

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

На № 60-09-01-011 от 21 октября 2021 г.

### 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.** Из практики известно, что научно-техническое и общественное развитие, прогресс все более ускоряются. В настоящее время такое ускорение часто связывается с «экономикой знаний» и «обществом знаний», с цифровизацией всех сторон человеческой деятельности, с развитием новых видов взаимодействий в экономике и обществе, с увеличивающейся ролью инноваций в организации повсеместных, распределенных, основанных на цифровых технологиях, целенаправленных изменениях деятельности в социальных, экономических, технических системах, составляющих основу экономики и общества.

Необходимость учета разных видов таких изменений требует концептуального и затем математического моделирования целенаправленных изменений для того, чтобы оценить их качество, качество получаемых результатов изменений, их соответствие меняющимся требованиям, а затем принимать научно обоснованные решения о лучших характеристиках систем и их функционирования в условиях изменений.

Поэтому как среди ученых, так и среди практиков растет интерес к теориям, концепциям, моделям и методам, позволяющим описывать целенаправленные изменения деятельности в системах разных видов, моделировать функционирование систем в условиях целенаправленных изменений. Также растет интерес к теоретическим результатам, позволяющим описывать динамику сложных объектов разной природы и внедрению таких результатов в практику использования данных объектов.

К таким теоретическим результатам относятся, в частности, теория сложности (complexity science), теория динамических сетей (dynamic networks), теория темпоральных сетей (temporal networks theory), теория сложных сетей (complex networks theory), теория гиперсетей (hypernetworks theory) и многие другие из этого же ряда весьма актуальных

теоретических результатов. Такие результаты направлены на организацию повсеместных, распределенных, основанных на цифровых технологиях, научно обоснованного и целенаправленного совершенствования систем различных видов.

Разработанные автором диссертации основы теории потенциала относятся к тому же ряду теоретических результатов. Отличительная особенность полученных результатов состоит в том, что они позволяют раскрыть аналитические зависимости между характеристиками возможных условий среды функционирования и возможными режимами функционирования систем. Такое раскрытие позволяет оценивать потенциал системы в зависимости от характеристик изменяющейся среды, самой системы и режимов ее функционирования.

Поэтому представляется, что предложенные диссертантом математические модели и методы могут позволить усовершенствовать процессы функционирования исследуемых систем в изменяющихся условиях и в результате улучшить характеристики жизненного цикла систем, обеспечить лучшее соответствие результатов функционирования систем требованиям к ним в изменяющихся условиях и тем самым улучшить качество создаваемых систем, а также качество их использования.

Вывод автора диссертации о том, что современные актуальные практические задачи в области совершенствования работы предприятий и организаций, а также совершенствования процессов 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 их лучшего соответствия изменяющимся условиям представляется обоснованным.

Такие задачи описаны концептуально, а затем формализованы диссертантом, как задачи исследования операционных свойств систем разного вида в изменяющихся условиях. В числе таких операционных свойств автором работы указаны традиционное свойство эффективности функционирования системы и новое свойство – потенциал системы, определенное автором диссертации, как комплексное операционное свойство, характеризующее приспособленность сложной технической системы (СТС) к достижению изменяющейся цели. Действительно, это свойство зависит от характеристик «целевого» и «переходного» процессов функционирования сложной технической системы, в том числе и от выполняемых информационных действий по проверке состояний системы и среды, выработке предписаний о выполнении технологических операций и их доведения исполнителям.

Совершенствование потенциала описано автором работы, как направленное на устранение той части несоответствий, которые вызываются изменениями условий функционирования современных систем и затем, проявляющейся необходимостью целенаправленно менять их функционирование. Судя по автореферату, автор реализовал оценивание качества рассматриваемых им сложных систем по показателям потенциала систем в зависимости от состава и характеристик возможных технологических операций при различных условиях функционирования системы.

Тем самым, следует сделать вывод о том, что тема диссертационной работы Гейды А.С. посвящена решению новой и важной актуальной проблемы разработки комплекса взаимосвязанных концептуальных и методологических средств, с помощью которых можно корректно сформулировать и решить задачи оценивания, анализа потенциала СТС и обоснования характеристик СТС, обладающих требуемым потенциалом. Тема связана с комплексом перспективных направлений совершенствования сложных систем разного вида 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.
2. Представлен новый подход к разработке концепции и на её основе предложен метод решения задач совершенствования систем, функционирование которых изменяется в результате воздействий среды.
3. Разработан новый комплекс моделей функционирования СТС при принятии проектных решений в изменяющихся условиях, а также моделей среды СТС и их отношений.
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.
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** подтверждается 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. Эти результаты согласуются 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, какие законы распределения случайных величин использовал автор работы в каких случаях и почему.
2. Автор упомянул возможность использования нечетких чисел. Непонятно, как изменятся при этом расчетные соотношения, приведенные для случайных величин.

Приведенные недостатки не снижают научный уровень представленного материала, не опровергают и не ставят под сомнение достоверность и значимость основных научных результатов, полученных автором в диссертационной работе.

**Заключение.** Исходя из содержания автореферата, можно утверждать, что диссертационная работа Гейды А.С. на тему «Основы теории потенциала сложных технических систем и её приложения к принятию проектных решений» является самостоятельно выполненным, завершённым 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.

**Смирнов Николай Васильевич**

Доктор физ.-мат. наук, доцент

Телефон: +7(812)428-41-54

E-mail: n.v.smirnov@spbu.ru

Должность: профессор кафедры,  
заведующий Кафедрой моделирования экономических систем  
факультета прикладной математики – процессов управления

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

Почтовый адрес организации: 199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная д. 7–9.

09.11.2021