

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ГИБРИДНОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ОСНОВЕ МЕТОДА "QUADRANT ENABLED DELPHI" С СОПУТСТВУЮЩИМ ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ "DATA ENVELOPMENT ANALYSIS"⁶⁹

Рожнов А.В.

*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН,
Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная, д.65*

rozhnov@ipu.ru

Аннотация: Исследуются проблемные вопросы интеграции новых компонентов гибридного интеллекта, реализуемых в технологии "Data Envelopment Analysis" на базе "Quadrant Enabled Delphi", с целью создания виртуальной семантической среды. Мониторинг активности и контроль избирательного взаимодействия их многосторонней связи друг с другом обеспечивается "Blackboard System" на основе "Commonsense Knowledge".

Ключевые слова: мониторинг активности, Quadrant Enabled Delphi (QED) Method, Predictive Model Markup Language (PMML), Commonsense Knowledge, Blackboard System, системная интеграция.

Введение

Перспективные информационные технологии и формируемые в их составе новые инструментальные средства обеспечения стратегического планирования, обоснования мероприятий корпоративной политики и *мониторинга активности* в трудоёмких задачах *координации* интеллектуальных агентов децентрализованных систем позволяют реализовывать передовые практики благодаря своевременной и эффективной поддержке со стороны оснащённых этими новейшими возможностями аналитиков [1].

Предлагаемый доклад имеет предопределённую *цель* – продолжение дискуссии, начатой ранее на прошлогодней конференции по этой заявленной проблематике мониторинга активности, контроля и координации избирательного взаимодействия субъектов в многосторонней связи друг с другом [2].

Так, в частности, основы интересов ведущей исследовательской группы SAS-114 [1], во многом доопределяющие целевую установку рассматриваемых первоначальных *задач*, состояли в том, чтобы изучить методы улучшения оценивания данных и отчётливо донести до лиц, принимающих решения, достоверность таковых оценок. Для этого участники SAS-114 собрали и обосновали широкий спектр стандартов коммуникаций с неопределённостью, используемых в настоящее время в области обороны и безопасности, а также в других областях, включая правоохранительные органы, науку о климате и медицину. Эта комплексная *проблема* касается двух широких предметных областей: (а) обнаружение многочисленных, противоречивых стандартов коммуникаций с неопределённостью как внутри стран, так и между ними и (б) использование стандартов, которые либо концептуально несовершенны, либо не достаточно полно подходят для конкретного контекста применения. Члены SAS-114 также провели детальные исследования и краткий анализ по таким интересным темам, как мониторинг навыков прогнозирования в области сбора неполных и разнородных данных; оценка структурированных аналитических методов для улучшения оценки данных; включение методов, основанных на фактических данных, в аналитическую практику и обучение. Ключевая рекомендация SAS-114 заключается в том, что заинтересованные организации могут и должны использовать науку о суждениях и решениях для проверки и повышения качества своих аналитических процессов и, как следствие, продуктов также и конкурентной разведки. Систематически опираясь на соответствующие научные данные, взаимодействующие организации могут повышать точность, строгость и точность обмена данными, что, в свою очередь, может улучшать качество поддержки и обоснования важных решений и оперативную совместимость в рамках информационных потребностей этого альянса [1].

Одной из предпосылок исследований также послужил ряд частных результатов проекта "Анализ и синтез методов координации для децентрализованного управления гетерогенными группировками автономных агентов" Программы Президиума РАН № 7(30) "Теория и технологии многоуровневого децентрализованного группового управления в условиях конфликта и кооперации" [2].

Итак, рассмотрим совокупность взаимоувязанных новых вопросов заявленной проблематики.

⁶⁹ Работа сориентирована на дальнейшее развитие и приложение частных результатов завершённого проекта "Анализ и синтез методов координации для децентрализованного управления гетерогенными группировками автономных агентов" Программы Президиума РАН № 7(30) "Теория и технологии многоуровневого децентрализованного группового управления в условиях конфликта и кооперации".

1 Особенности применения технологии "Data Envelopment Analysis" при непараметрическом оценивании эффективности на основе больших данных для метода "Quadrant Enabled Delphi"

1.1 Многоэтапная оценка эффективности на основе совместной модели "Free Disposal Hull"

Среди инновационных методов непараметрического оценивания эффективности сложных систем весьма широкое приложение в наше время получают прикладные технологии, методы и модели в рамках подхода «Анализ среды функционирования (АСФ)», англ. «Data Envelopment Analysis (DEA)».

В подходе АСФ для исходной установки анализа эффективности рассматривается фактически имеющееся в наличии опорное множество производственных возможностей, содержащее все оцениваемые объекты, и его граница (относительно часто называемое также «эффективный фронт»).

При этом меры входных и выходных данных, в рассматриваемых условиях применения по целевому назначению, в основном являются целочисленными. Для решения подобного рода задач в методологии АСФ выделяется ряд возможностей совместных моделей "Free Disposal Hull (FDH)".

В отличие от традиционных моделей АСФ, в данной модели эффективный фронт отображается невыпуклым, что по сути позволяет более точно оценить эффективный фронт. Классические модели АСФ, как правило, не рассматривают внутреннюю структуру объекта. В то же время [3, 4], в работах рассматриваются новые возможности применения АСФ с конкретными формами сетевой структуры.

В рассматриваемых *сценариях* оценивание эффективности представляется как многоэтапный последовательный процесс, в которых выходы предшествовавшего этапа являются промежуточными переменными, являющимися входами для последующего этапа. Кроме этого, показанная идея может быть развита для учёта различных ситуаций, когда выходной продукт завершающего этапа может быть использован на входе первого этапа, и как видимо, уже с некоей корректирующей поправкой. Данная схема воспроизводит повторное использование общего ресурса в производственном процессе.

Обоснованные в указанных работах приёмы направлены на оценку эффективности методов и средств гипотетической *гибридной системы* и интеграционных компонентов в её составе на различных стадиях её жизненного цикла в ходе многоэтапной разработки и в многоаспектном моделировании продукта. Рассматриваемый подход оценки эффективности с применением модели FDH позволяет сравнивать различные сложносоставные решения как в технических и, в то же время, так и в определяющих организационных аспектах, аргументирован в обширной практике применения соответствующего инструментария, сервисов, наглядных примеров реализации многокритериальных непараметрических методов принятия решений, а также передовых информационных технологий [4].

Так, сопровождаемое управление разработкой изделий на этапах жизненного цикла посредством многоэтапного анализа сложной среды функционирования субъектов деятельности обладает здесь перспективами использования не только в информационно-аналитической сфере деятельности, но и в иных, что отчасти способствует обеспечению *ситуационной осведомлённости* (SA) потребителей при их, например, межведомственном взаимодействии. Помимо того, в ином сходном случае, в статье [5] освещается применение аналитического программного обеспечения для задач анализа эффективности и визуализации сложных финансовых систем, доводятся лежащие в его основе математическая база и общие теоретические идеи его использования в информационно-коммуникационных технологиях.

В настоящей работе используется непараметрический подход АСФ (и FDH в том числе) при создании оригинального программного сервиса визуализации выпуклых и невыпуклых границ для анализа эффективности банковских систем. Полученные теоретические результаты подтверждены вычислительными экспериментами на данных, собранных из официальных источников банков [5].

При этом обоснованы возможности применения предлагаемого подхода в ситуационных центрах при поддержке принятия важных решений и стратегического управления эффективностью в целом. Но, в ходе разработки, исследований и эксплуатации сложных систем имеется в наличии множество взаимовлияющих требований, конструктивных параметров и показателей затрат, вследствие чего *уточнение матрицы планирования* является трудоёмкой задачей [6]. Существенная направленность развиваемого подхода состоит также в том, чтобы уменьшить сложность некоторых задач управления при многоэтапной оценке, сосредоточив внимание, в первую очередь, именно на «критичных» компонентах и группах параметров разработки предлагаемого (здесь сопровождаемого) продукта [7].

Перечень примеров эффективного применения рассматриваемого комплексного подхода может быть существенно дополнен и расширен в приводимом контексте данной проблематики [1, 2, 4, 6, 7].

Постоянно развиваемый подход, раскрываемый пополняемой совокупностью моделей, позволяет строить многомерное пространство по большому числу параметров системы и с помощью срезов в

произвольных проекциях обследовать всевозможные зависимости одних параметров от других в интересах прогноза развития сложной среды функционирования в её многоаспектном развитии [6, 7].

1.2 Характерные особенности применения метода "Quadrant Enabled Delphi (QED)"

При рассмотрении проблемных вопросов предшествовавшего доклада на нашей секции было уделено внимание последующему развитию данной проблематики при изучении возможностей построения *виртуальной семантической среды* посредством интеграции компонентов гибридного интеллекта, существенным образом сориентированных на *мониторинг активности* и взаимодействие отдельных интеграционных компонентов *базы знаний "Commonsense Knowledge"*. Детализация описания субъектов отношений и производимые в результате их деятельности массивы данных, характерные особенности децентрализованного управления являются по-прежнему актуальной частной задачей повышения уровня зрелости в терминах *области процесса "Capability Maturity Model Integration (СММІ)"*. При этом плодотворной инструментальной базой, как показывает практика, для первичной демонстрации являются базовые интеграционные компоненты протоколов в рамках концепции *"Blackboard System"* для организации оперативной многосторонней связи их друг с другом [2].

Итак, приёмы *метода Дельфи* направлены на достижение *консенсуса* по наилучшим доступным из имеющихся знаниям в отношении некоторой нетривиальной или же достаточно сложной проблемы путём структурирования всей имеющейся в распоряжении информации, предоставленной организованной группой экспертов. В общих чертах подход здесь использует совокупность типовых *инструментов опроса* и последующее формирование совокупных результатов в процессе достижения улучшаемого качества, при уточнении аргументов таких экспертных мнений [1]. Несомненно, метод Дельфи первоначально наиболее выигрышно смотрелся именно в воплощении структурированного подхода для сбора и представления экспертных знаний, а в некоторых случаях планомерно достигал консенсуса среди экспертов в рассматриваемых предметных областях. Но, в то же время, приёмы метода Дельфи, по мнению многих авторов, в практике имеют и существенные недостатки [2, 8, 9].

В частности, использование в качестве основного содержания подхода Дельфи предварительных опросов нередко вообще не достигает тех самых искомых наилучших решений, поскольку даже создаёт среди участников группы подготовки к перекрёстному опросу немаловажное групповое искажение, которое, очевидно, не в полной мере отражает имеющиеся фактические коллективный опыт или знания; именно в интересах компенсации этих и иных недостатков был предложен *"Quadrant Enabled Delphi (QED)"*- подход в виду необходимости наблюдательного сравнения указанного эффективного экспертного вклада для обоснования значимых решений с закономерных позиций критики [8, 9].

Как известно, реализуемый гибридный *метод Дельфи с включением квадрантов (QED)* наглядно представлен в ряде работ авторов *Лилиан Алесса, Шон Мун, Дэвид Гриффит и Эндрю Кликки* [2, 8, 9]; и, для того, чтобы сократить разрыв в управляемой оператором политике для обеспечения системной безопасности, предложен восходящий процесс организации для корпоративной политики, который учитывает мнения и знания операторов низших уровней; данный прикладной QED- подход позволяет лицам, реализующим обоснованные решения стратегического планирования, включать знания и опыт оператора или *управляемую оператором (ODP) политику* в общее видение контекста с помощью QED- подхода; в т.ч. и основанные на базе когнитивной науки умозрительные требования к QED [1].

Такое включение многообещающей, перспективной политики «снизу-вверх» предположительно уточняют указанные и подобные *сервисы*, улучшая применимость результирующих политик, а также взаимодействие между интеграционными компонентами, улучшая объединением имеющихся усилий.

Как таковой, метод QED разработан именно в интересах достижения этих целей непредвзятым, прозрачным, экономически эффективным и адаптивным способом [2]; и в итоге, создание *проблемно-ориентированной* группы координаторов QED предполагает создание средства для быстрых оценки сообщений опроса и разработки искомой политики, которая просто интегрируется с операциями на местах; в то время как оценка потребностей QED является самостоятельным ценным инструментом для последующего анализа и обоснования насущных вопросов стратегического планирования [8, 9].

Разрабатываемые интеграционные компоненты *гибридных технологий* [2], ряд организационно-технических мероприятий по обеспечению рассматриваемой проблематики координации на основе *"Quadrant Enabled Delphi (QED)"*- метода в исходных условиях и в перспективе могут быть улучшены путём учёта динамически расширяемого множества *"Commonsense Knowledge"*, а также учёта масштабов риска, потребностей и практики *"EXtensible Battle Management Language (XBML)"*.

Извлечение искомых сведений средствами *гибридного* искусственного интеллекта усиливает востребованное наращивание возможностей для эффективного реагирования на постоянно и/или динамично меняющиеся ситуации, с которыми приходится постоянно сталкиваться; а готовность к

изменениям, в конечном итоге, оснастит решение тех неформальных задач операторами-аналитиками в интересах повышения уровня системной безопасности, сообща и с дозволительной экономией [7].

2. Контекст проактивной защиты гибридных объектов интеллектуальной собственности

2.1 Определение приоритетов оборонительных киберопераций в процессе непрерывного мониторинга системной безопасности

Как было указано в пп. 1.2, *мониторинг активности* и взаимодействие отдельных интеграционных компонентов базы знаний "*Commonsense Knowledge*" предполагает детализацию описания субъектов отношений и производимые в результате их деятельности также и *сверхбольших массивов данных*.

К примеру, в приведённом источнике [1; гл. 11], детально рассмотрены некоторые характерные особенности децентрализованного управления в сходном контексте. Так, наряду с повышением уровня зрелости в терминах области процесса "*Capability Maturity Model Integration (CMMI)*", определение приоритетов рисков в *оборонительных кибероперациях (DCO)* в процессе *непрерывного мониторинга информационной безопасности (ISCM)* имеет предопределяющее значение. При этом инструментальной базой в практике демонстрации были предложены протоколы согласно концепции "*Blackboard System*", в том числе при организации их многосторонней связи друг с другом [2].

Рассмотрим пути *повышения эффективности* оценки данных с помощью таких ISCM-систем [1]:

- Предупреждение об угрозах при интеграции информации заключается в том, что существует обширное количество источников информации об угрозах и нет стандартной или общей таксономии для таких каналов. Чтобы лучшим образом интегрировать источники в ISCM необходимо обладать удобным инструментарием нормализации и/или стандартизации всех таких каналов. При этом для эффективного выполнения этих задач важно иметь нетривиальные практические знания и навыки;
- В практике опорное решение может быть таким же простым, как просмотр различных каналов угроз и извлечение атрибутов, представляющих интерес, которые являются общими для всех каналов и полезны для определения того, где именно имеется «злоумышленник» (противостоящая сторона);
- Включение *источников* [здесь и далее также *каналы*] анализа угроз предоставляет возможность автоматизировать настройку используемых средств, к примеру, фактора угроз эксплойтов в ISCM (это нередко всё ещё рутинный ручной процесс анализа индикаторов человеком-аналитиком). Автоматизированные каналы сбора и анализа данных позволяют динамично корректировать оценку рисков ISCM, применимую в обновлённых панелях мониторинга оборонительных киберопераций.

Так, использование *платформы больших данных (BDP)* для сбора, агрегирования, корреляции и обогащения кибер-данных из различных источников и обеспечения интегрированного интерфейса или представления панели мониторинга позволяет руководителям и обладателям соответствующих прав миссий принимать решения с более высокой степенью достоверности на основе исторических, трендовых или других источников данных. Расширенный инструментарий ISCM основан на гибкой модели сущностей, которая позволяет включать новые элементы данных из различных каналов. По сути, ISCM назначает здесь исходное пополняемое множество потенциальных угроз. Проактивное изучение возможностей расширения модели сущностей, включение в неё каналов информации об угрозах из различного рода источников и понимание угроз, которые могут использовать активные уязвимости, очевидно является лучшей мерой оценки риска организации (не только уязвимостей) [1].

Например, определение ISCM ещё больше расширено для поддержки постоянного наблюдения, оценки, анализа и *диагностики* кибербезопасности организации, что должно отражать его влияние на поддержку решений по управлению рисками в различных районах операций миссии, включая [1]:

- *Управление рисками* (рамочная программа): Эта область миссии включает в себя постоянный мониторинг состояния информационных систем и сетей, снижение уровня усилий в рамках текущего процесса оценки и авторизации (каждые несколько лет статического и интенсивного вручную) и обеспечивает непрерывную авторизацию. При использовании ISCM, система управления рисками обеспечивает средства для определения приоритетности мер по исправлению ситуации на основе её соответствующего воздействия на организационные риски (например, технические и операционные);

- *Сетевые операции*: Эта область миссии включает в себя постоянный мониторинг областей управления сетью, включая трафик, неисправности, производительность, пропускную способность, маршруты и другие области управления сетью (например, управление уязвимостями, управление учётными записями и т.д.);
- *Киберзащита*: Эта область миссии включает в себя постоянный мониторинг потенциально антагонистического или деструктивного поведения и его воздействия на операции (т. е. мониторинг и понимание вторжений, обнаружение атак и предупреждение, указания и предупреждение, продвинутое постоянные угрозы и другие признаки кибератак и эксплуатации и т.п.).

Итак, каким именно образом извлечь искомую *выгоду* из таких методологий защиты как ISCM?

В интересах обогащения оперативного представления с помощью автоматизированных каналов (источников данных) предложено наметить возможности извлечения выгоды подхода «оценки» для непрерывного мониторинга, аналогичного ISCM, при первоначальной сортировке и анализе данных; но для этого очевидно потребуются более обширный анализ миссии и возможностей для выявления каналов, автоматизации сбора и интеграции источников данных для оценки и представления в рамках подхода непрерывного мониторинга в продолжении разработки ISCM для операций киберзащиты [1].

В прикладных задачах определения приоритетов подлежащих мониторингу элементов и данных, как показано на рисунке 1 [1], должна учитываться сложность информационных систем и сетей; но а что и как контролировать, является всегда сложной задачей, если не используется *общая структура*.

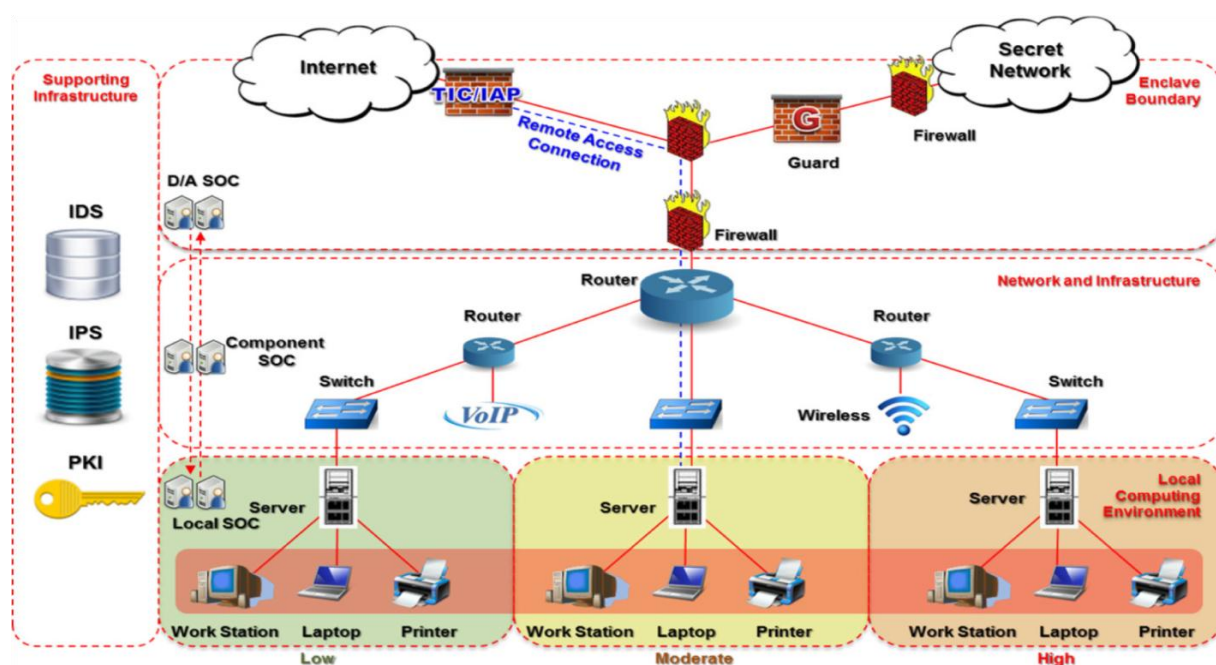


Рис. 1. Общая структура "непрерывного мониторинга", пример из "ISCM – prioritizing risks in DCO" (Ахиломен О. Ониха и Грег Уивер, 2020) [1; гл. 11]

В данной работе, исходя из интереса многоаспектного моделирования *системной безопасности*, также проработан локальный вопрос приложения языка разметки *прогнозной модели* "Predictive Model Markup Language (PMML)" [авт. Роберт Ли Гроссман, директор Национального центра интеллектуального анализа данных *Университета штата Иллинойс*, Чикаго; последующие версии были разработаны *Data Mining Group*]. Использование PMML-схем предоставляет довольно удобный способ описания и обмена *прогнозными моделями*, формируемыми с применением различных алгоритмов интеллектуального анализа данных и машинного обучения. Обеспечивается поддержка таких общих моделей, как логистическая регрессия или же многообразные искусственные нейронные сети и др., поскольку PMML является стандартом на основе XML (спецификация также представлена в форме схемы XML). Являясь развитым стандартом, применяется в около 50 продуктах организаций, поддерживающих PMML (в приложение к докладу приведены некоторые примеры программ [11]).

При этом в схемах [1], обеспечивающих всеобъемлющий «*моментальный снимок во времени*», важно разъяснение *среды функционирования* не только с точки зрения угроз / уязвимостей, но и в аспекте рисков / воздействия. Подобная наглядная конструкция, которая обеспечивает оперативное

представление организаций, отображаемое на пользовательских панелях мониторинга в комплекте с инструментами принятия решений, обеспечивающим операторам и лицам, принимающим важные решения, понимать и принимать решения в отношении *аномалий*, связанных с их организационными областями *ответственности* и/или организацией в целом. Непрерывная (постоянная) *ситуационная осведомлённость* (SA) подаёт уровень уверенности, позволяющий лицам, принимающим решения, быть не реактивными, а *проактивными* в принятии решений (системной безопасности) [1, 6, 7, 11].

2.2 Условия обусловленного технологического разрыва при потенциальном обладании прорывными технологиями с достоверными признаками искусственного интеллекта

Современные тенденции интенсивного развития в исследуемой предметной области всё более явно проявляют ранее не известные широкому кругу специалистов новые представления в чрезвычайно интересной формирующейся области: *проактивная защита интеллектуальной собственности* – объектов, относимых в той или иной степени к проблематике прорывных технологий с определением характерных (первичные, верифицируемые, достоверные и т.д.) признаков и (также и/или в последствии) элементов систем т.н. «искусственного интеллекта», а также управление таковыми.

Несомненно, одной из ключевых целей политики в области *интеллектуальной собственности* (ИС) является явное или неявное стимулирование инноваций и творчества в рамках социально-экономических и в то же время многообразных кросс-культурных систем. При этом проявляющееся фактическое наличие сформированных механизмов сдерживания свободного обмена и пользования идеями, недобросовестной конкуренции, лоббирования финансовых интересов и поддержания монополии, вплоть до очевидного проявления потенциальных угроз и дальнейшего беспримерного увеличения технологического разрыва не может не вызывать обусловленную озабоченность [10].

Здесь особо интересной представляется оригинальная интерпретация новейших технологий и различных интеграционных компонентов под эгидой *гибридного искусственного интеллекта* (ИИ), и уже на данном этапе может представляться не только как многоцелевая технология, но также и как «... вполне определённым образом организованная и используемая для представления совокупность сверхбольших массивов данных», – но а гарантии качества которых, в свою очередь, определяют наращивание темпов обновления генерируемой информации в привычных представлениях принятых форм закрепления признаков права и будущей продукции новой отрасли гибридного ИИ (ИС), – которые в совокупности накапливаемых информационных ресурсов, соответствующих сервисов и технологий находили, находят и будут находить всё более широкое применение таковых как в экономической, так и в социальной; – в других сферах результатов жизнедеятельности человека [10].

Общедоступна совокупность сформулированных серьёзных проблемных вопросов, увязываемых с соответствующими методами сбора данных в кросс-культурных исследованиях, включая трудности в доступе к людям из многих стран, ограниченное число выборок, негативные последствия перевода и позитивную иллюзию самосовершенствования. Подобные сложносоставные проблемы не редко затрудняют проведение кросс-культурных исследований, или даже отчасти могут и оказывают негативное влияние на достижение пригодных, искомым потенциальных и предельно достоверных конечных результатов [2, 10]. Программно-реализованные сервисы высокой степени автоматизации (информатизации, интеллектуализации и т.п.) уже в наши дни оказывают значительное влияние на процессы создания, производства и распределения товаров и услуг экономического и культурного назначения, а в будущем такое влияние, более чем вероятно, значительно усилится. В связи с чем, ведущими специалистами и экспертами были предприняты усилия к проработке некоторых, наиболее интересных аспектов в рассматриваемой проблематике в соответствии мероприятиями ВОИС (WIPO) 2020 года [10]: ответственность за административные решения в сфере ИС, технологический разрыв и наращивание потенциала. Отметим только некоторые из проработанной совокупности проблемные вопросы технологического разрыва в сфере ИИ и условия наращивания разбираемого потенциала.

Действительно, обширными знаниями и значимым потенциалом в области ИИ в настоящее время располагают немногочисленные страны. В то же время развитие новых технологий, основанных на идеях ИИ, идёт очень высокими темпами, в связи с чем возникают обоснованные опасения в том, что уже в обозримом будущем возникающий технологический разрыв будет не только не убывать, а, наоборот, стремительно увеличиваться. Кроме этого, хотя искомый потенциал сконцентрирован лишь у ограниченных субъектов, последствия внедрения ИИ не ограничиваются и не будут ограничиваться лишь теми странами, которые обладают аналогичным потенциалом. Итак, в связи с динамичным развитием возникающих ситуаций появляется значительное количество проблемных вопросов, хотя многие из них и находятся очевидным образом за пределами политики в области ИС, а относимы, к примеру, к таким сферам, как трудовая политика, этика, права человека и т.д. [10].

Приведённый перечень акцентов во многом соответствует компетенциям ВОИС – в контексте ИС, инноваций и результатов творческой деятельности. Однако имеются ли в сфере ИС какие-либо иные немаловажные направления деятельности или дополнительные вопросы, которые необходимо рассмотреть с целью парирования негативных последствий технологического разрыва в сфере ИС?

Рассмотрение указанных и внезапных проблемных вопросов обозримого будущего в предметной области [1] предлагается при обсуждении представленного доклада [2] именно как информационного повода направить к продолжению прошлогодней дискуссии на нашей секции и в настоящем времени.

2.3 Прикладные аспекты мониторинга при формировании виртуальной семантической среды

Преимущества внедрения систем непрерывного мониторинга для повышения эффективности оценок неполных и разнородных данных в условиях их неравномерного сбора в предполагаемой версии *виртуальной семантической среды* и конструкции ISCM также могут включать следующие [1]:

- Обеспечивает постоянную *ситуационную осведомлённость* (SA): ISCM обеспечивает тезу риска в динамическом состоянии, включающем представления, способствующие принятию обоснованных и действенных решений по управлению допустимыми рисками, усиливая актуальную *ситуационную осведомлённость* (SA) на нескольких уровнях, в областях операций миссии и уровень безопасности;
- Расширяет возможности руководства и повышает уровень *информационного обмена* и подотчётность в организации: предоставляет знания, необходимые для поддержки обоснованных и действенных решений по управлению рисками (влияющих на сферу ответственности), помогает управлять поведением и наделять руководителей, вплоть до самых нижних операционных уровней, полномочиями и ответственностью, а также отчитываться за свои информационные системы и сети;
- Упрощает соблюдение нормативных требований за счёт *интегрированного управления* данными: Посредством применения системы сбора и повторного использования данных могут быть устранены дублирующие усилия, в том числе ускорить время выполнения миссии, повысить эффективность отчётности в масштабах организации и упростить требования к отчётности о соблюдении нормативных требований за счёт интегрированного управления данными и автоматизации;
- Способствует восстановлению ресурсов, персонала, операций и/или технологий: автоматизируя определённые процессы ISCM и устраняя избыточность, организации разгружают операторов. Эти ресурсы потенциально могут быть перераспределены для выполнения других задач технического и операционного уровня, которые не могут быть автоматизированы, и минимизации нетехнических процессов, снижающих (а в некоторых областях устраняющих) человеческий фактор и ошибки.

Таким образом, ценность ISCM заключается не только в продвижении конкретной политики действий, а скорее в его способности способствовать постоянному соблюдению статуса и *ситуационной осведомлённости* (SA) об организационных активах. В качестве потенциала система ISCM помогает определять искомые приоритеты вариантов и стратегий смягчения рисков путём разграничения технических и оперативных воздействий в более широком контексте миссии, помогая руководству в принятии решений и осуществляемых операциях различного уровня сложности.

Исследования комплексной проблематики могут и должны быть продолжены в будущем [1, 2]:

Следует обратить внимание на то, что используемые в практике данные, как правило, основаны на неполных и неоднозначных доказательствах, а аналитики должны точно оценивать и сообщать потребителям о своём уровне неопределённости. Одним из аспектов этой извечной проблемы является передача сведений аналитической уверенности или уровня уверенности аналитика в своих суждениях, включая те, которые уже квалифицируются терминами вероятности, такими, к примеру, как то «очень маловероятно» или «почти наверняка». Потребители лучше подготовлены к принятию обоснованных решений, когда они в полной мере понимают методологическую и доказательную силу (или ненадёжность) оценок. Эффективная коммуникация доверия также препятствует пагубному заблуждению о том, что аналитики всеведущи. В рамках более широких усилий по повышению точности коммуникации и обузданию субъективности при производстве данных большинство организаций имеют свои стандартизированные лексиконы для оценки и передачи аналитической уверенности. Эти стандарты обеспечивают диапазон уровней достоверности (к примеру, высокий, умеренный, низкий), наряду с соответствующими критериями оценки, и часто сочетаются со

шкалами, используемыми для выражения оценочной вероятности. В последующем предполагается рассмотрение набора аналитических стандартов доверия по оценке и передаче неопределённости в данных для поддержки принятия решений. К ним относимы стандарты, используемые в производстве данных и в других областях (например, наука о климате). Экспертами выделяются также [1, 6] общие проблемные черты, которые могут поставить под угрозу усилия по поддержке принятия решений, определяются направления будущих исследований и разработок, когда действующие стандарты доверия непродуманные, неоднозначны, расплывчатые и неясны или могут усиливать недопонимание.

Исследуемые проблемные вопросы *системной интеграции* компонентов гибридного интеллекта поэтапно реализуемы в технологии "Data Envelopment Analysis" на базе "Quadrant Enabled Delphi", в том числе непосредственно в интересах создания *виртуальной семантической среды*. Непрерывный (постоянный) мониторинг активности и контроль избирательного взаимодействия их многосторонней связи друг с другом обеспечивается здесь "Blackboard System" на основе "Commonsense Knowledge".

В приложение к докладу приведены соответствующие программно-реализованные примеры [11].

Заключение

Прогнозная аналитика включает также, наряду с контекстом прогнозного моделирования, собственно оценивание качества данных с помощью разнообразных прогностических подходов, методов и моделей прогнозирования. Однако в данное востребованное направление деятельности всё чаще включают разные связанные аналитические дисциплины, такие как описательное моделирование или моделирование решений и оптимизацию. Эти вопросы также могут включать скрупулёзный анализ данных и широко использоваться для сегментации и принятия решений, но всё-таки имеют несколько различимые цели и лежащие в их основе разнообразные статистические методы и средства. В этом случае представляет интерес применение вычислительно-интенсивных методов моделирования и анализа совместных представлений социальных явлений / эффектов для вычислительной социологии в обозримой перспективе. Но а такое использование компьютерного моделирования, технологий с элементами искусственного интеллекта, ряда статистических методов и аналитических подходов, например, популярного анализа социальных сетей, позволит эффективно проверять гипотезы разных социальных процессов посредством встречного многоаспектного моделирования информационных взаимодействий в социкибернетике. Формируемая в результате подобного подхода гибкая политика, управляемая оператором посредством QED, представляет собой бесспорное новшество в разработке корпоративной политики в среде функционирования, стратегическом и оперативном планировании.

Литература

1. David R. Mandel (ed.), Final Report of Research Task Group SAS-114 "Assessment and Communication of Uncertainty in Intelligence to Support Decision-Making," Science and Technology Organization, North Atlantic Treaty Organization, BP 25, F-92201 Neuilly-sur-Seine Cedex, France, 2020.
2. Aleksei Rozhnov, "Integration of Hybrid Intelligence Components Based on the Quadrant Enabled Delphi Method While Diversifying XBML Capabilities," 2020 13th International Conference "Management of large-scale system development" (MLSD), 2020, pp. 1-4, [doi: 10.1109/MLSD49919.2020.9247680].
3. H. Ghomi, M. Rahmani and M. Khakzar Bafruei, "A two-stage method for assessing the efficiency of the three-stage series network data envelopment analysis model with two feedback," Decision Science Letters 8, 339–352, 2019, [doi: 10.5267/j.dsl.2018.9.001].
4. Andrey Lytchev, Aleksei Rozhnov, Igor Lobanov, and Sergei Pronichkin, "Integration and Development of Professionally-Oriented Social Network in the Context of the Evolution of the Information Landscape," Communications in Computer and Information Science (book-chapter), Springer International Publishing, 2020, [doi: 10.1007/978-3-030-46895-8_16].
5. A. V. Lychev and A. V. Rozhnov, "Advanced Analytics Software for Performance Analysis and Visualization of Financial Institutions," 2017 IEEE 11th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT), 2017, pp. 1-5, [doi: 10.1109/AICT.2017.8687039].
6. Сигов А.С., Гудов Г.Н., Рожнов А.В., Нечаев В.В., Лобанов И.А. Эволюция управления сетевым взаимодействием в контексте "Mosaic Warfare" и формирование виртуальной семантической среды / Материалы 12-й мультikonференции по проблемам управления (МКПУ-2019, Дивноморское, Геленджик). - Ростов-на-Дону; Таганрог: ЮФУ, 2019. Т. 3. С. 144-147. – [url: https://www.researchgate.net/publication/~341580266_Evolution_of_control_of_network-centric_interaction_in_the_context_of_Mosaic_Warfare_and_~forming_a_virtual_semantic_environment].
7. Рожнов А.В. Информационно-аналитическое обеспечение деэскалации конфликтов в изменяющихся условиях многостороннего переговорного процесса (опыт системной интеграции и перспективы) / Международный военно-технический форум "Армия-2019". [ЭИ]. – Кубинка: МВТФ, 2019. – [url: http://www.rusarmyexpo.ru/business_program/4109/31847.html (accessed 30 June 2019)].

8. *Alessa, Lilian, Sean Moon, David Griffith, and Andrew Kliskey*, "Operator Driven Policy: Deriving Action From Data Using The Quadrant Enabled Delphi (QED) Method." *Homeland Security Affairs* 14, Article 6 (September 2018), – [url: <https://www.hsaj.org/articles/14586>].
9. *Cristiano Castelfranchi*, "Modelling Social Action for AI Agents," *Artificial Intelligence* 103, no. 1-2 (1998):157-182; also *Cristiano Castelfranchi*, "Engineering Social Order," in *International Workshop on Engineering Societies in the Agent's World* (Berlin: Springer, 2000): 1-18; also *Rosaria Conte et al.*, "Sociology and Social Theory in Agent Based Social Simulation," *Computational and Mathematical Organization Theory* 7, no. 3 (2001): 183-205.
10. *Рожнов А.В.* Технологический разрыв в сфере новых технологий и особенности защиты интеллектуальной собственности – систем с достоверными признаками искусственного интеллекта / В сборнике: Проблемы управления безопасностью сложных систем (ПУБСС'2020, Москва). Труды 28-й Международной конференции. Под ред. *В.В. Кульбы* и др. – М.: ИПУ РАН, 2020. С. 124-129.
11. *Alex Melihov, and Aleksei Rozhnov*, "Vectorizing textual data sources to decrease attribute space dimension," *Proceedings of the 10th International Conference "Management of Large-Scale System Development (MLSD)"*, 2017, - [url: <http://ieeexplore.ieee.org/document/8109662>].