



Акционерное общество  
**«Научно-инженерный центр  
Санкт-Петербургского электротехнического университета»**

194021, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 22, лит. К, пом. 289  
Почтовый адрес: 194021, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 22, лит. К  
ОКПО 72491481, ОГРН 1047855001270, ИНН/КПП 7813300797/780201001  
тел.: (812) 703-75-84  
тел./факс: (812) 703-75-83

e-mail: [info@nicetu.spb.ru](mailto:info@nicetu.spb.ru)  
<http://www.nicetu.spb.ru>

№ \_\_\_\_\_

На № 60-09-01-011 от 21.10.2021

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель НТС,**  
**Заместитель генерального директора -**  
**главный конструктор,**  
**д.т.н., профессор**

**Е. В. Постников**

*«25» ноября* 2021 г.

**Отзыв**

на автореферат диссертации,

**Гейды Александра Сергеевича,**

представленной 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

(технические системы)»

Актуальность темы. В настоящее время развитие экономики и общества реализуется все более возрастающими темпами. Значительно ускорился научно-технический прогресс и темпы его развития. В результате реализации цифровой трансформации в разных видах человеческой деятельности развитие еще более ускоряется и принимает все новые формы, причем цифровая трансформация деятельности выходит на национальный и транснациональный уровни. Так, например, в России, в Европейском союзе, Китае и в ряде других

стран реализуются государственные целевые программы, направленные на развитие цифровой трансформации экономики и общества. Вопросам цифровой трансформации, прогресса экономики и общества посвящены усилия ООН, ОЭСР, G20 digital economy taskforce.

Поэтому с каждым годом все более актуальным становится принятие научно-обоснованных решений о совершенствовании деятельности в изменяющихся условиях. Следует согласиться с автором диссертации в том, что для принятия таких решений следует учитывать возможности изменения целей функционирования, других воздействий среды, изменений условий функционирования. Возможности целенаправленных изменений, их воздействия на функционирование систем перспективно оценивать на основе аналитических моделей, а затем решать практические задачи совершенствования функционирования в условиях изменений на основе разработанных моделей и использования необходимых математических методов.

Для использования математических методов решения задач принятия решений о функционировании систем в изменяющихся условиях – таких, как методы исследования операций, математического программирования, машинного обучения следует описать зависимости формирования показателей качества функционирования систем в изменяющихся условиях от переменных и параметров в решаемых задачах.

При этом, как обоснованно указал автор работы, показатели качества функционирования в изменяющихся условиях должны отражать качество результатов функционирования, их соответствие изменяющимся условиям, а также возможности изменения условий. Для практики важно то, что описание, формализация указанных зависимостей позволит решать практические задачи исследования систем, функционирование которых целенаправленно изменяется в изменяющихся условиях – как соответствующие математические задачи. Это должно позволить решать практические задачи научно обоснованно и

автоматизировать решение задач с опорой на использование современных (цифровых) информационных технологий.

Автор диссертационной работы формализовал решаемые практические задачи, как задачи исследования свойств целенаправленно изменяемых, совершенствуемых сложных объектов, систем разного вида в изменяющихся условиях. В числе таких свойств, названных диссертантом операционными или прагматическими свойствами – 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. Введенное новое свойство и его показатели зависят 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, а также от соответствия получаемых результатов изменяющимся требованиям среды.

Показатели потенциала системы, как указал автор работы, должны оцениваться в зависимости от состава, характеристик системы и возможных действий. Потенциал соотносится с качеством системы, как комплексное операционное свойство, та сторона качества СТС, которая описывает приспособленность СТС к получению практических результатов использования СТС в изменяющихся условиях. Эта сторона качества систем должным образом не выделялась ранее. 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.

Указанные сведения позволяют сделать вывод о том, что тема диссертационной работы Гейды А.С., посвященной решению проблемы разработки комплекса взаимосвязанных концептуальных и методологических средств (то есть, основ теории), 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 учёта 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) в автореферате имеется ряд стилистических и оформительских недочетов;

2) выполненная классификация информационных операций неполна, а в примере рассмотрен только один вид информационной операции, используемый для целенаправленного изменения функционирования системы при изменении среды.

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 её 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.

Ведущий специалист ДПО ГНАО,  
д.т.н., доцент  
тел. +7-962-680-16-25  
e-mail: mironov.yuriy@nicetu.spb.ru  
АО «НИЦ СПб ЭТУ»,  
194021, Санкт-Петербург,  
ул. Политехническая, д. 22, литера К.

Юрий Вячеславович Миронов

«23» ноября 2021 г.

Заместитель главного конструктора,  
к.в.н., доцент  
тел. +7-967-342-23-68  
e-mail: wai@nicetu.spb.ru  
АО «НИЦ СПб ЭТУ»,  
194021, Санкт-Петербург,  
ул. Политехническая, д. 22, литера К

Анатолий Изидорович Вайнтрауб

«23» ноября 2021 г.

Подпись Миронова Ю. В., Вайнтрауба А. И. заверяю.  
Генеральный директор