

## ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ АНАЛИЗА КРЕДИТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНТЕРНЕТ-БАНКИНГА

**КОНДРАТЬЕВА И. Г.**

**ОСТАПЕНКО И. Н.**

*кандидат экономических наук*

**Кривой Рог**

**П**роцессы, происходящие в экономике Украины, ведут к усилению конкуренции во всех областях общественной деятельности. Цель успешности любого бизнеса – стабильная прибыль. А. Сливотски и Д. Моррисон [11, с. 15] рассматривают эту цель как возможность оказаться и как можно дольше действовать в её зоне прибыли – области экономической деятельности, в которой удаётся получать прибыль. Зона прибыли коммерческого банка, несомненно, – в повышении уровня и качества банковских услуг, предоставляемых организациям и населению.

На сегодняшний день одной из важных и актуальных задач банковской системы Украины является эффективное кредитование. В условиях современной трансформационной экономики нашей страны, коммерческие банки должны совершенствовать стратегию и тактику своей кредитной политики, поскольку именно кредитные операции дают основную часть дохода, а именно – в среднем 70,1% [9, с. 293]. Ситуация, которая складывается в банковской сфере на сегодняшний день, говорит о том, что большинство банков терпит финансовый крах из-за весьма рискованной кредитной политики. В связи с этим актуальным остается вопрос о совершенствовании стратегий управления кредитным риском с целью снижения его уровня.

Проблемы моделирования деятельности коммерческих банков в рамках совершенствования информационных технологий исследуются в работах таких ученых, как: Гнеденко Б. В. [2], Жлуктенко В. И. [3], Клебанова Т. С. [6], Найт Ф. Х. [8], Пикус Р. В. [9], Романенко Л. Ф. [10] и др. Но в недостаточной мере представлены разработки в направлении моделирования анализа кредитной деятельности в рамках электронного банкинга с помощью вероятностных характеристик.

*Цель статьи – рассмотреть некоторые вопросы моделирования системы показателей эффективности электронного банка, позволяющие осуществлять своевременную корректировку кредитной деятельности и тем самым повысить эффективность работы коммерческого банка.*

Позитивные тенденции в развитии информационных технологий на современном этапе трансформационных преобразований экономики Украины способствовали увеличению темпов прироста активов, объемов привлеченных средств и капитала банковской системы в целом, что дало возможность существенно увеличить объемы кредитования как физических, так и юридических лиц. Однако для обеспечения рынка финансовыми ресурсами в достаточных объемах коммерческим банкам необходимо дальнейшее развитие информационных технологий. Для успешной деятельности коммерческого банка, поддержания уровня конкурентоспособности необходимо превосходить конкурентов в скорости и производительности. Информационные технологии (ИТ) деятельности коммерческих банков создаются для обработки информации, представления ее в удобной для пользователя форме, а также для прогнозирования банковской деятельности с целью уменьшения финансовых рисков. Особую роль играют технологии, обеспечивающие аналитическую деятельность коммерческого банка. Поскольку ИТ тесно связаны со сбором и обработкой необходимой информации, то значение сети Интернет в банковской деятельности возрастает с каждым днем.

**И**нтернет-банкинг – это общее название технологий дистанционного банковского обслуживания, при котором доступ к счетам и операциям по ним предоставляются в любое время и с любого компьютера, имеющего доступ к Интернет. Для выполнения операций используется WEB-браузер, поэтому отсутствует необходимость установки клиентской части программного обеспечения системы [5]. Мобильный банкинг обеспечивает управление банковскими счетами с помощью персональных мобильных телефонов: WAP-банкинг обеспечивает доступ к банковским счетам через WAP; SMS-банкинг обеспечивает доступ к банковским счетам через SMS.

Ведущие банки стремятся к постоянному расширению возможностей Интернет-банкинга, среди них – ПриватБанк, Укрсоцбанк, ОТП Банк, Финансы и кредит, ПУМБ и др.

Преимущества электронного банковского маркетинга рассмотрим через призму его функций в табл. 1 (аналитические (АФ), производственные (ПФ), распределительно-реализационные (РРФ), управленческие (УФ)) [10, с. 150].

видам рисков, имеющих различную природу как внутреннюю, так и внешнюю. Своевременное устранение рисков, правильное их оценивание, управление ими дает возможность значительно снизить затраты, возникающие при работе коммерческих банков.

Избежать экономического риска невозможно, так как он зависит от объективных, присущих переходной экономике, конфликтных ситуаций, уровня инфляции, недооценки конкурентов, а также нехватки необхо-

Таблица 1

Преимущества электронного банковского маркетинга

Функция	Преимущества
<b>АФ</b> – изучение рынка клиентов, конкурентской базы	1) Облегчается процесс: а) типологизации – выявления групп потребителей на основе: социологических характеристик; по социально-экономическим факторам; демографическим факторам; б) сегментации рынка, позволяя: чётко очертить сегменты рынка, собрать достаточную информацию о различных сегментах для их анализа и оценки, выбрать сегменты, приносящие банку ощутимую прибыль, на отобранных сегментах использовать Internet-каналы продвижения услуг, рекламы и т. п.; в) дифференциации конкурентов по категориям. 2) Используются нестандартные технологий маркетинговых исследований, основанные на методах деловой разведки с целью преодоления «информационной непрозрачности» рынка
<b>ПФ</b> – организация предоставления банковских услуг, внедрение новых технологий, обеспечение конкурентоспособности банковских продуктов	1) Клиенты получают доступ к информационным ресурсам по интересующему банку и банкам-конкурентам. 2) Способствует совершенствованию: а) содержания кредитных договоров и формы обеспечения возвратности кредитов, условий и схем вкладов и депозитов из-за возникновения у клиентов дополнительных требований к качеству банковского обслуживания; б) системы обработки информации; в) обеспечению обновления номенклатуры услуг; г) повышению удельного веса постоянных клиентов и улучшению структуры обслуживаемых клиентских групп; д) технологий продвижения услуг на рынок; е) минимизации рисков банк путём модернизации методического, информационного и технического обеспечения работы функциональных подразделений. 3) Онлайн-сервисы: доставка документов; обработка, печать, отправка документов, обработка всех финансовых уведомлений
<b>РРФ</b> – разработка, применение сбыта, ценовой, ассортиментной, коммуникационной политики	1) Отказ от более энергоёмких продуктов (услуг), замена их на менее энергоёмкие (замена индивидуализированных услуг стандартными). 2) Политика непрямого ассортимента (ассортимент услуг формируется с помощью другого кредитного института). 3) Оказание дополнительных услуг за счет более полного привлечения наличных ресурсов банка. 4) Облегчается регулярное индивидуальное общение банка с потребителем
<b>УФ</b> – планирование, информационное обеспечение маркетинга, контроль	1) Обеспечивает: а) повышение точности маркетинговых прогнозов и рекомендаций за счет использования новых методов рыночных исследований; б) комплексное информационное обеспечение маркетинга; в) повышение производительности и качества труда персонала. 2) Облегчает повышение квалификации персонала, необходимое из-за модернизации методического, информационного и технического обеспечения работы функциональных подразделений, повышения требований к интеллектуальным способностям работников, необходимости углубления их теоретических знаний и совершенствования практических навыков работы

Перечислим основные наиболее часто применяемые методы анализа банковской деятельности [7, с. 13 – 14]: сравнения; приведения показателей к сравниваемому виду; абсолютных и относительных показателей; коэффициентов; балансовый; графический; статистический; вероятностный метод оценки результатов. Все эти методы используются в комплексе, однако, на наш взгляд, вероятностный метод оценки результатов используется не в достаточной мере, а иногда и полностью игнорируются, поскольку для него необходима качественная база статистических данных, получаемых своевременно в необходимом количестве и грамотная интерпретация результатов, от которых будет зависеть принятие решений.

Однако банковская деятельность – одна из тех видов деятельности, которая подвержена различным

димо информационного обеспечения, что является причиной необоснованности прогнозных решений руководства банка по выбору клиентской базы с целью предоставления кредита и т. д. Риск по своей природе связан с неполнотой информации или полным отсутствием её, то есть с неопределенностью, связанной с наступлением какой-либо ситуации или её последствиями. В нашем случае его следует рассматривать как риск деятельности, связанной с размерами ожидаемой прибыли, а так же величиной ее возможных колебаний. Речь идёт о рисках, объективная вероятность которых исчисляема, и которые могут быть застрахованы, а также рисках, объективная вероятность которых неисчислима, которые объясняют существование специфического дохода коммерческих организаций. Именно

в снижении не страхуемых рисков кредитной деятельности имеются нереализованные возможности решения основной задачи коммерческих банков – повышения уровня конкурентоспособности, а, следовательно, рост прибыли. Американский экономист Фрэнк Хейнеман Найт в своей книге «Риск, неопределённость и прибыль», пишет: «Мы не пребываем в полном неведении, но и не имеем полной и совершенной информации, а владеем лишь частичным знанием» [8, с. 195]. В этом интересном и актуальном фундаментальном труде сказано: «В момент принятия решений ... прибыль существует лишь как нечто сомнительное в отношении того, что может произойти в будущем, поэтому «волю людей движет» (Тейлор) перспектива или оценка вероятности извлечения прибыли» [8, с. 343]. Для банков в целом неопределенность может возникнуть в результате неожиданных изменений процентной ставки, платежеспособности заемщика, валютных курсов и т. д. Отсутствие точной информации или прогноза по таким ситуациям порождает различного рода риски, но все они имеют финансовую природу. Первым среди финансовых рисков является кредитный риск, который представляет собой опасность временных количественных изменений денежного потока, возникшие при проведении кредитных операций, как со стороны кредитора, так и со стороны заемщика [9].

**К**редитный риск зависит от внешних и внутренних факторов. Меры воздействия на внешние факторы крайне ограничены, так как они включают в себя состояние экономической среды, конъюнктуру. В связи с этим основные рычаги управления кредитным риском лежат во внутренней политике коммерческого банка. Эффективная кредитная деятельность коммерческих банков в условиях риска возможна при разработке особого механизма принятия решений, позволяющего определить величину потенциальных потерь, которую банк может на себя принять, а также оценить, насколько ожидаемая доходность оправдывает риск. Поэтому необходима разработка конкретных мероприятий, позволяющих снизить влияние фактора риска. Данную проблему можно решить посредством создания системы управления риском, которая бы позволила руководству банка выявить, идентифицировать, измерить и минимизировать тот или иной риск и тем самым уменьшить его влияние. Разрабатывая стратегию развития, одни банки выбирают мероприятия, обеспечивающие более быстрый рост капитала, другие же поддерживают имидж надежного банка и стремятся к минимизации риска при невысоком уровне выплат процентов и дивидендов.

При этом одним из средств минимизации рисков может быть моделирование деятельности банка на основе моделей отдельных банковских операций и принятие решений с учётом полученных результатов. Рассмотрим модель, позволяющую определить вероятности различных ситуаций, которые могут возникнуть при кредитовании того или иного субъекта.

Выданный кредит может быть отнесен к одному из следующих классов:

*1 класс:* кредиты, погашенные в полном объеме в надлежащий срок (состояние  $\omega_1$ ); *2 класс:* кредиты, погашенные досрочно на льготных для субъекта кредитования условиях (состояние  $\omega_2$ ); *3 класс:* кредиты, которые погашены частично, но не нанесли банку ущерба (состояние  $\omega_3$ ); *4 класс:* кредиты, которые погашены частично, нанеся банку ущерб (состояние  $\omega_4$ ); *5 класс:* кредиты, которые не погашены совсем (состояние  $\omega_5$ ).

Выданные кредиты в каждый момент времени могут находиться в пяти состояниях, несовместимых друг с другом  $\omega_i$ , где  $i = \overline{1, N}$ ,  $N = 5$ , и эти состояния могут изменяться в моменты времени  $t_1, t_2, \dots, t_k$ .

**Д**опустим, что условная вероятность перехода выданного кредита в момент времени  $t \in (t_k; t_{k+1})$  в какое-либо возможное состояние  $\omega_j$  зависит лишь от того, в каком состоянии находился выданный кредит в момент времени  $t \in (t_{k-1}; t_k)$  и не зависит от того, в каких состояниях он находился в более ранние моменты времени. Тогда общая вероятностная картина всех переходов выданного кредита из одного состояния в другое задается матрицей

$$\pi = \pi_{N \times N} = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} \dots & p_{1j} \dots & p_{1N} \\ p_{21} & p_{22} \dots & p_{2j} \dots & p_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{N1} & p_{N2} \dots & p_{Nj} \dots & p_{NN} \end{pmatrix},$$

где  $p_{ij} \geq 0$ ,  $i = \overline{1, N}$ ,  $j = \overline{1, N}$ ,  $\sum_{j=1}^N p_{ij} = 1$ ,  $p_{ij}$  – вероятности

перехода выданного кредита из состояния  $\omega_i$  в состояние  $\omega_j$  в любой момент времени  $t$ .

Кредитный отдел коммерческого банка рассматривается как система обслуживания требований (запросов), поступающих от заемщиков. Понятие систем обслуживания связаны с явлением ожидания в очереди. Для того чтобы предсказать поведение системы обслуживания, «необходимо построить такую математическую модель, с помощью которой можно было бы воспроизвести все возможные ситуации, связанные с функционированием исследуемой системы» [4]. В частности, осуществляя исследования с помощью построенной математической модели, можно получить ответы на важные вопросы, связанные с эффективностью функционирования кредитной системы банка, как системы обслуживания. Процесс образования очередей, время, затраченное каналом на обслуживание каждого требования, имеют случайный характер. Модели, которые созданы для исследования таких систем, являются стохастическими [3, с. 16 – 59].

Запросы, поступающие от заемщиков, образуют поток требований, создавая при этом очередь, то есть рассматривается система обслуживания клиентов кредитного отдела банка, которая имеет  $S$  каналов обслуживания. Этот процесс является марковским процессом гибели и размножения. Требования образуют пуассоновский поток, интенсивность которого характеризуется параметром  $\lambda$ . Время обслуживания в каждом канале

является величиной случайной и распределена по экспоненциальному закону с параметром  $\mu$ . Количество требований такой системы не может превышать  $Q$ . То есть,

$$\lambda = \begin{cases} \lambda, & \text{если } 0 \leq k \leq Q \\ 0, & \text{если } k > Q \end{cases} \text{ и } \mu^* = \begin{cases} k\mu, & \text{если } 0 < k \leq c \\ c\mu, & \text{если } c < k \leq Q \end{cases}$$

Математическая модель этой системы имеет вид:

$$\begin{cases} \rho P_0 = P_1, \\ (1 + \rho)P_1 = \rho P_0 + 2P_2, \\ (2 + \rho)P_2 = \rho P_1 + 3P_3, \\ \dots \\ (k + \rho)P_k = \rho P_{k-1} + (k+1)P_{k+1}, \\ (c + \rho)P_c = \rho P_{c-1} + \rho P_{c+1}, \\ \dots \\ (c + \rho)P_{Q-2} + cP_{Q-1}, \\ cP_Q = \rho P_{Q-1}, \end{cases}$$

где  $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$ . Решая эту систему, можно найти выражения

для  $P_0$  и  $P_k$  при  $k = 1, 2, \dots, Q$ :

$$P_0 = \begin{cases} \left( \sum_{m=0}^{c-1} \frac{\rho^m}{m!} + \frac{\rho^c}{c!} \cdot \frac{1 - \left(\frac{\rho}{c}\right)^{Q-c+1}}{1 - \frac{\rho}{c}} \right)^{-1}, & \text{если } \frac{\rho}{c} \neq 1, \\ \left( \sum_{m=0}^{c-1} \frac{\rho^m}{m!} + \frac{\rho^c}{c!} \cdot (Q+1-c) \right)^{-1}, & \text{если } \frac{\rho}{c} = 1, \end{cases}$$

$$P_k = \begin{cases} \frac{\rho^k}{k!} P_0, & 0 < k \leq c, \\ \frac{\rho^k}{c! c^{Q-c}} P_0, & c < k \leq Q. \end{cases}$$

Сложность в применении этой модели состоит в способе определения переходных вероятностей. Информацию по состоянию кредитного продукта необходимо получать ежемесячно. Затем кредитные продукты необходимо поделить на группы по сходным кредитным обязательствам (процентная ставка, дата погашения кредита, субъект кредитования и т. д.), найти отношение количеств кредитного продукта при переходе из одного состояния ( $\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5$ ) в другое к общему числу кредитов в этой группе, после чего найти переходные вероятности.

Далее определяем основные параметры очереди: ее длину, математическое ожидание, среднее время нахождения требования в блоке ожидания, среднюю продолжительность нахождения в системе. Данная модель решает ряд проблем: утрата коммерческим банком потенциальных клиентов, оптимизация работы кредитного отдела. Удобна в применении работы именно электронного банка, поскольку для её успешного применения нужна оперативная статистическая информация. Получаемая в результате моделирования информация

крайне важна для оперативного принятия решений по поводу постоянного совершенствования действующей стратегии коммерческого банка.

Итак, конкурентное преимущество коммерческого банка может быть обеспечено применением новейших информационных технологий, позволяющих кардинальным образом изменять подходы к организации своей деятельности, активно внедрять внутриорганизационные инновационные преобразования. Анализируя преимущества банковского электронного маркетинга, заметим, что они позволяют успешно работать рассмотренной модели, повышая общую эффективность работы коммерческого банка. ■

## ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальні проблеми розвитку електронної освіти в галузі економіки : Тези доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції 14 – 16 травня 2011 р. – Х. : ФОП Александрова К. М.; ВД «НЖЕК», 2010. – 224 с.
2. Гнеденко Б. В. Введение в теорию массового обслуживания / Б. В. Гнеденко, И. Н. Коваленко. – М. : ЛКИ, 2007. – 400 с.
3. Жлуктенко В. І. Стохастичні процеси та моделі в економіці, соціології та екології / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний, С. С. Савіна. – К. : КНЕУ, 2002. – 226 с.
4. Жлуктенко В. І. Стохастичні моделі в економіці : Монографія / В. І. Жлуктенко, А. В. Бегун. – К. : КНЕУ, 2005. – 352 с.
5. Интернет-банкинг [электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
6. Клебанова Т. С. Инвестиционный портфель коммерческого банка / Т. С. Клебанова, Е. И. Решетняк, Е. В. Раевнева, Н. А. Кизим, Н. А. Дубровина. – Х. : Бизнес Информ, 2000.
7. Лисенок О. В. Практикум з курсу «Аналіз банківської діяльності» : навч. посіб. / О. В. Лисенок. – К. : КНЕУ, 2010. – 307 с., С. 13 – 14.
8. Найт Ф. Х. Риск, неопределённость и прибыль / Пер. с англ. – М. : Дело, 2003. – 360 с.
9. Пікус Р. В. Управління фінансовими ризиками : навч. посіб. / Р. В. Пікус. – К. : Знання, 2010. – 598 с., С. 293.
10. Романенко Л. Ф. Банківський маркетинг : Підручник / Л. Ф. Романенко. – Київ : Центр навчальної літератури, 2004. – 344 с.
11. Сливотски А. Маркетинг со скоростью мысли / А. Сливотски, Д. Моррисон. – М. : ЭКСМО-Пресс, 2002. – 448 с.