

УДК 510.647:338.22

**В. Я. Асанович**, д-р хім. наук, проф.,  
Белорусский государственный экономический университет;  
**И. Е. Шесюк**, ОАО “БПС-Сбербанк”, г. Минск

## ЛОГИКО-ВЕРОЯТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИОННЫХ РИСКОВ

*В статье рассматривается модель оценки операционных рисков, основанная на логико-вероятностном подходе. Применение модели рассматривается на примере одного из коммерческих банков. Результаты свидетельствуют о хороших потенциальных возможностях данного подхода.*

*Ключевые слова:* операционный риск, логико-вероятностное моделирование, бизнес-процесс.

**Постановка проблемы.** Операционный риск определяется как риск возникновения у банка потерь (убытков) в результате несоответствия установленных банком порядков и процедур совершения банковских операций и других сделок законодательству или их нарушения сотрудниками банка, некомпетентности или ошибок сотрудников банка, несоответствия или отказа используемых банком систем, в том числе информационных, а также в результате действия внешних факторов [3, с. 3].

Операционный риск является одним из самых сложных как в выявлении (идентификации), так и в оценке, поскольку ущерб от указанного риска проявляется опосредованно через невозможность выполнения действий и операций, а не напрямую [1, с. 26]. Оценка уровня риска может определяться как качественно, так и количественно [2, с. 393]. Для оценки качественного уровня применяется экспертный способ. Для расчета количественных оценок операционного риска используются следующие методы:

1. Базовый индикативный метод (Basic Indicator Approach – **BIA**).
2. Стандартизированный метод (Standardized Approach – **SA**).
3. Internal Measurement Approach (**IMA** – метод индикативного анализа накопленных баз данных).
4. Loss Distribution Approach (**LDA** – метод построения функции распределения убытков).
5. Статистическое моделирование, включая и метод **Монте-Карло**.

Эти методы изложены достаточно подробно в различных источниках и здесь не описываются.

Одним из новых подходов оценки операционных рисков является логико-вероятностное моделирование (ЛВМ) [5].

ЛВМ представляет собой совокупность операций, направленных на исследование вероятности тех или иных сложных событий и их комбинаций в системе, а также на выявление их причин. Ключевой особенностью ЛВМ является использование аппарата математической логики и логико-вероятностного исчисления, которое объединяет алгебру логики с теорией вероятности, устанавливает четкие правила замещения логических функций алгебры вероятностями их истинности [4; 5].

**Целью** данной работы является изложение логико-вероятностного подхода к оценке операционного риска в банке в целом и по каждому направлению бизнеса в частности, а также оценка возможных финансовых потерь по каждому направлению бизнеса, что позволит зарезервировать капитал под риск.

**Изложение основного материала.** Рассмотрим сценарий возникновения операционного риска банка по направлениям деятельности. Пусть  $Y$  – вероятность возникновения финансовых потерь вследствие операционного риска в коммерческом банке. Событие  $Y$  появляется вследствие возникновения инициирующего события – операционного риска по бизнес-процессам  $Y_i$  ( $i = 1, n$ ). В каждом из событий  $Y_i$  в свою очередь выделяют события  $X_j$  ( $j = 1, t$ ) – вероятность возникновения операционного риска по бизнес-линиям (второй уровень конкретизации бизнес-процессов). На возникновения риска по каждой бизнес-линии оказывает влияние ряд факторов – причины возникновения операционного риска: первый уровень  $Z_r$  ( $r = 1, k$ ), второй уровень  $U_l$  ( $l = 1, p$ ). Структурная модель риска в достижении группы целей  $Y$  представлена на рисунке 1.

Формализованная ЛВ-модель операционного риска принимает вид:

$$Y = Y_1 \vee Y_2 \vee \dots \vee Y_n, \quad (1)$$

$$Y_i = X_1^i \vee X_2^i \vee \dots \vee X_t^i, \quad (i = 1, n), \quad (2)$$

$$X_j^i = Z_1^{j/i} \vee Z_2^{j/i} \vee \dots \vee Z_k^{j/i}, \quad (j = 1, t), \quad (i = 1, n), \quad (3)$$

$$Z_r^{j/i} = U_1^{r/j/i} \vee U_2^{r/j/i} \vee \dots \vee U_p^{r/j/i}, \quad (r = 1, k), \quad (j = 1, t), \quad (i = 1, n), \quad (4)$$

где  $n$  – количество бизнес-процессов (1 уровень);

$I$  – порядковый номер бизнес-процесса (1 уровень);

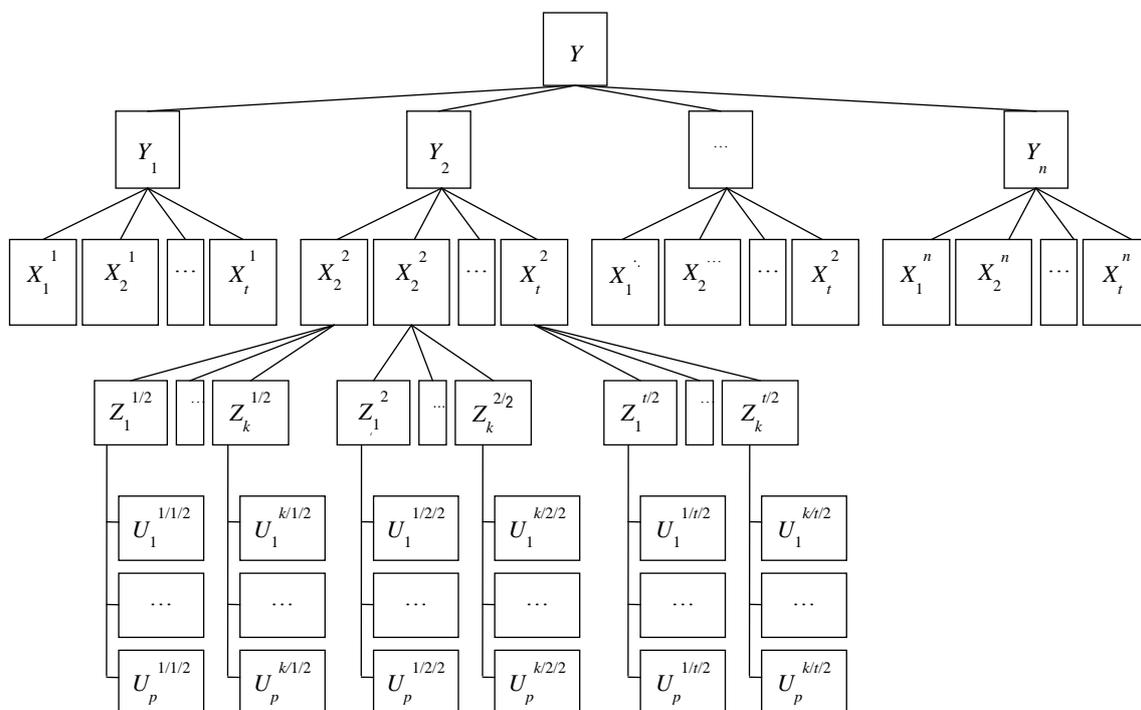
$t$  – количество бизнес-линий в  $i$  бизнес-процессе (2 уровень);

$j$  – порядковый номер бизнес-линии (2 уровень);

$k$  – количество инициирующих событий (причин) возникновения риска для  $j$  бизнес-линии в  $i$  бизнес-процессе (1 уровень);

$r$  – порядковий номер ініціюючого події (причини) виникнення ризику для  $j$  бізнес-лінії в  $i$  бізнес-процесі (1 рівень);

$p$  – кількість ініціюючих подій (причин) виникнення ризику другого рівня по  $r$  ініціюючому подію (причині) першого рівня для  $j$  бізнес-лінії в  $i$  бізнес-процесі.



**Рис. 1. Структурна схема логико-вероятностной модели оценки операционного риска в коммерческом банке**

Источник: собственная разработка.

Для сложной структуры переход от логической функции риска к вероятностной функции (полином) риска связан с ортогонализацией Л-функции риска [5]. Определим Л-функцию риска в ортогональной форме:

$$Y = Y_1 \vee Y_2 \overline{Y_1} \vee Y_3 \overline{Y_1} \overline{Y_2} \vee Y_4 \overline{Y_1} \overline{Y_2} \overline{Y_3} \vee \dots, \quad (5)$$

$$Y_i = X_1^i \vee X_2^i \overline{X_1^i} \vee X_3^i \overline{X_1^i} \overline{X_2^i} \vee X_4^i \overline{X_1^i} \overline{X_2^i} \overline{X_3^i} \vee \dots, \quad (6)$$

$$X_j^i = Z_1^{j/i} \vee Z_2^{j/i} \overline{Z_1^{j/i}} \vee Z_3^{j/i} \overline{Z_1^{j/i}} \overline{Z_2^{j/i}} \vee Z_4^{j/i} \overline{Z_1^{j/i}} \overline{Z_2^{j/i}} \overline{Z_3^{j/i}} \vee \dots \quad (7)$$

$$Z_r^{j/i} = U_1^{r/j/i} \vee U_2^{r/j/i} \overline{U_1^{r/j/i}} \vee U_3^{r/j/i} \overline{U_1^{r/j/i}} \overline{U_2^{r/j/i}} \vee U_4^{r/j/i} \overline{U_1^{r/j/i}} \overline{U_2^{r/j/i}} \overline{U_3^{r/j/i}} \vee \dots \quad (8)$$

Построим В-функцию (В – полином риска):

$$P(Y=1) = P(Y_1) + P(Y_2)Q(Y_1) + P(Y_3)Q(Y_1)Q(Y_2) + P(Y_4)Q(Y_1)Q(Y_2)Q(Y_3) + \dots, \quad (9)$$

$$P(Y_i = 1) = P(X_1) + P(X_2)Q(X_1) + P(X_3)Q(X_1)Q(X_2) + P(X_4)Q(X_1)Q(X_2)Q(X_3) + \dots, \quad (10)$$

$$P(X_j^i = 1) = P(Z_1^{j/i}) + P(Z_2^{j/i})Q(Z_1^{j/i}) + P(Z_3^{j/i})Q(Z_1^{j/i})Q(Z_2^{j/i}) + \\ + P(Z_4^{j/i})Q(Z_1^{j/i})Q(Z_2^{j/i})Q(Z_3^{j/i}) + \dots, \quad (11)$$

$$P(Z_r^{j/i} = 1) = P(U_1^{r/j/i}) + P(U_2^{r/j/i})Q(U_1^{r/j/i}) + P(U_3^{r/j/i})Q(U_1^{r/j/i})Q(U_2^{r/j/i}) + \\ + P(U_4^{r/j/i})Q(U_1^{r/j/i})Q(U_2^{r/j/i})Q(U_3^{r/j/i}) + \dots, \quad (12)$$

где  $Q(Y_i) = 1 - P(Y_i)$  [5, с. 23].

С помощью данной модели можно не только получить вероятность возникновения операционного риска в интересующих нас звеньях системы, но и оценить возможные финансовые потери в денежном выражении и, следовательно, резервирование под операционный риск. Для этого нужно задать денежные ресурсы по каждому из направлений деятельности банка. Возможные финансовые потери вычисляются от событий возникновения операционного риска по бизнес-процессам по следующей формуле:

$$S = P(Y_1) \cdot S(Y_1) + P(Y_2) \cdot S(Y_2) + \dots + P(Y_n) \cdot S(Y_n), \quad (13)$$

где  $S$  – возможные финансовые потери от возникновения операционного риска в банке;

$P(Y_i)$  – вероятность возникновения операционного риска по  $i$  бизнес-процессу, рассчитанная ЛВ-методом;

$S(Y_i)$  – финансовые ресурсы по  $i$  бизнес-процессу, полученные из соответствующего бизнес-подразделения.

Сравнивая подходы, описанные в работе Рябина [4], видим, что “вес” элемента количественно полностью совпадает с понятием структурной значимости элемента (по Бирнбауму), но в принципиальном отношении они существенно отличаются по исходным моделям (“вес” целиком базируется на логической модели, а структурная значимость – на вероятностной) [4, с. 155]. Структурная значимость учитывает место элемента в структуре и количество разных путей с элементом, ведущих к отказу системы. Структурная значимость определяется путем задания всем элементам вероятностей 0,5, и далее последовательным приданием вероятностям элементов значений 0 и 1.

Изложенный выше подход был применен для оценки операционного риска коммерческого банка, обладающего хорошей базой операционных рисков. Рассмотрим сценарий возникновения операционного риска банка по направлениям деятельности. Введем некоторые обозначения.

$Y$  – вероятность возникновения финансовых потерь вследствие операционного риска в коммерческом банке. Событие  $Y$  появляется вследствие возникновения инициирующего события – операционного риска по бизнес-процессам  $Y_i$  ( $i = 1, n$ ).  $Y_1$  – корпоративное финансирование;  $Y_2$  – торговля и продажи;  $Y_3$  – розничные банковские операции;  $Y_4$  – коммерческие банковские операции;  $Y_5$  – платежи и расчеты;  $Y_6$  – агентские услуги;  $Y_7$  – управление активами;  $Y_8$  – розничные брокерские услуги.

В каждом из направлений  $Y_i$  в свою очередь выделяют события  $X_j$  ( $j = 1, t$ ) – вероятность возникновения операционного риска по бизнес-линиям (второй уровень конкретизации бизнес-процессов). Данные события объединены Л-связью ИЛИ:  $X_1^1$  – андеррайтинг;  $X_1^2$  – межбанковские кредиты и депозиты;  $X_2^2$  – операции по привлечению денежных средств у банков и финансовых организаций;  $X_3^2$  – дилинговые операции;  $X_4^2$  – операции покупки, продажи и залога ценных бумаг (кроме векселей, депозитных и сберегательных сертификатов);  $X_5^2$  – операции подкрепления денежной наличностью;  $X_1^3$  – кредитование физических лиц;  $X_2^3$  – операции по привлечению денежных средств у физических лиц;  $X_3^3$  – операции с банковскими карточками;  $X_4^3$  – РКО физических лиц;  $X_5^3$  – валютно-обменные услуги для физических лиц;  $X_6^3$  – неторговые операции;  $X_7^3$  – операции эмиссии ценных бумаг для физических лиц;  $X_1^4$  – кредитование в текущую деятельность субъектов хозяйствования;  $X_2^4$  – инвестиционное кредитование;  $X_3^4$  – лизинг;  $X_4^4$  – факторинг;  $X_5^4$  – выдача гарантий;  $X_6^4$  – аккредитивы;  $X_7^4$  – операции по привлечению средств у субъектов хозяйствования;  $X_8^4$  – операции покупки, продажи и залога векселей и депозитных сертификатов;  $X_9^4$  – операции эмиссии ценных бумаг для юридических лиц;  $X_1^5$  – РКО юридических лиц;  $X_2^5$  – валютно-обменные услуги для субъектов хозяйствования;  $X_3^5$  – бухгалтерский учет и бухгалтерская отчетность;  $X_4^5$  – открытие и сопровождение корреспондентских счетов;  $X_5^5$  – межбанковские расчеты;  $X_6^5$  – инкассация и операции, не связанные с обслуживанием клиентов;  $X_1^6$  – депозитарное обслуживание;  $X_2^6$  – брокерские услуги для юридических лиц;  $X_1^8$  – брокерские услуги для физических лиц.

На возникновение риска по каждой бизнес-линии оказывает влияние ряд факторов – причины возникновения операционного риска: первый уровень  $Z_r$  ( $r = 1, k$ ), второй уровень  $U_l$  ( $l = 1, p$ ). Иницирующие события, характеризующие причины возникновения операционного риска, объединены Л-связью или:  $Z_1^{j/i}$  – внутреннее мошенничество;  $Z_2^{j/i}$  – внешнее мошенничество;  $Z_3^{j/i}$  – кадровая политика и безопасность

труда;  $Z_4^{j/i}$  – ошибки в клиентской практике, условиях продаж продуктов, во взаимоотношениях с клиентами;  $Z_5^{j/i}$  – причинение ущерба физическим активам;  $Z_6^{j/i}$  – нарушение в системах ведения бизнес-процессов и сбой систем;  $Z_7^{j/i}$  – ошибки в управлении процессами;  $U_1^{1/j/i}$  – заключение сделок и договоров на невыгодных для банка условиях;  $U_2^{1/j/i}$  – несанкционированные транзакции;  $U_3^{1/j/i}$  – лоббирование интересов конкурентов и клиентов;  $U_4^{1/j/i}$  – разглашение интересов конкурентов и клиентов;  $U_5^{1/j/i}$  – подлог и подделка документов;  $U_6^{1/j/i}$  – выманивание средств у клиентов от имени банка;  $U_7^{1/j/i}$  – хищение имущества персоналом;  $U_2^{2/j/i}$  – внешнее мошенничество;  $U_2^{2/j/i}$  – проникновение в помещение банка;  $U_3^{2/j/i}$  – хищение имущества;  $U_4^{2/j/i}$  – ограбление;  $U_5^{2/j/i}$  – факты намеренного предоставления документов, содержащих заведомо ложную информацию;  $U_6^{2/j/i}$  – атака хакеров (взлом системы ИТ);  $U_7^{2/j/i}$  – завладение паролями для доступа в систему ИТ;  $U_8^{2/j/i}$  – вирусные атаки;  $U_1^{3/j/i}$  – недобросовестное исполнение должностных обязанностей;  $U_2^{3/j/i}$  – отсутствие на рабочем месте без уважительных причин;  $U_3^{3/j/i}$  – болезнь работника;  $U_4^{3/j/i}$  – несчастные случаи на рабочем месте;  $U_1^{4/j/i}$  – случайные технические ошибки персонала;  $U_2^{4/j/i}$  – недостаточная квалификация персонала;  $U_3^{4/j/i}$  – излишняя загруженность работников (временная);  $U_4^{4/j/i}$  – нарушение работниками установленных процедур, регламентов и т.д.;  $U_5^{4/j/i}$  – несанкционированные транзакции со счета клиента;  $U_6^{4/j/i}$  – несоблюдение регламентов, процедур в части сроков проведения операций;  $U_7^{4/j/i}$  – неверное или несвоевременное взыскание процентов и комиссий;  $U_8^{4/j/i}$  – ошибки при исполнении платежных инструкций клиентов;  $U_9^{4/j/i}$  – неверная или несвоевременная выплата процентов и комиссий;  $U_{10}^{4/j/i}$  – разглашение конфиденциальной информации;  $U_{11}^{4/j/i}$  – неэтичное поведение персонала;  $U_{12}^{4/j/i}$  – необоснованный отказ в предоставлении консультаций, недостоверные и неполные консультации;  $U_{13}^{4/j/i}$  – необоснованный отказ в проведении операций;  $U_1^{5/j/i}$  – повреждения имущества персоналом; вандализм;  $U_5^{5/j/i}$  – хулиганские действия;  $U_6^{5/j/i}$  – поджог;  $U_7^{5/j/i}$  – повреждение имущества банка;  $U_1^{6/j/i}$  – ненадежность оборудования, связанная с конструктивными особенностями;  $U_2^{6/j/i}$  – физический износ оборудования;  $U_3^{6/j/i}$  – замена (ремонт) оборудования и профилактические работы (внеплановые или приведшие к сбою);  $U_4^{6/j/i}$  – неустойчивая работа программного обеспечения, связанная с ошибками разработчиков;  $U_5^{6/j/i}$  – случайные сбои;  $U_6^{6/j/i}$  – обновление программного обеспечения (внеплановое или приведшее к сбою);  $U_7^{6/j/i}$  – замена ПО и профилактические работы (внеплановые или приведшие к сбою);  $U_8^{6/j/i}$  – несовместимость программного обеспечения с другими составляющими

программно-апаратного комплексу;  $U_9^{6/j/i}$  – несвоевременное обновление ПО;  $U_{10}^{6/j/i}$  – внеплановый ремонт зданий и сооружений банка;  $U_1^{7/j/i}$  – неправильное распределение функций;  $U_2^{7/j/i}$  – конфликт интересов;  $U_3^{7/j/i}$  – несоответствие численности персонала характеру и масштабу операций;  $U_4^{7/j/i}$  – недостаточное материально-техническое обеспечение процесса;  $U_5^{7/j/i}$  – выявлены неправильные стратегические цели, ошибки системы планирования;  $U_6^{7/j/i}$  – неверные текущие управленческие решения;  $U_7^{7/j/i}$  – выявлены ошибки в организационной структуре процесса;  $U_8^{7/j/i}$  – выявлены недостатки в системе обеспечения процесса;  $U_9^{7/j/i}$  – отсутствие методологии бизнес-процесса;  $U_{10}^{7/j/i}$  – ошибки в методологии бизнес-процесса;  $U_{11}^{7/j/i}$  – ошибки в методологии проведения операций (сбор, обработка, хранение документов и т.д.);  $U_{12}^{7/j/i}$  – ошибки в применяемых методах расчета, формулах;  $U_{13}^{7/j/i}$  – предоставление клиентами ошибочных платежных инструкций;  $U_{14}^{7/j/i}$  – предоставление клиентами документов, содержащих ошибочную информацию;  $U_{15}^{7/j/i}$  – необоснованный отказ клиента от сделки;  $U_{16}^{7/j/i}$  – необоснованные жалобы клиентов;  $U_{17}^{7/j/i}$  – уменьшение объемов операций с клиентами (не по вине банка);  $U_{18}^{7/j/i}$  – уход клиента в другой банк (не по вине банка);  $U_{19}^{7/j/i}$  – неисполнение или несвоевременное исполнение контрагентами обязательств;  $U_{20}^{7/j/i}$  – прекращение подачи электроэнергии;  $U_{21}^{7/j/i}$  – поломки оборудования у поставщика услуг;  $U_{22}^{7/j/i}$  – сбои программного обеспечения у поставщиков услуг;  $U_{23}^{7/j/i}$  – некачественное (или не в полном объеме) оказание услуг внешними поставщиками;  $U_{24}^{7/j/i}$  – нарушение договорных сроков оказания услуг внешними поставщиками;  $U_{25}^{7/j/i}$  – изменение условий аренды;  $U_{26}^{7/j/i}$  – изменение банковского законодательства;  $U_{27}^{7/j/i}$  – изменение налогового законодательства;  $U_{28}^{7/j/i}$  – разъяснение регулирующих органов по вопросам применения законодательных актов;  $U_{29}^{7/j/i}$  – указы, декреты Президента;  $U_{30}^{7/j/i}$  – другие изменения законодательства;  $U_{31}^{7/j/i}$  – введение санкций.

Сравним исследуемый подход с одним из самых распространенных в мировой практике – стандартизированным (**SA**) (табл. 1).

Из таблицы 1 видно, что в логико-вероятностной модели происходит сопоставление потерь на основе реальных данных, присущих конкретному банку с учетом всех его особенностей функционирования.

Оценим возможные финансовые потери в денежном выражении и, следовательно, резервирование под операционный риск. Для этого нужно задать денежные ресурсы по каждому из направлений деятельности банка. Пусть финансовые ресурсы распределены по направлениям бизнеса, как указано в таблице 2.

Таблиця 1

**Вероятности возникновения операционного риска  
по бизнес-процессам, рассчитанные с помощью  
логики-вероятностного и стандартизированного подходов**

Бизнес-процесс	ЛВ-модель	SA
Корпоративное финансирование	0,12	0,15
Торговля и продажи	0,16	0,1
Розничные банковские операции	0,2	0,12
Коммерческие банковские операции	0,13	0,15
Платежи и расчеты	0,14	0,16
Агентские услуги	0,11	0,12
Управление активами	0,06	0,1
Розничные брокерские услуги	0,08	0,1

Источник: собственная разработка.

Таблиця 2

**Финансовые ресурсы по направлениям бизнеса  
(условные единицы)**

Бизнес-процесс	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
Финансовые ресурсы бизнес-процесса	172,3	9 758,7	2 034,9	4 074,3	912,6	1 923,3	1 314,0	315,0

Источник: собственная разработка.

Капитал под резервирование операционного риска в целом по банку составит в соответствии с (13):  $S = \sum P(Y_i) S(Y_i) = 2\,962,07$ .

Проведем анализ релевантности модели и других подходов (табл. 3).

Сравним возможные суммы резерва капитала под операционный риск по распространенным методикам и предлагаемой логики-вероятностной модели. Важным результатом является то, что все подходы полностью компенсируют потери от операционных рисков. Применяемая в настоящее время в банках Республики Беларусь ВИА-методика обеспечивает более 180 % покрытия расходов от данных рисков. SA-подход и логики-вероятностная методика обеспечили компенсацию 194 и 161 % соответственно.

Таблиця 3

**Значения резервируемого капитала под операционный риск  
по различным методикам (условные единицы)**

Бизнес-процесс	ВІА	ЛВ-модель	SA	Фактические потери
Корпоративное финансирование	–	20,676	310,23	90,40
Торговля и продажи	–	1 561,392	1 756,57	1 636,50
Розничные банковские операции	–	406,98	244,19	9,40
Коммерческие банковские операции	–	529,659	611,15	101,60
Платежи и расчеты	–	127,764	164,27	0,00
Агентские услуги	–	211,563	288,50	0,00
Управление активами	–	78,84	157,68	0,00
Розничные брокерские услуги	–	25,2	37,80	0,00
Итоговая сумма резерва	3 308,45	2 962,074	3 570,37	1 837,90

Источник: собственная разработка.

**Выводы.** Логико-вероятностная модель показала ориентированность на отдельный банк, она позволяет учесть особенности его функционирования, увидеть, какой бизнес-процесс несет наибольшие потери от операционных рисков, а, следовательно, качественно разработать систему риск-менеджмента.

Однако есть и определенные недостатки. Как и некоторые другие методы, логико-вероятностная модель требует значительный объем исходных данных, а также обладает достаточно высокой вычислительной сложностью.

Однако внедрение исследуемой модели позволило бы банку сэкономить от 3 до 10 % резервируемого капитала. Также данная модель позволила бы увеличить коэффициент достаточности нормативного и основного капитала (пруденциальные показатели) на 0,04–0,12 %.

Использование логико-вероятностной модели дает возможность управлять экономическим капиталом, в состав которого входит капитал под операционный риск, что гарантирует банку:

- возможность управления склонностью к риску (риск-аппетитом);
- возможность интегрирования непредвиденных потерь с определенным уровнем значимости от различных видов риска;
- эффективность распределения средств по различным бизнес-подразделениям;
- достоверную оценку эффективности деятельности подразделений с учетом уровня риска.

### *Список литературы*

1. Бегун Е. Оценка операционного риска во внутрибанковской системе / Е. Бегун, Н. Штевнина // Банковский вестник. – 2011. – № 4(513). – С. 26–33.
2. Бухтин М. А. Риск-менеджмент в кредитной организации: методология, практика, регламентирование / М. А. Бухтин. – М. : Регламент, 2008. – 445 с.
3. Об организации внутреннего контроля в банках и небанковских кредитно-финансовых организациях : инструкция Республики Беларусь № 139. – 28 сент. 2006 г. // Консультант Плюс : Беларусь [Электронный ресурс] / ЮрСпектр, Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2008. – Дата доступа: 12.01.2012.
4. Рябинин И. А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем / И. А. Рябинин // СПб. : Политехника, 2000. – 248 с.
5. Соложенцев Е. Д. Сценарное логико-вероятностное управление риском в бизнесе и технике / Е. Д. Соложенцев. – 2-е издание. – СПб. : Бизнес-пресса, 2006. – 560 с.

Получено 13.08.2012

### *Анотація*

У статті розглядається модель оцінки операційних ризиків, яка базується на логіко-ймовірнісному підході. Використання моделі розглядається на прикладі одного із комерційних банків. Результати свідчать про хороші потенційні можливості даного підходу.

### *Summary*

In article the model of an estimation of the operational risks, based on the logiko-likelihood approach is considered. Model application is considered on an example of one of commercial banks. Results testify to good potential possibilities of the given approach.