



Общество с ограниченной ответственностью  
«Газпром межрегионгаз инжиниринг»  
(ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг»)

**ЗАМЕСТИТЕЛЬ  
ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА**

проспект Большой Сампсониевский, д. 60, корп. 4, литер А,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, 194044  
тел.: +7 (812) 200-31-20 (приемная), +7 (812) 200-31-51 (ДЮУ)  
e-mail: mrgeng@mrg.gazprom.ru, <http://mrgeng.ru/>  
ОКПО 28475785, ОГРН 1187847129612, ИНН 7802664778, КПП 780201001

от 19.11.2022 № 177-04/1475  
на № 60-09-01-1001 от 19.10.2021

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 темы диссертационной работы.** Развитие современного общества характеризуется постоянным ускорением эволюционных процессов. Каждый новый этап развития характеризуется все большей и большей насыщенностью событиями, а смена этапов происходит все более быстрыми темпами. Эти процессы характерны для всех сфер деятельности человека, в том числе и для сферы материального производства. Современная производственная система характеризуется расширением и усложнением хозяйственных связей, высокой степенью изменчивости среды.

В результате цифровой трансформации в разных сферах человеческой деятельности развитие еще более ускоряется и принимает все новые формы, причем цифровая трансформация деятельности выходит на национальный и транснациональный уровни. Как указал в своем выступлении председатель правительства РФ М. Мишустин: "Человечество сейчас находится на очень важном этапе своего развития, некоторые считают, что эти изменения сопоставимы с изобретениями новой формы общения, кто-то это называет цифровой трансформацией, другие – четвертой промышленной революцией.

Суть цифровой трансформации в том, что появляются новые формы создания добавленной стоимости, использования данных для принятия решений".

В результате 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, изменения условий функционирования. Эти возможности («изменяющиеся условия») и ведут к необходимости совершенствования функционирования современных систем при их использовании. 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 научно обоснованного принятия решений и автоматизации их принятия следует использовать математические методы решения задач принятия решений о функционировании систем в изменяющихся условиях. К ним относятся такие методы, как методы исследования операций, методы математического программирования, машинного обучения. Для использования таких методов следует описать зависимости формирования показателей качества функционирования систем в изменяющихся условиях от переменных и параметров в решаемых задачах.

Как обоснованно указал автор работы, показатели качества функционирования систем в изменяющихся условиях должны отражать качество результатов функционирования, их соответствие изменяющимся условиям, а также возможности изменения условий. Для практики важнейшим аспектом является то, что описание, формализация указанных зависимостей позволяет решать практические задачи исследования систем, функционирование которых целенаправленно изменяется в изменяющихся условиях – как соответствующие практическим задачам математические задачи. Это должно позволить решать практические задачи научно обоснованно и автоматизировать решение задач с опорой на использование современных (то есть – цифровых) информационных технологий.

Автор диссертационной работы выполнил формализацию решаемых на практике задач, как задач исследования свойств целенаправленно изменяемых (совершенствуемых) сложных технических систем (СТС) в изменяющихся условиях. Свойства, выделенные диссертантом, получили название операционных или прагматических свойств. К ним автор 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. Действительно, как указывает диссертант, 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 обоснованно указал автор работы, должны оцениваться в зависимости от состава и характеристик системы и от характеристик возможных действий. Потенциал эксплицирован автором в отношении с качеством системы, как комплексное операционное свойство, та сторона качества СТС, которая описывает приспособленность СТС к получению практических результатов (изменяемого) использования СТС в изменяющихся условиях. Эта сторона качества систем должным образом не выделялась ранее. Как указано диссертантом, 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.

Изложенное позволяет сделать вывод о том, 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. Принятая автором система обозначений, шрифтовых выделений и индексов функциональных соотношений не везде способствует интуитивно понятному описанию зависимостей.

2. Из автореферата не ясно, какие предположения о законах распределений случайных величин приняты автором работы.

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

**Первый заместитель генерального директора –  
заместитель генерального директора по  
техническому обеспечению  
метрологической инфраструктуры  
доктор технических наук, профессор**

**Петров Геннадий Дмитриевич**

Телефон: 8 (812) 200-31-20  
e-mail: U2610107@mrgeng.ru