



## Artificial societies. 2013-2019

ISSN 2077-5180

URL - <http://artsoc.jes.su>

All right reserved

Issue 4 Volume 13. 2018

# Multi-agent model of conventional and partner banking

**I. Zulkarnay**

*Bashkiria State University  
Russian Federation, Ufa*

## Abstract

The article develops a multi-agent methodology for comparative analysis of conventional and partner (Islamic) banking models in order to determine their effectiveness in terms of their impact on the speed and sustainability of a country's economic growth. It describes the agents, their interaction, analyzes the lending algorithms for the client's business project by the bank in both models. The interface of the developed model is given and some results are discussed.

**Keywords list (en):** agent model, conventional banking, Islamic banking, partner banking, financial model

**Date of publication:** 08.11.2018

## Acknowledgment:

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-06-00728a

## Citation link:

Zulkarnay I. Multi-agent model of conventional and partner banking // Artificial societies. 2018. V. 13. Issue 4 [Electronic resource]. Access for registered users. URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800000143-6-1/> (circulation date: 19.08.2019). DOI: 10.18254/S0000143-6-1

## 1 **Введение**

2 В данной работе приводятся некоторые результаты исследования вопроса, какая из двух моделей банкинга, конвенциональная или партнерская, обеспечивает более высокие темпы роста экономики страны и дает большую устойчивость этому развитию. Под конвенциональной мы имеем ввиду обычную банковскую систему, существующую тысячелетия и основанную на ссудном проценте (conventional - обычный). Под партнерской мы имеем ввиду банковскую модель, называемую также исламской банковской моделью, главное отличие которой от конвенциональной заключается в запрете ссудного процента. Этот запрет носит религиозный характер [1], при этом особенность запрета ссудного процента в Исламе, в отличие от аналогичного запрета в христианстве, заключается в его универсальности: т.е. мусульманину запрещено как давать деньги под процент, так и брать деньги под процент и этот запрет распространяется на любого контрагента, т.е. это нельзя делать с представителем любой религии, тогда как в христианстве этот запрет распространяется только на представителей своей, христианской религии: «Не отдавай в рост брату твоему ни серебра, ни хлеба, ни чего-либо другого, что можно отдать в рост, иноземцу отдавай в рост, а брату твоему не отдавай в рост» (Второзаконие 23:19). В связи с универсальностью запрета ссудного процента в Исламе, во второй половине 20 века в Саудовской Аравии была разработана исламская модель банкинга, в которой предпринимательская прибыль банка состояла из доли прибыли, которую получал клиент банка. При этом клиент банка и сам исламский банк становились партнерами по выполнению бизнес-проекта клиента, с разделением функций, что и породило второе название этой финансовой модели – «партнерская».

3 Возникновение исламской модели банкинга поставило вопрос о том, какая из двух систем способствует более быстрому и устойчивому экономическому росту, вопрос, носящий практический и теоретический интерес. Этот вопрос имеет множество аспектов, которым посвящено большое количество исследований.

## 4 **Обзор литературы**

5 Поведение обеих банковских моделей во время глобальных финансовых кризисов прошлых лет было изучено в [6, 8]. В связи с поиском средств исключения кризисов наподобие кризиса 2008 года, в ряде исследований исламскую финансовую модель рассматривают как альтернативу конвенциональной, и способной обеспечить необходимую стабильность развития мировой экономики [11].

6 В [12] проводится сравнительный анализ между депозитом в конвенциональном банкинге и разделом прибыли в партнерском банкинге, а в

[9] исследуется влияние исламской финансовой модели на темпы экономического роста. Вопросы влияния на нестабильность бизнес-циклов и экономический рост исследуются в [7].

7 В основном сравнительные исследования проводят методами эконометрического анализа (смотри, например [10]), и относительно редко с использованием имитационных компьютерно-реализованных моделей. Примером последнего подхода является модель процесса распространения внешних эффектов Мирового рыночного исламского индекса (Islamic Market World Index) на бенчмарки в традиционной экономике [5].

8 Мы в нашем исследовании обозначенного вопроса следуем подходу имитационного моделирования [2, 3, 4], представляя участников обеих финансовых моделей в виде агентов мультиагентной имитационной модели.

### 9 **Описание модели конвенционального банкинга**

10 Для описания конвенционального банкинга достаточно двух типов агентов: агенты -обычные банки и агенты - обычные клиенты (рис.1). Обычный банк характеризуется двумя показателями: процентной ставкой по кредиту и процентом требуемого покрытия кредита залогом. Для обоих показателей в модели выбран диапазон от 0 до 100%, в пределах которого исследователь устанавливает значения показателей, используя два движка (рис.3). Считаем, что процентная ставка может меняться от нуля до 100%, что позволяет устанавливать как нулевую ставку, что сближает эту модель с партнерской моделью, так и обычные для западных банков 3–10%, обычные для российских банков разных годов 10–30%, а также годовые процентные ставки микрофинансовых организаций (30%–100%). Процент покрытия варьируется от 0%, т.е. отказа банка от гарантий кредита залогом, до 100%, т.е. полной гарантии клиентом возврата кредита.

11 Агент-обычный клиент характеризуются следующими параметрами:

121. капиталом клиента, который устанавливается в модели двумя способами: как одинаковая величина для всех клиентов (т.е. все клиенты имеют одинаковый начальный капитал), а также как случайная величина в пределах, устанавливаемых в интерфейсе программы как минимальная и максимальная величины;

2. знаниями клиента, которые устанавливаются также двумя способами: либо как одинаковая величина для всех клиентов, либо как случайная величина в пределах, устанавливаемых движками в интерфейсе модели. От знаний клиентов зависит вероятность успешного исполнения проекта, т.е. выполнения его на уровне кредита с процентами и выше;

3. проектом, величина которого задается как случайная величина от нуля до максимального значения начального капитала клиента,

умноженного на коэффициент, задаваемый в интерфейсе программы;

4. рисковостью клиента, выражающейся в размере собственного капитала, которым клиент банка готов рискнуть в качестве залога на случай неудачного завершения проекта.

13 Внешняя среда характеризуется следующими показателями:

- 14 ● вероятностью форсмажорных обстоятельств;
- нормой прибыли в традиционных отраслях,
- коэффициентом венчурности, под которым мы имеем ввиду степень инновационности проекта, позволяющей ожидать больший размер прибыли на проект, чем нормальная прибыль.

15 Опишем алгоритм взаимодействия агента - обычного банка с агентом - обычным клиентом. Прежде всего (рис.1), клиент выясняет, приемлемы ли ему условия банка, а банк выясняет, может ли он дать данному клиенту кредит. Клиент соглашается брать кредит, если ожидаемый доход от проекта, рассчитываемый как стоимость проекта плюс нормальная прибыль больше суммы кредита с процентной выплатой банку.

16 Банк соглашается дать кредит, если размер залога, на который соглашается клиент, превышает размер минимального покрытия кредита с процентами, который требует банк. Размер залога равен доле собственного капитала клиента, которым клиент готов рискнуть на случай неудачи с проектом, т.е. он рассчитывается как произведение капитала клиента на показатель рисковости клиента. В этой части обращает на себя внимание, что решение банка никак не связано с собственно проектом, его качеством и вероятностью успешности его выполнения.

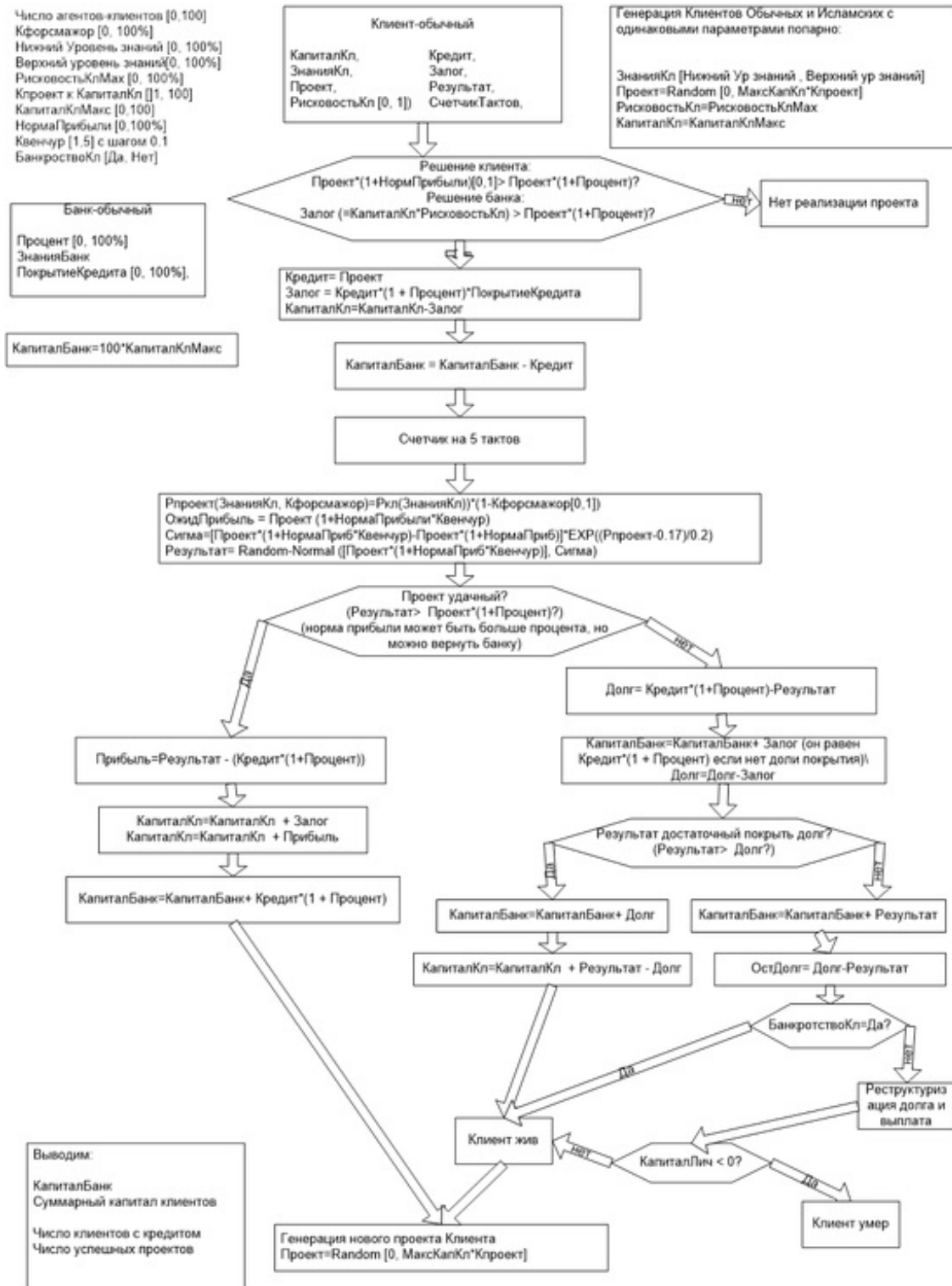
17 Далее, на этапе выполнения проекта, капитал клиента уменьшается на величину залога, а капитал банка уменьшается на величину кредита. По завершении срока проекта происходит расчет его успешности. Срок проекта может быть установлен в модели двумя способами. Первое – это одинаковый для всех проектов срок, связанный с процентом по кредиту. Второе – сроки проектов устанавливаются как случайная величина для каждого клиента в заданных и регулируемых пределах. В этом случае, процентные ставки банка также должны быть разными для проектов, соответствуя их длительности. Такой путь задания длительности проекта и процентной ставки по ним позволяет исследовать вопрос о том, в какой пропорции банк будет финансировать длительные, среднесрочные и краткосрочные проекты, задав для этих целей ограничения, которыми в реальности руководствуются банки в своей практической деятельности.

18 По завершении проекта производится моделирование успешности его

выполнения, анализируется успешность выполнения и в зависимости от этого производятся действия согласно каждому из двух вариантов.

19 В ходе моделирования показателей выполнения проекта генерируется результат проекта. Он задается как случайная величина нормального распределения с заданной вероятностью успешного выполнения проекта (перекрытия размера кредита с процентами) и значением математического ожидания результата на уровне проекта с нормальной прибылью, увеличенной на показатель венчурности проекта. В результате такого моделирования, результат может оказаться как больше, так и меньше кредита с процентами.

20



21 Если результат оказывается больше кредита с процентами, то капитал банка увеличивается на размер кредита с процентным доходом, а в капитал клиента возвращается залог, а также чистая прибыль проекта, рассчитанная как разность прибыли и выплаченных банку процентов.

22 Если результат оказывается меньше кредита с процентами, то включается процедура возврата долга при неуспешном завершении проекта. При этом, залог идет полностью в погашение долга, соответственно, клиент беднеет на величину этого залога. Здесь возможны варианты: во-первых, залог может точно покрыть величину долга (кредит с процентами), что определенно будет, если изначально было установлено, что залог должен покрыть кредит с процентами. Но это, очевидно, не случится, если банк установил норму покрытия меньше 100% кредита с процентами.

23 В последнем случае, у клиента остается результат проекта, т.е. его доход, который меньше кредита с процентом, но все же составляет доход его проекта (это может быть работающий бизнес или же неработающий, но содержащий какие-то капитальные и оборотные средства, с какой-то степенью ликвидности). Это позволяет заняться погашением остаточной части долга, которая может образоваться, если залог не покрывает долг полностью. Алгоритм предполагает, что клиент направляет весь доход в погашение остаточного долга. Если этого достаточно, то долг оказывается погашенным, а в капитал клиента поступает остаток от дохода по проекту после выплаты остаточного долга. Конечно, этот рост капитала клиента не перекрывает его потери от выплаты залога, но тем не менее, смягчает эффект неудачности проекта. Если в результате этих действий долг не удастся погасить полностью, запускается процедура постепенного погашения остаточного долга из текущих доходов клиента.

#### 24 **Описание модели партнерского банкинга**

25 Партнерский бандинг, как и конвенциональный, описывается двумя типами агентов: агенты - партнерские банки и агенты - партнерские клиенты (рис.2). Партнерский банк характеризуется двумя показателями: знаниями банка и стоимостью капитала. Стоимость капитала – это ожидаемая банком прибыльность своих вложений в проект клиента и она равна процентной ставке по кредиту конвенционального банка. Собственно, именно это и является основанием для подозрений, что партнерский бандинг – это тот же конвенциональный, только использующий другие названия для традиционных финансовых инструментов. Однако, алгоритм взаимодействия банка и клиента существенно отличается и именно это должно приводить к различиям в экономических процессах и результатах. Знания партнерского банка, наряду со

знаниями клиента определяют вероятность удачного завершения проекта. Это обстоятельство делает удачное завершение более вероятным в партнерской модели.

26 Агент - партнерский клиент характеризуются следующими параметрами:

271. капиталом клиента, который устанавливается в модели теми же способами, как и для конвенционального банкинга;
2. знаниями клиента, которые устанавливаются также, как в конвенциональной модели;
3. проектом, величина которого задается аналогично процедуре в конвенциональном банкинге.

28 Внешняя среда характеризуется теми же показателями, что и внешняя среда конвенционального банкинга:

- 29 ● вероятностью форсмажорных обстоятельств;
- нормой прибыли в традиционных отраслях,
- коэффициентом венчурности.

30 Опишем алгоритм взаимодействия агента - партнерского банка с агентом - партнерским клиентом. Прежде всего (рис.2), банк выясняет, может ли он финансировать бизнес-проект клиента. Это решение принимается на основе оценки вероятности успешного завершения проекта, являющегося функцией от знаний клиента, знаний самого банка (партнера по проекту) и вероятности форс-мажорных обстоятельств.

31 Далее, на этапе выполнения проекта, капитал клиента не меняется, если он не участвует своим капиталом в выполнении проекта, а капитал банка уменьшается на величину финансирования проекта.

32 По завершении проекта (проходит несколько тактов) производится моделирование успешности его выполнения, анализируется успешность выполнения и в зависимости от этого производятся действия согласно каждому из двух вариантов.

33 В ходе моделирования показателей выполнения проекта генерируется результат, аналогично процедуре, используемой для проекта конвенционального банкинга. Т.е. результат проекта – это случайная величина нормального распределения с заданной вероятностью успешного выполнения проекта (перекрытия размера финансирования проекта) и значением математического ожидания результата на уровне проекта с нормальной прибылью, увеличенной на показатель венчурности проекта. При этом надо иметь ввиду, что вероятность успешности выполнения проекта оказывается, в

общем и целом, выше, чем в конвенциональном банкинге. Это происходит за счет учета знаний банка и того, что успешность проекта поставлена на более низком уровне – уровне финансирования проекта в партнерском банкинге, тогда как в конвенциональном банкинге – на уровне финансирования (кредитования) плюс банковского дохода от ссудного процента.

34 Если результат оказывается больше размера финансирования проекта, то производится раздел прибыли между банком и клиентом в соответствии с заданными в интерфейсе пропорциями. Если результат проекта оказывается меньше размера финансирования проекта, то весь результат зачисляется в капитал банка (он все равно теряет, т.к. зачисление меньше изначального финансирования проекта), а клиент ничего не получает.

35

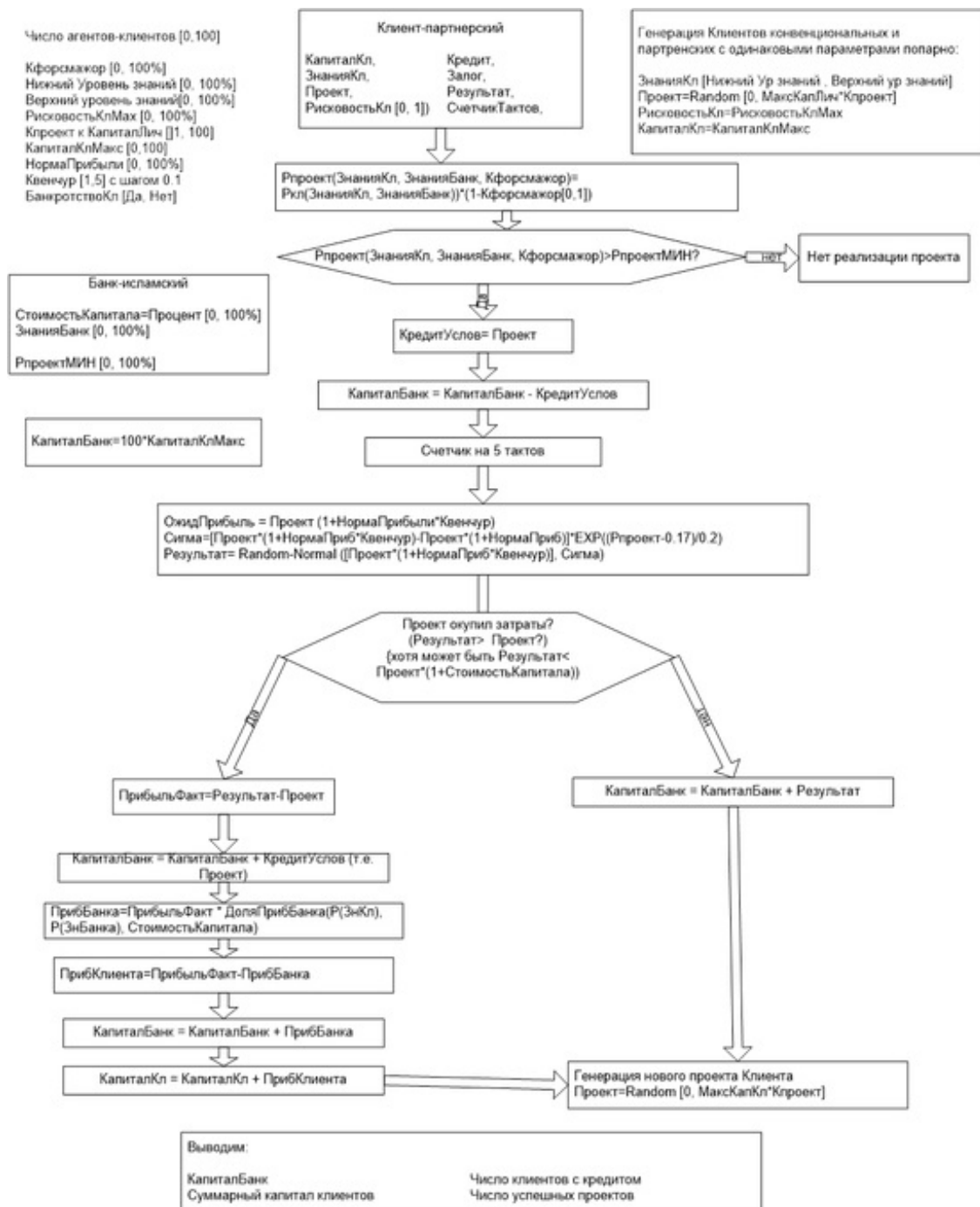


Рис.2. Алгоритм работы партнерского банка с соответствующим ему клиентом





Рис.3. Интерфейс компьютерной программы – модели взаимодействия клиентов с конвенциональным банком

## 37 Результаты

38 Модель реализована средствами агент-ориентированного языка Netlogo (рис.3). В качестве выходных данных в правой части интерфейса модели выводится: количество профинансированных бизнес-проектов в исламской и конвенциональной моделях, а также суммарные размеры активов конвенциональных агентов, партнерских агентов, конвенциональных банков и партнерских банков.

39 На рисунке 3 представлен один из поставленных экспериментов, в котором в партнерской модели была задана более низкая доходность для клиентов: 50% прибыли банку в партнерской модели и всего в размере 10% банковский процент в конвенциональной модели. Тем не менее, по прошествии времени суммарные активы партнерских клиентов возросли на большую величину, чем суммарные активы конвенциональных клиентов. Вместе с тем, в этом примере видно, что активы конвенционального банка возросли больше, чем активы партнерских банков.

40 Таким образом, разработанная агентная модель является эффективным инструментом сравнительного анализа конвенциональной и партнерской моделей банкинга, путем постановки серий вычислительных экспериментов. В плане таких экспериментов находятся следующие исследовательские вопросы: а) при каких параметрах обе системы расходятся в своих результатах и в каких сходятся; б) при каких параметрах возникают кризисные ситуации в экономике; в) какой набор параметров дает максимальные темпы роста в

каждой из финансовых систем; г) насколько достижимы наборы параметров, максимизирующие темпы роста экономики в каждой из финансовых систем, и как велик их стабилизационный и кризисный потенциалы.

---

## References:

1. Беккин Р.И. Исламская экономическая модель и современность. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд. дом Марджани, 2010. 367 с.
2. Ислакаева Г.Р. Агенты в мультиагентном моделировании партнерских финансов в части запрета рыбы // Доклады Башкирского университета. 2017. №5. С.761–765
3. Ислакаева Г.Р. Разработка инструментария моделирования отдельных аспектов региональной политики в области предоставления услуг высшего образования // Искусственные общества. 2015. Т. 10.  
<https://artsoc.jes.su/s207751800000019-9-1>
4. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р. Социальное моделирование – новый компьютерный прорыв (агент-ориентированные модели). М.: Экономика, 2013. – 295 с.
5. Ahmad, W., Rais, S., Shaik, A.R. (2018). Modelling the directional spillovers from DJIM Index to conventional benchmarks: Different this time? Quarterly Review of Economics and Finance. 67, pp. 14-27.
6. Baber, H. (2018). How crisis-proof is Islamic finance? A comparative study of Islamic finance and conventional finance during and post financial crisis. Qualitative Research in Financial Markets.10(4), pp. 415-426.
7. Djennas, M. (2016). Business cycle volatility, growth and financial openness: Does Islamic finance make any difference? Borsa Istanbul Review. 16(3), pp. 121-145
8. Hamid, N.A., Noor, R.M., Dangi, M.R.M., Sabli, N., Yahya, M. (2017). Empirical study on the benefits of tax incentive for Islamic home financing in Malaysia. Advanced Science Letters. 23(8), pp. 7451-7455.
9. Kassim, S. (2016). Islamic finance and economic growth: The Malaysian experience. Global Finance Journal. 30, pp. 66-76.
10. Saadaoui, F., Naifar, N., Aldohaiman, M.S. (2017). Predictability and co-movement relationships between conventional and Islamic stock market indexes: A multiscale exploration using wavelets. Physica A: Statistical Mechanics and its

Applications. 482, pp. 552-568.

11. Salim, B.F., Mahmoud, M.H. (2016). Islamic finance: Is it a time to be considered as an alternative during financial crisis times? A comparative study in gulf cooperation council. *International Journal of Economics and Financial Issues*. 6(3), pp. 1123-113

12. Tekin, H., Atasoy, B.S., Ertugrul, H.M. (2017). The relationship between conventional deposit and Islamic profit share rates: An analysis of the Turkish banking sector. *Journal of King Abdulaziz University, Islamic Economics*. 30 (Specialissue), pp. 103-117.

# Мультиагентная модель конвенционального и партнерского банкинга

**Зулькарнай И. У.**

*Башкирский государственный университет*

*Российская Федерация, Уфа*

## **Аннотация**

В статье развивается мультиагентная методология сравнительного анализа конвенциональной (обычной) и партнерской (исламской) моделей банкинга в целях выяснения их эффективности с точки зрения влияния на скорость и устойчивость экономического роста страны. Описываются агенты, их взаимодействие, анализируются алгоритмы кредитования бизнес-проекта клиента банком в обеих моделях. Приводится интерфейс разработанной модели и обсуждаются некоторые результаты.

**Ключевые слова:** агентная модель, конвенциональный банкинг, исламский банкинг, партнерский банкинг, финансовая модель

**Дата публикации:** 08.11.2018

## **Ссылка для цитирования:**

Зулькарнай И. У. Мультиагентная модель конвенционального и партнерского банкинга // Искусственные общества. 2018. Т. 13. Выпуск 4 [Электронный ресурс]. Доступ для зарегистрированных пользователей. URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800000143-6-1/> (дата обращения: 19.08.2019). DOI: 10.18254/S0000143-6-1