

Понятие естественных и гуманитарных наук в междисциплинарных проектах: преодоление разрыва между гуманитариями и учеными

Научно-исследовательский институт Роча Кабрал, Лиссабон, Португалия

Maria Burguete

Все искренние и честные поиски человеком знаний являются попытками понять природу, которая включает в себя системы человеческой и нечеловеческой природы, объекты исследования в науке. Таким образом, в широком смысле, все эти поиски лежат в области науки. Способы и средства могут быть различными; например, гуманитарии используют в основном свои телесные сенсоры и мозг в качестве информационного процессора, в то время как ученые в области естественных наук могут также использовать измерительные приборы и компьютеры. Тем не менее, все эти действия можно было бы рассматривать с единой точки зрения: это научные разработки на различных этапах зрелости и многому можно поучиться друг у друга. На самом деле, за последние 400 лет или около того, со времен Галилео, современная «наука» (состоящая в основном из систем нечеловеческой природы) развивается быстрыми темпами благодаря трем факторам: ученые выбирают для исследований простые системы; они делают много упрощений; они используют внешние детекторы и информационные процессоры (компьютеры). Частично из-за существенных успехов этих исследований в наши дни слово «наука» неявно отождествляется с «наукой о простых системах», в то время как «наукой о сложных системах», к которой принадлежат все человеко-зависимые знания, часто пренебрегают.

Тем не менее, для дисциплин, связанных с человеком, это стало справедливо только недавно, с появлением современной науки и опытом, накопленным в изучении статистической физики, комплексных систем и других дисциплин. «Наука значима» (SciMat) представляет собой новую дисциплину, которая рассматривает все вопросы, связанные с человеком, как часть науки. SciMat включает в себя все знания, относящиеся к человеку, где люди (материальная система человека разумного) изучаются научно с точки зрения сложных систем, используя единые принципы, которые можно найти в различных парадигмах, таких как фракталы и хаос. Определение понятия «науки» согласно SciMat: Наука является стремлением Человека к познанию природы, в том числе всех систем (человеческой и нечеловеческой природы), без обращения к Божественному или любому типу сверхъестественного. Кажется бесспорным консенсус в отношении того, что технические и гуманитарные науки незаменимы в накоплении знаний о динамических изменениях, которые преобразуют наше общество. Они составляют основу Столпа Социальных Проблем Горизонта 2020, и их интеграция с другими науками расширит наше понимание инноваций, ведомые не только технологическими достижениями, но и социальными ожиданиями, ценностями и требованиями.



M. Burguete

В соответствии с Проектом SciMat целью SciMat является восполнить этот пробел путем объединения всех полей для создания нового ландшафта знаний: «Knowscape», (ноу-шафта), который включает в себя человеко-зависимую часть (системы, с преобладанием значимости человека и искусственные системы), а также человеко-независимая часть. SciMat включает в себя: гуманитарные, социальные науки, естественные науки и медицинские науки, обобщающая дисциплина называется SciMat с 2008 года в соответствии с принципом: «Наука направлена на понимание природы», включая человека, потому что все состоит из атомов. Наука значима (SciMat) представляет собой некое отношение (или понятие), как и в случае любой новой дисциплины, когда она впервые появляется. Основное понятие, которое несет в себе SciMat заключено в одной фразе: «Наука для понимания природы». Чтобы сделать это возможным знания должны стремиться к единой перспективе.

Ключевые слова: естественные науки, гуманитарные науки, междисциплинарность, знания, наука значима.

Key words: Natural Sciences, Humanities, Interdisciplinarity, Knowledge, Science Matters.

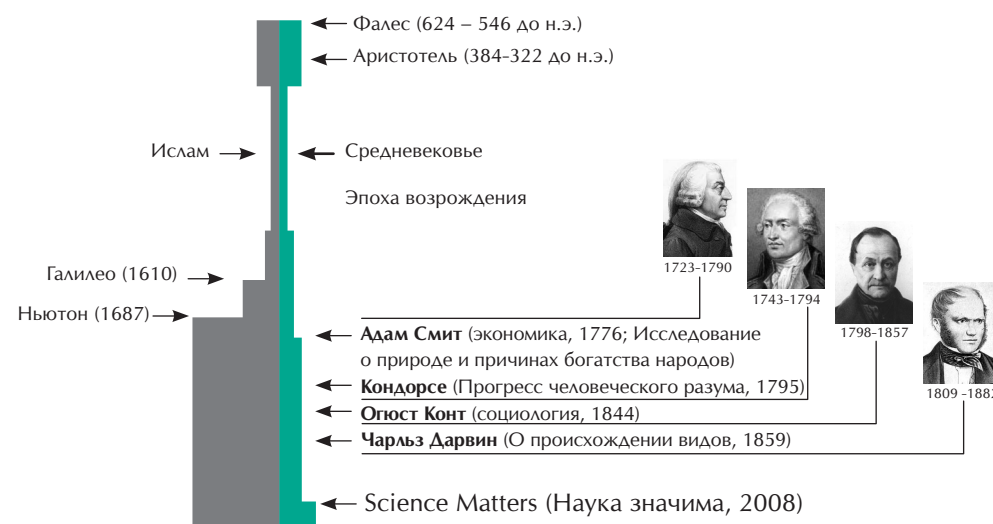
1. ВВЕДЕНИЕ.

Все искренние и честные поиски человеком знаний являются попытками понять природу, которая включает в себя системы человеческой и нечеловеческой природы, объекты исследования в науке. Таким образом, в широком смысле, все эти поиски лежат в области науки. Способы и средства могут быть различными; например, гуманитарии используют в основном свои телесные сенсоры и мозг в качестве информационного

процессора, в то время как ученые в области естественных наук могут также использовать измерительные приборы и компьютеры. Тем не менее, все эти действия можно было бы рассматривать с единой точки зрения: это научные разработки на различных этапах зрелости и многому можно поучиться друг у друга.

На самом деле, за последние 400 лет или около того, со времен Галилео, современная «наука» (рис.1) (состоящая в основном из систем

Рис. 1. Краткая история науки в последние 2600 лет со времен Фалеса. Левый (правый) столбец соответствует простым (комплексным) системам; ширина столбца примерно представляет собой развитие в разные периоды времени.



нечеловеческой природы) развивается быстрыми темпами благодаря трем факторам: ученые выбирают для исследований простые системы; они делают много упрощений; они используют внешние детекторы и информационные процессоры (компьютеры). Частично из-за существенных успехов этих исследований в наши дни слово «наука» неявно отождествляется с «наукой о простых системах», в то время как «наукой о сложных системах», к которой принадлежат все человеко-зависимые знания, часто пренебрегают.

«Наука» с так называемым научным методом датируется 1867 г. и появилась как отдельная область знаний из гуманитарных наук. Таким образом, целью SciMat является восполнение этого пробела путем объединения всех областей и создания нового ландшафта знаний: «Knowscape» (рис. 2), который включает в себя человеко-зависимую часть (изучение гуманитарных наук, социальных наук и медицинских наук, в основном нейронауки и генетики) плюс человеко-независимую часть (изучение нечеловеческих биологических и неодушевленных систем – обычно называемые «Естес-

твенные науки». SciMat включает в себя: гуманитарные, социальные науки, естественные науки и медицинские науки, обобщающая дисциплина называется SciMat с 2008 года в соответствии с принципом: «Наука направлена на понимание природы», включая человека, потому что все состоит из атомов. Наука значима (SciMat) представляет собой некое отношение (или понятие), как и в случае любой новой дисциплины, когда она впервые появляется.

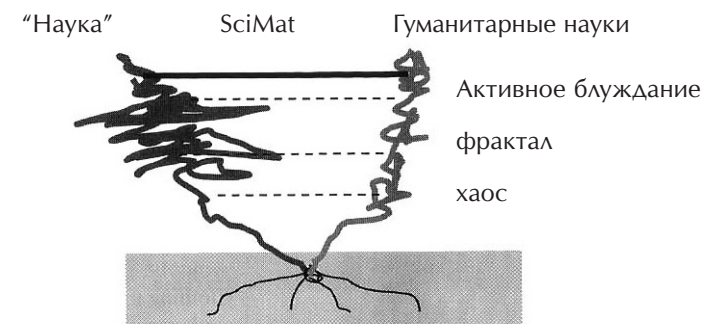
Для преодоления существующего разрыва Наука Значима (SciMat) представляет собой новую дисциплину, которая рассматривает все вопросы, связанные с человеком, как часть науки. Наука Значима полностью объединяет гуманитарные науки и «науку» (естественные науки) в то время как активное блуждание, фрактал и хаос, соответственно, делают это частично. Гуманитарные и естественные науки имеют одни и те же корни и растут как две ветви одного и того же растения (рис. 3).

SciMat включает в себя все знания, относящиеся к человеку, где люди (материальная система человека разумного) изучаются научно

Рис. 2. Knowscape.



Рис. 3.



с точки зрения сложных систем, используя единые принципы, которые можно найти в различных парадигмах, таких как фракталы, хаос и «активное блуждание». Фрактал является самостоятельным самоподобным объектом, обладающим довольно часто дробной размерностью; фракталы окружают нас повсюду, начиная от морфологии трилистника, образования скал, человеческих кровеносных сосудов до фондовых индексов и структуры галактик [Warnecken, 1993; Barrow, 1995; Lam, 2004]. Хаос – это явление наблюдаемое в некоторых нелинейных системах и в качестве примеров можно привести, сердцебиение человека и движение планет в Солнечной системе. Данная концепция также применима в психологии, науке о жизни и литературе [Robertson&Combs, 1995]. Более детально со свойствами хаоса читатель может ознакомиться [Yorke&Grebogi, 1996]. Активное блуждание (АБ) является одним из основных принципов, которые Природа использует в самоорганизации; общее происхождение сложности в реальном мире [Zhouetal., 2008]. Активное блуждание является парадигмой [Lam, 2006], введенной в 1992 году, для обработки сложных систем; в АБ частица (ходок) изменяет деформируемый потенциал – ландшафт – по мере ходьбы: его следующий шаг зависит от изменившегося ландшафта. Активное блуждание успешно применяется в ряде

сложных систем, поступающих из естественных и общественных наук. Примеры включают формирование массива в физических, химических и биологических системах, таких как поверхностная реакция индуцированных нитей и нейронов сетчатки, образования фрактальных поверхностей и человеческой истории [Lam, 2002; 2006; 2008]. Все три принципа в настоящее время являются неотъемлемой частью комплексной системы науки, которая становится особенно важной в понимании бизнес-процессов, функционирования правительств и средств массовой информации среди многих других. В любом научном исследовании существует три подхода или уровня: эмпирический, феноменологический и восходящий (снизу-вверх: что можно принять, чтобы идти дальше) [Лам, 2002]. Эти три подхода в случаях физики и искусства показаны на рис. 4. Эмпирические исследования всегда первичны. Феноменологические исследования проходят без знания механизма, лежащего в основе явления; они являются очень значимыми, но иногда недооцениваются. Фундаментальное понимание феномена достигается благодаря применению восходящего метода исследований, в котором будет выявлен и станет понятен механизм.

Определение понятия «науки» согласно SciMat: Наука является стремлением Человека к познанию природы, в том числе всех систем

Рис. 4. Три уровня исследований в гуманитарных науках

В любом научном исследовании, после

- наблюдения и сбора данных,
- обработки данных

В искусстве, чаще всего проводится художниками, писателями, музыкантами, режиссерами, актерами, ...

See, e.g., J. Lehrer Froust was a neuroscientist (2007)

Три подхода для дальнейшего проведения исследования

Подход	Газ	Искусство
Эмпирический	Уравнение состояния газа	Проводится художниками, критиками и историками; Физика-фракталы
Феноменологический	Уравнение Навье-Стокса	Проводится историками/философами; Теория эволюции Дарвина
Восходящий	Молекулярный анализ (микроскопический метод в физике)	Биология – теория эволюции (гены), когнитивная наука (нейро) физика – статистический анализ

Jonh Barrow, *The Artful Universe (1995): Physics Meets Art and Literature*. Dec. 2002

Рис. 5. Бог в Философии

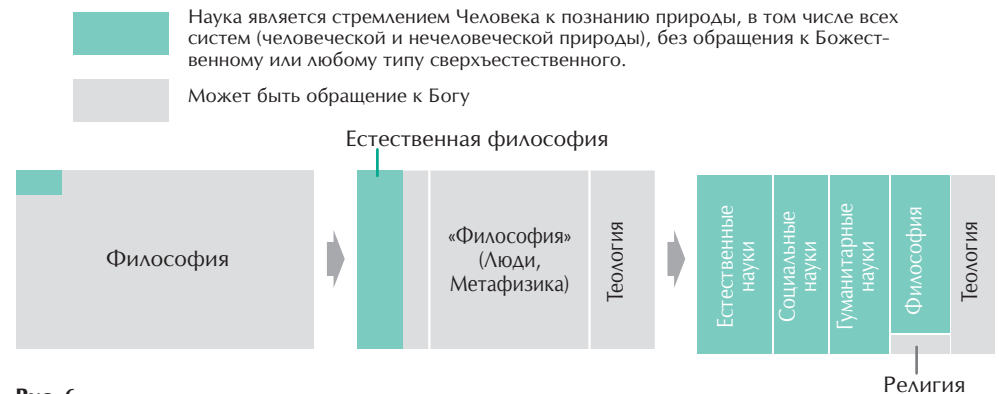
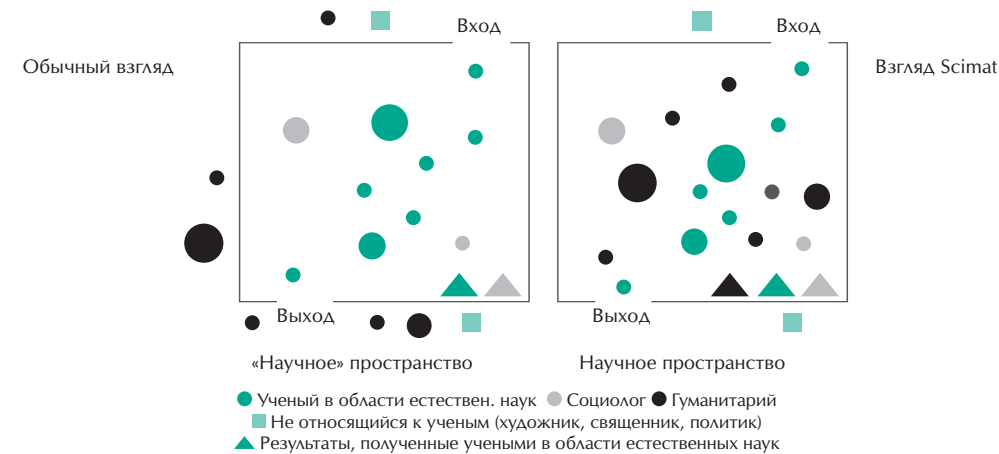


Рис. 6. Научное пространство



(человеческой и нечеловеческой природы), без обращения к Божественному или любому типу сверхъестественного (рис. 5).

Таким образом, мы можем спроектировать «Научное пространство», где мы можем увидеть разницу между обычным взглядом на науки и подходом SciMat (рис. 6).

Группируя гуманитарные и социальные науки вместе, науки, связанные с человеком, можно понять новую и более логическую связь между составными дисциплинами (табл.1). Ради удобства и относясь с должным уважением к жизни, как интересному явлению в природе, по-прежнему неизвестного происхождения, назовем человека «телом» (существует несколько основных фактов о таком теле [Lam, 2002]¹).

Учитывая эти факты и табл.1, представляется важным, обеспечивая определенное преимущество, проведение исследования, связанного с изучением человеческой составляющей. Это позволяет подобрать необходимые инстру-

менты и правильные приближения (то есть, упрощая проблему, игнорируя некоторые несущественные факторы), чтобы провести исследование, вдохновившись успешным опытом из других областей исследования, например в физике или химии (подобно классификации, представленной в табл.1).

Кажется бесспорным консенсус в отношении того, что технические и гуманитарные науки незаменимы в накоплении знаний о динамических изменениях, которые преобразуют наше общество. Они составляют основу Столпа Социальных Проблем Горизонта 2020, и их интеграция с другими науками расширит наше понимание инноваций, ведомые не только технологическими достижениями, но и социальными ожиданиями, ценностями и требованиями. В соответствии с проектом SciMat была разработана шести шаговая Программа Science Matters, созданная Мария Бургет и Луи Лам в 2007 году. Данная программа – актуальное

Таблица 1. Классификация человеческих систем в исследовании относительно задействованного количества тел, с примерами и соответствующими дисциплинами

	Одно тело	Несколько тел	Много тел
Пример	Грек, Династия Танг, Эйнштейн, Барбара Стрейзанд, ТцуиХарк, ты, я	Ромео и Джульетта, муж и жена, муж и жена, живущие с тещей, небольшая семья, Битлз	Племя, город, страна, Римская Империя, общество, фондовый рынок, IBM
Дисциплина	Искусство, музыка, языковедение, литература, психология, история (биография), нейронаука, генетика, медицина, юриспруденция	Психология, литература, история, (семейный) кодекс	Антропология, философия, литература, культура, религия, история, управление, экономика, образование, охрана окружающей среды, юриспруденция, социальное благосостояние, социология

¹ Каждое тело является макроскопическим от 40 до 200 см; это классическая частица, так квантовая механика не имеет отношения к этим телам; каждое тело в своей повседневной жизни движется очень медленно по сравнению со скоростью света, поэтому нет необходимости для специальной теории относительности Эйнштейна; масса каждого тела настолько мала (по сравнению с массой планеты, скажем), что общая теория относительности Эйнштейна также может быть забыта; каждое тело состоит из слоев и уровней структур (молекул, клеток, органов, и т.д.); и многих внутренних состояний (память, мышление, настроение, и т.д.); все тела произошли от общего предка, скажем африканской Евы, около десяти тысяч лет назад, и в соответствии с теорией эволюции Дарвина, человеческому телу и человеческой природе необходимо длительное время для развития и, таким образом, оно практически не изменилось за последние 6000 лет или около того - период, в котором идет запись человеческой истории; каждое тело является открытой системой, так что второй закон термодинамики не применяется здесь, так как закон действителен только для закрытых систем и равновесных состояний; каждое тело находится под влиянием внешних полей, наиболее важным из которых является общество, к которому принадлежит тело.

международное усилие по возрождению традиции Аристотеля о едином знании, и является единственной в своем роде:

1. Учреждение международной серии SciMat конференций (проводимой каждые 2 года).

2. Учреждение Международного Science Matters Комитета, включающего 17 авторитетных членов со всего мира (Робин Уоррен, лауреат Нобелевской премии в области медицины 2005 г. вошел в состав Комитета).

3. Выпуск новой книжной серии Science Matters издательства World Scientific Publisher; выпуск первых пяти томов собрания до 2017 года.

4. Создание SciMat центров по всему миру.

5. Создание Международного Общества SciMat.

6. Публикация Международного Журнала SciMat.

Чтобы сделать это возможным знание должно бороться за единую перспективу. Чтобы сделать мир лучше, важно поднять научный уро-

вень гуманитарных наук. Мы считаем, что в эпоху Просвещения (1688–1789) гуманитарным знаниям не был присвоен статус науки, потому что: вопросы изучения человека являются сложными системами, а также не детерминированными системами, такими как механика Ньютона, и инструментов вероятностной науки еще не было. Для достижения поставленной задачи важными являются следующие для исполнения этапы:

- Создание большого количества SciMat центров по всему миру.
- Разработка общеобразовательного учебника SciMat для студентов вузов всех специальностей.

В заключении необходимо сказать несколько слов о терминологии: В SciMat, слово Наука используется для обозначения всех видов научного исследования, в том числе социологии, искусствоведения, а также физики, в то время как понятие Наука в узком смысле, принятое другими, написано в кавычках – «Наука».

ЛИТЕРАТУРА

1. Barrow J. D. The artful Universe: the cosmic source of human creativity / J. D. Barrow. – Boston [etc.], 1995. – 288 p.
2. Lam L. Histophysic: a new discipline // Mod. Phys. Lett. B. – 2002. – Vol. 16, № 30. – 1163–1176 p.
3. Lam L. A science-and-art interstellar message: The self-similar Sierpinski gasket // Leonardo. – 2004. – Vol. 37, № 1. – 37–38 pp.
4. Lam L. Active walks: the first twelve years (Part 2) // Int. J. bifurcation and chaos. – 2006. – Vol. 16, № 02. – 239–268 pp.
5. Lam L. Human history: a science matter // Science matters: humanities as complex systems / M. Burguete, L. Lam, eds. – Singapore, 2008. – 234–254 pp.
6. Chaos theory in Psychology and the Life Sciences / R. Robertson, A. Combs, eds. – Mahwah, NJ, 1995. – 416 p.
7. Warnecken H.-J. The fractal company: a revolution in corporate culture / H.-J. Warnecken. – N.Y., 1993. – 228 p.
8. The impact of chaos in science and society / J. A. Yorke, C. Grebogi, eds. – Tokyo [etc.], 1996. – XIV, 401 p.
9. Zhou T. Towards the understanding of human dynamics / T. Zhou [et al.] // Science matters: humanities as complex systems / M Burguete, L. Lam, eds. – Singapore, 2008. – 207–233 p.