

Ученому секретарю
диссертационного совета
24.1.206.01,
созданного на базе Федерального
государственного бюджетного
учреждения науки «Санкт-
Петербургский Федеральный
исследовательский центр Российской
академии наук»
(СПб ФИЦ РАН) М. В. Абрамову
199178, Санкт-Петербург, В.О., 14-я
линия, д. 39, СПб ФИЦ РАН

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Гейды Александра Сергеевича *«Основы теории потенциала сложных технических систем и её приложения к принятию проектных решений»*,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

Актуальность темы диссертационной работы. Современное общество характеризуется постоянным ускорением процессов совершенствования. При этом каждый новый этап развития характеризуется все большими темпами изменений, а смена этапов развития происходит все более быстрыми темпами. Это характерно для всех сфер деятельности людей, в том числе и для производственной деятельности. Современная производственная деятельность характеризуется расширением и усложнением хозяйственных связей, высокой степенью изменчивости среды, регулярным совершенствованием. Цифровизация разных сфер человеческой деятельности еще более ускоряет развитие всех сфер человеческого общества. Целенаправленные изменения деятельности принимают все новые формы, причем цифровая трансформация выходит на национальный и транснациональный уровни. В РФ, в Европейском союзе, Китае и в ряде других стран реализуются государственные целевые программы, направленные на развитие цифровой трансформации экономики и общества. Вопросами цифровой трансформации, прогресса экономики и общества посвящены усилия ООН, ОЭСР, G20 digital economy taskforce.

Всё более актуальным с каждым годом становится принятие научно-обоснованных решений о совершенствовании деятельности разных видов в изменяющихся условиях, при совершенствовании деятельности.

Поэтому следует согласиться с автором диссертационной работы в том, что для принятия научно обоснованных решений следует учитывать возможности изменения целей функционирования, других воздействий среды, последующие за этим совершенствования деятельности. Возможности целенаправленных изменений и результаты воздействий изменяющихся условий на деятельность в системах перспективно оценивать на основе математических моделей. Затем, целесообразно решать практические задачи совершенствования функционирования в изменяющихся условиях на базе

разработанных моделей, с использованием соответствующих математических методов решения задач.

Автор диссертации справедливо указал на то, для научно обоснованного принятия решений и затем, для автоматизации принятия решений следует использовать математические методы решения задач принятия решений о функционировании систем в изменяющихся условиях. К ним отнесены такие методы, как методы исследования операций, методы математического программирования, методы машинного обучения и искусственного интеллекта. Для использования указанных методов важно получить, на основе построенных моделей, описание зависимости показателей качества функционирования систем в изменяющихся условиях от переменных и параметров в решаемых задачах.

Как обосновал диссертант, показатели качества функционирования систем в изменяющихся условиях должны отражать качество результатов функционирования, их соответствие изменяющимся условиям, а также возможности изменения условий. Формализация практических задач исследования целенаправленно изменяющихся систем должна позволить решать практические задачи научно обоснованно, на основе математического моделирования, а затем и автоматизировать решение задач с опорой на использование современных (то есть – цифровых) информационных технологий.

Автором работы выполнена формализация решаемых на практике задач, как задач исследования новых, ранее мало исследованных свойств целенаправленно изменяемых сложных технических систем (СТС). Свойства, выделенные автором работы, получили название операционных свойств. К ним автор диссертации отнес традиционное, хорошо изученное свойство эффективности функционирования и новое свойство, потенциал системы, 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. Как обосновал диссертант, показатели введенного нового свойства зависят от характеристик «целевого» и «переходного» функционирований 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 и от соответствия получаемых результатов изменяющимся требованиям среды.

Обоснованные диссертантом показатели потенциала системы оцениваются с использованием построенных в работе моделей в зависимости от состава и характеристик системы и в зависимости от характеристик технологических операций. Потенциал эксплицирован автором в отношении с качеством системы, как комплексное операционное свойство, та сторона качества СТС, которая описывает приспособленность СТС к получению практических результатов использования СТС в изменяющихся условиях. Действительно, эта сторона качества систем должным образом не выделялась ранее. Диссертант обоснованно указал, что совершенствование этого свойства должно позволить устранить имеющиеся, наблюдаемые на практике и возможные будущие несоответствия, которые могут вызываться изменениями условий функционирования и последующими целенаправленными изменениями функционирования систем для достижения соответствия результатов функционирования изменившимся условиям.

Следует сделать вывод, что *тема диссертационной работы Гейды А.С.*, посвященной решению проблемы разработки комплекса взаимосвязанных концептуальных и методологических средств (основ теории потенциала СТС), с помощью которых могли бы быть корректно сформулированы и решены задачи оценивания, анализа потенциала СТС и обоснования характеристик СТС, обладающих требуемым потенциалом (в приложении к принятию проектных решений), является *новой и актуальной*.

Работа связана с решением актуальной научной проблемы и имеет важное **научное и практическое значение**.

Научная новизна работы обусловлена тем, что в ней:

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.

2. Предложен новый метод разработки концепции и, на её основе, предложен метод решения задач совершенствования систем, функционирование которых изменяется в результате воздействий среды, отличающиеся 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. 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.

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.

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.

Практическая значимость диссертационной работы определяется экспериментально проверенными результатами, полученными под руководством и с участием автора, при успешной реализации более чем 30 НИР и ОКР в интересах предприятий и организаций различных отраслей, согласующиеся с теоретическими выводами и практикой функционирования предприятий. Кроме того, диссертант успешно применил полученные им результаты при 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), а также в проектах фонда развития центра разработки и коммерциализации новых технологий «Сколково» в 2020 г.

Достоверность основных результатов обеспечивается всесторонним анализом состояния исследований в предметной области, согласованностью теоретических выводов с результатами экспериментальной проверки полученных результатов исследований. Результаты исследований опубликованы в более чем 100 печатных трудах и апробированы в более чем 30 докладах на российских и международных научных и научно-практических конференциях.

Тем не менее, следует отметить ряд недостатков:

1. Автором предложен модифицированный метод случайного поиска, однако не указаны характеристики предложенного метода по точности, оперативности и ресурсоемкости.
2. Из автореферата не ясно, чем обоснованы принятые предположения о законах распределений случайных величин.

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

Заключение. Представляется, что диссертационная работа Гейды А.С. на тему «*Основы теории потенциала сложных технических систем и её приложения к принятию проектных решений*» является самостоятельно выполненным, завершенным научно-квалификационным трудом, содержащим решение актуальной научной проблемы.

Работа *удовлетворяет требованиям* п.п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации № 41 от 01.10.2018г. и № 426 от 20 марта 2021г.)», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Гейда Александр Сергеевич заслуживает присуждения 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.

Федоров Алексей Владимирович
доктор технических наук

11.11.2021г.

Телефон: +7 (911) 925-18-86

e-mail: avfedorov@itmo.ru

Должность: Доцент факультета систем управления и робототехники

Наименование организации: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Почтовый адрес организации: 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49

Телефон: +7 (812) 232-23-07

Адрес электронной почты: od@mail.ifmo.ru