

УКД 330.46: 336.7

Л.И. Кайдан

Интеллектуальная технология моделирования процессов устойчивого развития финансово-кредитных учреждений в условиях риска для поддержки управленческих решений

Предложен подход к формированию и развитию интеллектуальной технологии моделирования процессов стабильного функционирования коммерческого банка для поддержки управленческих решений в условиях взаимовлияния риска ликвидности и кредитного риска. Предложена технология представления знаний и корректировки базы знаний характеристики зон кредитного риска с использованием информации от их индикаторов в отношении физических лиц.

Ключевые слова: риск ликвидности, кредитный риск, индикатор, зона риска, база знаний, интеллектуализация моделирования.

Запропоновано підхід до формування та розвитку інтелектуальної технології моделювання процесів стабільного функціонування комерційного банку для підтримки управлінських рішень за умов взаємовпливу ризику ліквідності та кредитного ризику. Запропоновано технологію представлення знань та корегування бази знань характеристики зон кредитного ризику з використанням інформації від їх індикаторів стосовно фізичних осіб.

Ключові слова: ризик ліквідності, кредитний ризик, індикатор, зона ризику, база знань, інтелектуалізація моделювання.

Введение. Банки Украины постоянно функционируют в условиях повышенных рисков. Вероятность возникновения потерь в размере, который потенциально угрожает финансовой устойчивости отдельных коммерческих банков или банковской системе в целом либо их способности устойчиво выполнять свои базовые функции обусловлена неполнотой и неопределенностью информации, источники которой – существующие условия трансформационной экономики Украины. В нестабильных условиях ведения банковского бизнеса перед руководством коммерческих банков возникает проблема эффективности информационного обеспечения для принятия управленческих решений. Наиболее важное направление исследований – это решение задач устойчивого развития банков путем снижения степени рисков банковских услуг на основе современных информационных технологий, в которых применяются средства поддержки управленческих решений с использованием экономико-математических моделей и интеллектуальных технологий моделирования.

Постановка задачи и анализ исследований

Риски присущи всем сферам банковской деятельности. В условиях устойчивого функцио-

нирования банковским учреждениям внутренне присущ риск (имманентно). В банковском деле – это вероятность события, которое может негативно влиять на прибыль или капитал банка. Риски можно разделить на две категории: риски, поддающиеся и не поддающиеся количественной оценке. К рискам, поддающимся количественной оценке, относятся финансовые риски, связанные с неблагоприятными изменениями в объемах, доходности, стоимости и структуре активов и пассивов банка. К рискам, не поддающимся такой оценке, принадлежат функциональные риски, касающиеся процесса создания любого банковского продукта или услуги, и внешние риски. Суть поддержки управленческих решений заключается в прогнозировании с помощью интеллектуальной технологии вероятных рисков, а в случае их возникновения – минимизации возможных потерь; вероятной неопределенности, а в случае ее возникновения – превращение в риск, собственно риск должен быть подвергнут анализу.

Нерешенные проблемы

Исследования в направлении разработки концептуальных вопросов формирования и развития знание-ориентированной методологии ин-

теллектуального моделирования процессов устойчивого развития банков в условиях рисков на основе разработки внутрибанковских моделей и информационных систем, в которых для учета взаимосвязи риска ликвидности и кредитного риска клиента применяется программно-целевой подход, базы данных и базы знаний, осуществляются впервые.

Цель статьи – обоснование подхода к формированию и развитию интеллектуальной технологии моделирования процессов стабильного функционирования коммерческого банка в условиях взаимовлияния риска ликвидности и кредитного риска, который базируется на программно-целевом подходе к применению аппарата вероятностно-автоматного моделирования, баз данных и баз знаний для поддержки управленческих решений.

Методические основы разработки модели функционирования банка

Неизменной проблемой банков при любой экономической системе является выбор оптимального соотношения между рентабельностью и ликвидностью. Под ликвидностью банка понимают его способность быстро и в полном объеме удовлетворять неотложные нужды в денежных средствах. Ликвидность банка свидетельствует о его способности отвечать по своим обязательствам с минимальными потерями, т.е. своевременно в отсутствие убытков для банка погашать долги. От оптимального решения ключевой банковской дилеммы ликвидность–прибыльность зависит надежность и эффективность функционирования каждого банка. Современные банки обычно предпочитают обеспечение ликвидности, сознательно теряя при этом некоторые возможные прибыли.

Риск, определяемый с позиций банка – это вероятность недополучения доходов или снижения рыночной стоимости капитала банка вследствие неблагоприятного влияния внешних или внутренних факторов. Риск ликвидности банка – это его несостоятельность постоянно и непрерывно удовлетворять собственные потребности в денежных средствах и выполнять обязательства в определенные сроки без неприемлемых потерь [1]. Основной при-

чиной существования источника риска ликвидности является возникновение специфических для риска несбалансированной ликвидности зон повышенного риска. Идентификация риска ликвидности заключается в выявлении зон, специфических для риска ликвидности. Характеристика зон риска несбалансированной ликвидности такова: использование краткосрочных ресурсов для покрытия более долгосрочных активов; покрытие летучими (высокозатребованными) ресурсами низколиквидных активов.

Механизм модификации зон повышенного риска несбалансированной ликвидности может быть реализован путем рекурсивного уточнения структуры источников привлечения и направлений размещения ресурсной базы коммерческого банка, что предполагает исключение из структуры одних банковских ресурсов и введение других. В результате формируются новые источники привлечения и новые направления покрытия и долгосрочных, и низколиквидных активов, что приводит к изменению зон риска несбалансированной ликвидности и степени влияния на стабильное функционирование банка. Поддержание на необходимом уровне ликвидности банка, а также поиск направлений минимизации осложнений с ликвидностью в дальнейшем, ставит перед необходимостью усовершенствования существующих внутрибанковских автоматизированных информационных систем путем разработки внутрибанковских моделей и модернизации информационных систем.

Методические основы разработки внутрибанковской вероятностно-автоматной модели функционирования банка при использовании ресурсной базы с учетом деловой активности клиентов – владельцев текущих счетов до востребования, остатки денежных средств на которых распределены по нормальному, экспоненциальному или равномерному закону при условии учета взаимосвязи риска ликвидности с кредитным риском и неопределенностью источников возврата долга описаны в [2]. Модель состоит из 55 автоматов. Из них 52 составляют основную часть системы, три – ин-

дикатор; 45 автоматов – вероятностные, семь – детерминированные. За единицу автоматного времени выбрано 3 мин. При разработке модели был использован метод вероятностно-автоматного моделирования с учетом опыта ученых и практиков банковского дела относительно целесообразности использования остатков средств на текущих счетах клиентов до востребования для осуществления активных операций в чрезвычайных и напряженных (кризисных) условиях с учетом эффективности управления клиентами своими денежными ресурсами.

Любое банковское учреждение функционирует в среде автоматизированной банковской информационной системы (АБС), которая служит основой для построения информационной системы банка. АБС – это совокупность информации, аппаратно-программных и технологических средств, средств телекоммуникации, баз данных и банков данных, методов и процедур, персонала управления, реализующих функции сбора, обработки, накопления и переработки информации для принятия эффективных управленческих решений в банке.

Методические основы разработки и реализации внутрибанковской автоматизированной системы прогноза выполнения банковских финансовых сделок (АСПБС) в трехуровневой иерархической территориально обособленной системе коммерческого банка для поддержки управленческих решений в условиях функционирования АБС, составляющей основу для разработки информационной системы прогнозирования результатов будущих финансовых сделок, описаны в [3].

АСПБС – это совокупность информации, программно-аппаратных платформ, технологических средств, средств телекоммуникации, баз данных, методов, процедур и управленческого персонала, которая в условиях функционирования в банковском учреждении АБС, реализует расчет результатов будущих операций по заключенным банком финансовым сделкам. Разработка и реализация АСПБС согласно модели *обособленной базы данных* базируется на взаимодействии реальной базы данных системы АБС и

собственной базы данных АСПБС, которая также самодостаточна. Центральный информационный ресурс внутрибанковской АБС – база данных. Подмножеством этого информационного ресурса является самодостаточная собственная база данных разработанной внутрибанковской АСПБС. Возможный подход к разработке базы знаний, в которой существует необходимость хранения большого количества фактов, состоит в сочетании базы знаний и базы данных АСПБС с достаточно развитой технологией обработки данных. В таком случае каждому факту в базе знаний можно поставить в соответствие заранее сформулированный запрос к базе данных и добыть его из нее (рис. 1).

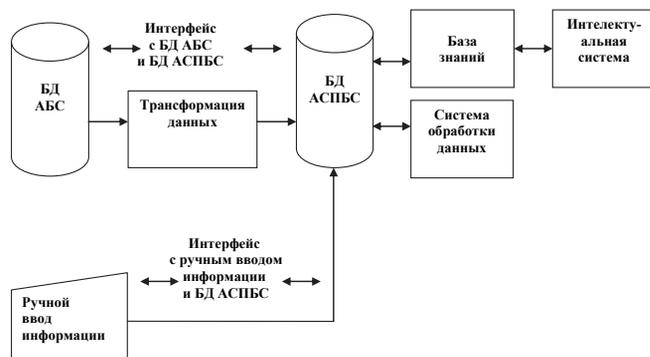


Рис. 1. Схема информационных потоков взаимодействия систем обработки знаний и данных через базу данных АСПБС

Риск ликвидности тесно взаимосвязан с кредитным риском банка, т.е. имеющимся или потенциальным риском для поступлений или капитала, возникающим вследствие несостоятельности стороны, принявшей на себя обязательство выполнения условий любого финансового соглашения [4].

В процессе оказания услуги кредитования банк подвергается кредитному риску, т.е. риску неуплаты заемщиком основного долга и процентов, причитающихся кредитору. Для каждого вида кредитной сделки характерны свои специфические причины и факторы, определяющие степень риска. Один из способов защиты от кредитного риска – это изучение и оценка кредитоспособности заемщика, влияющей на своевременный возврат ссуд и тем самым, на ликвидность баланса. Кредитоспособность заемщика

определяется нормативно-правовыми актами Национального банка Украины оценки количественных и качественных показателей финансового состояния физического лица [5]. Главной целью анализа кредитоспособности заемщика является оценка кредитного риска и выявление источников возврата основной суммы долга и процентов по кредиту, а не анализ финансового состояния клиента как такового [1].

Идентификация кредитного риска заключается в выявлении зон, специфических для кредитного риска. Характеристика этих зон такова: снижение кредитоспособности заемщика; ухудшение качества кредитного портфеля; возникновение просроченного основного долга и процентных платежей; появление проблемных займов; возникновение факторов делового риска; ненадежность источников погашения долга.

Один из возможных подходов к учету взаимосвязи риска ликвидности с кредитным риском и неопределенностью источников возврата долга заключается в использовании информации об объеме средств, которые могут быть привлечены на кредитование, что моделируется разработанной вероятностно-автоматной моделью, учитывающей особенности деловой активности владельцев счетов до востребования.

Один из подходов к реализации механизма адаптации процесса имитационного моделирования ликвидности банка к воздействию кредитного риска и неопределенности источников возврата долга – разработка базы знаний по модели представления знаний правилами, в структуру описания знаний которой должны быть включены факты, характеризующие опасные зоны кредитного риска. В статье рассмотрена идентификация кредитного риска, состоящая в выявлении специфических для кредитного риска зон, характерных снижением кредитоспособности заемщика и ненадежностью источников погашения долга [6].

Интеллектуальная технология представления знаний финансово-кредитного учреждения относительно зон кредитного риска физического лица основывается на применении интегрированных моделей, в частности на семан-

тической сети [7]. Разработана модель зон кредитного риска в виде семантической сети, которая представляет знания индикаторов кредитного риска клиента по четырем направлениям, которые служат узлами сети: индикаторы в социально-политической сфере; индикаторы в сфере занятости, доходов, имущества; индикаторы окружения, семьи, кланов; индикаторы физического состояния, здоровья. Информация о зонах кредитного риска физического лица Клиент 1 сохраняется в структуре, называемой контекстным деревом (рис.2).

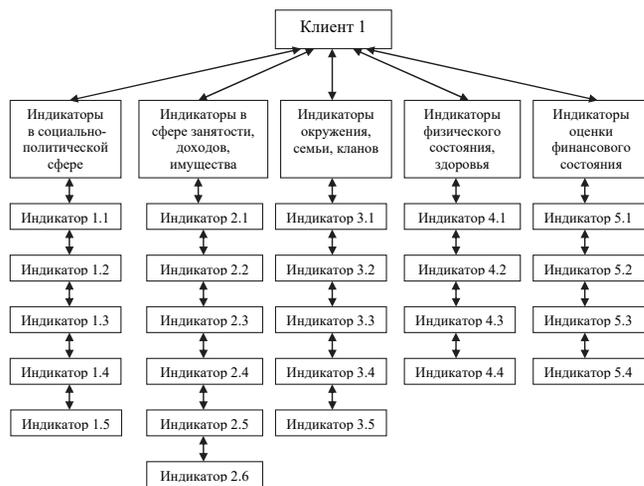


Рис. 2. Контекстное дерево зон кредитного риска с учетом риска финансового состояния физического лица клиента банка Клиент 1

Предположим, что в записях, связанных с узлами семантической сети, хранятся данные индикаторов следующего смысла.

Индикаторы в социально-политической сфере: индикатор 1.1 – резкое изменение социального статуса физического лица как в сторону повышения, так и в сторону снижения, кредитный риск (КР) этого физического лица в данном случае оценивается как высокий; индикатор 1.2 – изменение социальной ориентации – КР высокий; индикатор 1.3 – резкое повышение или снижение реальной политической активности – КР низкий; индикатор 1.4 – смена места работы с изменением социального статуса – КР средний; индикатор 1.5 – изменение социального положения в связи с женитьбой, наследием, объявившимися родственниками и пр. – КР средний.

Индикаторы в сфере занятости, доходов, имущества: индикатор 2.1 – снижение стабильности статуса физического лица (например, конкурсное избрание, контракт, сезонный контракт, почасовая занятость) – КР очень высокий; индикатор 2.2 – изменение статуса места работы, формы собственности организации – КР высокий; индикатор 2.3 – активизация отраслевых, региональных рисков, рисков операционного цикла в сфере занятости – КР высокий; индикатор 2.4 – крупные приобретения, значительные продажи имущества – КР средний; индикатор 2.5 – смена квартиры, изменение места жительства – КР высокий; индикатор 2.6 – кражи, грабежи физического лица – КР средний.

Индикаторы окружения, семьи, кланов: индикатор 3.1 – активизация в регионе проживания группировок, криминальных структур, сект (риск привлечения членов семьи, их похищения и др.) – КР высокий; индикатор 3.2 – появление новых родственников (бракосочетание), принадлежащих к народности со специфическими общественными отношениями, иерархиями (кланы, тейпы, племена), моральными принципами, правилами поведения, отношением к обязательствам и т.д. – КР средний/низкий; индикатор 3.3 – политические, социальные, национальные, религиозные, возможно природные или техногенные факторы, изменяющиеся у отдельных народностей семейные и/или финансовые отношения – КР средний/низкий; индикатор 3.4 – резкие изменения в семейном окружении – КР низкий; индикатор 3.5 – «критический» семейный статус (холостяки, разведенные) – КР очень высокий.

Индикаторы физического состояния, здоровья: индикатор 4.1 – достижение «критического» возраста – КР очень высокий; индикатор 4.2 – заболевания, в том числе близких родственников – КР высокий; индикатор 4.3 – ухудшение экологической обстановки региона проживания или работы, вероятность эпидемий – КР высокий; индикатор 4.4 – поездки в страны с большими рисками заболеваний, особенно малоизученными болезнями – КР низкий/средний.

Правила (П) корректировки базы знаний по индикаторам кредитного риска в отношении физических лиц имеют следующий вид.

В социально-политической сфере:

П 1.1: ЕСЛИ у клиента резко изменился социальный статус, ТО КР высокий;

П 1.2: ЕСЛИ у клиента изменилась социальная ориентация, ТО КР высокий;

П 1.3: ЕСЛИ у клиента резко повысилась или снизилась политическая активность, ТО КР низкий;

П 1.4: ЕСЛИ клиент сменил место работы с изменением социального статуса, ТО КР средний;

П 1.5: ЕСЛИ у клиента изменилось социальное положение в связи с женитьбой, наследием, объявившимися родственниками, ТО КР средний.

В сфере занятости, доходов, имущества:

П 2.1: ЕСЛИ у клиента снизилась стабильность статуса (например, конкурсное избрание, контракт, сезонный контракт, почасовая занятость), ТО КР очень высокий;

П 2.2: ЕСЛИ у клиента изменился статус места работы, формы собственности организации, ТО КР высокий;

П 2.3: ЕСЛИ активизировались отраслевые, региональные риски, риски операционного цикла в сфере занятости, ТО КР высокий;

П 2.4: ЕСЛИ клиент осуществил крупные приобретения, значительные продажи имущества, ТО КР средний;

П 2.5: ЕСЛИ клиент сменил квартиру, место проживания, ТО КР высокий;

П 2.6: ЕСЛИ у клиента произошли кражи, грабежи, ТО КР средний.

По отношению к окружающим, семье, кланам:

П 3.1: ЕСЛИ в регионе проживания клиента активизировались группировки, криминальные структуры, секты (риск привлечения членов семьи, их похищения и т.п.), ТО КР высокий;

П 3.2: ЕСЛИ у клиента появились новые родственники (женитьба), принадлежащие к народности со специфическими общественными отношениями, иерархиями (кланы, тейпы, пле-

мена), моральными принципами, правилами поведения, отношением к обязательствам и пр., ТО КР средний/низкий;

П 3.3: ЕСЛИ существуют политические, социальные, национальные, религиозные, возможно природные или техногенные факторы, изменяющиеся у отдельных народностей семейные и/или финансовые отношения, ТО КР средний/низкий;

П 3.4: ЕСЛИ возникли резкие изменения в семейном окружении клиента, ТО КР низкий;

П 3.5: ЕСЛИ у клиента «критический» семейный статус (холостяки, разведенные), ТО КР очень высокий.

По физическому состоянию, здоровью:

П 4.1: ЕСЛИ клиент достиг «критического» возраста, ТО КР очень высокий;

П 4.2: ЕСЛИ существуют заболевания клиента, в том числе близких родственников, ТО КР высокий;

П 4.3: ЕСЛИ существует ухудшение экологической обстановки региона проживания или работы клиента, вероятность эпидемий, ТО КР высокий;

П 4.4: ЕСЛИ состоялись поездки клиента в страны с большими рисками заболеваний, особенно малоизученными болезнями, ТО КР низкий/средний.

Банк определяет класс клиента на основании результатов оценки его финансового состояния: класс А – финансовое состояние клиента хорошее, класс Б – удовлетворительное, класс В – неудовлетворительное; класс Г – критическое [5].

Правила корректировки базы знаний по индикаторам кредитного риска относительно оценки финансового состояния физических лиц имеют вид:

П 5.1: ЕСЛИ банком определен клиенту класс А, ТО КР средний.

П 5.2: ЕСЛИ банком определен клиенту класс Б, ТО КР средний/высокий.

П 5.3: ЕСЛИ банком определен клиенту класс В, ТО КР высокий.

П 5.4: ЕСЛИ банком определен клиенту класс Г, ТО КР очень высокий.

На рис. 3 представлено дерево решений для процедуры логического вывода о предоставлении кредита физическому лицу Клиент 1 согласно индикаторам кредитных рисков клиента в социально-политической сфере во взаимосвязи с его финансовым состоянием. Сформировано также три дерева решений для процедуры логического вывода о предоставлении кредита клиенту согласно его финансовому состоянию во взаимосвязи с индикаторами кредитных рисков физического лица в сфере занятости, доходов, имущества по отношению к окружающим, семье, кланам, по физическому состоянию, здоровью.

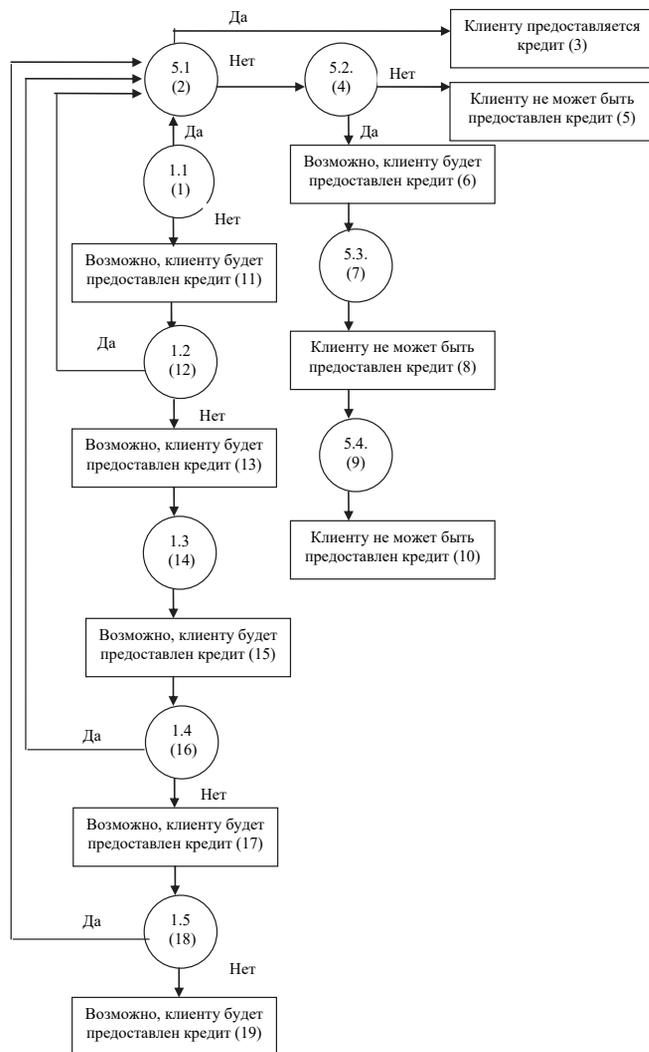


Рис. 3. Дерево решений для процедуры логического вывода о предоставлении кредита физическому лицу Клиент 1 согласно индикаторам кредитных рисков клиента в социально-политической сфере во взаимосвязи с его финансовым состоянием

Фрагмент матрицы знаний

Входные переменные					Вес правила	Результирующая переменная
KP ₁	KP ₂	KP ₃	KP ₄	KP ₅	ν	$у$
Высокий	Высокий	Низкий	Средний	Средний	1	$у_1$
Средний	Высокий	Низкий	Средний	Средний	0,8	$у_2$
Средний	Средний	Низкий	Средний	Средний	0,9	$у_3$
Высокий	Средний	Низкий	Средний	Средний	0,8	$у_4$

Сформированный фрагмент матрицы знаний определяет систему логических высказываний:

ЕСЛИ (KP₁₁ = высокий) И (KP₁₂ = высокий) И (KP₁₃ = низкий) И (KP₁₄ = средний) И (KP₁₅ = средний) (с весом $\nu_1 = 1$) ТОГДА ($у_1$ = клиенту не может быть предоставлен кредит)

ИНАЧЕ ЕСЛИ (KP₂₁ = средний) И (KP₂₂ = высокий) И (KP₂₃ = низкий) И (KP₂₄ = средний) И (KP₂₅ = средний) (с весом $\nu_2 = 0,8$) ТОГДА ($у_2$ = клиенту возможно предоставить кредит)

ИНАЧЕ ЕСЛИ (KP₃₁ = средний) И (KP₃₂ = средний) И (KP₃₃ = низкий) И (KP₃₄ = средний) И (KP₃₅ = средний) (с весом $\nu_3 = 0,9$) ТОГДА ($у_3$ = клиенту возможно предоставить кредит)

ИНАЧЕ ЕСЛИ (KP₄₁ = высокий) И (KP₄₂ = средний) И (KP₄₃ = низкий) И (KP₄₄ = средний) И (KP₄₅ = средний) (с весом $\nu_4 = 0,8$) ТОГДА ($у_4$ = клиенту возможно предоставить кредит)

Основываясь на технологии корректировки базы знаний характеристики зон кредитного риска с использованием информации от индикаторов каждой их четырех зон кредитного риска во взаимосвязи с финансовым состоянием клиента предлагается обобщенная модель поддержки управленческих решений, в основу которой положены идеи программно-целевого метода [8]. При моделировании функционирования коммерческого банка в течение операционного дня принимается во внимание, что в чрезвычайных условиях (внезапного перехода крупных клиентов на обслуживание в другой

банк, ареста текущих счетов, условий экономического кризиса) ЛПР вынуждены сталкиваться с необходимостью принятия и реализации напряженных вариантов перспективных решений. Под напряженными вариантами перспективных решений понимаются такие решения, когда проведение высокодоходных кредитных операций достаточно трудно или почти невозможно обеспечить в пределах сформированной базы банковских ресурсов.

Предлагаемая модель предназначена для обеспечения увязки выходных вариантов перспективных решений и ресурсной базы с учетом предложений ЛПР банка по согласованности объемов проведения кредитных операций. Модель позволяет согласовать решение поставленной перед ЛПР задачи с реальностью, с параметрами структуры и статьями банковского баланса. Определим с позиций программно-целевого подхода экономическую сущность понятий, на которых базируется разработка модели поддержки управленческих решений при корректировке базы знаний характеристики зон кредитного риска клиента во взаимосвязи с его финансовым состоянием. Цели – кредитный риск. Ресурсы – баллы оценки логических выводов в деревьях решений о предоставлении кредита физическому лицу Клиент 1 согласно индикаторам четырех зон кредитных рисков клиента во взаимосвязи с его финансовым состоянием. Нормативы – определенные банком нормативы кредитного риска физического лица в пределах каждого из индикаторов. Программы – традиционные кредитные операции банка.

Математическая модель рассматриваемой задачи может быть формализована следующим образом:

$$F(x, \varphi) \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$x \in X(\varphi), \quad (2)$$

$$f_h(x, \varphi) \leq \psi_h, h = 1, \dots, m, \quad (3)$$

где φ – вектор, определяющий совокупность параметров, характеризующих цели и нормативы; $X(\varphi)$ – множество всевозможных про-

грамм, определяемых экономическими отношениями между банком и заемщиком по поводу ограничения объемов перераспределения финансовых ресурсов, которые осуществляют увязку целей и программ с помощью нормативов; $f_h(x, \varphi)$ – необходимое количество баллов оценки логического вывода h -го ресурса для выполнения программы x ; ψ_h – максимальное количество баллов оценки логического вывода h -го имеющегося ресурса ($h = 1, \dots, m$).

Соотношение (3) определяет ограничение на ресурсы, количество которых равно m . Сначала для заданного вектора φ решаем задачу (1), (2) определения оптимальных по критерию минимума кредитного риска программ, обеспечивающих удовлетворение целей без учета ограничений на ресурсы.

Пусть $x^*(\varphi)$ – программы, полученные в результате решения задачи (1), (2). Проверяем, удовлетворяют ли программы $x^*(\varphi)$ вместе с вектором параметров φ ограничениям на ресурсы (3).

Если найдется хотя бы одно \bar{h} ($1 \leq \bar{h} \leq m$), для которого имеется

$$f_{\bar{h}}(x^*(\varphi), \varphi) > \psi_{\bar{h}}, \quad (4)$$

то решение, под которым в данной задаче понимается вся совокупность векторов φ , $x^*(\varphi)$ и ψ не является сбалансированным (т.е. не удовлетворяет ограничениям (2), (3)).

Для достижения сбалансированности ЛПР может изменить значения компонентов векторов φ и ψ . При внесении изменений ЛПР исходит из проведенных им модельных исследований по выявлению влияния предполагаемых изменений на поведение функций $f_h(x, \varphi)$ ($h = 1, \dots, m$) и особенно тех из них, для которых ранее имелось соотношение (4). Такие изменения ЛПР осуществляет до тех пор, пока не получит полностью сбалансированное решение. Затем уполномоченное лицо банка принимает решение относительно принятия этого варианта расчетов как окончательного результата. Этапу внесения изменений каждый раз предшествует этап проведения модельных исследова-

ний, цель которых – определение или уточнение перспективных, по мнению ЛПР, направлений, в которых следует формировать предложения по корректировке тех или иных параметров модели.

Механизм модификации зон повышенного кредитного риска может быть реализован путем рекурсивного уточнения структуры потенциального кредитного портфеля в отношении физических лиц, что предполагает возможность изъятия из портфеля кредитов по одним клиентам и включения других. Моделирование проводится для нескольких сценариев, которые могут быть реализованы в пределах определенной ЛПР приоритетности зон кредитного риска и индикаторов в зоне. Каждый из выбранных ЛПР сценариев отражает вероятное развитие возможности предоставления кредита клиенту, что оказывает влияние на ликвидность баланса и стабильное функционирование банка.

Заключение. Интеллектуальная технология моделирования процессов устойчивого развития финансово-кредитных учреждений в условиях риска для поддержки управленческих решений, основанная на технологии представления знаний и корректировки базы знаний характеристики зон кредитного риска с использованием информации от их индикаторов по отношению к физическим лицам в социально-политической сфере, в сфере занятости, доходов, имущества, окружения, семьи, кланов, физического состояния, здоровья позволит:

- приблизиться к решению, неизменно существующих при любом типе экономических систем, проблем обеспечения необходимой степени качества кредитного портфеля банка, выбора оптимального соотношения между рентабельностью и ликвидностью банка;
- повысить эффективность работ в области модельных исследований и методов снижения кредитного риска конкретного заемщика и диверсификации портфельного кредитного риска банковского учреждения;
- обеспечить поддержку принятия решений, касающихся перераспределения финансовых активов, учета степени взаимовлияния кредитного риска и риска ликвидности, организации

комплексной системы оперативного управления и стратегического менеджмента в коммерческом банке.

1. *Банківські ризики: теорія та практика управління* / Л.О. Примостка, О.В. Лисенок, О.О. Чуб та ін. – К.: Київськ. нац. екон. ун-т, 2008. – 456 с.
2. *Кайдан Л.І., Духота Є.В.* Концептуальні основи інтелектуалізації імітаційного моделювання стабільного розвитку комерційного банку з урахуванням взаємозв'язку ризиків // Зб. наук. праць «Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем». – К.: МННЦІТ та С. – 2015. – 20. – С. 174–203.
3. *Духота Є.В.* Методичні основи розробки автоматизованої системи прогнозу виконання банківських угод // Там же. – 2012. – 17. – С. 295–324.
4. *Методичні рекомендації щодо організації та функціонування систем ризик-менеджменту в банках України:* Постанова Правління НБУ від 02.08.2004, № 361.
5. *Методичні вказівки з інспектування банків «Система оцінки ризиків»:* Постанова Правління НБУ від 15.03.2004. № 104.
6. *Барановський О.І.* Фінансові кризи: передумови, наслідки і шляхи запобігання. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2009. – 754 с.
7. *Рассел С., Норвиг П.* Искусственный интеллект. Современный подход. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.
8. *Глушков В.М.* О системной оптимизации. – Кибернетика. – 1980. – № 5. – С. 89–90.

E-mail: likaidan@i.ua
© Л.И. Кайдан, 2016

UDC 330.46: 336.7

L.I. Kaidan

Smart Technology for the Sustainable Development Process Modeling of the Financial Institutions at Risk to Support the Management Decisions

Keywords: risk of liquidity, credit risk, indicator, risk zone, knowledge base, intellectualization of modeling.

Under unstable conditions where the management of commercial banks conducts its business, there is a need for the efficient dataware to make their management decisions.

One of the most important trend of researches is to solve the problems of banks' sustainable development by means of lowering the risks of bank services based on the modern information technologies, where supportive tools for management decisions are used applying economic and mathematical models intelligent technologies of modeling.

The aim of this article is to substantiate an approach to form and develop an intelligent technology, that models the process of the commercial bank's sustainable functioning under conditions of interference between the risk of the liquidity and the credit risk.

The proposed intelligent technology of modeling is based on the program principal approach for the use of the automated modeling, databases and knowledge bases to support the management decisions.

The tools for the intelligent modeling processes of the commercial bank's sustainable functioning are developed. They are based on the knowledge of the semantic network of the both indicators for the credit risks zones of the clients (natural persons) and for the assessment of the client's financial state to support management decisions under conditions of interference between the risk of liquidity and the credit risk.

The intelligent technology processes the banks' sustainable development under conditions of risk. It is based on the technology of the knowledge representation and correction of the databases taking into account the features of the credit risk zones using the information from their indicators regarding the natural persons in the social and political environment, in the field of employment, income, property, environment, family, community, physical state, and health. This technology helps to solve the problems of provision for the necessary level of the bank's credit portfolio quality. Also it will help to choose the optimal relationship between the bank's profitability and liquidity.

●
Внимание !

**Оформление подписки для желающих
опубликовать статьи в нашем журнале обязательно.**

В розничную продажу журнал не поступает.

Подписной индекс 71008