

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора,
главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения
науки Федерального исследовательского центра химической физики им. Н. Н. Семенова
Российской академии наук Усина Валерия Викторовича на диссертационную работу
Гейды Александра Сергеевича, представленную на соискание ученой степени доктора
технических наук,

на тему «**Основы теории потенциала сложных технических систем и её
приложения к принятию проектных решений**» по специальности 2.3.1 – «Системный
анализ, управление и обработка информации»

1 Актуальность избранной темы

Многие современные актуальные практические задачи в области совершенствования предприятий, организаций, стратегического планирования, развития оборонно-промышленного комплекса, применения критических технологий, обеспечения безопасности государства требуют для своего решения исследования функционирования сложных объектов в изменяющихся условиях, совершенствования сложных объектов для достижения лучшего соответствия сложных объектов изменяющимся условиям (например, при изменениях требований).

Такие задачи формализуются, как задачи исследования свойств совершенствуемых сложных объектов, систем разного вида в изменяющихся условиях. В числе таких свойств – эффективность функционирования, потенциал системы.

Автор ограничил рамки исследования сложными объектами, в состав которых, кроме технических, могут входить подсистемы других видов, в частности – коллективы людей, предписания, организационные указания по выполнению действий, связанные различными видами отношений друг с другом и с техническими устройствами, в том числе – оперирующими информацией. Представляется, что это достаточно широкий класс систем, к которым относятся системы, называемые различными исследователями организационно-техническими, социотехническими системами.

В работе, на примере предприятий оборонно-промышленного комплекса выполнен анализ практики применения современных систем. Автор показал, что существующая практика характеризуется значительным числом проявляющихся несоответствий наблюдаемых результатов использования систем требованиям к ним. Исследование причин и последствий проявления указанных недостатков, их классификация позволили автору сделать вывод о том, что их следует устранять, как недостатки, которые вызываются несоответствием характеристик рассматриваемых систем регулярно меняющимся требованиям со стороны среды и другими её воздействиями на исследуемые системы.

Исследование свойств, рассматриваемых в диссертационной работе в качестве объекта исследования сложных технических систем, функционирующих в условиях изменений требований и других воздействий среды необходимо во многих отраслях. Так, например, исследование таких свойств весьма актуально для систем оборонно-промышленного комплекса – в частности – систем обеспечения горючим и смазочными материалами.

Имеющиеся в настоящее время концептуальные и математические модели, описывающие свойства сложных технических систем, функционирующих в условиях изменений требований и других воздействий среды, к сожалению, не приспособлены для того, чтобы описывать спектр возможных будущих результатов функционирования в зависимости от изменяющихся условий и от изменяемых характеристик систем и их функционирования, с учетом переходных и иных действий, необходимых для альтернирования функционирования в изменяющихся условиях.

Предложенное в работе свойство сложной технической системы (СТС) – её потенциал, определенное автором диссертации, как комплексное операционное свойство, характеризующее приспособленность (то есть пригодность, соответствие условиям) СТС к достижению изменяющейся (то есть действительной и одной из возможных, будущих) цели, зависит от характеристик «целевого» и «переходного» функционирования СТС, в том числе и от выполняемых информационных действий по проверке состояний СТС и среды, выработке предписаний о выполнении технологических операций и их доведения исполнителям.

Автор сделал обоснованный вывод о том, что показатель этого свойства и должен оцениваться в зависимости от состава и характеристик системы и возможных действий. Введённое новое свойство СТС – её потенциал – комплексное операционное свойство, та сторона качества СТС, которая описывает приспособленность СТС к получению практических результатов использования СТС в изменяющихся условиях и должным образом не выделялась ранее. Совершенствование этого свойства должно позволить устранить ту часть имеющихся и возможных несоответствий, которые вызываются изменениями условий среды.

Для решения задач совершенствования СТС с использованием потенциала СТС автором работы были разработаны основы концепции решения задач оценивания, анализа потенциала. Затем на основе этой концепции были предложены основы методологии оценивания, анализа потенциала СТС и обоснования характеристик СТС, обладающей требуемым потенциалом.

Предложенные в диссертации основы концепции и методологии составляют в своей совокупности основы теории потенциала СТС, разработанной в своих основах автором диссертации. При этом основы разработанной теории проиллюстрированы на примере проектных решений, принимаемых при необходимости альтернировать функционирование СТС. Рассматриваются такие функционирования, которые носят проектный характер и, соответственно – описываются сетями технологических операций. Такое сужение приводит к существенному ограничению класса моделей и методов, используемых для решения задач исследования потенциала. Тем не менее, представляется, что такое сужение оправдано, поскольку для каждого из других видов систем и процессов их функционирования пришлось бы, возможно, создавать новые модели альтернируемого функционирования, отличные от предложенных автором работы новых моделей, относящихся к классу семейств альтернативных стохастических сетей операций.

Автор диссертации сделал обоснованный вывод о том, что новые требования практиков — проектировщиков, конструкторов, управленцев — к созданию СТС, обладающей требуемым потенциалом, с учётом возможных изменений воздействий среды, не могут быть удовлетворены с помощью существующих теорий исследования сложных систем, в рамках которых не вскрываются связи между характеристиками систем (и их функционирования), среды (и их изменением), информационных и последующих за ними переходных и целевых действий, а также характеристиками потенциала систем, и в частности — потенциала СТС.

Изложенное позволяет сделать вывод о том, что тема диссертационной работы Гейды А.С., которая посвящена решению проблемы создания теоретических средств (основ теории потенциала СТС) для решения задач оценивания, анализа потенциала СТС и обоснования характеристик СТС, обладающих требуемым потенциалом (в приложении к принятию проектных решений), является, **несомненно, новой и актуальной**, связана с одним из перспективных направлений совершенствования сложных объектов и имеет важное научное и практическое значение.

2 Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность

Достоверность основных результатов обеспечивается благодаря всестороннему анализу состояния исследований в предметной области, согласованности теоретических выводов с результатами экспериментальной проверки полученных результатов исследований, в частности — на предприятиях и организациях ОПК, а также апробацией основных теоретических положений диссертации в печатных трудах и докладах на российских и международных научных и научно-практических конференциях.

Подтверждением достоверности и обоснованности основных результатов диссертационных исследований являются:

- обширный сравнительный анализ достоинств и недостатков существующих научных разработок по исследуемой проблематике;
- корректностью разработанных математических методов, моделей, алгоритмов;
- апробацией основных теоретических положений диссертации в высокорейтинговых печатных трудах и докладах на крупных международных конференциях, в том числе на ведущих высокорейтинговых конференциях;
- получением положительного эффекта от использования основных научных положений диссертации в нескольких предметных областях.

3 Научная новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

3.1. Предложена концепция оценивания, анализа потенциала СТС и обоснования проектных решений с использованием показателей потенциала СТС, отличающаяся:

развитием понятийного аппарата теории эффективности и теории систем для учёта возможных изменений цели функционирования СТС из-за изменений среды;

введением нового свойства СТС – её потенциала, необходимого для учета возможных изменений цели функционирования СТС из-за изменений среды;

установлением и исследованием связей введённого свойства СТС с уже известными и изученными свойствами СТС.

3.2. Предложен новый метод разработки концепции и, на её основе, предложен метод решения задач совершенствования систем, функционирование которых изменяется в результате воздействий среды, отличающийся развитием логико-лингвистической концепции Г. Фреге на основе введения схем понятий и связываемых с их помощью в комплекс графов экспликации: концептов; схем понятий; теоретико-множественных форм понятий.

3.3. Разработан новый комплекс моделей функционирования СТС при принятии проектных решений в изменяющихся условиях, моделей среды СТС и их отношений, позволяющий описание возможных последовательностей альтернативных сетей операций функционирования СТС в зависимости от состояний среды, СТС и их связей.

3.4. Предложены новые методы расчёта показателей операционных свойств систем в изменяющихся условиях (в том числе показателей потенциала систем), методы решения задач оценивания, анализа потенциала СТС и обоснования проектных решений на основе показателей потенциала СТС, отличающиеся использованием новых моделей семейств помеченных альтернативных стохастических сетей и учётом их особенностей.

3.5. Разработаны основы новых информационных технологий и методики решения ряда актуальных прикладных задач, обеспечивающие учёт особенностей функционирования СТС в изменяющихся условиях при принятии проектных решений.

4 Практическая значимость результатов исследований

Практическая значимость работы определяется экспериментально проверенными результатами, полученными под руководством и с участием автора, при реализации более

чем 30 НИР и ОКР в интересах предприятий и организаций различных отраслей, согласующиеся с теоретическими выводами и практикой функционирования предприятий. Результаты, в частности, позволили существенно улучшить экономические эффекты модернизации производственной базы, снизить затраты ресурсов, повысить обоснованность принимаемых проектных решений, о чём свидетельствуют акты о реализации результатов диссертации и описанные в них результаты.

Вторым важным аспектом практической ценности и значимости реализации результатов диссертации является их ориентация на перспективные разработки. Свидетельством этого является непосредственное участие диссертанта в выполнении фундаментальных исследований, поддержанных грантами РФФИ: 16-08-00953 – «Концептуальные и методологические основы теории потенциала сложных технических систем», 20-08-00649 – «Модели и методы исследования эффективности использования цифровых технологий при функционировании технологических систем» (руководитель), 19-08-00989 – «Разработка и исследование научных основ теории многокритериального оценивания, анализа и управления качеством моделей и полимодельных комплексов, описывающих сложные технические объекты», 15-08-01825 – «Концептуальные и методологические основы управления техническим состоянием критически важных объектов на основе их мониторинга», 13-08-00573 – «Модели и методы оценивания инновационных проектов при создании сложных технических систем» (участник научного коллектива).

Кроме того, фрагменты разработанных и реализованных в рамках рассматриваемой диссертации основ теории потенциала были использованы в проекте организации перспективных грузовых перевозок, в котором автор являлся научным консультантом. Этот проект был поддержан, как резидент фонда развития центра разработки и коммерциализации новых технологий «Сколково» в 2020 г.

5 Апробация работы, публикации и соответствие паспорту специальности

Научные положения диссертации Гейды А.С. докладывались и обсуждались в период с 1992 по 2021 годы на более чем 30 международных и Российских конференциях, в том числе на ведущих международных (класса А): «Americas Conference on Information Systems» (AMCIS) 2020, «The 21st ACM Conference on Economics and Computation» (EC'20); на регулярных международных конференциях «Finnish-Russian University Cooperation in Telecommunications» (FRUCT) 21–29», «Interdisciplinary Information Management Talks» (IDIMT) 2019-2021; на международных конференциях «Computers Science and Information Technology (CSIT)», «International Conference on Industrial Engineering (ICIE)»; на регулярных Российских конференциях «Региональная информатика», «Информационная безопасность регионов России», «Форум от науки к бизнесу», «Актуальные проблемы защиты и безопасности», «Информационные технологии в управлении», «Современные проблемы прикладной информатики», «Государство и бизнес», «Доветовские чтения», «Система распределённых ситуационных центров как основа цифровой трансформации государственного управления», «Имитационное моделирование. Теория и практика», «Системный анализ и информационные технологии», «Вопросы экономического управления в оборонно-промышленном комплексе России»; на регулярных семинарах по различным вопросам обороны, безопасности и функционирования оборонно-промышленного комплекса.

Полученные результаты целесообразно внедрить в деятельность Счётной палаты РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, Генерального штаба ВС РФ.

Основные положения диссертации опубликованы более чем в 180 работах, включая 47 публикаций, индексируемых РИНЦ, более чем 20 публикаций в рецензируемых научных

изданиях из перечня Минобрнауки РФ (из них – 11 индексируемых SCOPUS, 3 – Web of Science). По результатам исследования изданы 3 коллективных монографии.

Результаты диссертационной работы соответствуют паспорту специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации».

6 Недостатки работы:

1. В диссертации предложена классификация и рассмотрены информационные технологические операции нескольких видов. При этом, в примере описаны только технологические информационные операции одного вида (на границе системы и среды).

Примеры использования моделей информационных операций других видов не рассмотрены.

2. В диссертации описаны различные виды технологических информационных операций. Однако исчерпывающей классификации информационных действий в работе не предложено.

3. В диссертации недостаточно полно описаны процедуры подготовки и предобработки исходных данных, в частности – формируемых на основе экспертного оценивания. Не исследованы зависимости между точностью исходных данных и точностью получаемых результатов.

4. В работе слабо отражены вопросы вычислительной сложности предложенных алгоритмов. Не приведены зависимости оценок потребных вычислительных ресурсов от размерности решаемых задач и зависимости погрешностей оценивания от характеристик используемых данных и используемых алгоритмов.

Приведенные недостатки в целом не снижают научный уровень представленного материала, не опровергают и не ставят под сомнение достоверности и значимости основных научных результатов, полученных автором рассматриваемой диссертационной работы.

7. Заключение о соответствии диссертации установленным критериям

Диссертационная работа Гейды А.С. на тему «Основы теории потенциала сложных технических систем и её приложения к принятию проектных решений» по специальности: 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации» является законченной научно-квалификационной работой. Автореферат в полной мере отражает основные положения и результаты диссертационной работы.

Диссертация Гейды А.С. характеризуется новизной, теоретической и практической значимостью и ценностью полученных результатов. Сами результаты являются научно обоснованными и достоверными. Соискателем успешно решена актуальная научная проблема разработки комплекса взаимосвязанных концептуальных и методологических средств (основ теории потенциала СТС), с помощью которых могут быть корректно сформулированы и решены задачи оценивания, анализа потенциала СТС и обоснования характеристик СТС, обладающих требуемым потенциалом.

Исходя из содержания диссертации и автореферата, можно сделать вывод, что работа Гейды А.С. является самостоятельно выполненным, завершенным научно-квалификационным трудом, содержащим решение актуальной научной проблемы создания теоретических средств (основ теории потенциала СТС) для решения задач оценивания, анализа потенциала СТС и обоснования характеристик СТС, обладающих требуемым потенциалом, в приложении к принятию проектных решений, и удовлетворяет требованиям п.п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. № 842 (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации № 426 от 20.03.2021г), а её автор, Гейда Александр Сергеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности: 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации» согласно приказу Минобрнауки России от 24.02.2021 № 118.

Официальный оппонент доктор технических наук, профессор,
главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Федерального исследовательского центра химической физики им. Н. Н.
Семенова Российской академии наук.

e-mail: usin.v.v@mail.ru

Тел.

+7 (821) 392-31-93

Усин Валерий Викторович

Дата: 14.10.2021г.

Подпись доктора технических наук, профессора Усина В.В. заверяю.

Почтовый адрес: 119991, Москва, ул. Косыгина, 4