

АННОТИРОВАННЫЙ ОТЧЕТ

по годовому этапу научно-исследовательской работы № 3047 в рамках базовой части государственного задания в сфере научной деятельности по Заданию № 2014/257 за 2014 год

1. **Тема:** Неклассические дифференциальные уравнения, управляемые процессы и их приложения
2. **Номер государственной регистрации:** 01201460282
3. **Руководитель:** Попов Сергей Вячеславович
4. **Организация-исполнитель:** Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова »
5. **Телефон руководителя:** 7(4112)364347
6. **Электронная почта руководителя:** guspopov@mail.ru
7. **Интернет-адрес (URL):** www.s-vfu.ru
8. **Сроки проведения:**
 - начало: 01.01.2014
 - окончание: 31.12.2014
9. **Наименование годового этапа:** Исследование новых задач в области теории неклассических дифференциальных уравнений, теории управляемых процессов и их приложений
10. **Плановое финансирование (рублей):**
 - проведения годового этапа: 9 335 474,18 руб.
 - проведения работы по отчетный этап включительно: 9 335 474,18 руб.
11. **Фактическое финансирование (рублей):**
 - проведения годового этапа: 9 335 474,18 руб.
 - проведения работы по отчетный этап включительно: 9 335 474,18 руб.
12. **Коды темы по ГРНТИ:** 27.31.17 27.37.19 27.43.15
13. **Приоритетное направление:** Рациональное природопользование
14. **Критическая технология:** Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации её загрязнения
15. **Полученные научные и (или) научно технические результаты:** - Доказаны теоремы единственности и существования регулярных решений нелокальных краевых задач для вырождающихся уравнений соболевского типа. - Доказана регулярная разрешимость краевых задач для уравнений составного типа «переменного» направления с эллиптическим оператором и функцией меняющей знак. - Доказана теорема разрешимости краевых задач для параболического уравнения второго порядка с меняющимся направлением времени с переменными условиями склеивания. - Доказана теорема гладкой разрешимости краевой задачи для операторно-дифференциального уравнения смешанного типа. - Доказана теорема об оценке скорости сходимости модифицированного метода Галеркина для краевой задачи В.Н. Врагова, когда уравнение смешанного типа принадлежит гиперболическому типу вблизи нижнего основания и гиперболо-параболическому типу на верхнем основании цилиндрической области. При этом оценка выражается через параметр регуляризации и собственные числа оператора Лапласа по

пространственным переменным. - Получены априорные оценки для краевой задачи для полулинейного параболического уравнения с меняющимся направлением времени. Доказаны существование и единственность решения данной краевой задачи. При этом к решению краевой задачи применяется модифицированный метод Галеркина. Для приближенных решений установлена оценка погрешности модифицированного метода Галеркина. - Доказаны теоремы о скорости сходимости аппроксимации играми среднего поля N агентов управляемых нелинейных Марковских диффузий с прыжками. - Доказано существование строго частных решений бесконечных систем линейных алгебраических уравнений. Показана эквивалентность главных и строго частных решений. Для совместных бесконечных систем получено замкнутое аналитическое строго частное решение. Проведены численные сравнения главного и строго частного решений бесконечных систем линейных алгебраических уравнений, алгоритм решения бесконечных систем реализован для расчета заземленной пластинки в прямоугольной области.

16. Полученная научная и (или) научно-техническая продукция: - Теоремы разрешимости и корректности для краевых задач для неклассических уравнений математической физики. - Теоремы о скорости сходимости аппроксимации средним полем многоагентных управляемых нелинейных диффузионных процессов с прыжками. - Теорема о совместности бесконечных систем и теоремы о необходимых условиях существования строго частных решений бесконечных систем линейных алгебраических уравнений.

17. Ключевые слова и словосочетания, характеризующие результаты (продукцию): Краевые задачи, регулярные решения, уравнения с меняющимся направлением времени, уравнения соболевского типа, уравнения составного типа, операторно-дифференциальные уравнения, уравнения смешанного типа, задачи сопряжения, модифицированный метод Галеркина, игры среднего поля, нелинейные марковские процессы, бесконечные системы линейных алгебраических уравнений, главное решение, строго частное решение

18. Наличие аналога для сопоставления результатов (продукции): аналог отсутствует

19. Преимущества полученных результатов (продукции) по сравнению с результатами аналогичных отечественных или зарубежных НИР:

- а) по новизне: результаты являются новыми
- б) по широте применения: на межотраслевом уровне
- в) в области получения новых знаний: в области получения новых знаний (для фундаментального научного исследования)

20. Степень готовности полученных результатов к практическому использованию (для прикладного научного исследования и экспериментальной разработки): не готовы

21. Предполагаемое использование результатов и продукции: Полученные результаты могут быть использованы для постановки новых задач и для развития дальнейших исследований в данной области и их приложений. Полученные результаты могут послужить фундаментальной теоретической основой при моделировании различных динамических процессов в экологических, экономических, биологических системах и в системах с распределенными параметрами. Результаты полученные в области игр среднего поля, связанных с нелинейными марковскими процессами, могут получить применение, например, в моделировании проблем управления большими комплексами роботов, транспортными потоками и др. Полученные фундаментальные результаты могут быть использованы для теоретического обоснования математических моделей, необходимых для решения проблем рационального использования природных ресурсов, прогноза экологических последствий разработки месторождений, прочности и долговечности различных строительных конструкций и многих других проблем.

22. Форма представления результатов: научно-технический отчет, монография, учебное пособие, статьи в российских изданиях, статьи в зарубежных изданиях, доклады

23. Использование результатов в учебном процессе: использование в преподавании существующих дисциплин

24. Предполагаемое развитие исследований: На основе полученных результатов будут поставлены и исследованы новые краевые задачи для неклассических дифференциальных уравнений. В частности, будут исследованы: краевые задачи для неклассических дифференциальных уравнений высокого порядка в случае невырождения и вырождения по временной переменной; краевые задачи сопряжения (обобщенные краевые задачи дифракции) для неклассических дифференциальных уравнений; краевые задачи для параболических уравнений четвертого порядка с меняющимся направлением времени с переменными условиями склеивания. Будут исследованы игры среднего поля с большим числом N агентов, связанных с нелинейными процессами устойчивого типа с произвольными классами агентов. Будут также исследованы достаточные условия существования строго частных решений и совместность бесконечных систем.

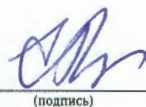
25. Количество сотрудников, принимавших участие в выполнении работы и указанных в научно-технических отчетах в качестве исполнителей приведено в приложении №1

26. Библиографический список публикаций, отражающих результаты научно-исследовательской работы приведен в приложении №2

Ректор Федерального государственного
автономного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Северо-Восточный федеральный
университет имени М.К. Аммосова»

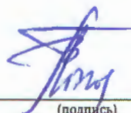
М.П.

Руководитель проекта



(подпись)

Е.И. Михайлова



(подпись)

С. В. Попов