

УТВЕРЖДАЮ

Проректор Федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
«Московский государственный университет  
имени М.В. Ломоносова»



/Федянин А.А./

« 4 » августа 2019 г.

### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» на диссертационную работу Белоусова Федора Анатольевича: «Модели социально-экономических и демографических процессов сообществ с простейшей социальной структурой», представленной на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики**

**Актуальность темы исследования.** Вопросы, связанные с возникновением и исчезновением социумов (государств, цивилизаций) волновали и продолжают волновать многих ученых связанных с различными научными дисциплинами. Эта тема актуальна археологам, историкам, философам, а также экономистам, поскольку кризисы, приводящие к частичному или полному вымиранию некоторого социума, зачастую имеют экономическую основу. Актуальность этой теме добавляет и тот факт, что истребление отдельных социальных групп происходили не только в прошлом но, к сожалению, наблюдаются и в новейшей истории.

Каждая научная дисциплина обладает своим инструментарием для получения ответов на интересующие вопросы. Век компьютерных технологий открыл еще один инструментарий для изучения социальных процессов в целом и для исследования вопросов исчезновения популяций и социумов в частности. Этот подход носит название имитационное и агент-ориентированное моделирование, суть которого состоит в создании компьютерных моделей, учитывающих такое количество факторов, которое до этого в одной модели учесть было невозможно. Данная диссертационная работа посвящена изучению на основе имитационного моделирования феномена частичного или полного исчезновения сообществ за счет внутренних причин, связанных с конкурентной борьбой представителей популяции за некоторый ограниченный ресурс.

**Целью диссертационного исследования** является изучение сообществ с простейшей социальной структурой, в которых наблюдается либо частичное, либо полное вымирание популяции за счет причин, связанных с конкурентной борьбой представителей популяций за ограниченный ресурс. В тексте диссертации приведен перечень задач, которые необходимо выполнить для достижения поставленной цели (стр. 8-9). Все поставленные задачи можно считать решенными. Текст автореферата адекватно отражает содержание диссертации.

**Обоснованность и достоверность научных результатов и положений, сформулированных в оппонируемой диссертации.** В основе диссертационного исследования лежат современные и активно развивающиеся инструментарии имитационного и агент-ориентированного моделирования. Кроме имитационного моделирования автор также демонстрирует достаточно

глубокие познания в области статистики, регрессионного анализа. Кроме этого в диссертационной работе целый подраздел посвящен исследованию временных рядов с помощью вейвлет-анализа. Многие полученные в рамках диссертационного исследования выводы согласуются с интуицией. Вышеперечисленные факторы позволяют судить о достоверности полученных в исследовании результатов. Выносимые на защиту положения обоснованы и соответствуют паспорту специальности 08.00.13 (Математические и инструментальные методы экономики).

**Научная новизна результатов диссертационного исследования** представлена на стр. 9-10 автореферата и содержит адекватные научные положения, выносимые на защиту:

- Выявлены условия вымирания отдельных сообществ популяции (исчезновение «кочевников», либо «землепашцев»), различающиеся своим устоявшимся типом воспроизводства продукта. Определены условия, при которых наблюдается сосуществование различных сообществ популяции. Такие условия сформулированы в терминах областей параметров модели и являются новыми (стр. 76-82).
- Показано, что соотношение между площадью ареала и размером популяции является устойчивым при переходе от одних модификаций модели к другим. Устойчивость этого соотношения указывает на объективный характер найденных инвариантов и их независимость от конструктивных особенностей рассматриваемых моделей (стр. 36-38 и стр. 56-59).
- Построена, не имеющая аналогов, популяционная модель, в которой учтены сложные пространственные ограничения на перемещения агентов по ареалу. Для этой модели получены условия как сосуществования различных видов агентов, так и вымирания одного из видов (стр. 83-89).
- Предложена интерпретация одной из представленных моделей основанная на отождествлении агентов с экономическими субъектами (фирмами, домохозяйствами и пр.). Выдвинута гипотеза о возможных механизмах возникновения кризисных явлений в экономических системах в результате действия резонанса между поведением различных экономических агентов, которая находит свое подтверждение в рамках данной модели (стр. 20-23).

**Теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования** состоит в разработке и создании серии агент-ориентированных моделей, имитирующих популяционную динамику. Серия моделей построена по принципу постепенного усложнения каждой следующей модификации модели по отношению к предыдущей, за счет этого можно проследить эволюцию результатов представленных модификаций модели. В самых первых модификациях агенты не наделены критическим мышлением, все их решения в рамках модели принимаются на основе датчику случайных чисел, в последующих модификациях агенты способны анализировать окружающую обстановку, в результате чего каждый из них решает какое действие необходимо совершить в текущий момент. В заключительной части диссертационной работы автор рассматривает не однородное общество, состоящее из однотипных агентов, а общество, члены которого могут принадлежать к одному из типов, названных «кочевниками» и «землепашцами», отличающихся своим способом воспроизводства продукта. Также, ряд выводов в работе получены на основе исследования экспериментально полученных временных рядов, которое было осуществлено с помощью статистического и регрессионного анализа, а также вейвлет-анализа.

На базе разработанных моделей получены количественные и качественные характеристики возможных вариантов динамики рассматриваемых социальных систем. Кроме этого на основе одной из представленных модификаций модели, показан возможный сценарий возникновения макроэкономических кризисов в экономических системах. Таким образом представленные результаты проливают свет на вопросы, связанные с частичным или полным вымиранием



популяций, а также на вопросы, связанные с возникновением кризисных явлений в экономических системах.

Теоретические выводы и положения работы также могут найти свое отражение при подготовке программ учебных дисциплин.

Практическая значимость исследования заключается в разработке моделей, которые, при дальнейшем их развитии, могут быть применены для последующего исследования целого спектра как экономических, так и социологических вопросов.

**Публикации и апробация основных результатов диссертационной работы** подтверждается публикациями Белоусовым Ф.А. шести статей в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, две из которых опубликованы в изданиях, индексируемых в базе данных RSCI. Результаты исследования были апробированы на российских и международных конференциях, а также в ходе преподавательской деятельности.

**Соответствие диссертации и автореферата требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» Минобрнауки РФ.** Содержание рукописи диссертации соответствует Паспорту специальности 08.00.13 – математические и инструментальные методы экономики, в особенности в части и, в целом, соответствует требованиям следующих разделов:

1. Математические методы:
  - 1.9. Разработка и развитие математических методов и моделей анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов общественной жизни: демографических процессов, рынка труда и занятости населения, качества жизни населения и др.
2. Инструментальные средства:
  - 2.1. Развитие теории, методологии и практики компьютерного эксперимента в социально-экономических исследованиях и задачах управления.
  - 2.2. Конструирование имитационных моделей как основы экспериментальных машинных комплексов и разработка моделей экспериментальной экономики для анализа деятельности сложных социально-экономических систем и определения эффективных направлений развития социально-экономической и финансовой сфер.

**Основные замечания по диссертационной работе.** Несмотря на высокую научную и практическую значимость проведенного исследования, оно не лишено определенных недостатков.

1. В диссертационной работе говорится о том, что удалось найти инвариант, характеризующий неизменность отношения размеров популяции к площади ареала. Причем инвариантность этого отношения наблюдается в разных модификациях модели. Однако все эти данные получены на основе эмпирических исследований, строгого доказательства этого утверждения нет. В таком случае возникает законный вопрос – каков уровень достоверности наличия указанного инварианта? На наш взгляд этому вопросу следовало бы уделить больше внимания.
2. В заключительной части диссертационного исследования приведен анализ временных рядов на основе вейвлет-преобразований. Вейвлет анализ достаточно редко встречается в экономических исследованиях и видимо для этого есть свои причины. Какова была мотивация автора диссертационного исследования при выборе этого инструментария для анализа временных рядов?
3. В модели «кочевников» и «землепашцев» землепашцы не имеют возможности защищаться от кочевников. На наш взгляд это не совсем верно, поскольку в реальности при определенных обстоятельствах (например при явном численном перевесе) землепашцы могли дать отпор кочевникам. К сожалению при моделировании поведения землепашцев

этот момент не учтен. Кроме того, также возможен переход представителей одного типа в другой. Другими словами как землепашцы могут становиться кочевниками, так и кочевники могут стать землепашцами. Все это так же не учтено в модели.

**Заключение.** Сделанные замечания не снижают теоретическую и практическую значимость выполненной диссертационной работы, которая заслуживает положительной оценки.

Диссертационная работа Белоусова Ф.А. представляет исследование актуальной экономической проблемы, имеет обоснованные теоретические и методические положения, обладает научной новизной, а также теоретической и практической значимостью.

Представленная диссертация соответствует критериям, установленным разделом II Положения о присуждении ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата экономических наук, а ее автор Белоусов Федор Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики».

Заведующий кафедрой «Экономической информатики», д.э.н., профессор



/ М.И. Лугачев /

Декан экономического факультета  
МГУ, д.э.н., профессор



/ А.А. Аузан /

Адрес организации: 119991, Москва, Ленинские горы, 1  
Телефон: +7 (495) 939-10-00  
E-mail: [info@rector.msu.ru](mailto:info@rector.msu.ru)  
Официальный сайт: [www.msu.ru](http://www.msu.ru)