

О Т З Ы В

научного руководителя по диссертационной работе Сидорова Станислава Михайловича «Полумарковские и скрытые марковские модели систем с резервом времени», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертационная работа Сидорова С.М. посвящена разработке и развитию методов математического моделирования систем и их использованию для повышения надежности и эффективности функционирования систем различного назначения с резервом времени.

Актуальность темы. На современном этапе развития теории математического моделирования систем существует достаточно большое количество практически значимых проблем, которые требуют повышения надежности и эффективности системы. Временное резервирование широко применяется и позволяет значительно повысить надежность и гибкость системы, при этом требуя сравнительно меньших затрат. Современное производство представляет собой сложную многокомпонентную систему, процессы, протекающие в этих системах, по своей природе являются стохастическими. Представленная в диссертации методика построения скрытых марковских моделей позволяет использовать теорию скрытых марковских моделей, для систем, допускающих построение полумарковской модели, что значительно расширяет область применимости построенных моделей. Она дает возможность для анализа и прогнозирования динамики рассматриваемых систем. Автор впервые строит модели многокомпонентных систем с поэлементным резервом времени, впервые применяет и решает основные задачи теории скрытых марковских моделей для укрупненных полумарковских систем с резервом времени. Научно обоснованное решение задач, связанных с временным резервированием, невозможно без построения адекватных математических моделей систем различного назначения с резервом времени. Разработке таких моделей на основе теории полумарковских процессов и скрытых марковских моделей посвящена данная работа.

Целью работы является разработка и развитие методов математического моделирования восстанавливаемых технологических систем с резервом времени и их моделей на основе полумарковских процессов с общим фазовым пространством состояний и скрытых марковских моделей..

К основным новым теоретическим результатам работы можно отнести следующие:

1. Построены полумарковские модели двух- и многокомпонентных систем с поэлементным резервом времени. Используя построенные математические модели, находятся характеристики надежности и эффективности рассматриваемых систем. Данные результаты получены впервые для систем с поэлементным резервом времени. Построенные полумарковские модели систем с поэлементным резервом времени согласуются с результатами, полученными для систем без резерва времени, позволяют анализировать характеристики надежности и эффективности более широкого класса систем.

2. Предложена методика построения скрытых марковских моделей (СММ) на основе укрупненной полумарковской модели системы, позволяющая применять теорию скрытых марковских моделей к системам, допускающим построение полумарковской модели.

3. Разработанная методика позволила впервые построить скрытые марковские модели двухкомпонентных систем с резервом времени на основе их укрупненных полумарковских моделей. Построенные СММ позволяют оценивать динамику функционирования рассматриваемых систем с резервом времени, прогнозировать состояния системы по полученному вектору сигналов.

4. Впервые разработаны полумарковские модели и найдены формулы производительности технологической ячейки с учетом наличия резерва времени. Данные модели и формулы производительности получены впервые и согласуются с результатами, полученными без учета резерва времени.

5. Разработаны компьютерные программы расчета характеристик надежности систем с резервом времени, решения задач, связанных со скрытыми марковскими моделями.

Практическая ценность. Разработанные полумарковские и скрытые марковские модели позволяют анализировать влияние величины резерва времени на характеристики надежности и эффективности систем различного назначения. Полученные формулы позволяют рассчитывать стационарные характеристики надежности и эффективности систем различного назначения с учетом резерва времени, решать оптимизационные задачи распределения резерва времени между элементами системы. Разработанные скрытые марковские модели систем позволяют прогнозировать состояния системы на основе полученного вектора сигналов, находить наиболее вероятные последовательности состояний по сигналам. Разработанные скрытые марковские модели систем позволяют прогнозировать состояния системы на основе полученного вектора сигналов, находить наиболее вероятные последовательности состояний по сигналам.

Результаты диссертационной работы можно использовать для анализа надежности и эффективности системы газопровода с подземными хранилищами газа, системы водоснабжения с резервуарами на каждом участке, информационной системы с поэлементными хранилищами данных, систем электроэнергетики с поэлементными накопителями энергии.

Результаты теоретических исследований были внедрены в учебный процесс на базовой кафедре «Интеллектуальные сети электроснабжения» для проведения лекций и практических занятий студентов по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника (Интеллектуальные сети электроснабжения), уровень магистратура, по дисциплине «Надежность энергоснабжения».

Достоверность и обоснованность результатов и выводов.

Достоверность полученных результатов работы подтверждается строгостью используемых математических подходов, верификацией результатов математического моделирования на основе теории полумарковских процессов с общим фазовым пространством состояний и скрытых марковских моделей, постоянным сравнением полученных результатов для частных задач с известными в литературе результатами.

Результаты диссертационной работы достаточно полно опубликованы в ведущих рецензируемых зарубежных и отечественных научных журналах, журналах, входящих в Scopus и Web of Science, обсуждались на международных конференциях и семинарах. Получены свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

Сидоров С.М. в 2013 году окончил факультет ракетно-космической техники Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ» по специальности «Системный анализ и управление» и получил квалификацию инженер – системный аналитик. В 2014 году поступил в аспирантуру в ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям), которую окончил в 2018 году с отличием и получил квалификацию «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

С 2013 г. по 2014 г. работал ассистентом кафедры «Высшая математика» Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». С 2015 по 2017 г. занимал должность преподавателя, а с 2018 г. и по настоящее время является старшим преподавателем кафедры «Высшая математика» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет».

Сидорову С.М. свойственна большая работоспособность, настойчивость, ответственность за результаты выполненной работы, высокая эрудиция.

За время обучения и работы в ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» он зарекомендовал себя, как способный педагог с хорошими исследовательскими способностями и высоким уровнем подготовки, проявлял большое упорство при решении поставленных научных задач. Участвовал в реализации грантов РФФИ, работал в НИЛ «Стохастическое моделирование систем» по реализации Национальной технологической инициативы «EnergyNet». Пользуется уважением среди сотрудников и студентов университета.

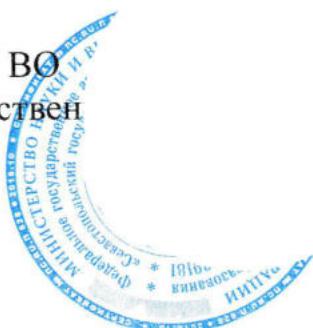
Диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, содержащей результаты, полученные на основании исследований, проведенных на высоком научном и техническом уровне с применением современных методов исследования, и соответствует п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней. Новизна научных результатов диссертации, их высокий теоретический уровень и практическое значение, широко представлены в публикациях и докладах, квалификационный уровень автора позволяет сделать вывод, что Сидоров Станислав Михайлович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Научный руководитель, доктор технических наук,
профессор, заслуженный деятель науки и техники
АР Крым, профессор кафедры «Высшая математика»
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный
университет»

Ю.Е. Обжерин

Ученый секретарь ФГАОУ ВО
«Севастопольский государственный
университет»

С.П. Строкина



16.09.2020

Сведения о научном руководителе
диссертационной работы **Сидорова Станислава Михайловича**
на тему «**Полумарковские и скрытые марковские модели систем с
резервом времени**»
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.18 — Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ.

ФИО руководителя	Обжерин Юрий Евгеньевич
Шифр и наименование специальностей, по которым защищена диссертация	05.13.07 – Автоматизация процессов управления, решением президиума ВАК Украины
Ученая степень и отрасль науки	Доктор технических наук
Ученое звание	профессор
Полное наименование Организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Севастопольский государственный университет"
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный университет"
Ведомственная принадлежность организации	Учредителем Университета является Российская Федерация. Функции и полномочия учредителя Университета осуществляют Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России)
Полное наименование кафедры	«Высшая математика»
Почтовый индекс, адрес организации	299053, Россия, г. Севастополь, ул. Университетская, 33
Веб-сайт	https://www.sevsu.ru/
Телефон	+7 (8692) 435292
Адрес электронной почты	objsev@mail.ru
Список основных публикаций в рецензируемых научных изданиях, монографии за последние 5 лет по теме диссертации (не более 15 публикаций)	1. Obzherin Yu. E., Boyko Ye.G. Semi-Markov Models. Control of Restorable Systems with Latent Failures. Elsevier, Academic press, USA, 2015. – 212 p., ISBN: 978-0-12-802212- 2. 2. 阿布泽瑞 (Obzherin,Yuriy.E.), 博耶科(Boyko, Elena.G.). 带有潜在故障恢复系统的半马尔柯夫模型控制 哈尔滨工业大学出版社 , Harbin Institute of Technology Press, China, 2016– 212 p., ISBN: 978-7-5603-5760-7. 3. Obzherin Yu.E. Analysis of the time reserve

influence on the technological cell productivity / Yu.E. Obzherin, S.M. Sidorov, S.N. Fedorenko // MATEC Web of Conferences. – 2017. – Vol.129.– C. 03009.

4. Nikishenko A.N. Automated decision-making system based on genetic algorithm in managing maintenance process / A.N. Nikishenko, E.G. Boyko, Yu.E. Obzherin // MATEC Web of Conferences.– 2017.– Vol.129, C. 03010.

5. Obzherin Yu.E. Semi-Markov model of a technical system with the component-wise instantly replenished time reserve / Yu.E. Obzherin, S.M. Sidorov, S.N. Fedorenko // MATEC Web of Conferences – 2018.–Vol. 224, art. no. 04008.

6. Obzherin Yu.E. Semi-Markov and hidden semi-Markov models of energy systems // E3S Web of Conferences .–2018. – Vol. 58, art. no. 02023. – DOI: 10.1051/e3sconf/20185802023.

7. Obzherin Yu.E. Analysis of reliability of systems with component wise storages / Yu.E. Obzherin, S.M. Sidorov, M.M. Nikitin // E3S Web of Conferences. – 2018. – Vol. 58, art. no. 02024.

8. Obzherin Yu.E. Reliability of the information system with intermediate storage devices / Yu.E. Obzherin, S.M. Sidorov, M.M. Nikitin // Communications in Computer and Information Science. – 2018. T. 919. C. 432-444.

9. Копп В.Я. Использование метода траекторий для построения полумарковской модели структуры «технологическая ячейка-накопитель» / В.Я. Копп, М.В. Заморенов, Ю.Е. Обжерин, М.Ю. Ларин // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление.–2016. – №3(247), С.23-33.

10. Заморёнов М.В. Моделирование процесса функционирования технической системы с отключением рабочего элемента на период проведения контроля / М.В. Заморёнов, В.Я. Копп, Ю.Е. Обжерин, С.Н. Федоренко // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2016.— № 7-

2. – С.173-182.

11. Obzherin Yu.E. Semi-Markov model and phase-merging scheme of a multi-component system with the group instantly replenished time reserve/ Yu.E. Obzherin, S.M. Sidorov // International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering, Vol.26, No.3 (2019), 195014, World Scientific Publishing Company. – 2019.Vol.26, No.3, 195014.

12. Obzherin Yu.E. Analysis of Reliability and Efficiency of Electric Power Systems on the Basis of Semi-Markov Models with Common Phase Space of States/ Mikhail M. Nikitin, Stanislav M. Sidorov // In: Proceedings of 14th International Conference on Electromechanics and Robotics “Zavalishin's Readings” ER(ZR)2019. Smart Innovation, Systems and Technologies, Springer 2020, vol. 154, pp 631-641.

Научный руководитель, д-р техн наук, профессор,
заслуженный деятель науки и техники АР Крым,
профессор кафедры «Высшая математика»
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный
университет»

Ю.Е. Обжерин

Верно

Ученый секретарь ФГАОУ ВО
«Севастопольский государственный
университет»

С.П. Строкина

«16» сентября 2020 г.

