



Учреждение науки
«Инженерно-конструкторский центр
сопровождения эксплуатации космической
техники»

(Учреждение науки ИКЦ СЭКТ)

Санкт-Петербург, ул. Матроса Железняка, д.57, лит. А

11 НОЯ 2021 № 205/300
На № № 60-09-01-011 от 21 октября 2021г

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 (технические системы)»

Актуальность. Уникальность переживаемого исторического момента заключается в том, что коренные изменения технологий и общества происходят уже в режиме «реального времени», создавая при этом как небывалые возможности, так и потенциальные проблемы, с которыми человечество никогда еще не сталкивалось в своей истории.

При этом важно то, что этот беспрецедентный темп вот многом вызывается развитием цифровых и инфокоммуникационных технологий. Эти технологии критически влияют на все сегменты деятельности с техникой и общественной жизни. При этом во многом такой результат вызывается тем, что способность к накоплению, анализу и передаче информации составляет основу самой человеческой природы, представляя ее наиболее чувствительную и деликатную сферу.

Современный этап развития технологий в сочетании с небывалым его темпом и создает чрезвычайное своеобразие наблюдаемой новой реальности. Соотнесение скорости развития технологий и, как следствие, социально-экономических и инфраструктурных трансформаций с человеческой жизнью позволяет констатировать качественный скачок скорости развития технологий

Нынешняя эпоха прежде всего характеризуется скоростью ее наступления: коренные социо-технологические перемены произошли в пределах одной человеческой жизни. За последние десятилетия в глобальном масштабе произошли развитие сети «Интернет» и мобильной связи, их слияние и мощное проникновение во все стороны

жизни социума – в том числе, в образование, экономику, управление, медицину, безопасность.

Поэтому все более актуальным становится исследование функционирования систем разного вида (например, представляемых, как технические, организационно-технические, социальные системы), которые используются при регулярных изменениях условий функционирования, при изменениях воздействий со стороны внешней среды, при изменениях целей систем и при совершенствовании систем при их использовании. В результате возникает необходимость регулярного, научно-обоснованного решения широкого спектра задач совершенствования функционирования систем при изменениях условий функционирования.

Диссертантом сделан обоснованный вывод о том, что такое совершенствование, а также устранение недостатков функционирования систем следует реализовывать научно обоснованно, на основе математических моделей и методов. Такие модели и методы должны позволить описывать зависимости показателей качества изменяющихся, совершенствуемых систем в зависимости как от характеристик систем и их функционирования, так и от характеристик возможных изменений.

Однако, как обоснованно указывает автор, такие математические модели и методы развиты недостаточно хорошо для того, чтобы решать актуальные практические задачи оценивания, анализа технических, организационных, социальных, организационно-технических и социотехнических систем, функционирующих в изменяемых условиях, а затем для того, чтобы переходить к решению задач синтеза таких систем и их функционирования.

Следует согласиться с выводом диссертанта о том, что такое положение дел вызвано, прежде всего, тем, что концепции оценивания, анализа функционирования таких, изменяемых, совершенствуемых систем, которая позволяла бы достаточно легко перейти к математическому описанию механизмов формирования качества функционирования совершенствуемых систем в зависимости от характеристик этих систем, от характеристик их функционирования и от характеристик изменений среды – пока еще не создано.

Действительно, указанные математические модели и методы могут позволить усовершенствовать процессы функционирования систем в изменяющихся условиях, улучшить характеристики их жизненного цикла, обеспечить лучшее соответствие результатов функционирования систем требованиям к ним в изменяющихся условиях.

Автором диссертации был выполнен анализ практики функционирования предприятий в условиях изменений. Анализ выполнен на примере предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК). Результаты анализа позволили сделать вывод о том, что при использовании современных сложных систем ОПК как практиками, так и теоретиками отмечается необходимость научно-обоснованного, прескриптивного и предиктивного исследования целенаправленных изменений при использовании систем.

Поэтому вывод автора диссертации о том, что 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 систем в изменяющихся условиях, совершенствования таких систем для достижения лучшего соответствия сложных систем изменяющимся условиям представляется *обоснованным*.

Такие задачи были формализованы диссертантом, как задачи исследования свойств систем в изменяющихся условиях. В числе таких свойств, названных автором операционными, традиционное свойство эффективности функционирования и новое свойство – потенциал системы, определенное автором диссертации, как комплексное операционное свойство, характеризующее приспособленность (то есть пригодность, соответствие условиям) сложной технической системы (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 диссертационной работы реализовал оценивание качества рассматриваемых систем по показателю указанного, введенного им свойства потенциала системы в зависимости от состава и характеристик возможных технологических операций и в зависимости от различных возможных условий функционирования. Введенное новое свойство СТС – её потенциал, эксплицировано диссертантом по отношению к качеству систем, как комплексное операционное свойство, та сторона качества СТС, которая описывает приспособленность СТС к получению практических результатов использования СТС в изменяющихся условиях. Действительно, следует согласиться с автором работы в том, что совершенствование введенного свойства направлено на то, чтобы устранить ту часть имеющихся и возможных несоответствий, которые вызываются регулярными изменениями условий функционирования современных организационно-технических систем.

Тем самым, на основании изложенного следует сделать вывод о том, что тема диссертационной работы Гейды А.С. посвящена решению актуальной и новой проблемы разработки комплекса взаимосвязанных концептуальных и методологических средств - основ теории - с помощью которых могут быть корректно сформулированы и решены задачи оценивания, анализа потенциала СТС и обоснования характеристик СТС, обладающих требуемым потенциалом (в приложении к принятию проектных решений).

Тема связана с рядом перспективных направлений совершенствования сложных объектов и имеет важное научное и практическое значение, в том числе для обеспечения устойчивого развития экономики и общества, безопасности общества и государства.

Научная новизна и основные результаты исследований состоят в том, что в диссертации:

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 учёта возможных изменений цели функционирования СТС из-за изменений среды;
 - установлением и исследованием связей введенного свойства СТС с уже известными и изученными свойствами СТС.

Разработанная концепция обладает существенной универсальностью и позволяет разрабатывать комплекс моделей разных видов, предназначенных для исследования потенциала систем, используя различные методы моделирования и разрабатывать методы исследования потенциала систем, использующие разработанные модели.

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.

Разработанный автором диссертации комплекс методов позволяет переходить от концептуального описания и предложенных автором работы схем понятий к теоретико-графовым и функциональным моделям для последующей формализации и решения задач исследования потенциала, как математических задач оценивания, анализа и принятия решений.

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.

Комплекс разработанных моделей позволяет связать в единую функциональную модель альтернативы функционирования в различных условиях среды и позволяет строить аналитические модели функционирования систем в условиях изменений. Комплекс расширяем в целях учета разнообразных видов воздействий среды, массовости событий при функционировании систем в изменяющихся условиях.

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.

Указанные методы позволяют решать задачи выбора, как математические задачи, уменьшить число вычислительных операций при решении задач выбора на современной вычислительной технике.

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.

Разработанные новые технологии потенциально позволяют реализовать распределенные вычисления в сети «Интернет» на разнородных вычислительных устройствах, позволяют активно и интерактивно взаимодействовать с пользователями за счет использования стандартизированных, в том числе web-интерфейсов и свободно распространяемого программного обеспечения.

Теоретическая значимость диссертационной работы определяется тем, что в ней предложены новые: концепция оценивания, анализа потенциала СТС и обоснования проектных решений с использованием показателей потенциала СТС; метод разработки концепции и на ее основе – метод решения задач совершенствования систем, функционирование которых изменяется в результате воздействий среды; разработан новый комплекс моделей функционирования СТС при принятии проектных решений в изменяющихся условиях; предложены новые методы расчёта показателей операционных свойств систем в изменяющихся условиях, методы решения задач оценивания, анализа потенциала СТС и обоснования проектных решений на основе показателей потенциала СТС; 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.

Достоверность основных результатов обеспечивается всесторонним анализом 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 более чем 100 печатных трудах и более чем 30 докладах на российских и международных научных и научно-практических конференциях.

В то же время работа не лишена недостатков.

1. Из автореферата не ясно, каким образом реализуются операции свертки случайных величин, и как учитывается возможность того, что эти величины распределены по разным законам распределения.

2. Представляется, что сбор большого количества данных о возможных графиках функционирования в различных условиях и их характеристиках может быть трудоемким.

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.

Заключение. Исходя из содержания автореферата, 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 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.

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 (технические системы)» согласно приказу Минобрнауки России от 24.02.2021 № 118.

Директор
Доктор технических наук, профессор

О.В.Краснов

Краснов Олег Валерьевич
Телефон: (812) 640-66-93
e-mail: oleg-krasnov1@yandex.ru
Почтовый адрес: 197343, Санкт-Петербург, ул. Матроса Железняка, д.57, лит.А, пом.141-Н

Наименование организации:
Учреждение науки «Инженерно-конструкторский центр сопровождения эксплуатации космической техники» (Учреждение науки ИКЦ СЭКТ)
e-mail: ikcsever2@yandex.ru
Телефон: (812) 640-66-92
Почтовый адрес организации: 197343, Санкт-Петербург, ул. Матроса Железняка, д.57, лит.А, пом.141-Н