



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КАРЕЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
(КарНЦ РАН)

ул. Пушкинская, 11, г. Петрозаводск, 185910
тел. (8142) 76-97-10, 76-60-40, факс 76-96-00 E-mail: krcras@krc.karelia.ru
ОКПО 02700018, ОГРН 1021000531133 ИНН/КПП 1001041594/100101001

УТВЕРЖДАЮ

И. о. Генерального директора Федерального
государственного бюджетного учреждения науки
Федеральный исследовательский центр «Карельский
научный центр Российской академии наук»
член-корреспондент РАН,
доктор биологических наук
О.Н. Бахмет
_____ 2025 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федеральный исследовательский центр

«Карельский научный центр Российской академии наук»

на диссертационную работу Федянина Дениса Николаевича «Модели информационных
процессов в рефлексивном управлении активными сетевыми структурами»,
представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по
специальности 2.3.8. Информатика и информационные процессы

Актуальность темы. Взаимная информированность агентов и связанные с ней информационные процессы в многоагентных системах играют важную роль в ряде исследований посвященных решению новых практических задач рефлексивного управления. Появление значительного количества новых и важных практических задач в этой области приводит к тому, что разработка новых моделей информационных процессов становится необходимым. Предложенные в работе модели информационных процессов в рефлексивном управлении активными сетевыми структурами относятся именно к таким моделям, так как их особенностью является снятие важного ограничения на общее знание агентами состава многоагентной системы и постоянство такого состава, что позволяет расширить рефлексивное управление на системы с частичной наблюдаемостью, такие как крупные транспортные системы с препятствиями и социальные сети с большим количеством пользователей, а также на многоагентные системы, функционирующие в режиме повышенной скрытности.

Структура и содержание диссертации. Диссертационная работа изложена на 124 страницах и состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы (213 наименований) и приложений, подтверждающих внедрение полученных результатов. Во **введении** обосновывается актуальность темы исследования, формулируются цели и задачи работы, научная новизна, а также основные результаты и положения, выносимые на защиту. В **первой главе** изложены результаты проведения анализа литературы: показаны связи с логическими моделями, модели описания информированности и актуальные проблемы создания моделей для задач рефлексивного управления активными сетевыми системами. Во **второй главе** описана модель информированности и информационных процессов (ОМСИ) и ее свойства, расширено понятие информационного равновесия. Рассмотрены задачи о частичной информированности: приведены алгоритмы и доказаны математические утверждения. Также описаны теоретические модели, связывающие информированность и принятие решений и иллюстрирующие возможность применения моделей информированности для вычисления и управления равновесиями, в том числе управления равновесными состояниями в системе со скрытыми коалициями. В **третьей главе** показано применение разработанных моделей для синтеза рефлексивного управления мнениями в социальных сетях, управления безопасностью транспортных потоков в городе и скрытного поиска объекта группой автономных подводных аппаратов. В **заключении** приведен обзор достигнутых в работе результатов. Диссертация хорошо структурирована, материал изложен последовательно.

Научная новизна полученных результатов. Приведенные в диссертации исследования показывают, что предложенные модели действительно позволяют успешно выявлять закономерности обмена информацией в условиях неполной взаимной информированности агентов о составе системы в задачах рефлексивного управления, а модель ОМСИ успешно обобщает ранее известную модель описания убеждений агентов в виде множественной структуры информированности. Разработанные алгоритмы трансформации ОМСИ и применения моделей для решения практических задач также обладают новизной. Все результаты соответствуют пунктам 1, 6 и 16 паспорта специальности.

Достоверность и обоснованность полученных результатов. Достоверность полученных результатов обеспечивается адекватностью применяемых математических методов решаемой задаче и численными расчетами. Результаты успешно докладывались на международных конференциях и были опубликованы в международных изданиях и не противоречат известным опубликованным результатам.

Апробация работы. Результаты работы были представлены на следующих научных конференциях: международная конференция IFAC International Conference on Control, Decision and Information Technologies (2022); международные конференции «Управление развитием крупномасштабных систем» (2018, 2021); международные конференции по системам управления, математическому моделированию, автоматизации и энергоэффективности «SUMMA» (2020, 2021); международные конференции «Теория игр и менеджмент» (2016, 2017); международные конференции «Формальная философия» (2021, 2022); симпозиум «Рефлексивные процессы и управление» (2013); конференции МФТИ (2014, 2015, 2016, 2017, 2018); конференции «Управление большими системами»

(2014, 2023); конференции МКПУ (2016, 2017, 2018); научные семинары «Теория управления организационными системами» ИПУ РАН и ВЦ РАН. По теме диссертации автором опубликовано 15 научных работ, 4 из которых – в журналах из списка ВАК, 11 — проиндексированы в базах Web of Science или Scopus.

Теоретическая и практическая значимость научной работы. Теоретическая значимость работы состоит в том, что предложенные модели позволяют использовать в задачах рефлексивного управления более сложную структуру взаимной информированности агентов о составе моделируемой системы и процессы изменения этой информированности. Практическая значимость подтверждается актом и справкой о внедрении.

Замечания. Несмотря на общее положительное впечатление от работы, имеется ряд замечаний, часть из которых можно рассматривать в качестве направлений для дальнейших исследований:

1. В первой главе при описании существующих проблем рефлексивного управления обзор мог бы охватить не только теоретические результаты, но и затронуть проблемы практического использования множественной структуры информированности в технических системах.
2. Непонятно, почему во второй главе, в доказательстве Утверждения 2.2.2, наибольшее из набора целых чисел принимается равным целой части их среднего арифметического, а также непонятно, корректны ли утверждения в разделе 2.2 в случае $n < m$.
3. Во второй главе вводится информационное равновесие для обобщенной множественной структуры информированности, однако не рассматривается подробно вопрос об условиях существования такого равновесия.
4. Во третьей главе при моделировании информационных процессов в управлении транспортными системами не содержится детальных описаний численных экспериментов, которые позволили бы более точно оценить эффективность.
5. Присутствуют недостатки в оформлении диссертации и опечатки (например, дублируется предложение на стр. 9; дублируется фрагмент текста на стр. 43-46 и приводится ссылка на несуществующую таблицу 1; присутствует ряд опечаток).

Заключение. Диссертационная работа Федянина Дениса Николаевича «Модели информационных процессов в рефлексивном управлении активными сетевыми структурами» является законченным самостоятельным научным исследованием, выполненным на хорошем научном уровне. Указанные в замечаниях недостатки не снижают общей положительной оценки работы. Работа содержит новые теоретические результаты в области математического моделирования взаимной информированности агентов и информационных процессов в активных сетевых структурах, а представленные новые методы рефлексивного управления в условиях неполной взаимной информированности агентов могут быть применены на практике в ряде предметных областей. Результаты работы опубликованы в авторитетных научных журналах и представлены на ряде научных конференций. Работа полностью удовлетворяет критериям Положения о присуждении научных степеней, предъявляемых к диссертациям на соискание степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8 «Информатика и

информационные процессы», а ее автор, Федянин Денис Николаевич, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы».

Отзыв подготовлен кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником лаборатории стохастического моделирования информационно-вычислительных и телекоммуникационных систем ИПМИ КарНЦ РАН Кукушкиной Наталией Николаевной.

 Н.Н. Кукушкина

Отзыв на диссертационную работу Федянина Дениса Николаевича обсужден и поддержан на заседании Ученого совета Института прикладных математических исследований КарНЦ РАН 17 апреля 2025 г., протокол № 5.

Отзыв на диссертационную работу Федянина Дениса Николаевича рассмотрен и одобрен в качестве официального отзыва ведущей организации на заседании Ученого совета Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр РАН» 17 апреля 2025 г., протокол № 05.

Председатель Ученого Совета КарНЦ РАН
член-корр. РАН, д.б.н.



 О.Н. Бахмет

Собственноручные подписи

Н.Н. Кукушкиной и О.Н. Бахмет удостоверяю:

Ученый секретарь КарНЦ РАН
18 апреля 2025 г.

 Н.Н. Фокина

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Карельский научный центр Российской академии наук» (КарНЦ РАН)

Адрес: 185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, д. 11

Телефон: +7(8142)766040

Факс: +7(8142)769600

Электронная почта krcras@krc.karelia.ru

Web -сайт: <http://www.krc.karelia.ru>