

Второе. Акцентирование внимания при подготовке специалистов в области промышленной безопасности, что в рамках профессионального обучения, что в рамках повышения квалификации, на управленческом многообразии возможностей, которые предоставляет производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.

Резюмируя, отметим, что повышение результативности использования этого инструмента, безусловно, благотворно скажется на качестве управления безопасностью сложных систем, как на уровне эксплуатирующих организаций, так и на уровне всей страны.

Литература:

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». 24-е изд., испр. и доп. – М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2022. – 52 с.

2. Постановление Правительства РФ от 18.12.2020 № 2168 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности». – URL: <https://www.http://government.ru/docs/all/131741/> (дата обращения 24.08.2023).

3. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. – М.: МПСИ, 2005. – 584 с.

DOI: 10.25728/iccss.2023.61.64.053

Рожнов А.В.

О гибридных моделях анализа среды функционирования для проектной работы и аудита в приложениях многошагового семантического анализа профессиональной коммуникации

Аннотация: Рассматриваются оригинальные условия применения новых гибридных моделей анализа среды функционирования с компонентами передовых технологий семантического анализа. Предлагаются к дальнейшему обсуждению особенности информационно-аналитического сопровождения и аудита профессиональной инженерной коммуникации на примере научно-практического семинара.

Ключевые слова: аудит, гибридные модели анализа среды функционирования, диагностика, многошаговое принятие решений, информационно-аналитическое моделирование, профессиональная коммуникация

Развитие теории и практики сопровождения управленческих решений в общей проблематике безопасности, процессов управления безопасностью, разработка и совершенствование средств поддержки принятия решений в системах управления безопасностью могут быть эффективно дополнены различного рода компонентами передовых технологий *информационно-аналитического моделирования*.

Интенсивные исследования проблемных вопросов управления безопасностью и аудита, сопутствующая гибридизация элементов технологии *анализа среды функционирования* (АСФ), в частности, наряду с более полным описанием конкретных сюжетных задач и сценариев, определяют интересную проблематику развития *принципиально новых моделей диагностики*. Гибридные модели АСФ представляют собой оригинальное направление дальнейшего развития многокритериальной оценки (принятия) *многошаговых управленческих решений*, оценивания эффективности действий, координации планирования ресурсного обеспечения, моделирования условий модификации / состава цепочки поставок, интеллектуальной обработки больших массивов данных, новых подходов и передовых технологий исследования операций, других средств и компонентов.

Прагматическая цель – рассмотрение подобных оригинальных условий эффективного применения новых гибридных моделей АСФ с компонентами передовых технологий семантического анализа. И, на примере постоянно действующего на площадке ИПУ РАН [1] Общественного научного семинара «*Проблемы управления автономными робототехническими комплексами*», предлагаются к всестороннему обсуждению некоторые характерные особенности такой организации деятельности, информационно-аналитического сопровождения и специализированного аудита профессиональной инженерной коммуникации, включая их обозримые перспективы.

Итак, *диагностика* в самом широком смысле вполне может быть представлена отчасти при объективном и количественном изучении протоколов проектных мероприятий с применением

современных подходов семантического анализа – с использованием *динамических семантических сетей базовых понятий* [2]. Применимость подхода, ориентированного на динамическую оценку процесса решения задач проектирования в образовательных и научных учреждениях при инженерном проектировании, имеет хорошие перспективы также и в повседневной практике. Действительно, в конкретных примерах [2] наглядно показывается применимость технологий при определении временной динамики таких семантических факторов как уровень абстракции, многозначность, информационное содержание, а также количественно оценивать конвергенцию и/или расхождение в опосредованных обсуждениях задач инженерного проектирования. Содержание таких формируемых приемов заключается в том, чтобы значительно снизить сложность нетривиальных задач управления и проектирования, сосредоточив внимание здесь на «критичных» компонентах и параметрах комплексной разработки и применения. Так, в числе современных методов *непараметрического оценивания эффективности сложных систем* непосредственное приложение получает методология *анализа среды функционирования* (АСФ), именуемая за рубежом также как «*Data Envelopment Analysis (DEA)*».

Обобщенный подход, дополняемый указанной совокупностью моделей, позволяет строить многомерное пространство по большому числу параметров системы, – и, посредством срезов в произвольных проекциях, обследовать произвольные зависимости параметров в целях *прогнозирования развития* среды функционирования [3]. При этом отправной позицией анализа эффективности в АСФ является множество производственных возможностей, которое содержит все оцениваемые объекты, и его границу (*эффективный фронт*). Меры входных и выходных данных в рассматриваемых сложных условиях, как правило, преобладающим образом являются *целочисленными*. Для решения подобных задач в методологии АСФ выделяют ряд моделей «*Free Disposal Hull*» (FDH) [3]. Суть таковых заключается в представлении вектора входных и выходных данных системы с соблюдением исходных постулатов монотонности и минимальной экстраполяции, но без учета требований выпуклости. В сравнении с традиционными моделями АСФ в этой модели эффективный фронт

является невыпуклым, что может позволить более точно оценивать изменения *эффекта масштаба* [4]. Сопоставляя с известным *методом анализа иерархий*, направленным на решение сходных задач, – модель позволяет найти все Парето-эффективные объекты [3] и произвести итоговый расчет *мер эффективности*, сводимый к решению задачи *целочисленного линейного программирования*.

К слову, наряду с рассматриваемыми тривиальными аспектами в обобщении идей с совокупностью фактических результатов, – в ходе переосмысления достижений предшествовавшего *предстоящему в следующем году юбилею Института* периода, – в числе наиболее интересных контуров фундаментальных, поисковых и прикладных исследований следует отметить, прежде всего, *завершенный проект при участии сотрудников лаборатории в рамках Программы по направлениям «Стратегия научно-технологического развития РФ» (МК 19-29-09030) на тему «Разработка и исследование алгоритмов выделения и распознавания объектов в видеопоследовательностях на базе специализированных мобильных устройств»*. При этом в рамках комплексных исследований в данном случае интеграционных компонентов *авиакосмических технологий* в условиях ограничений техногенного засорения были сформулированы и обоснованы *особенности оценивания критичности условий возникновения существенной целевой рассогласованности ситуаций в космическом пространстве, способствующих потенциальному провоцированию конфликтов* [5]. Междисциплинарные исследования сопутствующих вопросов развития *автономных гетерогенных робототехнических комплексов (РТК)* находят свое применение в задачах подготовки кадров наукоемких специальностей авиакосмической отрасли, организации постоянно действующего *Общепермского семинара на площадке ИПУ РАН «Проблемы управления автономными робототехническими комплексами»*. Спектр актуальных вопросов охватывает, но не ограничивается здесь же условными установками: интеллектуализация РТК и киберфизических систем, моделирование процессов управления и навигации, обобщение новейших практик применения и приемов совершенствования интерфейсов, технологии технического зрения, обработка и комплексирование информации в РТК, беспилотные авиационные

системы, проблемы системной интеграции при подготовке кадров наукоемких специальностей, популяризация науки, киберспортивные соревнования, и другими.

В настоящее время тематика постоянно действующего семинара получает дальнейшее развитие преимущественно в интересах *Центра компетенций* Интеллектуальных робототехнических систем ИПУ РАН (включая вопросы лаб. № 80 «*Киберфизических систем*»). Предыстория объявлений и дополнительных материалов к ним до создания лаб. № 80 (апрель 2017 – июль 2018 гг.) размещена на отдельной *архивной странице* семинара. Но, а непосредственно внимание уделяется, в частности, обоснованию предложений по опережающим исследованиям *отказобезопасности* в такой передовой проблемной области, по сути, как *технологический разрыв* в сфере новых технологий и характерных особенностей защиты интеллектуальной собственности – систем с *достоверными признаками* искусственного интеллекта [6]. Так, основываясь на прогностических оценках и сценариях эволюции управления сетцентричным взаимодействием в контексте идей «*Mosaic Warfare*» при формировании виртуальной семантической среды, в обозримой перспективе уже находят свое применение достигнутые частные результаты анализа тенденций совершенствования кибернетических возможностей космических систем, а также исследования прикладных вопросов *системной интеграции* элементов гибридного интеллекта при совместном применении средств мониторинга активности и коммуникации.

В примерах опережающего развития возможно рассматривать, конечно же, различные *условные модельные объекты* безэкипажных роботизированных платформ, а также ряд позиций прогностических исследований возникающих предпосылок – расширения предметной области комплексных исследований управления ЛА в контексте концепции «*организм-на-чипе*», – в ходе исследования потенциала управления траекторией полета ЛА посредством системы, использующей сеть живых нейронов коры головного мозга, и др. [7].

Итак, в этом поисковом исследовании примеров применимости подхода семантического анализа для динамической оценки процесса решения задач инженерного проектирования представляет

интерес дальнейшее совершенствование ряда возможностей комплексного оценивания временной динамики, многозначности, абстракции, информативности и семантического сходства (расхождения или конвергенции) сеансов *профессиональной коммуникации*. Как указывалось разработчиками соответствующих компонентов [2], – обобщенный подход семантического анализа позволяет объективно оценивать беседы по *продуктивности в решении типовых задач инженерного проектирования* в образовательных учреждениях. Более того [2], потенциальные *реализации неспециалистами* могут использоваться для детального изучения различных решений или конкретных разговоров, касающихся подобных решений, что имеет особое значение для профессионального образования. В завершении чего, общий подход позволяет быстро рассчитывать семантические факторы в реальном времени, тем самым демонстрируя хороший потенциал как для анализа, так и для *информационно-аналитической поддержки* в процессе решения задач инженерного проектирования.

Наряду с указанными положениями, сопутствующие условиям междисциплинарные акценты, в приложение поисковых результатов системной интеграции, также были ранее поддержаны РФФИ в ходе развития некоторых идей в инициативных проектах «*Экономико-математическая модель анализа инновационного потенциала региона*» и «*Разработка методологии стратегического планирования научно-технологического развития в условиях цифровой экономики*» во взаимодействии с экспертами и инициативными сотрудниками передовых научных центров и профильных институтов РАН [8].

Таким образом, в разработке, обосновании, экспериментальном применении и дальнейшем совершенствовании гибридных моделей эффективного анализа среды функционирования достигаются новые горизонты повышения качества проектной работы и аудита на базе совокупности компонентов передовых технологий многошагового семантического анализа среды профессиональной коммуникации.

Исследование было выполнено частично за счет гранта РФФИ № 23-11-00197, <https://rscf.ru/project/23-11-00197/>

Литература:

1. Общественный научный семинар «Проблемы управления АРТК». – URL: <https://www.ipu.ru/robot> (дата обращения 01.10.2023).

2. *Georgiev G., Georgiev D.* Semantic analysis of engineering design conversations / Proceedings of the Design Society: Design Conference. – 2020. – Volume 1. – P. 1265-1274. – DOI: 10.1017/dsd.2020.294.

3. *Кривоножко В.Е., Лычев А.В., Рожнов А.В.* Исследование особенностей подбора гибридных моделей анализа среды функционирования // Решетневские чтения. – 2023 (в печати).

4. *Кривоножко В.Е., Форсунд Ф.Р., Рожнов А.В., Лычев А.В.* Измерение эффекта масштаба в нерадиальных моделях методологии АСФ // Доклады Академии наук. – 2012. – Т. 442. № 5. – С. 605-609.

5. *Рожнов А.В.* Оценивание критичности условий возникновения существенной целевой рассогласованности ситуаций в космическом пространстве, приводящих к гипотетическому провоцированию конфликтов / Проблемы управления безопасностью сложных систем: материалы XXVII Международной конференции. 18 декабря 2019 г., Москва. – Москва: ИПУ РАН, 2019. – С. 310-315.

6. *Рожнов А.В.* Технологический разрыв в сфере новых технологий и особенности защиты интеллектуальной собственности – систем с достоверными признаками ИИ / Проблемы управления безопасностью сложных систем: материалы XXVIII Международной конференции. 16 декабря 2020 г., Москва. – Москва: ИПУ РАН, 2020. – С. 124-129.

7. *Рожнов А.В.* К дискуссии о принципах восприятия в представлениях «фазового перехода» / Нейрокомпьютеры и их применение. – М.: МГППУ, 2023 (в печати).

8. Прогнозируемые вызовы и угрозы национальной безопасности Российской Федерации и направления их нейтрализации / Под общей ред. А.С. Коржевского. – М.: РГГУ, 2021. – 604 с.