

# Интеллектуальные технологии формирования проективного мышления и управления научными исследованиями в системе представления знаний

В. А. Харитонов<sup>1</sup>, Д. Н. Кривогино<sup>2</sup>,  
А. С. Саламатина<sup>3</sup>, Э. Д. Гусельникова<sup>4</sup>,  
В. С. Спирина<sup>5</sup>

*Пермский научный исследовательский  
политехнический университет*

<sup>1</sup> cems@pstu.ru, <sup>2</sup> darya.krivogina@gmail.com,

<sup>3</sup> salamatina@cems.pstu.ru, <sup>4</sup> edguselnikova@gmail.com,

<sup>5</sup> spirina@cems.pstu.ru

В. Д. Марквирер

*Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики», Филиал Пермь*

vdmarkvirer@hse.ru

**Аннотация.** Для повышения эффективности институтов высшей квалификации предлагается устранить в образовательном процессе существующие проблемы методологического характера за счет развития интеллектуальных технологий и ввода систем представления знаний. Данные технологии позволят соискателям оперативно ознакомиться с известными научными результатами и послужат выбором отправной точки нового исследования. Обоснована востребованность соискательской практики в решении задачи обновления методологии проективного мышления и управления процессом научных исследований. В основе обновления лежит разработка интеллектуальных технологий системы представления знаний в виде реляционной базы знаний. В исследовании обращается внимание на существующие параллели между понятиями технических и гуманитарных наук в рамках их конвергенции. Используются концепты бытия (экономического блага и экономической полезности) и концепты сознания (гуманитарные экономические блага и гуманитарные экономические полезности), формирующие проективное мышление. Они образуют прямые и обратные соответствия технологий и гуманитарной практики в техно-гуманитарном математическом пространстве. В данном пространстве предлагается размещать обработанную информацию из авторефератов, представленную на языке контекстно-свободной формальной грамматики. Принцип манипулирования данными на основе формальных языков с контекстно-свободной грамматикой позволяет создавать новые структуры предметных областей с учетом предпочтений соискателей.

Полагается, что успешность соискательской деятельности напрямую зависит от когнитивной подготовки соискателей, которая нуждается в психологической практике. Данная практика базируется на углублении качеств объективности и адекватности получения информации на основе эвристических методов, требует повышенного внимания и развития интеллекта. Принимается во внимание, что использование соискателями эвристических методов для поиска новых направлений научных исследований приводит к нескольким перспективным результатам. Данные результаты могут восприниматься как потенциально возможные варианты новых будущих исследований. Что способствует повышению уровня остроты специалистов высшей квалификации.

**Ключевые слова:** интеллектуальные технологии; проективное мышление и управление; системы представления знаний; конвергенция; модели предметных областей; система управления базой данных; модель данных; эвристические методы

## I. ВВЕДЕНИЕ

Конкурировать в ближайшем будущем, с результатами стремительно развивающейся отрасли робототехники в части трудоустройства Человек сможет, только предьявляя новые результаты научных исследований. Поэтому, естественно предположить, что интерес к соискательству ученых степеней будет возрастать с каждым годом. Следовательно, институты соискательства должны стать более эффективными, преодолевая определенные трудности методологического характера на основе внедрения интеллектуальных технологий [1]. В современной организации соискательства можно отметить следующие нерешенные проблемы [2]:

- отсутствие новых систем представления знаний, ориентированных на специфику научной деятельности соискателей, более эффективных, чем универсальные классификаторы типа УДК, ББК и др.;
- сложности с целеполаганием [3] научных исследований из-за разобщенности технических и гуманитарных дисциплин в прикладных вопросах;
- отсутствие систематического анализа способов и результатов использования междисциплинарных подходов, в том числе новых возможностей, связанных с проективным мышлением и управлением соискательской деятельностью [4];
- отсутствие мотивации соискателей к получению нескольких достаточно перспективных научных результатов. Речь идет о мультипликативном эффекте, подразумевающим получение нескольких результатов, перспективных для дальнейшего исследования другими специалистами [5].

Первичной и важнейшей задачей соискателя является установление соответствия между множествами благ (объектов исследования) и множеством полезностей (предметов исследования), обладающих свойством удовлетворять потребности человека и соотносящихся с определенными техническими и естественнонаучными дисциплинами [6]. Явление междисциплинарности путем дивергенции знаний предметных областей приводит к результатам, находящимся на стыке нескольких дисциплин [7]. При этом возникает проблема изучения и моделирования прямых и обратных проекций этих дисциплин в математическом пространстве, например, в форме операций над множествами. С этой целью необходимо разработать системы обозначения концептов дисциплин, взаимно-однозначных с их семантиками в специально вводимом математическом пространстве.

Центральным мировоззренческим вопросом настоящих исследований является установление дуализма между техническими и гуманитарными дисциплинами (материальными и духовными объектами познания). Это необходимо для организации научных исследований при примате духовного, мыслительного, ведущего к изучению и использованию обоснованного целеполагания и соответствующей мотивации, которая становится «материальной силой» (В. Вернадский). Напрашиваются всегда существующие параллели между понятиями технических и гуманитарных наук в рамках их конвергенций. Бытие – это экономические блага и предметные полезности, и сознание – это гуманитарные экономические блага и гуманитарные абстрактные ценности, формирующие проективное мышление [8], обеспечивающее соответствие проекции экономических полезностей и гуманитарных ценностей. Оно формирует прямые и обратные соответствия техники и гуманитарной практики теперь уже в техно-гуманитарном математическом пространстве [9].

Таким образом, востребована существенно обновленная методология формирования проективного мышления и управления процессом научных исследований [10] на основе интеллектуальных технологий системы представления знаний в математическом пространстве, включая системы управления базой знаний.

## II. ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ

Данную задачу предлагается решать на основе следующих принципов.

1. В качестве математического техно-гуманитарного пространства принимается логически мыслимая структура, являющаяся средой размещения других структур или данных о защищенных диссертациях, например, авторефератах. Это необходимо для ознакомления соискателей с известными научными результатами и выбора отправной точки для нового исследования [11].

2. Для формирования новой предметной области на логическом уровне создаются языки манипулирования данными с контекстно-свободными грамматиками. Это необходимо для ввода и обновления информации в техно-гуманитарном пространстве в соответствии с замыслом соискателя. Для упрощения задачи формализации данных предметных областей производится перечисление их квалификационных признаков с возможными вариантами дополнения

информации, вплоть до символов в структурах моделях предметных областей.

3. Формализация [12] позволяет проводить алгебраические операции: объединение, пересечение, дополнение над подмножествами символов, представляющих структурные элементы предметных областей, и оценивать их результаты после перевода переменных в семантическую форму.

4. Используются формальные языки описания [13] и манипулирования с контекстно-свободной грамматикой типа 2 [14]. Это связано с тем, что правила вывода наряду с множеством символов предметных областей как алфавитом терминальных символов характеризуются металингвистическими переменными и связками для описания их расширений [15].

Структуры предметных областей строятся по стандартной схеме, выбранной с учетом предпочтений соискателей. Это создает удобства для манипулирования предметными областями в устанавливаемой соискателем последовательности.

Рассмотрим примерный состав этих структур, представленных векторами, где каждая компонента представляет собой множество сущностей, состоящих из атрибутов (концептов), формирующих запрос на подмножество доступа и его содержание. Для технических наук (дата защиты, шифр специальности, объект исследования (блага), предмет исследования (полезность), актуальность, цель исследования, научные задачи, новизна, практическая значимость). Для гуманитарных наук (дата защиты, шифр специальности, объект исследования (обобщенные ценности), предмет исследования (предметные гуманитарные полезности), актуальность, цель исследования, научные задачи, новизна, практическая значимость). В первую очередь формируются концепты технических наук, затем добавляются концепты гуманитарных [16].

Перед выполнением алгебраических операций синтаксические формы концептов переводятся на математический язык в виде специальных обозначений, а после преобразуются вновь в семантическую форму. Это необходимо для обнаружения новых концептов, появившихся ввиду изменения их структуры синтаксического происхождения [17]. Успешность этой процедуры зависит от когнитивной подготовки соискателей. На уровень данной подготовки влияют психологические практики, которые могут включать тренировки по улучшению навыков описания и представления информации [18, 19]. Также необходимо улучшать уровень концентрации внимания, как первую стадию когнитивной осведомленности и повышать интеллект. Эти рекомендации полезны и на завершающей стадии управления научными исследованиями соискателей в системе представления знаний.

## III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование технологий формирования проективного мышления и управления научными исследованиями соискателей в условиях недостаточной информации нередко проводится с использованием эвристических методов. Спрос на более полную информацию безусловно есть, но путь к ее получению объективно затруднен недоступностью будущих знаний, скрытых за завесой времени. Приподнять этот занавес в известной мере удалось лауреату Нобелевской премии

Герберту А. Саймону. Существо решения этой проблемы кроется в вынужденном «отказе» исследователей от анализа «будущего» в пользу предпосылок решения, моделирования ожиданий будущего на основе генерации дополнительного множества альтернативных решений, иногда мало изученного происхождения. В конце концов, как правило, находится удовлетворительное решение и несколько решений похуже, но вполне допустимых, дающих шанс на мультипликативный эффект через дополнительные исследования их надежности. Необходимость проверки связана с тем, что люди полагаются на ограниченное число эвристических принципов, которое сводит сложные задачи оценки вероятностей и прогнозирования значений величин до более простых операций суждения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Ерошин С.Е., Козлов Г.В. Анализ системы управления научными исследованиями // *Инновации*. 2020. № 6. С. 42-45.
- [2] Новиков Д.А., Суханов А.Л. Модели и механизмы управления научными проектами в ВУЗах. Москва: Институт управления образованием РАО, 2005. 80 с.
- [3] Егорова Ю.А. Феномен целеполагания как предмет педагогического исследования // *Образование. Наука. Инновации: Южное измерение*. 2013. № 5.С. 39-45.
- [4] Горшкова О. В. Проективные методы в управлении персоналом (российский опыт). // *Экономика и управление*. 2016. № 1.С. 58-63.
- [5] Баженова И.В., Пак Н.И. Проективно-рекурсивная технология обучения в личностно-ориентированном образовании // *Педагогическое образование в России*. 2016. № 7.С. 7-13.
- [6] Харитонов В.А., Кривогино Д.Н., Спирина В.С., Саламатина А.С. Техно-гуманитарный взгляд на проблемы проективного управления в социально-экономических системах // *Прикладная математика и вопросы управления*. 2020. № 1.С. 140-158.
- [7] Epstein M. *PreDictionary: experiments in verbal creativity*. USA: Lulu.com, 2011. 131 p.
- [8] Stephen A.R. Scrivener, Zheng Su. Projective artistic design making and thinking: the artification of design research // *Contemporary Aesthetics (Journal)*. 2016. Special Volume. P. 1-18.
- [9] Jun J., Mincheva K., Rowen L. Projective systemic module // *J. of Pure and Applied Algebra*. 2020. Vol. 224. P. 4-27.
- [10] David Rapaport Ph.D. Projective Techniques and the Theory of Thinking // *Journal of Projective Techniques*. 1952. P. 269-275
- [11] Баженова И.В., Гринберг Г.М., Ивкина Л.М. Межвузовская кооперация субъектов образования при разработке электронных образовательных ресурсов как одно из направлений повышения качества образования // *Информатика и информационные технологии: Сборник научных статей*. 2013. С. 157-162.
- [12] Pola G., Benedetto M.D.D. Control of Cyber-Physical-Systems with logic specifications: A formal method approach // *Annual Reviews in Control*. 2019. Vol. 47. P. 178-192.
- [13] Преображенский Ю.П. Некоторые этапы формирования экспертных компонент в интеллектуальных системах // *Информационные технологии в управлении, автоматизации и мехатронике*. 2020. С. 168-170.
- [14] Есин В.И., Есина М.В. Язык описания и манипулирования данными, хранящимися в БД с УМД // *Научно-техническая конференция с международным участием*. 2010. С. 104.
- [15] Бородин Д.С., Строганов Ю.В. К задаче составления запросов к базам данных на естественном языке // *Новые информационные технологии в автоматизированных системах*. 2016. № 19.
- [16] Jun J., Mincheva K., Rowen L. Projective systemic modules // *Journal of Pure and Applied Algebra*. 2020. Vol. 224, iss. 5. P. 4-27.
- [17] Ponsich A., Jaimes A.L., Coello C.A.C. A survey on multiobjective evolutionary algorithms for the solution of the portfolio optimization problem and other finance and economics applications // *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*. 2013. Vol. 17. P. 321-344.
- [18] Баженова И.В., Гринберг Г.М., Ивкина Л.М. Развитие компетенций будущих педагогов и инженеров в условиях межвузовской кооперации // *Вестник Челябинского государственного педагогического университета*. 2014. № 2.С. 62-69.
- [19] Коваль Р.В., Гончарик К.В., Голиковская К.Ф., Баженова И.В. Использование инновационных образовательных технологий для повышения качества обучения // *Актуальные проблемы авиации и космонавтики*. 2014. Т. 2. № 10. С. 368-369.