**ОБОСНОВАНИЕ**

|  |
| --- |
| **темы диссертации «Применение методов эволюционной теории игр в стохастической финансовой математике»**  **на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук**  **по специальности**  1.1.4 – теория вероятностей и математическая статистика  **(шифр, наименование специальности)**  **отдел теории вероятностей и математической статистики**  **Аспирант:** Токаева Александра Александровна |

**1. Актуальность**

Стохастическая финансовая математики является активно развивающимся разделом теории вероятностей и случайных процессов. Ее математический аппарат основан на теории мартингалов и семимартингалов, стохастических дифференциальных уравнениях, задачах вероятностного оптимального управления. Результаты находят широкое применение в современной экономической деятельности.

Большинство моделей финансовой математики предполагают наличие случайных процессов, описывающих рыночные цены, которые заданы по отношению к моделям внешним образом. Такой подход не учитывает взаимодействия между рыночными агентами. В настоящей диссертации планируется изучение моделей, где цены формируются в результате взаимодействия агентов, и, таким образом, зависят от их стратегий. Основная задача исследования будет состоять в изучении вопросов существования, единственности и конструктивного построения глобально эволюционно устойчивых стратегий («выживающих» стратегий). Такие стратегии характеризуются тем свойством, что они позволяют игроку иметь долю капитала отделенную от нуля с вероятностью 1 на всем бесконечном промежутке времени. Присутствие игроков, использующих выживающие стратегии, позволяет установить асимптотический характер некоторых важных характеристик модели, таких как рыночные цены, распределение капитала и др.

Результаты, планируемые к получению, представляют интерес как с теоретической точки зрения, так и могут потенциально быть использованы на практике. По ходу работы планируется также развить математический аппарат для анализа асимптотического поведения стохастических многоагентных систем, что представляет самостоятельный интерес.

|  |
| --- |
| **2. Цель исследования**  Изучение вопросов существования, единственности, конструктивного построения, а также асимптотических свойств глобально эволюционно устойчивых стратегий в многоагентных моделях стохастической финансовой математики.  **3. Задачи исследования**  Описание класса глобально эволюционно устойчивых стратегий в модели стохастического рынка с дискретным временем и короткоживущими активами.  Исследование вопроса существования глобально эволюционно устойчивых стратегий в случае, когда вероятностные распределения суммарных векторов выигрышей игроков зависит от их стратегий линейным образом; возможные обобщения на нелинейный случай.  Исследование свойств решений стохастических дифференциальных уравнений, задающих эволюционно устойчивые стратегии в модели с непрерывных временем.  **4. Новизна исследования**  Предполагаемые исследования будут развивать новое направление в финансовой математике, связанное с изучением эволюционной устойчивости стратегий в многоагентных моделях. Будут получены условия существования и единственности таких стратегий, а также изучены их свойства в моделях, где ранее эти условия и свойства в полной мере не были известны. |
| **5. Объект исследования**  Объектом исследования являются глобально эволюционно устойчивые стратегии в многоагентных моделях в стохастической финансовой математике. |
| **6.Методы исследования**  При проведении исследования предполагается использовать методы теории случайных процессов (в том числе, теории мартингалов), теории игр, теории динамических систем, оптимального управления. |
| **7. Ожидаемые результаты**  Необходимые и достаточные условия принадлежности к классу глобально эволюционно устойчивых стратегий в модели стохастического рынка с дискретным временем и короткоживущими активами.  Доказательство существования (при определенных условиях) глобально эволюционно устойчивых стратегий для модели с вероятностным распределением, зависимым от стратегий агентов.  Условия для существования решений стохастических дифференциальных уравнений для эволюционно устойчивых стратегий в непрерывном времени. |
| **8.Предполагаемое место внедрения (практического использования):**  Диссертация носит теоретический характер. Её результаты могут быть применены исследователями в стохастической финансовой математике и теории игр.  **9. Практическая значимость**  Планируемые исследование позволят продвинуться в понимании влияния взаимодействия между агентами на асимптотические свойства наблюдаемых характеристик рынков в моделях финансовой математики.  **10. Ожидаемая эффективность от внедрения**:  Результаты диссертации могут быть использованы в будущих исследованиях в финансовой математике, касающихся многоагентных моделей рынков.  **11. Имеющийся задел**  Дипломная работа:  Стратегии относительного оптимального роста в модели рынка с аффинными выплатами (Механико-математический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2023 г.)  Научная статья:  Evstigneev, M. Vanaei, A. Tokaeva, M. Zhitlukhin. Survival strategies in an evolutionary finance model with endogenous asset payoffs. Принята к публикации в журнале Annals of Operations Research (2023). |

Аспирант

(соискатель) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Токаева А.А.

Научный руководитель,

к. ф.-м. н., с.н.с. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Житлухин М.В.

**СОГЛАСОВАНО**

Зав. отделом теории вероятностей   
и математической статистики

д. ф.-м. н., г.н.с. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Холево А.С.

«\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

пр. № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_