

УДК 519.87

ОСОБЕННОСТИ КОЛЛИЗИЙ ВЫБОРА СБАЛАНСИРОВАННОЙ ТРАЕКТОРИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ

Баева Нина Борисовна, канд. экон. наук, проф.

Куркин Евгений Владимирович, канд. физ.-мат. наук

Воронежский государственный университет, Университетская пл., 1, Воронеж, Россия, 394018; e-mail: evgeny.kurkin@mail.com

Цель: в статье рассмотрены коллизии, возникающие в процессе оценки типа неопределенности при выборе траектории развития банков, работающих на территории региона. Необходимо разработать модели развития банковской системы региона и предложить методы разрешения противоположных интересов субъектов. *Обсуждение:* неопределенности различной природы возникновения порождают коллизии. Для успешного разрешения коллизий важно уметь определять источник их возникновения. Коллизии могут возникать в процессе синтеза различных этапов производственного процесса. *Результаты:* в работе развитие экономической системы региона рассмотрено через призму банковской системы. Разработанные модели устранения коллизий, возникающих в кругах коммерческих банков, использующих не только собственные средства, но и средства, которые берутся банком у других банков. Предложенные модели и методы позволяют решать ситуации разрешимых неопределенностей.

Ключевые слова: сбалансированная траектория развития региональной банковской системы, сложные системы, коллизии банков, типы неопределенности.

DOI:

Введение

Важнейшей проблемой при оценке коллизий выбора сбалансированной траектории развития региональной экономической системы является выявление источников коллизий и способов синтеза различных переходных процессов, например, производственных и распределительных, производственных и инфляционных, финансовых и производственных и т.д. При этом в процессе синтеза характеристик функционирующих систем с объектами внешней среды возникают коллизии, источ-

никами которых могут оказаться различного типа неопределенности.

Под неопределенностью будем понимать характеристику объема информации, имеющейся в распоряжении субъекта, отражающую объективное наличие факторов случайной природы, а также неполноту и неточность информации, оказывающих существенное влияние на процессы в РЭС. Вопросы развития банков рассмотрены в различной литературе [1, 5, 7, 11, 12], есть литература, посвященная коллизиям в юридической сфере работы банков [9, 10], но работ, где бы учитывались столкновения интересов между субъектами, мало. Исследованиям особенностей коллизий, возникающих в процессе системной динамики (банков) региональных экономических систем, и посвящена настоящая статья.

Модели и методы поддержки процессов стабилизации сложных систем, содержащих коллизии развития

В современном обществе представления о системах уже достигли такого уровня, что важность и полезность системного подхода к решению проблем являются привычными или общепринятыми [4]. Не только учёные, но и инженеры, педагоги, юристы и деятели культуры обнаружили системность в своей деятельности и стараются систематизировать свою работу. Чем выше степень системности (в решении проблем), тем эффективнее решение любых практических задач. Мышление тоже системно, поэтому можно утверждать, что системность появилась, как только человек начал мыслить.

Практическая деятельность человека носит системный характер. Человек – это активная часть природы. Добиваясь своих целей, человек использует природу, воздействует на неё, преобразует и т.д. Если рассматривать практическую деятельность человека, то она тоже системна. Обязательными признаками практической деятельности человека являются:

- 1) структурированность;
- 2) взаимосвязанность составных частей системы;
- 3) подчиненность организации всей системы определённой цели.

Роль системных представлений в практике постепенно увеличивается, растёт системность человеческой деятельности. Проследить усложнение системных представлений человеческой деятельности можно на примере проблемы повышения производительности труда (рис. 1).



Рис. 1. Схема этапов повышения производительности труда

Первый способ повышения эффективности труда – механизация. Механизация – использование простейших орудий и приспособлений, машин для выполнения каких-либо производственных операций (повышает производительность труда в 5-7 раз). Работой механизма всегда управляет человек.

Второй этап повышения производительности труда человека связан с автоматизацией. Основная её задача – это исключить участие человека из конкретного производственного процесса, т.е. возложить на машину выполнение не только самой работы, но и управление этими процессами.

Третий уровень системности практической деятельности человека связан с кибернетизацией (интеллектуализация производства). Основным отличием от предыдущих уровней является использование интеллекта.

Он позволяет ориентироваться в незнакомых ситуациях, решать вновь возникшие задачи, не поддающиеся формализации, и решать задачи, которые не могут решить автоматизированные системы. Здесь используется как естественный человеческий интеллект либо создаётся искусственный интеллект.

Природная системность человеческой практики является одним из объективных факторов возникновения и развития системных понятий и теорий. Естественный рост системности человеческой деятельности сопровождается усовершенствованием и развитием этой системности, причём этот процесс носит ускорительный характер. Роль знания и соблюдения принципов системности на практике возрастает. Если рассмотреть объективные причины развития системных представлений, то можно выяснить, что системность присуща не только любой практической деятельности человека, но и человеческому мышлению и познавательным процессам [2, 3, 4, 6]. Кроме того, системность – это не только свойство человеческой деятельности или практики, но и свойство всей материи вообще, т.е. системности всей вселенной. Системность является настолько присущей материи, что её можно назвать формой существования материи. Известные формы существования материи – время, пространство, движение, структурированность и т.д. – тоже системы.

Сложные системы имеют следующие особенности: элементы системы сами являются системами, система является крупномасштабной, и наконец, реакция системы на однотипный вход неоднозначна и часто определяется как нечеткая. При этом в практике используется три типа сложности:

1. организованная простота;
2. неорганизованная сложность;
3. организованная сложность.

Сами сложные задачи содержат коллизии между элементами, причем, чем больше элемент, тем сильнее коллизия. В качестве одной из основных характеристик коллизии выступает мера сложности [4] отношений между элементами. К характерным особенностям сложных систем относят:

- многообразии структуры сложной системы, обусловленное как разнообразием структур ее подсистем, так и многообразием способов объединения подсистем в единую систему;
- большое число взаимосвязанных разнородных элементов и подсистем;
- сложность функций, выполняемых системой и направленных на достижение цели ее функционирования;
- взаимодействие с внешней средой и функционирование в условиях воздействия случайных факторов;
- наличие управления, часто имеющего иерархическую структуру, а также разветвленной информационной сети и интенсивных информационных потоков;
- отсутствие возможности получения полной и достоверной информации о свойствах системы в целом по результатам изучения свойств ее отдельных элементов;
- наличие множества критериев оценки качества и эффективности функционирования системы и ее подсистем.

В связи с приведенными выше особенностями сложных систем перед исследователями стоит проблема понятия меры сложности рассматриваемой системы. Обозначим через $\theta(S)$ произвольную вещественную меру сложности, определенную для системы S . Для этой меры введем следующие аксиомы системной сложности.

Аксиомы сложности [4, 8].

1. Иерархия. Если S_0 подсистема системы S , то $\theta(S_0) \leq \theta(S)$, т.е. подсистема не может быть более сложной, чем система в целом.

2. Параллельное соединение. Если $S = S_1 \oplus S_2 \oplus \dots \oplus S_k$, т.е. S является параллельным соединением систем $\{S_i\}$, то $\theta(S) \leq \max_{1 \leq i \leq k} (\theta(S_i))$.

3. Последовательное соединение. Если $S = S_1 \otimes S_2 \otimes \dots \otimes S_k$, т.е. S является последовательным соединением систем $\{S_i\}$, то

$$\theta(S) \leq \theta(S_1) + \theta(S_2) + \dots + \theta(S_k).$$

4. Соединение с обратной связью. Если присутствует операция обратной связи \leftrightarrow из системы S_2 в систему S_1 , то:

$$\theta(S_1 \otimes S_2) \leq \theta(S_1) + \theta(S_2) + \theta(S_2 \leftrightarrow S_1).$$

(Заметим, что аксиома 3 является частным случаем аксиомы 4, если отсутствует обратная связь).

5. Нормализация. В классе систем, удовлетворяющих этим аксиомам, выделено подмножество систем R , для которых $\theta(S)=0$, для всех $S \in R$.

Этих аксиом оказывается вполне достаточно для определения меры сложности систем, задаваемых различными способами. В некоторых случаях они однозначно определяют меру сложности. В качестве меры сложности чаще всего используют следующие характеристики системы: общее число

переменных, общее число связей, степень заполняемости матрицы, степень малости элементов и т.д.

Одним из важнейших свойств, характеризующих систему, является сложность вычисления. Можно привести следующую классификацию систем по сложности вычислений, при размере входных данных n :

- постоянные – сложность не зависит от n : $O(1)$;
- линейные – сложность: $O(n)$;
- полиномиальные – сложность: $O(n^m)$, где m это константа;
- экспоненциальные – сложность: $O(t^{f(n)})$, где t константа большая 1, а $f(n)$ – полиномиальная функция;
- суперполиномиальные – сложность: $O(c^{f(n)})$, где c константа, а $f(n)$ – функция, возрастающая быстрее постоянной, но медленнее линейной.

Таким образом, рассматривая в качестве меры сложности системы сложность вычислений, назовем систему S простой, если ее можно решить за полиномиальное время. Система S называется сложной, если она не решается за полиномиальное время, либо алгоритм решения за полиномиальное время не найден. В случае выбора другой меры сложности сложная система S определяется по-другому. Но в большинстве случаев, независимо от того, какая реальная система рассматривается, признаком сложности является большое число элементов, требующих своего учета при моделировании, а также связей, которые имеют сложную, не всегда четко выраженную структуру.

Рост мощности вычислительной техники способствует распространению идеи о возможности и целесообразности лобового численного решения проблем любой сложности. Однако на самом деле потребность в решениях, допускающих хотя бы неполное и приближенное аналитическое представление, весьма велика. В частности, их использование резко упрощает алгоритмизацию автоматических систем, где оптимальные решения должны вырабатываться в реальном масштабе времени с учетом быстро изменяющихся условий. Более того, даже в рамках чисто вычислительного аспекта применение классических процедур без учета внутренних особенностей задачи зачастую становится невозможным и приходится прибегать к различным упрощениям, используя эвристические приемы.

Коллизии, возникающие при использовании модели формирования кредитного портфеля физических лиц и индивидуальных предпринимателей коммерческих банков

Задача формирования кредитного портфеля физических лиц коммерческого банка в условиях дружественной среды может быть поставлена следующим образом:

$$F = \sum_{k=1}^N z_k \sum_{t=1}^T W_{kt} \rightarrow \max, \quad (1)$$

$$W_{kt} = \frac{r_k}{q_k} \sum_{j=1}^{\Phi_k} b_{kt} \frac{\Phi_{k-j+1}}{\Phi_k} \quad \forall k, t, \quad (2)$$

$$\sigma \rightarrow \min, \quad (3)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N_p} \sum_{k=1}^N z_k \sum_{t=1}^T (W_{kt} - \bar{W})^2}, \quad (4)$$

$$\bar{W} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \sum_{t=1}^T W_{kt}, \quad (5)$$

$$z_k(1 - z_k) = 0, \forall k, \quad (6)$$

где W_{kt} – прибыль по k кредитной заявке в момент времени t ; σ – риск кредитного портфеля при выборе варианта z ; \bar{W} – средняя прибыль; N_p – количество единиц в текущем векторе z , координаты вектора z могут принимать значения 0 или 1. Сумма по выданным в момент времени t кредитам не должна превышать сумму свободных денег банка на момент времени t

$$0 \leq \sum_{k=1}^N z_k b_{kt} \leq Q_t, \forall t, \quad (7)$$

$$Q_t = Q_{t-1} + \frac{r_k}{q_k} \sum_{k=1}^N \left[z_k b_{kt-1} - \frac{z_k b_{kt-1}}{\Phi_k} (t-1) \right] - \sum_{k=1}^N z_k b_{kt-1}, \quad (8)$$

$$\Phi_k = (T_k - \tilde{T}_k + 1) q_k, \quad (9)$$

Q_t – свободные средства банка на момент времени t ; Q_0 – свободные средства банка на начальный момент времени; Φ_k – количество выплат по кредиту k -го заемщика; T – число шагов; T_k – срок кредита в годах по k заявке; N – число кредитных заявок; r_k – процентная ставка, под которую оформляется кредит k заемщику; b_{kt} – сумма кредита, выдаваемого в момент времени t ; q_k – количество выплат в год. В процессе решения формируется вектор z размерности N , где

$$z_k = \begin{cases} 1, & k - \text{я заявка входит в оптимальный кредитный портфель} \\ 0, & k - \text{я заявка не входит в оптимальный кредитный портфель} \end{cases}$$

Данная модель имеет следующие особенности, составляющие основу коллизий развития банков:

1) Задача представляет собой задачу векторной оптимизации. Для ее решения предлагается использовать свертку критериев $\frac{F}{\sigma} \rightarrow \max$.

2) В процессе решения формируется вектор z , состоящий из нулей и единиц, то есть каждая кредитная заявка либо удовлетворяется полностью, либо не удовлетворяется.

3) Если изначально $Q_0 \geq \sum_{k=1}^N x_{k0}$, тогда задача имеет тривиальное решение $z=(1, \dots, 1)$, т.е. банк имеет возможность удовлетворить все кредитные заявки.

4) Риск рассчитывается как среднеквадратическое отклонение от заявки со средней прибылью. Следует отметить, что для каждого вектора z величина риска своя – она показывает, какой суммой денег рискует банк при выборе варианта z .

Если большинство взявших кредит являются юридическими лицами, то модель имеет следующий вид.

Модель формирования кредитного портфеля коммерческого банка для юридических лиц

Задача формирования кредитного портфеля юридических лиц коммерческого банка в условиях недружественной среды может быть поставлена следующим образом: к (1)-(9), добавим выражение для суммы кредита и прибыли, которые ограничиваются отдачей от проекта сверху

$$B_0 \leq z_k (b_{kt} + W_{kt}) \leq p_k R_k, \forall k, \text{ где } z_k = 1, \forall t, \quad (10)$$

Y_k – рейтинг заемщика, определенный по формуле; B_0 – минимальная сумма кредита; p_k – коэффициент отдачи от проекта; R_k – доходность проекта. В процессе решения формируется вектор z размерности N .

Данная модель имеет следующие особенности:

1. Коэффициент $p_{kt} \rightarrow 1$, т.к. доходность от проекта будет очень близка к заявленной.

2. При $p_{kt} \rightarrow 1$ ожидаемые потери от операции кредитования, как правило, существенно снижаются.

3. Задача представляет собой задачу векторной оптимизации. Для её решения предлагается использовать свертку критериев $\frac{F}{\sigma} \rightarrow \max$.

Особое место среди типов кредитования имеет ипотека. Рассмотрим коллизии, возникающие в этом случае.

Модель формирования кредитного портфеля коммерческого банка по операциям ипотечного кредитования

Задача формирования кредитного портфеля физических лиц коммерческого банка в условиях дружественной среды по операциям ипотечного кредитования может быть поставлена следующим образом: к выражениям (1)-(4),(6)-(9) добавим следующие

$$b_{kt} = (1 - p_k) G_{kt}, \forall k, t, \quad (11)$$

где G_k – стоимость имущества, приобретаемого в результате операции кредитования в момент времени t ; p_k – процент первоначального взноса по операции ипотечного кредитования; B_0 – минимальная сумма кредита. В процессе решения формируется вектор z размерности N . Кроме того, должны быть соблюдены следующие условия:

– процент первоначального взноса ограничен снизу минимально возможным процентом минимального взноса (устанавливается государством)

$$p_0 < p_k < 100, \forall k; \quad (12)$$

– процентная ставка по кредитной заявке ипотечного кредитования ограничена сверху и снизу максимально и минимально возможной процентной ставкой ипотечного кредитования (устанавливается государством)

$$r_{min} < r_k < r_{max}, \forall k. \quad (13)$$

Подход формирования сложного кредитного портфеля одновременно с распределением средств между типами заемщиков

Для реализации данного подхода была сформулирована модель сложного кредитного портфеля коммерческого банка, учитывающая распределение средств между заемщиками.

Пусть существует портфель, в который входят заявки трех типов заемщиков: физических лиц, индивидуальных предпринимателей и юридических лиц. Задача сложного кредитного портфеля коммерческого банка, учитывающая распределение средств между заемщиками, может быть поставлена следующим образом:

$$F = \sum_{i=1}^2 \sum_{k=1}^{N_i} z_{ik} \sum_{t=1}^{T_i} W_{ikt} + \sum_{k=1}^{N_3} z_{3k} Y_{3k} \sum_{t=1}^{T_3} W_{3kt} \rightarrow \max, \quad (14)$$

$$W_{kt} = \frac{r_k}{q_k} \sum_{j=1}^{\Phi_k} b_{kt} \frac{\Phi_k - j + 1}{\Phi_k} \quad \forall k, t, \quad (15)$$

$$\sigma \rightarrow \min, \quad (16)$$

$$\sigma = \sum_{i=1}^3 \sqrt{\frac{1}{N_{ip}} \sum_{k=1}^{N_i} z_{ik} \sum_{t=1}^T (W_{ikt} - \bar{W}_i)^2}, \quad (17)$$

$$\bar{W}_i = \frac{1}{N_i} \sum_{k=1}^{N_i} \sum_{t=1}^{T_i} W_{ikt}, \quad \forall i, \quad (18)$$

\bar{W}_i – средняя прибыль по заявкам; N_{ip} – количество единиц в текущем векторе z i -го типа заемщиков, сумма кредита и прибыли ограничивается отдачей от проекта сверху

$$B_{30} \leq z_{3k} (b_{3kt} + W_{ikt}) \leq p_{3k} R_{3k}, \quad \forall k, \quad \text{где } z_{3k} = 1, \quad \forall t \quad (19)$$

выданная сумма кредитов по всем кредитным заявкам и рискам по ним ограничена суммой свободных денег банка на момент времени t

$$0 \leq \sum_{k=1}^{N_i} z_{ik} b_{ikt} \leq Q_{it}, \quad \forall t, i, \quad (20)$$

$$Q_t = Q_{t-1} + \sum_{i=1}^3 \left[\frac{r_{ik}}{q_{ik}} \sum_{k=1}^{N_i} \left[z_{ik} b_{ik,t-1} - \frac{z_{ik} b_{ik,t-1}}{\Phi_{ik}} (t-1) \right] - \sum_{k=1}^{N_i} z_{ik} b_{ik,t-1} \right], \quad (21)$$

$$Q_t = Q_{1t} + Q_{2t} + Q_{3t}, \quad (22)$$

$$\underline{Q}_{it} \leq Q_{it} \leq \bar{Q}_{it}, \quad \forall i, t, \quad (23)$$

Q_t – свободные средства банка на момент времени t суммарно по всем типам заемщиков; Q_0 – свободные средства банка на начальный момент времени; \underline{Q}_{it} – минимальный объем свободных средств банка на момент времени t ; \bar{Q}_{it} – максимальный объем свободных средств банка на момент времени t ; Y_{3k} – рейтинг заемщика, определенный по формуле

$$\Phi_{ik} = (T_{ik} - \tilde{T}_{ik} + 1) q_{ik}, \quad (24)$$

$$N = N_1 + N_2 + N_3, \quad (25)$$

Φ_{ik} – количество выплат по кредиту k -го заемщика i -го типа; T – число шагов; T_{ik} – срок кредита в годах по k заявке заемщика i -го типа; N – число кредитных заявок; r_{ik} – процентная ставка, под которую оформляется кредит

k заемщику i -го типа; b_{ikt} – сумма кредита, выдаваемого в момент времени t заемщику i -го типа; q_k – количество выплат в год; B_{i0} – минимальная сумма кредита заемщика i -го типа; p_{3kt} – коэффициент отдачи от проекта; R_{kt} – доходность проекта. В процессе решения формируется вектор z , размерности N .

Заключение

В работе рассмотрены модели устранения коллизий, возникающих в кругах коммерческих банков, использующих не только собственные средства, но и средства, которые берутся банком у других банков. Это позволяет решать ситуации разрешимых неопределенностей. Устранение неразрешимых неопределенностей требует иного подхода, состоящего в классификации неопределенностей и переходе к более простым ситуациям. Это предполагается рассмотреть в будущем.

Список источников

1. Агафонова М.В. Формирование кредитного портфеля современного коммерческого банка // *Современные наукоемкие технологии*, 2005, no. 6, с. 52-55.
2. Баева Н.Б., Куркин Е.В. *Математические методы поддержки процесса перехода региональных экономических систем в режим устойчивого развития*: монография. Воронежский государственный университет. Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2015.
3. Баева Н.Б. Модели и методы формирования составной траектории сбалансированного роста региональной экономической системы // *Современная экономика: проблемы и решения*, 2016, no. 5 (2016), с. 8-21.
4. Баева Н.Б., Куркин Е.В. *Основы теории систем и вычислительные схемы системного анализа*: методическое пособие для вузов. Воронеж, ВГУ, 2018.
5. Балакина Р.Т., Галдецкий П.В. Теоретические аспекты управления кредитным портфелем банка // *Вестник ОмГУ. Серия: Экономика*, 2014, no. 1. Доступно: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-upravleniya-kreditnym-portfelem-banka> (дата обращения: 17.01.2021).
6. Бурков В.Н., Грацианский Е.В., Дзюбко С.И., Щепкин А.В. *Модели и механизмы управления безопасностью*. Москва, Синтег, 2001.
7. Винаков И.В. Кредитный портфель коммерческого банка. Управление качеством кредитного портфеля // *Российское предпринимательство*, 2009, no. 6-2. Доступно: <https://cyberleninka.ru/article/n/kreditnyy-portfel-kommercheskogo-banka-upravlenie-kachestvom-kreditnogo-portfelya> (дата обращения: 17.01.2021).
8. Казиев В.М. *Введение в системный анализ и моделирование*. 2001.
9. Пономарева А.А. Коллизии банковского законодательства и пути их разрешения // *«Юридическая работа в кредитной организации»*, 2010, no. 3. Доступно: <https://wiseeconomist.ru/poleznoe/60495-kollizii-bankovskogo-zakonodatelstva-puti-razresheniya> (дата обращения: 17.01.2021).
10. Потехина А. Коллизии банковского законодательства // *Финансист – финансовый портал Казани*. Доступно: <https://finansist-kazan.ru/news/finances/kollizii-bankovskogo-zakonodatelstva/> (дата обращения: 17.01.2021).
11. Похильный Е.Ю. Формирование кредитного портфеля банка на основе отраслевой диверсификации // *Экономический научный журнал «Оценка инвестиций»*, 2018, no. 1 (09), с. 10-27.
12. Скрипниченко М.В. *Портфельные инвестиции*: учебное пособие. Санкт-Петербург, Университет ИТМО, 2016.

PECULIARITIES SOLVING COLLISIONS OF BALANCED TRAJECTORY DEVELOPMENT OF REGIONAL BANKING SYSTEM

Baeva Nina Borisovna, Cand. Sc. (Econ), Full. Prof.

Kurkin Evgenij Vladimirovich, Cand. S0i. (Phys.-Math.)

Voronezh State University, University sq., 1, Voronezh, Russia, 394006; e-mail: evgeny.kurkin@mail.com

Purpose: the article considers conflicts arising in the process of assessing the type of uncertainty in choosing the trajectory of development of banks operating in the region. It is necessary to develop models for the development of the regional banking system and propose methods for resolving the opposite interests of entities. *Discussion:* different nature uncertainties give rise to conflicts. It is important to be able to determine the source of collisions to successfully resolve collisions. Collisions can occur in different stages of the production process. *Results:* the development of the regional economic system is considered through the prism of the banking system. Developed models for eliminating conflicts arising in the circles of commercial banks, using their own funds and also funds that are taken from other banks. The proposed models and methods allow solving situations of solvable uncertainties.

Keywords: balanced trajectory of development of regional banking system, complex systems, conflicts of banks, types of uncertainty.

References

1. Agafonova M.V. Loan portfolio formations of a modern commercial bank. *Modern knowledge-intensive technologies*, 2005, no. 6. pp. 52-55. (In Russ.)
2. Baeva N.B., Kurkin E.V. *Mathematical methods of supporting the transition of regional economic systems to sustainable development*. VSU, Voronezh, 2015. (In Russ.)
3. Baeva N.B. Models and methods of forming a composite of balanced growth trajectory of the regional economic system. *Modern Economy: Problems and Solutions*, 2016, no. 5 (2016), pp. 8-21. (In Russ.)
4. Baeva N.B., Kurkin E.V. *Fundamentals of system theory and computational diagrams of system analysis*. VSU, Voronezh, 2018. (In Russ.)
5. Balakina R.T., Galdeckij P.V. Theoretical aspects of the bank's loan portfolio management. *Bulletin of Omsk State University. Series: Economics*, 2014, no. 1. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-upravleniya-kreditnym-portfelem-banka> (accessed: 17.01.2021). (In Russ.)
6. Burkov V.N., Gracianskij E.V., Dzyubko S.I., Shchepkin A.V. *Security Management Models and Mechanisms*. Moscow, Sinteg, 2001. (In Russ.)
7. Vinakov I.V. Commercial bank loan portfolio. Loan portfolio quality management. *Russian entrepreneurship*, 2009, no. 6 (2). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/kreditnyy-portfel-kommercheskogo-banka-upravlenie-kachestvom-kreditnogo-portfelya> (accessed: 17.01.2021). (In Russ.)
8. Kaziev V.M. *Introduction to system analysis and modeling*, 2001. (In Russ.)

9. Ponomareva A.A. Conflicts of banking legislation and ways to resolve them. *«Legal work in a credit institution»*, 2010, no. 3. Available at: <https://wiseeconomist.ru/poleznoe/60495-kollizii-bankovskogo-zakonodatelstva-puti-razresheniya> (accessed: 17.01.2021). (In Russ.)
10. Potekina A.K. Banking law conflicts. *Financier - Kazan financial portal*. Available at: <https://finansist-kazan.ru/news/finances/kollizii-bankovskogo-zakonodatelstva/> (accessed: 17.01.2021). (In Russ.)
11. Pohilyj E.Yu. Formation of the bank's loan portfolio based on industry diversification // *Economic scientific journal «Valuation of Investments»*, 2018, no. 1 (09), pp. 10-27. (In Russ.)
12. Skripnichenko M.V. *Portfolio investments*: textbook. Sankt-Peterburg, ITMO University, 2016. (In Russ.)