УДК 378: 004.8

## КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ЭКСПЕРТОВ

<sup>1</sup>Кривцов В.Е., <sup>2</sup>Крапухина Н.В., <sup>3</sup>Арлазаров Н.В., <sup>4</sup>Путинцев Д.Н.

<sup>1</sup>Московский физико-технический институт, Москва; <sup>2</sup>НИТУ «МИСиС», Москва;

<sup>3</sup>OOO «Смарт Энджинс Сервис», Москва, e-mail: nikita.arlazarov@gmail.com; <sup>4</sup>Институт системного анализа ФИЦ ИУ РАН, Москва, 2001dnp@mail.ru

Рекомендательные системы за последние два десятилетия получили широкое распространение в обеспечении научных исследований. Примерами таких научных рекомендательных систем являются реферативные системы, рекомендательные системы подбора рецензентов, цитатные рекомендательные системы и системы рекомендаций по научным статьям и журналам. Поддержка широкого спектра инициатив и различных организационных форм проведения коллаборативных междисциплинарных исследований является одним из ключевых приоритетов инновационной политики. Данная работа посвящена выработке концепции построения системы междисциплинарных компетенций для задачи идентификации экспертов в научной среде В статье излагается авторский подход к понятию компетенции. Рассматривается содержание деятельности эксперта, как основы для формирования системы компетенций. Для ключевых аспектов деятельности эксперта определяются их характеристики с точки зрения междисциплинарности.

Ключевые слова: междисциплинарность, эксперт, деятельность, компетенция, концепция

# CONCEPTUAL MODEL OF THE SYSTEM OF INTERDISCIPLINARY COMPETENCIES OF EXPERTS

<sup>1</sup>Krivcov V.E., <sup>2</sup>Krapuhina N.V., <sup>3</sup>Arlazarov N.V., <sup>1</sup>Putintsev D.N.

<sup>1</sup>Moscow Institute of Physics and Technology (State University), Moscow; <sup>2</sup>NUST MISiS, Moscow;

<sup>3</sup>Smart Engines Ltd., Moscow, e-mail: nikita.arlazarov@gmail.com; <sup>4</sup>Institute for Systems Analysis, FRC CSC RAS, Moscow, 2001dnp@mail.ru

Recommendation systems over the past two decades have been widely disseminated in the provision of scientific research. Examples of such scientific advisory systems are referral systems, referee selection systems, citation advisory systems and recommendations systems for scientific articles and journals. Support for a wide range of initiatives and various organizational forms of conducting collaborative interdisciplinary research is one of the key priorities of innovation policy. This work is devoted to the development of the concept of building a system of interdisciplinary competences for the task of identifying experts in the scientific community. The article describes the author's approach to the concept of competence. The content of the expert's activity is considered as the basis for the formation of the system of competences. For key aspects of the expert's activity, their characteristics are defined in terms of interdisciplinarity.

Keywords: interdisciplinarity, expert, activity, competence, concept

Поддержка широкого спектра инициатив и различных организационных форм проведения коллаборативных междисциплинарных исследований является одним из ключевых приоритетов инновационной политики. Обоснованность такого вывода обусловлена следующими наблюдениями:

- перед наукой стоит проблема поиска быстрых и эффективных решений задач анализа сложных систем, характеризующихся принципиальной нелинейностью, нестабильностью и непредсказуемостью их поведения;
- появление новых типов фундаментальных исследовательских проектов и программ, ориентированных на новые научные парадигмы и направленных на потребителей (Open Innovation, Инновации 2.0);
- стимулирование приоритетных прорывных новаций в точках роста современ-

ного научного знания: нано-, био-, информационные и когнитивные технологии;

- включение междисциплинарных исследований в круг программных задач научно-исследовательских организаций;
- интенсификация усилий в области «трансляционных исследований» для преодоления разрыва между результатами исследований научного сообщества и ежедневной практикой.

В настоящее время научные прорывы чаще всего происходят в областях сближения, переплетения традиционных академических дисциплин. В качестве примера можно привести кластер конвергентных технологий, в который входят нано-, био-, информационные, когнитивные технологии, социум (NBICS-конвергенция). Значительный рост объемов новых знаний способствует возникновению многочисленных

нестандартных путей их распространения и использования. Очевидно, что интенсификация внутренней динамики науки не может не оказывать громадное влияние на экономическое и социальное развитие общества. Как следствие, наблюдается растущий интерес, связанный с выяснением современной роли инноваций и научных исследований. При этом пристальное внимание сосредотачивается на экономических, образовательных, управленческих, правовых и этико-экологических аспектах. Сегодня накоплен огромный опыт по исследовательским программам, организованным в университетах и других исследовательских подразделениях в традиционном дисциплинарном ключе. Вместе с тем, отсутствуют, например, достаточные эмпирические данные об экономическом эффекте, который обеспечивают результаты междисциплинарных проектов. Также большие трудности вызывает решение вопросов планирования такого рода проектов. Особенность ситуации заключается в том, что требуется большое количество экспериментов для продвижения междисциплинарного подхода, которые позволили бы выявить «подводные камни» в организации и проведении междисциплинарных проектов.

На сегодняшний момент сформировалось два взгляда на проблему междисциплинарности [9]. Существо первого заключается в том, что для решения сложных проблем реальной жизни, освоения неординарных технических задач привлекается совместно множество различных научных методов, компетенций, методологий и технологий. Несомненным приоритетом в таком подходе является полученный результат проведенных исследований.

Другой взгляд на междисциплинарность, напротив, сосредоточен собственно на исследовании, его целях, процедурах, методах и перспективах новых научных открытий. В таком случае междисциплинарность считается инструментом, инкубатором научных прорывов. Однако следует отметить, что результаты исследований невозможно прогнозировать, в отличие от проекта с четко определенными целями, этапами и результатами.

#### Понятие компетенции

Значение терминов «компетенция» и «компетентность» обсуждается в литературе с начала 60-х годов. Существует множество трактовок данных терминов [3, 20]. Несмотря на многообразие определений, можно выделить в них общие признаки:

знания, осведомленность, опыт в какой-либо области, подготовленность к определенному виду деятельности [17].

В нашей статье компетенция понимается как сложная деятельность с опорой на обширные знания, нацеленная на творческое решение проблем, выработку суждений и принятие решений. Другими словами, компетенция означает доказанную способность использовать знания, навыки и личные, социальные и методологические способности в работе, в учебном процессе, а также для профессионального и личного развития.

## Концепция междисциплинарных компетенций

Разрабатываемая концепция компетенций имеет в основе предположение, что в своей деятельности эксперт выполняет следующие функции [12]:

- информационно-аналитическую;
- рефлексивную;
- прогностическую;
- коммуникативную.

## Информационно-аналитическая деятельность эксперта

Под информационно-аналитической деятельностью эксперта понимается сбор информации об объекте экспертизы и определение в ней наиболее важных моментов для решения задач экспертизы. Такого рода деятельность основывается на следующих основополагающих принципах [19]:

- осмысление дисциплинарности;
- оценивание научно-дисциплинарных перспектив;
  - осмысление дисциплинарных границ;
  - междисциплинарная оценка.

#### Осмысление дисциплинарности

Осмысление дисциплинарности имеет ключевое значение для понимания сформировавшихся исследовательских рамок и выявления факторов взаимодействия и взаимовлияния смежных дисциплин [8, 11, 13, 15]. Феномен дисциплинарности можно изучать в двух направлениях: теоретикопознавательном и социальном. С теоретико-познавательной точки зрения, научную дисциплину можно рассматривать как комплекс гипотез, концепций, фундаментальных теорий, методов и образцов решения различных научных проблем. В социальном плане научная дисциплина позволяет выявить границы научного сообщества, разделяющего ее основные положения, ценности и нормы. Несмотря на очевидную ограниченность дисциплинарного подхода, сохранение дисциплинарных областей знания необходимо как условие для ведения диалога между дисциплинами (М. Хайдеггер).

## Оценивание научно-дисциплинарных перспектив

Способность выявления сильных и слабых сторон в дисциплинарной перспективе представляется важным источником развития компетенций эксперта, в том числе междисциплинарных. Процесс получения дисциплинарных перспектив предполагает движение от базовых знаний различных дисциплин по направлению к более конкретным знаниям через понимание, каким образом каждый из элементов знания участвует в формировании общего понимания проблемы.

### Междисциплинарное оценивание

междисциплинарным оцениванием подразумевается способность осознания и осмысления подходов, методов и перспектив широкого круга дисциплин, а также критическое понимание ограничений каждой из них [8,14]. Напомним, что, как справедливо отметил В.С. Степин [16]: «Научные революции возможны не только как результат внутри дисциплинарного развития, когда в сферу исследования включаются новые типы объектов, освоение которых требует изменения оснований научной дисциплины. Они возможны также благодаря междисциплинарным взаимодействиям, основанным на «парадигмальных прививках» - переносе представлений специальной научной картины мира, а также идеалов и норм из одной научной дисциплины в другую».

#### Интеграция

Междисциплинарное оценивание тесно связано с понятием «интеграция» [11]. Под интеграцией будем понимать способность к интеграции знаний и способов мышления в двух или более дисциплинах для когнитивного продвижения, такого как, например, объяснение феномена, решение проблемы, или создание технологии, в случае недостаточности одного дисциплинарного инструмента. Целью интеграции является всестороннее объяснение объекта, который «больше, чем сумма его дисциплинарных частей».

## Рефлексивная деятельность эксперта

Рефлексивная деятельность составляет главное содержание деятельности эксперта и может считаться системообразу-

ющей [18]. Основная цель рефлексивной деятельности - это осмысление существа объекта экспертизы и оценивание его индивидуальности. Оценка источников информации, оценивание сложных проблем или решение спорных вопросов невозможны без применения рефлексии. Рефлексивная деятельность направлена на исследование наиболее важных характеристик объекта экспертизы, полученных в ходе информационно-аналитической деятельности, а также на создание целостного «образа» объекта. Целостное представление объекта экспертизы помогает выполнению основной миссии рефлексии – изучениюприроды и оцениванию сущности объекта экспертизы и пониманию степени его уникальности на основе выхода за границы исследования конкретного объекта и включению его в контекст анализа. В этом смысле механизмы рефлексии сходны с основными механизмами системного подхода [2, 4]. В результате рефлексии яснее проявляются границы предмета, что является мощным инструментом объективации предмета экспертизы. В процессе рефлексивности обнаруживается многомерность предмета и проясняются особенности функционирования его составных частей.

## Профессиональная рефлексивность

Будем рассматривать феномен рефлексии как одну из составляющих компетентности, как ее системообразующий элемент и как условие ее развития. Согласно мнению В.А. Метаевой [10], профессиональная рефлексия способствует:

- росту предметной профессиональной компетентности, объема знаний и навыков в своей профессии;
- развитию навыков постановки и решения проблем;
- развитию способности коллективного взаимодействия и преодоления конфликтных ситуаций;
- обогащению как профессионального, так и личностного опыта.

Знание механизмов рефлексии и способность к ее применению способствуют [5, 6]:

- формированию собственных ценностей и принципов;
- определению стратегии личного развития;
- саморазвитию и творческому отношению к профессиональной деятельности.

В работе [7] А.В. Карповым была проведена классификация рефлексивной деятельности. Было выделено три вида профессиональной рефлексии:

- ситуативная (актуальная);

- ретроспективная;
- перспективная.

Актуальная профессиональная рефлексия подразумевает осуществление самоконтроля ситуационного поведения индивидуума в профессиональной деятельности, постоянное переосмысление ее компонентов, разбор происходящего, соотнесение собственных действий с профессиональной ситуацией и их корректировка сообразно с изменяющимися условиями и своим состоянием. Характерными проявлениями этого вида рефлексии можно считать время обдумывания индивидуумом своей актуальной деятельности; то, насколько часто субъект практикует анализ происходящего; степень обоснованности процессов принятия решения; стремление к самоанализу в сложных профессиональных ситуациях.

Ретроспективная профессиональная рефлексия подразумевает анализ уже состоявшихся событий и осуществленной в прошлом деятельности. К предметам рефлексии в этом случае относятся предпосылки, причины и следствия произошедшего; сущность прошлого поведения, его результативные параметры и допущенные ошибки. Ретроспективная рефлексия проявляется в продолжительном анализе и систематическом оценивании субъектом произошедших событий.

Перспективная профессиональная рефлексия корреспондирует с деятельностью по проектированию предполагаемой деятельности, составлению планов, прогнозированию вероятных событий и др. Основными поведенческими характеристиками перспективной рефлексии являются подробное планирование вариантов своего поведения, ориентирование на профессиональные перспективы.

## Прогностическая деятельность эксперта

Прогностическая составляющая экспертной деятельности в наибольшей степени востребована на завершающей стадии. Экспертная деятельность не ограничивается формальным изучением объекта. Она предполагает выявление потенциала развития объекта экспертизы и прогнозирование его развития. Основная функциональность прогностической деятельности эксперта состоит в следующих действиях:

- изучение и анализ опыта реализации аналогичных проектов;
- выработка гипотез, связанных с эволюцией развития конкретного явления во времени;

– разработка прогностических моделей.

## Коммуникативная деятельность эксперта

Коммуникативный элемент экспертной деятельности имеет большое значение на всех этапах проведения экспертизы. В качестве субъектов коммуникативной деятельности выступают, с одной стороны, члены экспертной группы, а с другой — авторы проекта.

Коммуникативный компонент является необходимым условием для реализации прочих компонентов экспертной деятельности. Вместе тем он имеет и другое значение, связанное с реализацией потребности эксперта в профессиональном общении и пребывании в благоприятной эмоциональной среде [1].

### Заключение

В настоящей работе предложена концепция построения системы междисциплинарных компетенций в задаче поиска экспертов в научной среде. Представлено, что структура системы компетенций обуславливается характерными особенностями деятельности экспертов. Описаны ключевые понятия, базовые принципы и содержательные функции, которые выполняет эксперт в своей деятельности.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №16–29–12925).

## Список литературы

- 1. Актуальные проблемы философии науки: сборник / Отв. ред. Гирусов Э.В. М.: Прогресс-Традиция, 2007. 344 с.
- 2. Бажанов В.А. Наука как самопознающая система. Казань, 1991.
- 3. Бурмистрова Н.А. Математическое моделирование экономических процессов как средство формирования профессиональной компетентности будущих специалистов финансовой сферы при обучении математике. М., 2010.
- 4. Вершинина Н.А. К вопросу об изучении дисциплинарной структуры педагогики // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2006. № 14.
- 5. Волошина Т.В., Повещенко А.Ф., Сизикова Т.Э. Обзор исследований рефлексии в психологии: педагогическая рефлексия // Научное обозрение. Педагогические науки. 2016. N2 2. C. 89–102.
- 6. Голубева Н.М. Современные научные подходы к пониманию феномена рефлексии // Современные проблемы науки и образования. 2014. N2 5.
- 7. Карпов А.В. Рефлексивность как психическое свойство и методика ее диагностики // Психологический журнал. -2003. Т. 24, № 5. С. 45–57.
- 8. Киященко Л.П. Этос постнеклассической науки (к постановке проблемы) // Философия науки и техники. 2005. 11(1). С. 29–53.

- 9. Лубский А.В. Междисциплинарные научные исследования: когнитивная «мода» или социальный «вызов» // Социологические исследования. 2015. № 10. С. 3–11.
- 10. Метаева В.А. Развитие профессиональной рефлексии в последипломном образовании: методология, теория, практика / В.А. Метаева. М.: Наука, 2006. С. 23–56, 70–108.
- 11. Методологические проблемы дисциплинарных и междисциплинарных исследований в социально-гуманитарных науках / ред. В.А. Гневко. СПб.: Изд-во СПбАУЭ. 2010 (колл. монография).
- 12. Мкртычан Г.А. Психолого-педагогическая экспертиза в образовании: теория и практика: дис. . . . д-ра психол. наук. Нижний Новгород, 2002.-351 с.
- 13. Плахов А.С. Границы дисциплинарного описания науки: ризоматический подход // Эпистемология и философия науки. -2014. -№ 4 (42). C. 143–154.
- 14. Розин В.М. Методология познания и конституирование реальности в междисциплинарных исследованиях //

- Эпистемология и философия науки. 2016. № 2 (48). С. 141–158.
- 15. Садохин А.П. Концепции современного естествознания. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. С. 447.
- 16. Степин В.С. Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция. М., 2004. С. 579.
- 17. Субетто А.И. Онтология и эпистемология компетентностного подхода, классификация и квалиметрия компетенций. СПб.; М.: Исследовательский центр проблем качеств подготовки специалистов. 2006. 72 с.
- 18. Троянская А.И. Профессиональная рефлексия личности в мире этнической культуры. Ижевск: Удмуртский гос. ун-т. 2011. 119 с.
- 19. Lattuca L.R., Knight D.B., Bergom I.M. Developing a measure of interdisciplinary competence for engineers // 119th ASEE Annual Conference and Exposition, 2012.
- 20. Shanteau, J. Competence in experts: The role of task characteristics // Organizational Behavior and Human Decision Processes. 1992. 53. P. 252–266.