

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.12, созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 30 сентября 2015 года публичной защиты диссертации Губина Владимира Николаевича «Стратегии и алгоритмы оптимального резервирования» по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации) на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Время начала заседания: 10-30.

Время окончания заседания: 13-00

На заседании присутствовали 16 из 21 члена диссертационного совета, в том числе 6 докторов физико-математических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, обработка информации и управление (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации):

№	Ф. И. О.	Ученая степень	Специальность в совете
1.	Горцев А.М., председатель	доктор технических наук	05.13.01
2.	Назаров А.А., заместитель председателя	доктор технических наук	05.13.01
3.	Тарасенко П.Ф., ученый секретарь	кандидат физико-математических наук	05.13.01

4.	Букреев В.Г.	доктор технических наук	05.13.01
5.	Воробейчиков С.Э.	доктор физико-математических наук	05.13.01
6.	Дмитренко А.Г.	доктор физико-математических наук	05.13.01
7.	Домбровский В.В.	доктор технических наук	05.13.01
8.	Евтушенко Н.В.	доктор технических наук	05.13.01
9.	Китаева А.В.	доктор физико-математических наук	05.13.01
10.	Конев В.В.	доктор физико-математических наук	05.13.01
11.	Кошкин Г.М.	доктор физико-математических наук	05.13.01
12.	Лившиц К.И.	доктор технических наук	05.13.01
13.	Смагин В.И.	доктор технических наук	05.13.01
14.	Спицын В.Г.	доктор технических наук	05.13.01
15.	Удод В.А.	доктор технических наук	05.13.01
16.	Шумилов Б.М.	доктор физико-математических наук	05.13.01

Заседание провёл председатель диссертационного совета доктор технических наук, профессор Горцев Александр Михайлович.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить В.Н. Губину ученую степень кандидата физико-математических наук.

Заключение диссертационного совета Д 212.267.12
на базе федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Министерства образования и науки Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 30.09.2015 г., № 155

О присуждении **Губину Владимиру Николаевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация **«Стратегии и алгоритмы оптимального резервирования»** по специальности **05.13.01** – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации) принята к защите 01.07.2015 г., протокол № 153, диссертационным советом **Д 212.267.12** на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 798-745/69 от 13.04.2007 г.).

Соискатель **Губин Владимир Николаевич**, 1988 года рождения.

В 2011 году соискатель окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет».

В 2014 году соискатель очно окончил аспирантуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет».

В период подготовки диссертации трудоустроен не был; в настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника международной лаборатории статистики случайных процессов и количественного финансового анализа в федеральном государственном автономном образовательном учреждении

высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре математического анализа федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, **Пестов Герман Гаврилович**, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», кафедра математического анализа, профессор.

Официальные оппоненты:

Сервах Владимир Вицентьевич, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория дискретной оптимизации Омского филиала, старший научный сотрудник

Пономарев Алексей Анатольевич, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», кафедра автоматики и компьютерных систем, доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «**Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники**», г. Томск, в своем положительном заключении, подписанном **Черепановым Олегом Ивановичем** (доктор физико-математических наук, кафедра электронных средств автоматизации и управления, заведующий кафедрой), указала, что исследования в области динамического резервирования остаются актуальными и в настоящее время, поскольку динамическое резервирование является эффективным

способом улучшения показателей системы (таких, как надежность, долговечность и т.д.). Этот вид резервирования применяется на практике для повышения показателей надежности технических систем, в которых существует возможность проверки состояния системы в некоторые фиксированные моменты времени. На основании этой информации, в соответствии с принятой стратегией, производится включение в работу исправных элементов. Научная новизна работы В.Н. Губина состоит в решении задачи оптимального управления резервом для трех моделей динамического резервирования с использованием доказанных в работе свойств оптимальных стратегий. Результаты диссертации можно использовать для улучшения показателей качества резервирования сложных технических систем, которые являются дорогостоящими, долгое время не ремонтируются или совсем не подлежат ремонту.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 8 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 3, в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций – 5. Общий объём работ – 2,61 п.л., авторский вклад – 1.61 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Губин В. Н.** Две задачи динамического резервирования / В. Н. Губин, В. В. Травкина // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2013. – № 5(25). – С. 5–12. – 0.42 / 0.21 п.л.

2. **Губин В. Н.** Об одном классе резервируемых устройств / В. Н. Губин, Г. Г. Пестов // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2014. – № 4(29). – С. 14–23. – 0.6 / 0.3 п.л.

На автореферат поступило 4 положительных отзыва. Отзывы представили: 1) **В.А. Томиленко**, канд. физ.-мат. наук, доц., доцент кафедры математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, *без замечаний*. 2) **А.М. Попов**, д-р физ.-мат. наук, проф., директор института информатики и телекоммуникаций Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнёва, г. Красноярск, *с замечанием*: при обосновании актуальности работы приведены ссылки только на статьи советских авторов 1960-70-х годов прошлого столетия, и в связи с этим,

неясно, занимались ли такими или аналогичными задачами в более позднее время в СССР и России, а также в других странах. 3) **И.Б. Герцбах**, профессор emeritus, профессор кафедры математики университета им. Бен Гуриона в Негеве, г. Тель-Авив, Израиль *с замечанием*: в исходной модели не учитывается возможность отказа переключателей. 4) **М.П.о. Фархадов**, д-р техн. наук, заведующий лабораторией автоматизированных систем массового обслуживания и обработки сигналов Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва, *с замечаниями*: из автореферата недостаточно ясна процедура поиска оптимальной стратегии; было бы желательно привести результаты экспериментальных данных относительно свойств оптимальных стратегий.

Авторы отзывов на автореферат отмечают, что диссертационная работа В.Н. Губина посвящена решению актуальной задачи в области динамического резервирования систем с использованием методов динамического программирования, математического анализа и теории вероятностей. Ценность и новизна проведенной работы состоит в том, что в роли критерия оптимальности фигурирует среднее время безотказной работы системы на конечном и на бесконечном промежутках времени, а также в том, что сформулированные в работе алгоритмы для вычисления оптимальных стратегий получены с использованием доказанных в работе свойств оптимальных стратегий. Полученные автором результаты можно применить на практике для сокращения перебора возможных вариантов при вычислении оптимальных стратегий.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что В.В. Сервах является известным специалистом в области оптимизации и анализа надежности производственных процессов, А.А. Пономарев – известный специалист в области оптимального резервирования, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники является организацией, широко известной своими достижениями в области системного анализа и управления.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований получены следующие новые научные результаты:

предложены и изучены три модели динамического резервирования на конечном и бесконечном промежутках функционирования системы с различными критериями качества (среднее время безотказной работы системы, вероятность безотказной работы системы) на основе анализа сигма-многочленов;

сформулированы свойства оптимальных стратегий, которые являются общими для рассмотренных в работе критериев качества и позволяют сократить область перебора при нахождении оптимальной стратегии, в частности:

а) найдена область выпуклости критерия качества как функции количества включаемых в работу на первом шаге элементов и показано, что если их количество больше оптимального количества включаемых в работу элементов, то показатель качества системы не возрастает;

б) с увеличением резерва на единицу, оптимальное количество включаемых в работу элементов может только возрасти, но не более, чем на единицу;

в) при неограниченном увеличении резерва существует предел оптимального количества включаемых в работу исправных элементов;

г) при неограниченном увеличении резерва существует предел отношения критериев качества при наличии $(r+1)$ и r исправных элементов, когда используется оптимальная стратегия, и этот предел равен 1;

с помощью доказанных в работе свойств оптимальных стратегий *разработаны* алгоритмы для вычисления оптимальной стратегии на конечном и бесконечном промежутках времени работы системы;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

впервые для предложенных моделей решена задача нахождения оптимальной стратегии на конечном и бесконечном промежутках времени работы системы с использованием свойств оптимальных стратегий, когда в роли целевой функции выступает среднее время безотказной работы системы;

доказаны теоремы о свойствах оптимальных стратегий и критериев оптимизации, позволяющие существенно сократить объем перебора при поиске оптимальной стратегии;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработанные алгоритмы отыскания оптимальной стратегии на конечном и бесконечном промежутках времени реализованы в виде программ на языке программирования Pascal и могут использоваться для вычисления оптимальной стратегии и показателей надежности технических систем, таких как среднее время безотказной работы системы и вероятность безотказной работы системы.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования.

Результаты, изложенные в диссертации, могут быть использованы на практике для улучшения показателей качества сложных технических систем, которые являются дорогостоящими, долгое время не ремонтируются или вовсе не подлежат ремонту, например, для увеличения среднего времени безотказной работы системы или вероятности безотказной работы системы на конечном промежутке. Также полученные результаты могут быть использованы при чтении спецкурсов по теории надежности.

Результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс в рамках спецкурса по теории надежности для студентов старших курсов на механико-математическом факультете Томского государственного университета.

Оценка достоверности результатов выявила, что:

все математические выкладки проведены корректно с использованием аппарата теории вероятностей, методов математического анализа и динамического программирования;

для модели динамического резервирования на бесконечном промежутке времени работы системы проведено имитационное моделирование при различных значениях параметров модели и получены экспериментальные данные, которые подтверждают справедливость полученных в работе теоретических выводов;

Личный вклад соискателя состоит в доказательстве основных результатов диссертации в виде теорем, проведении численных экспериментов, подготовке

публикаций по теме диссертации и в апробации полученных результатов исследования.

Диссертация соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи вычисления оптимальной стратегии для трех различных моделей динамического резервирования на основе полученных в работе свойств оптимальных стратегий, имеющей значение для развития теории оптимального резервирования.

На заседании 30.09.2015 г. диссертационный совет принял решение присудить **В.Н. Губину** ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов физико-математических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации), из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовал: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Ученый секретарь

диссертационного совета

30 сентября 2015 г.



Горцев Александр Михайлович

Тарасенко Петр Феликсович