вік позичальника (age); стать позичальника (sex); сімейний стан позичальника (marital); кількість утримувачів (dependents); щомісячний дохід (income); термін проживання позичальника за останньою адресою (housing term); тип володіння (type of apartment); поручителі (guarantors); кількість повернутих кредитів (no of credits); наявність контактного телефону (telephone); місце прописки місцевий, приїжджий (foreign worker); сума витрат позичальника (expenses); відсоток боргових зобов'язань від

доходу позичальника (debtinc); освіта позичальника (education); сума кредиту (amount); офіційно працевлаштований чи ні (type of employment).

Залежна змінна моделі – наявність / відсутність у клієнта боргів по раніше взятим кредитам (Creditability).

Описова статистика змінних моделі наведена у таблиці 1.

Таблиця 1

Описова статистика змінних моделі

```
Age Sex Marital Dependents Income
Min. :20.00 female:353 No :338 Min. :0.000 Min. : 1200
1st Qu.:28.00 male :647 Yes:662 1st Qu.:0.000 1st Qu.: 7500
Median :33.00 Median :1.000 Median :10000
Mean :33.08 Mean :1.094 Mean :11608
3rd Qu.:37.00 3rd Qu.:2.000 3rd Qu.:13700
Max. :61.00 Max. :4.000 Max. :40100

Housing_term Type_of_apartment Guarantors No_of_Credits Telephone
Min. : 1.00 for free:156 Min. :0.000 Min. :0.000 no :282
1st Qu.: 5.00 owner :511 1st Qu.:1.000 1st Qu.:1.000 yes:718
Median : 9.00 rent :333 Median :1.000 Median :1.000
Mean :13.41 Mean :1.209 Mean :1.368
3rd Qu.:22.00 3rd Qu.:2.000 3rd Qu.:2.000
Max. :51.00 Max. :4.000 Max. :4.000

Foreign_Worker expenses debtinc ed
no :359 Min. : 0 Min. : 0.10 average :312
yes:641 1st Qu.: 700 1st Qu.: 5.40 average professional:373
Median :3500 Median : 8.60 high :258
Mean :3302 Mean :10.03 no education : 57
3rd Qu.:4500 3rd Qu.:13.62
Max. :9500 Max. :41.30

amount Type_of_employment Creditability
Min. : 105 not official:399 Min. :0.000
1st Qu.: 750 official :601 1st Qu.:0.000
Median :1000 Median :1.000
Mean :1067 Mean :0.649
3rd Qu.:1350 3rd Qu.:1.000
Max. :3900 Max. :1.000
```

Результати побудови моделі наведено у табл. 2. Перевірка прогностичних можливостей моделі показала, що чутливість моделі складає 91%, специфічність – 80%, що означає, що 91% благонадійних позичальників будуть виявлені отриманою моделлю, а 9% несумлінних позичальників одержать кредит.

Таблиця 2

Результати побудови скорингової моделі

```
Coefficients:
Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) -3.002e+00 9.167e-01 -3.274 0.00106 **
Age 2.123e-02 2.044e-02 1.039 0.29895
Sexmale 1.527e+00 2.679e-01 5.698 1.21e-08 ***
Dependents -4.943e-01 1.519e-01 -3.254 0.00114 **
Income 1.010e-04 2.421e-05 4.171 3.04e-05 ***
Type_of_apartmentowner 9.182e-01 3.759e-01 2.442 0.01459 *
Type_of_apartmentrent 3.350e-02 3.830e-01 0.087 0.93028
Guarantors 9.239e-01 2.233e-01 4.138 3.50e-05 ***
Telephoneyes 1.772e+00 2.865e-01 6.185 6.23e-10 ***
Foreign_workeryes -1.397e+00 3.063e-01 -4.562 5.06e-06 ***
edaverage professional 7.051e-01 3.060e-01 2.304 0.00121 *
edhigh 7.670e-01 3.476e-01 2.206 0.00736 *
edno education 8.717e-01 5.512e-01 1.581 0.11377
Type_of_employmentofficial -1.169e+00 2.696e-01 -4.336 1.45e-05 ***
---
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 907.66 on 699 degrees of freedom
Residual deviance: 414.46 on 686 degrees of freedom
AIC: 442.46

Number of Fisher Scoring iterations: 6
```

Проектуючи визначення чутливості й специфічності на скоринг, можна уважати, що скорингова модель із високою специфічністю відповідає консервативній кредитній політиці (частіше відбувається відмова у видачі кредиту), а з висо-

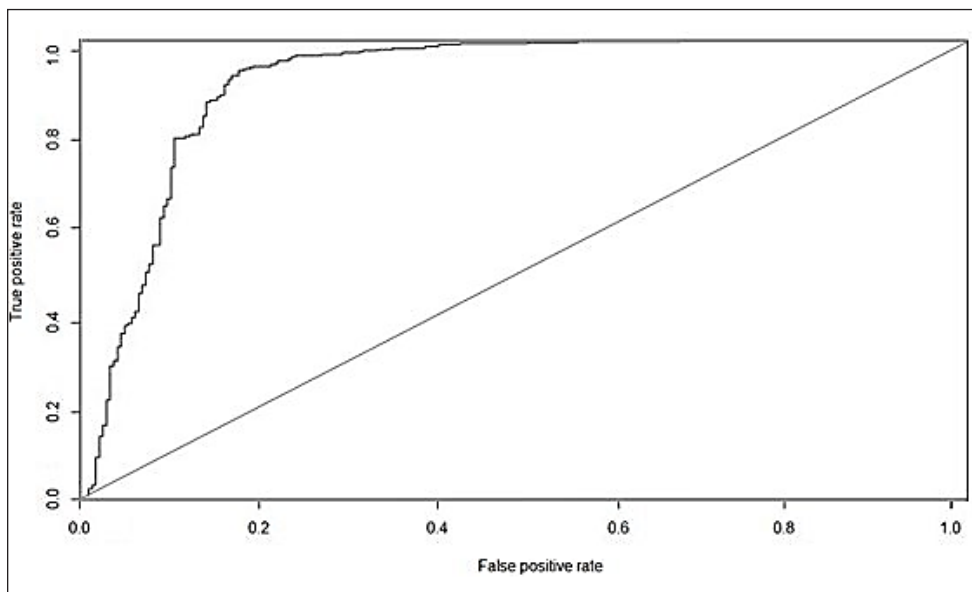


Рис. 4. ROC-крива скорингової моделі

кою чутливістю — політиці ризикованих кредитів. У першому випадку мінімізується кредитний ризик, пов'язаний із втратами позички й відсотків і з додатковими витратами на повернення кредиту, а в другому — комерційний ризик, пов'язаний з упущеною вигодою.

Для оцінки якості класифікації моделі побудовано ROC-криву, яка показує залежність кількості вірно класифікованих позитивних результатів від кількості невірно класифікованих негативних наслідків (рис.4). Площа під кривою дорівнює 0,90, що говорить про високу прогнозу здатність та достовірність побудованої моделі.

Для більш детального аналізу моделі побудовано матрицю класифікації (табл. 3). Показано, що на навчальній множині модель частіше відмовляла у видачі кредиту «хорошим» позичальникам, ніж видавала кредит «поганим».

Таблиця 3

Матриця класифікації

Actual	
Prediction 0	1
Sum	
0	283 36 319
1	68 613 681
Sum	351 649 1000

Рівень схвалених кредитів (Approval Rate) становить 65%, рівень дефолтних кредитів (Bad Rate) – 5,55%.

На практиці можливим є зниження порогу відсікання й досягнення того, щоб модель частіше видавала позитивне рішення. Відсоток відмов зменшиться, але, відповідно, зросте й кредитний ризик. Тому вибір точки відсікання залежить від поставлених цілей: знизити частку «поганих» кредитів або збільшити кредитний портфель, частіше виносячи позитивне рішення по клієнту.

На основі побудованої моделі проведемо масштабування коефіцієнтів логістичної регресії та побудуємо скорингову карту (табл. 4).

Використовуючи тестову множину перевіримо ефективність створеної моделі без використання скорингу та з ним. МФО видає кредити в розмірі 3000 грн на 10 днів із відсотковою ставкою в 2% на день. При прийнятті рішення щодо видачі кредиту працівник керувався лише власним досвідом. Дана перевірка показує, що МФО без застосування скорингу отримує прибуток в розмірі 14 400 грн, у той час, як, використовуючи скорингову модель, вона отримала б 21 600 грн. У результаті МФО недоотримала 7 200 грн, лише з одного виду кредитування.

Впровадження даної моделі у практичну діяльність МФО дозволить знизити ризик кредитного портфеля, у результаті чого стає можливим зменшення відсоткових ставок. Це забезпечить виконання основної функції мікропозик – підтримання фінансової стабільності населення.

Таблиця 4

Скорингова карта

Показник і значення		Скоринговий бал
Вік		0,61
Утримувачі		-14,26
Дохід		0,0029
Поручителі		26,65
Контактний телефон		51,12
Тип володіння	власник	26,49
	орендатор	0,96
Місце прописки	місцевий	66,43
	приїжджий	-40,32
Освіта	проф. тех. освіта	20,34
	вища	22,13
	без освіти	25,15
Працевлаштування	офіційне	66,43
	неофіційне	-33,73
Стать	чоловіча	44,05
	жіноча	66,43

Висновки з проведеного дослідження. Проведено аналіз кредитного ринку України, який дозволив виокремити такі основні проблеми: девальвація національної валюти, суттєве зменшення кількості банків та падіння довіри населення до банківських установ та фінансового сектору загалом. Фінансовий сектор України потребує зменшення обсягів простроченої заборгованості, забезпечення стійкості банківської сфери, формування сегменту інвестиційного кредитування. Пріоритетним напрямом розвитку фінансових установ на найближчі роки є відновлення довіри населення, вдосконалення наявних та впровадження нових інструментів управління кредитним ризиком, зокрема, скорингових технологій у мікрофінансові організації.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Васюренко О.В. Економічний аналіз діяльності комерційних банків / Васюренко О.В., Волохата К.О. – К.: Знання, 2007. – 463 с.
2. Вітлінський В.В. Кредитний ризик комерційного банку / В.В. Вітлінський. – К.: «Знання», 2000. – 325 с.
3. Камінський А.Б. Скорингові технології в кредитному ризик-менеджменті / Камінський А.Б., Писанець К.К. // Бізнес-інформ. – 2012. – № 4. – С. 197-201.
4. Кишакевич Б.Ю. Вплив систем рейтингового оцінювання позичальників банку на прициклічність кредитування / Б.Ю. Кишакевич // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України : зб. наук. техн. пр. Львів : РВВ НЛТУ України, 2012. – Вип. 22.12. – С. 367-374
5. Крістіогло Г.М. Використання скорингових моделей в умовах невизначеності та ризику споживчого кредитування / Г.М. Крістіогло // Формування ринкових відносин в Україні. – 2007. – № 7 (74). – С. 86–90.

6. Методичні рекомендації щодо організації та функціонування систем ризик-менеджменту в банках України (Постанова Правління Національного банку України 02.08.2004 N 361).

7. 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.

8. Писанець К.К. Вплив кредитування на розвиток економіки України / К.К. Писанець // Вісник КНУТД. – 2010. – № 5. – С. 164-169.

9. Показники банківської системи. Національний банк України / Офіційний інтернет-представництво «Національний банк України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=34661442&cat_id=34798593