

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ И ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ
УДК: 001.2: 001.8
JEL: Z 19
EDN: CMORSH

Современные тенденции развития науки: проблемы междисциплинарности

Л.П. Клеева

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Президентская академия), <https://ror.org/04xnm9a92>, Москва, Российская Федерация; e-mail: lucy45@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу современных тенденций развития междисциплинарных исследований, актуализированных, с одной стороны, реальными запросами на решение стоящих перед обществом и народным хозяйством задач, а с другой – потребностями самого научного развития, которое является объектом рассмотрения в данной статье. Рост доли междисциплинарных исследований поднимает проблему совместимости подходов разных отраслей науки и возможности использования принципов работы одних отраслей науки в отношении других. Целью данной статьи является формирование подхода к выявлению совместимости принципов проведения исследований в разных отраслях науки на основе использования метода системного анализа.

Достижение поставленной цели основано, в том числе, на выявлении принципов современного деления наук на формальные, естественные, общественные и гуманитарные, весьма неоднозначных, но предопределяющих возможности использования подходов одних отраслей науки в рамках других, что должно явиться основой поиска методов активизации междисциплинарных исследований для более активного и соответствующего потребностям общества развития отечественной науки.

Исследование выявило ключевые барьеры междисциплинарного взаимодействия, включая несовместимость методологий наук разной сложности. Предложен системный анализ для оценки совместимости подходов формальных, естественных, общественных и гуманитарных наук. Основной вывод: прямое применение методов более простых наук (напр., физики) к сложным объектам (напр., биологии) неэффективно, тогда как формальные науки служат универсальным инструментом интеграции.

Ключевые слова: междисциплинарные исследования, системный анализ, совместимость методологий, формальные науки, естественные науки, общественные науки, гуманитарные науки, методология научных исследований

Информация о финансировании: Исследование выполнено без внешнего финансирования

Для цитирования: Клеева, Л.П. (2025). Современные тенденции развития науки: проблемы междисциплинарности. *Экономика науки*, 11(2), 29–40. EDN: CMORSH

ORGANIZATION OF SCIENCE AND MANAGEMENT ISSUES

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE
JEL: Z 19
EDN: CMORSH

Current Trends in the Development of Science: Problems of Interdisciplinarity

L.P. Kleeva

The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (The Presidential Academy), <https://ror.org/04xnm9a92>, Moscow, Russian Federation; e-mail: lucy45@yandex.ru

Abstract. This article examines current trends in interdisciplinary research, driven by dual imperatives: societal and economic demands for practical solutions, and the intrinsic evolution of scientific inquiry. The growing prominence of such research reveals fundamental challenges in reconciling methodological frameworks across disciplines and transferring research principles between fields.

This study aims to develop a system analysis-based approach for evaluating the compatibility of research principles across diverse scientific domains. Achieving this objective necessitates a critical analysis of the prevailing contemporary classification of sciences – formal, natural, social, and humanities disciplines. This classification profoundly shapes the potential for methodological exchange between fields and provides the foundation for enhancing interdisciplinary research to better align national scientific advancement with societal needs.

Key findings identify significant barriers to interdisciplinary collaboration, particularly methodological incompatibilities between sciences of differing complexity. The research proposes system analysis as a tool for assessing compatibility across formal, natural, social, and humanities disciplines. The central conclusion demonstrates that the direct application of methodologies from simpler sciences (e.g., physics) to more complex domains (e.g., biology) is often ineffective, while formal sciences serve as universal facilitators of disciplinary integration.

Keywords: interdisciplinary research, system analysis, methodology compatibility, formal sciences, natural sciences, social sciences, humanities, research methodology

Funding: This research received no external funding.

For citation: Kleeва, L.P. (2025). Current Trends in the Development of Science: Problems of Interdisciplinarity. *Economics of Science*, 11(2), 29–40. EDN: CMORSH

Введение

Ранее нами на примере развития в современной России человеческого капитала были проанализированы наиболее очевидные проблемы, возникающие в этой области, и соответствующие им научные задачи, решение которых активизировало бы процесс в желательном для общества качестве и обеспечило бы значимый вклад в него научных исследований (Клеева, 2021). Логика исследования состояла в последовательном рассмотрении тенденций изменения ключевых факторов развития человеческого капитала: демографии, здравоохранения и связанных с ним биотехнологий, образования и информационно-коммуникационных технологий. В каждой из этих сфер выявлялись основные проблемы, требующие решения или анализа и относящиеся к разным отраслям науки. Всего было идентифицировано 64 проблемы, их декомпозиция позволила выявить 271 научную задачу (Клеева, 2021).

Отметим еще раз, что нами решалась реальная, но локальная задача активизации развития в России человеческого капитала и выявления возможностей науки по ее обеспечению, однако полученные выводы весьма показательны. Оказалось, что только 47 задач (или 17,3% от их общего количества) могут быть решены в рамках одной научной отрасли, соответственно 224 задачи (или 82,7%) требуют междисциплинарного подхода. При этом взаимодействия двух отраслей науки потребовало решение 99 задач (или 36,5%), трех – 84 задачи (31%), четырех – 22

задачи (8,1%), пяти – 7 задач (2,6%), шести и более отраслей науки – 5 задач (или 1,9% их общего количества).

Выводы из приведенных данных можно сформулировать кратко: для повышения роли отечественной науки в активизации развития в стране человеческого капитала, как основы социально-экономического роста в целом, должна значимо вырасти роль междисциплинарных исследований, более того, для повышения научной обоснованности всех исследуемых процессов необходимо обеспечить преимущественный рост междисциплинарности. Отметим, что этот вывод сделан на основе анализа потребностей разрешения вполне реальной проблемы современного социально-экономического развития. Однако на пути развития междисциплинарности в отечественной науке стоят проблемы отнюдь не только административные, при желании относительно легко решаемые, а связанные с самим процессом научного развития, на которых следует остановиться более подробно.

Современные исследования выделяют три основных режима интеграции знаний:

- *Мультидисциплинарность* характеризуется параллельным изучением объекта разными дисциплинами без синтеза результатов. Дисциплины сохраняют свои методологии, а обмен ограничивается сопоставлением выводов (Nicolescu, 2014). Например, экологи и экономисты независимо анализируют последствия изменения климата.

- *Междисциплинарность* предполагает интеграцию концепций и методов для решения комплексных проблем. Здесь возникает синтез: например, биоинформатика сочетает алгоритмы компьютерных наук с биологическими данными для расшифровки генома (Klein, 2021). Ключевой аспект – формирование общих концептуальных рамок (Pohl et al., 2021).
- *Трансдисциплинарность* выходит за рамки дисциплин и академические границы, вовлекая непрофессиональных участников (граждан, практиков). Цель – совместное создание знаний для решения социальных проблем, таких как устойчивое развитие городов. Этот режим требует пересмотра роли науки в обществе (Vienni-Baptista, 2024).

Эти режимы образуют иерархию: от простого сосуществования дисциплин (мульти) через их взаимодействие (меж) к социально-ориентированному синтезу (транс). Как отмечает Кляйн (Klein, 2021), переход между режимами зависит от глубины интеграции эпистемологических принципов и вовлеченности стейкхолдеров.

Целью настоящей статьи является формирование подхода к выявлению совместимости принципов проведения исследований в разных отраслях науки на основе использования метода системного анализа. Соответственно, задачи исследования заключаются в:

- выявлении актуальности опережающего развития междисциплинарных исследований;
- фиксации сложности применения подходов одних отраслей науки в отношении других;
- обозначении и конкретизации принципов разделения наук на естественные, общественные, гуманитарные и формальные для последующего анализа возможностей их взаимодействия.

Различия подходов разных отраслей науки

Проблемы обеспечения междисциплинарности научных исследований уже рассматривались нами ранее (Клеева, 2020). В качестве ключевых проблем выделим следующие:

- уникальность подходов и методов исследования научных школ, значимо усугубляющаяся в отношении разных отраслей науки;
- различие не только специальной, но и бытовой лексики;
- разная степень сложности, детерминированности и однозначности проблем, исследуемых различными отраслями науки.

В работе (Клеева, 2020) более подробно рассматривалась проблема различия лексики, для ее решения предлагалось привлекать для участия в междисциплинарных исследованиях «переводчиков», владеющих терминологическим полем разных ученых, а также обеспечивать некоторое знакомство с особенностями разных отраслей наук и их подходов. Глубина такого знакомства зависит от перспектив междисциплинарных исследований: при разовой работе достаточно и поверхностного знакомства (при наличии «междисциплинарного переводчика»), а если сотрудничество предполагается длительное и глубоко ориентированное, возможно, стоит ключевым разработчикам пройти некоторое обучение в сотрудничающей отрасли науки, вплоть до получения второго высшего образования.

Данная статья будет посвящена другой проблеме междисциплинарности – глубинной различности подходов к исследованиям разных отраслей науки. Приведем два примера в данной области. Первый достаточно известен – это история исследований доктора биологических наук, кандидата химических наук, кандидата философских наук Зенина Станислава Валентиновича, автора работ по теме памяти воды (Вода..., 2017). Будучи выпускником физического факультета МГУ, С.В. Зенин пришел к выводу, что данный вопрос не может быть решен на основе подходов физических наук, по сути, имеющий отношение к основным проблемам биологии. Тогда исследователь получил химическое образование и даже кандидатскую степень в этой области, что позволило ему применить соответствующие методы при решении биологических задач (Зенин, 2015). В процессе исследований он обнаружил проблемы информатики (вода – как биологический накопитель

информации) и философии (как основы научного подхода, наряду с математикой, владение которой у выпускника физфака не вызывает сомнения).

По сути, С.В. Зенин сделал попытку получения универсальных знаний по аналогии с великими учеными прошлого (Леонардо да Винчи, М.В. Ломоносовым и другими), но в более ограниченной сфере отраслей науки, поскольку за последние века объем и сложность структуры системы науки существенно возросли. Сразу оговоримся, что нам ничего неизвестно о его достижениях в гуманитарных науках и о том, был ли он филологом или лингвистом (или поэтом как Ломоносов), но и без этого разносторонность его знаний впечатляет. С другой стороны, если исходить из логики нашей статьи (Клеева, 2020), С.В. Зенин вступил как персонификация междисциплинарного научного коллектива, обучившегося в рамках трех отраслей науки: физики, химии и биологии (а также в математике), и получившего знания, по крайней мере, в информатике и философии. В любом случае, исследователь пришел к выводу, что методами физики проблема не решается и необходимо получение знаний в более сложной сфере – химии, а затем и биологии. И это позволило расширить знания в информатике и даже философии.

Похожий пример автор статьи может привести и из собственной практики. Будучи выпускницей экономического факультета МГУ (кафедра математических методов анализа экономики), она несколько лет работала в одном из отечественных лидеров в области физики и техники. В конце 80-х гг. прошлого века стал готовиться перевод научных организаций на хозрасчет и самофинансирование и, соответственно, встал вопрос обеспечения экономических аспектов функционирования института. Ранее этот вопрос не был актуален в связи с получением финансово-материального обеспечения в рамках выполнения институтом плана НИР.

Коренное изменение экономических условий актуализировало поиск путей самообеспечения и целый ряд других ранее неизвестных экономических задач, а также соответствующее внешним трансформациям

преобразование внутренних правил работы организации. В результате этого многие высококвалифицированные исследователи в областях физики и техники были вынуждены решать экономические проблемы (при этом научное руководство уделяло им явно мало внимания, будучи уверенным, что вышестоящие органы все разрешат в интересах института, а не в собственных, что оказалось более реалистичным). Автора статьи активно вовлекали в такое решение, поскольку на тот момент она была одним из двух имеющихся в организации кандидатов экономических наук. Заметим, что уровень квалификации руководства и работников Планового отдела института также был очень высоким (в том числе, вследствие высокого уровня научной среды организации).

Представляется реалистичным, что экономически заинтересованные исследователи, в том числе и очень высокого уровня, использовали многие методы, которыми они владели, но которые относились исключительно к физике и технике (судя по итогам, прочностной эксперимент ими не проводился). В результате экономические выводы, более или менее глубокие, удалось получить только трем типам исследователей: во-первых, изучающим вопросы повышения эффективности работы физико-технических объектов, во-вторых, разработчикам системы АСУ, автоматизировавшей ряд сфер экономического и бухгалтерского учета и, в-третьих, профессиональным экономистам, работающим в системе управления институтом.

Иными словами, адекватное решение экономических задач оказалось невозможным на основе подходов физики и техники, а обеспечивать его могли только знакомые с работой экономической и технико-экономической сфер.

Выводы данного раздела статьи поднимают проблему адекватности использования подходов одних отраслей наук при решении задач, стоящих перед другими отраслями науки. Так, С.В. Зенин не мог решить задачи биологии, основываясь на подходах физики, но смог, подключая химические, а сам на основе результатов в биологии смог получить новые знания в информатике и философии. В то же

время большой коллектив физиков и техников не смог адекватно решить экономические задачи, потребовавшие специальных знаний и навыков.

Свои подходы к решению данной проблемы попытаемся обозначить, последовательно рассматривая классические виды наук: науки о природе, науки о человеке и науки об обществе.

Науки о природе

К наукам о природе отнесены естественные науки, в фокусе внимания которых находятся природные явления, которые разделяются на неживые и живые системы (Список наук, н.д.). Науки о природе изучают неживые системы, включая физические, химические, биологические, космологические принципы и явления, а также геологические факторы Вселенной (наиболее укрупненный перечень). Науки о жизни изучают молекулярные взаимодействия, химические процессы, физическую структуру, физиологические механизмы живых существ, а также их развитие и эволюцию от микроорганизмов, растений и животных до людей.

Интересно более детально рассмотреть перечень наук, относимых к наукам о природе, для чего воспользуемся структурой РАН, выделив отрасли наук о природе. В РАН существуют следующие отделения наук о природе: физических наук, нанотехнологий и информационных технологий, энергетики, машиностроения, механики и процессов управления, химии и наук о материалах, биологических наук, физиологических наук, наук о Земле¹.

В рамках Отделения химии и наук о материалах РАН выделим институты, созданные для решения междисциплинарных проблем, исключив из них прикладные, связанные с металлургией, нефтью и газом. Это федеральные государственные бюджетные учреждения науки: Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН; Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН; Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН; Институт физиологически

активных веществ ФИЦ ПХФ и МХ (НЦЧ РАН); Институт «Международный томографический центр» Сибирского отделения РАН; Институт проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения РАН; Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения РАН; Институт технической химии Уральского отделения РАН; Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова РАН; Центр фотохимии ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН; Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии (НЦЧ РАН).

Из данного перечня можно выделить 8 институтов, объединяющих исследования по химии и физике (геологии, энергетике и т.п.), 4 – по химии и биологии, причем три объединяют исследование проблем физики, химии и биологии: Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Институт физиологически активных веществ ФИЦ ПХФ и МХ (НЦЧ РАН) и Институт «Международный томографический центр» Сибирского отделения РАН.

На основе приведенного перечня можно отметить, что для химической отрасли характерны междисциплинарные исследования как с более простыми отраслями, так и более сложными. Заметим, что анализ отделений биологических и физиологических наук РАН позволяет выделить институты, занимающиеся физическими аспектами биологических проблем: Институт биофизики клетки Российской академии наук (ПНЦ РАН) и Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук (ПНЦ РАН).

Анализ институтов отделений биологических и физиологических наук РАН показывает, что они ведут исследования не только на стыке биологии и химии, но и биологии и физики, тоже в отношении и физиологии. Возможно, с 1965 г., когда С.В. Зенин закончил физфак (Вода..., 2017), в науках о природе значительно повысилась доля междисциплинарных исследований. Однако поскольку обучение в рамках биологических наук производится на базе глубокого изучения физики и химии, можно предположить, что среди отраслей наук о природе междисциплинарные исследования

¹ В настоящей статье использована структура отделений Российской академии наук (РАН), представленная на сайте академии <https://www.ras.ru>.

наиболее эффективны при взаимодействии смежных по сложности отраслей науки или при специальной междисциплинарной подготовке исследователей.

Науки о человеке

В списке отделений РАН нет специально выделенной группы, посвященной науке о человеке. Большая советская энциклопедия указывает лишь три условные группы наук, различающихся по своим предметам и методам исследований: естественные, общественные и технические (Наука – БСЭ, н.д.). Классификатор научных специальностей, утверждённый Высшей аттестационной комиссией, выделяет: естественные науки; технические науки; медицинские науки; сельскохозяйственные науки; социальные и гуманитарные науки². Иными словами, к наукам о человеке относятся только медицинские и гуманитарные науки.

Тем не менее, классическое определение науки включает в себя исследование проблем развития природы, человека и общества, а развитие человека не ограничивается только гуманитарными аспектами. Это более емкое понятие и, возможно, именно оно может стать категорией, объединяющей все отрасли наук. Если вернуться к классическому определению науки, то науки о человеке следует считать единым комплексом, объединяющим все проблемы его существования и развития.

Попробуем использовать христианский подход, согласно которому человек представляет собой единство тела, души и духа. Если посмотреть на науки о человеке под таким углом зрения, выделяется три их группы. Первая включает в себя анатомию, физиологию, медицину и все прочие науки о человеке, относимые к естественным. Вторая – все аспекты, связанные с поведением человека: социальным, экономическим и другими видами

поведения (например, профессиональным, политическим), регулируемые правом. Третья группа объединяет вопросы, связанные с идентичностью человека – его культуру, язык, религию, искусство, педагогику, на которой ниже остановимся более подробно.

Как уже отмечалось, первая группа примыкает к естественным наукам и даже частично включается в них (кроме разделов медицины, исследующих поведение человека, которые включаются во вторую группу наук). Вторая группа отраслей науки, как это будет показано в следующем разделе, представляет собой основу общественного поведения людей. Третья формирует социальную идентификацию человека и общества.

Науки об обществе

Подходы к разделению социальных и гуманитарных проблем различаются. Это науки, посвященные изучению обществ и отношений между индивидами в этих обществах. Этот термин ранее использовался для обозначения области социологии, оригинальной «науки об обществе», созданной в XIX в. В дополнение к социологии, в настоящее время она охватывает широкий спектр академических дисциплин, включая антропологию, археологию, экономику, географию человека, лингвистику, политологию и психологию» (Список наук, н.д.). Иными словами, общественные и гуманитарные науки в данном списке объединены. Паспорт ВАК также объединяет общественные и гуманитарные науки (Паспорта научных специальностей..., 2021). Что касается структуры РАН, в ней разделяются Отделение общественных наук, Отделение глобальных проблем и международных отношений, Отделение историко-филологических наук, Отделение медицинских наук, причем последнее включает в себя исследование поведения человека (например, ФГБНУ «Научный центр неврологии» (СКМ), ФГБНУ «Научный центр психического здоровья» (СКМ)).

Попробуем выявить суть общественных наук на примере наиболее близких для автора экономических исследований. Рассмотрим современный мейнстрим – экономическую теорию как основу экономики, которая

² Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 1 февраля 2022 г. № 89 «Об утверждении перечня специальностей и направлений подготовки высшего образования по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам ординатуры и программам ассистентуры-стажировки». Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203030033?index=8> (дата обращения 13.02.2025).

основана на выделении трех видов экономических агентов: домашних хозяйств, фирм и государства. Для каждого вида агентов выявляется наиболее типическое поведение в задаваемых условиях (монополии, поведенческого выбора, конкуренции, межстранового взаимодействия), а затем на основе моделирования вероятностных процессов поведения, взаимодействия, конкуренции и т.п. формируется состояние и поведение всех экономических систем (Клеева, 2004а): потребителей (пирамида Маслоу), рынков (микроэкономика), стран (макро- и мегаэкономика), взаимодействия (картели, диверсификация), конкуренции (модель 5-ти конкурентных сил Портера, PESTEL-анализ, SWOT-анализ и т.п.).

Политэкономия капитализма К. Маркса основана на выделении двух групп людей: не имеющих средств производства наемных работников и капиталистов, приращающих капитал по формуле $D-T-D'$. Анализируется наиболее типическое поведение капиталистов и наемных работников и делаются выводы на уровне общества и его подразделений (Маркс, 2001). На этом же подходе основано и исследование К. Марксом простого товарного производства. Автором выделяются товаропроизводители (продавцы) и покупатели, их типическое поведение вкупе с относительной малостью объемов производства и потребления каждого из них формирует модель взаимодействия участников рынка (Маркс, 2001, том 1), позже названного рынком совершенной конкуренции (Клеева, 2004b).

Иными словами, все экономические теории базируются на типическом или наиболее вероятном поведении групп людей, более или менее крупных. Кроме того, каждый, кто защищал диссертацию по экономическим специальностям (за исключением математических методов анализа экономики), писал в разделе «Предмет исследования»: «...отношения, возникающие...» (далее в зависимости от объекта исследования и его цели).

Знакомство с исследованиями в области социологии позволяет утверждать, что исходной точкой в них (кроме инструментальных разделов) является выявление социального

поведения единиц исследования и их объединение, наложение, взаимодействие, противостояние, что с использованием инструментальных методов позволяет делать научные выводы относительно развития общества и его подсистем.

Правоведение основывается на анализе человеческого поведения, причем как индивидуального, так и общественного, и его влияния на состояние общества. Это позволяет выявлять нежелательные для общества и людей модели поведения, формировать меры, препятствующие его проявлению, и на основе этого предлагать законодательные ограничения и правила, а также способы активизации и стимулирования поведения, благоприятного для общества и его членов.

Аналогично можно рассмотреть проблемы, исследуемые политологией.

Таким образом, вывод из раздела состоит в том, что исследования по общественным (социальным) наукам базируются на выявлении человеческого поведения в различных условиях и наложения его проявлений у разных людей и групп, их взаимодействия и необходимости ограничения асоциального поведения.

Гуманитарные науки

Гуманитарные науки обычно отнесены к общественным (Список наук, н.д.), в РАН они выделены в Отделение историко-филологических наук, а в паспорте ВАК объединены общественные и гуманитарные науки (ВАК): (5.6) исторические науки, (5.7) философия, (5.8) педагогика, (5.9) филология, (5.10) искусствоведение и культурология, (5.11) теология. Иными словами, единства в определении гуманитарных наук на сегодня нет.

На наш взгляд, говоря о сходстве и различии общественных и гуманитарных наук необходимо выделить их ключевое различие: если общественные науки, как было показано выше, исследуют состояние и развитие общества на основе выявления типического поведения людей, то гуманитарные науки, напротив, исследуют особенности человека как члена данного общества и его продукта. Обе группы отраслей науки рассматривают в совокупности человека и общества, их взаимное

влияние и взаимодействие, но общественные науки исходят из влияния групп людей на общество, а гуманитарные – влияние общества на формирование его членов.

Эта дилемма может быть более наглядно продемонстрирована на примере педагогики, которая в своем классическом понимании призвана воспитывать людей в традициях данного общества и, по возможности, в интересах его стабильного и эффективного развития. Заметим, что суть понятий стабильного и эффективного развития для разных обществ не идентичны. Но если образование рассматривать как предоставление услуг по обучению вне учета потребностей общества (как это предлагается в России уже несколько десятилетий), оно становится направленным на формирование поведения людей не в интересах общества и, в результате, на основе изменения их типического поведения может привести к качественному изменению общества, вплоть до деградации.

Таким образом, гуманитарные науки представляют собой сферу исследования становления человека как члена данного общества с точки зрения его истории, развития языков (языка), религии, культуры и искусства, форм общественного сознания, мировоззрения, систем идей, взглядов на мир и на место в нём человека, воспитания членов общества.

Если вернуться к проблеме подходов более или менее сложных областей науки, следует определиться с их относительной сложностью. На наш взгляд, наиболее сложными для исследования являются гуманитарные науки, изучающие сущность человека, поскольку общественные науки оперируют большими коллективами людей и, соответственно, имеют возможность обобщения, усреднения, использования стохастических методов и закона больших чисел. Гуманитарные науки сложнее, так как исследуют не среднее и не типическое поведение, а более глубинную сущность людей. При этом общественные явления более сложные, чем предметы естественных наук, поскольку в отличие от них всегда имеют дело с большими и сложными системами, стохастическими процессами и поведением людей, меняющимся по субъективным причинам.

Ранее нами было выдвинуто предположение о невозможности непосредственного использования подходов более простых объектов исследования в отношении более сложных. Рискнем предположить, что обратное предположение будет неверным: эффективное применение подходов более сложных наук в отношении менее сложных можно продемонстрировать на использовании в технике принципов функционирования живых существ, например, при создании машин, движущихся как животные, а не на колесах или гусеницах. Также можно привести пример средневековой науки, эффективность которой (с учетом крайне низких затрат на нее) была очень высока: можно утверждать, что средневековые ученые опирались на подходы гуманитарных наук, поскольку целью своих исследований считали «познание замысла Божьего».

В России длительное время был перекосяк в развитии естественных наук (что видно и по перечню отделений РАН, и по паспорту ВАК), тогда как другие передовые страны использовали инструменты общественных наук (экономики и права), в результате чего оказывалось, что Иван Иванович Ползунов изобрел машину Уатта, а Павел Николаевич Яблочков – лампочку Эдисона, то есть открытия наших ученых используются не в интересах нашего общества. В новейшей истории наши конкуренты эффективно и разрушительно для нас используют уже подходы гуманитарных наук, что очень ярко видно не только на примере Украины, но и на трансформациях советского общества в последние десятилетия XX в.

Формальные науки

До сих пор нами рассматривались отрасли науки, связанные с получением новых знаний о природе, человеке и обществе. Одну из ключевых ролей в этом процессе получения новых знаний играют формальные науки, как используемый в этом процессе инструментарий. В списке наук они определяются следующим образом: «Формальные науки – изучение формальных систем, например, тех, которые относятся к разделам логики и математики, в которых используется априори, в отличие от эмпирической методологии.

В отличие от других отраслей, формальные науки не занимаются обоснованностью теорий, основанных на наблюдениях в реальном мире (эмпирическом знании), а скорее свойствами формальных систем, основанных на определениях и правилах. Формальные науки включают логику, математику, теоретическую информатику, теорию информации, теорию систем, теорию принятия решений и т. д. Методы формальных наук необходимы для построения и тестирования научных моделей, имеющих дело с наблюдаемой реальностью, и крупные достижения в формальных науках часто способствовали крупным достижениям в эмпирических науках» (Список наук, н.д.).

Проблема междисциплинарности для формальных наук является естественной, поскольку получение на их основе новых знаний относительно природы, человека и общества возможно только на основе их взаимодействия с, соответственно, естественными, общественными и гуманитарными науками. В этой связи применение формальных методов всегда было основой эффективного развития использующих их отраслей науки, в первую очередь, естественных, но и важнейшие выводы общественных наук получены с их использованием, что пока трудно сказать про гуманитарные науки. Поэтому естественным было рассмотреть основы и принципы взаимодействия формальных наук с другими отраслями науки. Поскольку автор по образованию является экономистом-математиком, этот пример будет основываться на применении математики в экономике.

При применении формальных методов следует исходить из того, что на основе их подходов нельзя получить новое знание: его можно уточнить, оценить, представить в понятном виде, передать, сопоставить данные и т.п. Первое, что должен понимать экономист-математик – это то, что нельзя делать содержательные выводы только на основе математического подтверждения, например, наличия зависимости. Иначе можно на основе высокой степени корреляции получить вывод о том, что все люди, которые ели огурцы и рождены в начале XX в., умерли. Понятно,

что те, кто их не ел, также умерли, что никак не снижает величину коэффициента корреляции.

Или другой пример: люди, которые катаются на велосипеде, живут дольше. На основе математического наличия связи можно призывать всех садиться на велосипед. В действительности, на велосипеде катаются более здоровые люди, которые и живут дольше. А призыв всем сесть на велосипед может привести к ухудшению здоровья тех, у кого оно и так слабое. Поэтому от исследователей требуется каждый вывод о наличии связи событий подтверждать с двух сторон – с точки зрения статистики и неформальной науки, в данном случае, экономики. Хотя математическое подтверждение отсутствия связи, как правило, оказывается верным.

Приведем очень значимый для советской экономики пример использования математических подходов при анализе экономики. В 1893 г. была опубликована статья В.И. Ленина «По поводу так называемого вопроса о рынках» (Ленин, 1958, псс. том 1), в котором автор модифицировал предложенную К. Марксом модель расширенного воспроизводства (Маркс, 2001, том 2), вводя в нее научно-технический прогресс (НТП). Причем в качестве НТП В.И. Ленин рассматривал только рост органического строения капитала, то есть отношения величин постоянного (материальной составляющей) и переменного капитала (затрачиваемого труда). В результате был получен вывод о преимущественном росте выпуска средств производства (I подразделения) по отношению к производству предметов потребления (II подразделения).

В.И. Ленин получил из модели именно тот результат, который он в него заложил: если на единицу труда нужно больше средств производства, то их и нужно производить больше. В данной статье В.И. Ленин рассмотрел влияние фондоемкого НТП (со всем уважением к исследователю, поскольку, скорее всего, в конце XIX в. это действительно был его единственный тип). Если бы он рассмотрел фондосберегающий НТП, он получил бы противоположный результат, если бы он рассмотрел трудосберегающий, то пришел

к первому выводу, если бы материалоемкий, материалосберегающий, энергоемкий и энергосберегающий, то выводы были бы совсем другие, но зависящие от экономических предположений.

Что же касается основанного на данной статье «закона о преимущественном росте производства средств производства по отношению к производству средств потребления», то следование ему привело, в конечном итоге, к всеобщему дефициту предметов потребления при затоваривании средствами производства и последующими критическим для советского народного хозяйства и самого СССР последствиям.

Таким образом, формальные науки лидируют по показателю междисциплинарности, являясь действенным и эффективным инструментарием исследования природы, человека и общества.

Заключение

Современные тенденции повышения доли и значимости междисциплинарных исследований, вызванные, с одной стороны, логикой развития науки, а с другой – настоятельной необходимостью отвечать требованиям, предъявляемым ей со стороны общества и народного хозяйства, актуализируют проблемы использования подходов одних отраслей науки к другим.

Первый вывод работы состоит в нежелательности непосредственного использования подходов наук, работающих с менее сложными объектами, в отношении наук, объекты исследования которых более сложные и при этом несмежные с ними по сложности. Современные тенденции развития естественных наук состоят в формировании систем проведения междисциплинарных исследований на основе использования подходов разных отраслей науки. При этом проблем при использовании подходов более сложных в смысле объекта отраслей науки в отношении менее сложных,

как правило, не возникает, благодаря соответствующему обучению будущих исследователей. Более предметное использование данного утверждения потребует исследования и выявления четкого разделения предметов науки на более и менее сложные.

Второй вывод заключается в формировании подхода к разделению общественных и гуманитарных наук, в настоящее время дифференцируемых весьма неоднозначно. Он состоит в выделении общественных отраслей науки, исследующих состояние и развитие разных сфер современного общества на основе выявления типического поведения групп людей, а также его взаимодействия, взаимного влияния, конкуренции, с одной стороны, и ее гуманитарных отраслей, исследующих формирование, состояние и развитие людей, как членов данного общества и, в некотором смысле, его продуктов – с другой.

Третий вывод статьи представляет собой подтверждение известного принципа, что результаты развития формальных наук являются эффективным инструментарием решения исследуемых прочими отраслями науки проблем на основе подходов, принятых в этих научных дисциплинах.

Дальнейшее развитие и конкретизация полученных выводов может привести к формированию подходов к созданию действенных механизмов активизации междисциплинарных исследований, в том числе и доводимых для конкретных видов субъектов научной деятельности, чему должно быть посвящено самостоятельное исследование.

Конкурирующие интересы

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Competing Interests

The author declares that there is no conflict of interest.

Список источников / References

1. Большая советская энциклопедия. (н.д.). Наука. <https://gufo.me/dict/bse/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0> (дата обращения: 08.02.2025).
Great Soviet Encyclopedia. (n.d.). Science. Retrieved February 8, 2025 from <https://gufo.me/dict/bse/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0> (in Russian)
2. Вода как энергоинформационная матрица жизни. Часть 2. “Память воды”. (2017, январь). Mudrost.info. <https://mudrost.info/2017/01/voda-kak-energoinformatsionnaya-matritsa-zhizni-chast-2-pamyat-vody/> (дата обращения: 7 февраля 2025).
Water as the energy-information matrix of life. Part 2: “Memory of water”. (2017, January). Mudrost.info. Retrieved February 7, 2025 from <https://mudrost.info/2017/01/voda-kak-energoinformatsionnaya-matritsa-zhizni-chast-2-pamyat-vody/> (in Russian)
3. Зенин Станислав: “У воды есть память”. (2015, 26 марта). Akvalife.club. <https://akvalife.club/issledovaniya/845/> (дата обращения: 07.02.2025).
Zenin Stanislav: “Water has a memory”. (2015, March 26). Akvalife.club. Retrieved February 7, 2025 from <https://akvalife.club/issledovaniya/845/>
4. Клеева, Л.П. (2004а). *Введение в экономическую теорию*. МИМ ЛИНК. (Экономика в практике менеджера. Книга I).
Kleeva, L.P. (2004a). *Introduction to economic theory*. MIM LINK. (Economics in the Practice of a Manager: Book I). (in Russian)
5. Клеева, Л.П. (2004б). *Микроэкономика*. МИМ ЛИНК. (Экономика в практике менеджера. Книга II).
Kleeva, L.P. (2004b). *Microeconomics*. MIM LINK. (Economics in the Practice of a Manager: Book II). (in Russian)
6. Клеева, Л.П. (2020). Особенности междисциплинарных исследований. *Концепции*, 1, 47–51. EDN: VRYWRQ, <https://doi.org/10.34705/KO.2020.39.1.006>
Kleeva, L.P. (2020). Features of interdisciplinary research. *Concepts*, 1, 47–51. EDN: VRYWRQ, <https://doi.org/10.34705/KO.2020.39.1.006> (in Russian)
7. Клеева, Л.П. (2021). *Наука как фактор развития человеческого капитала. Часть 1. Задачи отечественной науки*. ИПРАН РАН. EDN: EEKAPF, <https://doi.org/10.37437/9785912941597-21-m3>
Kleeva, L.P. (2021). *Science as a factor in the development of human capital. Part 1. Tasks of Russian science*. IPAN RAS. EDN: EEKAPF, <https://doi.org/10.37437/9785912941597-21-m3> (in Russian)
8. Ленин, В.И. (1958). *По поводу так называемого вопроса о рынках*. В Полное собрание сочинений (5-е изд., Т. 1, сс. 71–115). Издательство политической литературы. (Оригинальная работа опубликована в 1893 г.).
Lenin, V.I. (1958). *Concerning the so-called question of markets*. In Complete collected works (5th ed., Vol. 1, pp. 71–115). Politicheskaya Literatura. (Original work published 1893). (in Russian)
9. Маркс, К. (2001). *Капитал* (Т. 1–2). АСТ. (Оригинальная работа опубликована в 1867–1885 гг.).
Marx, K. (2001). *Capital* (Vols. 1–2). AST. (Original work published 1867–1885). (in Russian)
10. Паспорта научных специальностей номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 февраля 2021 г. № 118. (2021). <https://nppir.com/pasporta-vak/> (дата обращения: 08.02.2025).
Passports of scientific specialties of the nomenclature of scientific specialties, for which academic degrees are awarded, approved by the order of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation of February 24, 2021 № 118. (2021). Retrieved February 8, 2025 from <https://nppir.com/pasporta-vak/> (in Russian)
11. Российская академия наук. Официальный сайт. <https://www.ras.ru> (дата обращения: 08.02.2025).
Russian Academy of Sciences. Official website. Retrieved February 8, 2025 from <https://www.ras.ru> (in Russian)
12. Список наук. (н.д.). Infoselection. <https://infoselection.ru/infokatalog/obuchenie-i-znaniya/znaniya-i-nauka-2/item/926-spisok-nauk> (дата обращения: 07.02.2025).
List of sciences. (n.d.). Infoselection. Retrieved February 7, 2025 from <https://infoselection.ru/infokatalog/obuchenie-i-znaniya/znaniya-i-nauka-2/item/926-spisok-nauk> (in Russian)
13. Nicolescu, B. (2014). Multidisciplinarity, Interdisciplinarity, Indisciplinarity, and Transdisciplinarity: Similarities and Differences. *RCC Perspectives*, 2, 19–26. <http://www.jstor.org/stable/26241230>
14. Pohl, C., Klein, J.T., Hoffmann, S., Mitchell, C., & Fam, D. (2021). Conceptualising transdisciplinary integration as a multidimensional interactive process. *Environmental Science & Policy*, 118, 18–26. EDN: FXZJQW, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.12.005>

15. Vienni-Baptista, B. (2024). Investigating Interdisciplinarity and Transdisciplinarity: How Meta-Ethnography Contributes to the Study of Collaborative Research Practices. *International Journal of Qualitative Methods*, 23. EDN: URTTRS, <https://doi.org/10.1177/16094069241226528>

Информация об авторе

Клеева Людмила Петровна – доктор экономических наук, профессор, действительный член МАОН, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Президентская академия); SPIN-код: РИНЦ 4667–9888, ORCID: 0009-0003-1662-0757 (Российская Федерация, 119571, г. Москва, пр-кт. Вернадского, д. 82, стр. 1; lucy45@yandex.ru).

Ludmila P. Kleeva – Doctor of Economics, Professor, Academician of IAOS, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (The Presidential Academy); RISC SPIN-code: 4667–9888, ORCID: 0009-0003-1662-0757 (82, bld. 1, Vernadsky Pr., 119571, Russian Federation, Moscow; e-mail: lucy45@yandex.ru).

Поступила в редакцию (Received) 03.03.2025

Поступила после рецензирования (Revised) 03.05.2025

Принята к публикации (Accepted) 11.06.2025