



Общие вопросы истории и философии науки

УДК 168.522

DOI: 10.15372/PS20220401

С.А. Смирнов

К ВОПРОСУ О ЧЕТВЕРТОЙ ПАРАДИГМЕ В НАУКЕ

В статье рассматривается предложенная рядом авторов идея о в формировании в науке новой парадигмы. Согласно этой идее новая, четвертая по счету, научная парадигма заключается в том, что научные исследования все более основываются на анализе больших данных. Это приводит к тому, что меняется базовый процесс: место производства научных знаний занимает анализ больших данных. В статье разбираются аргументы авторов идеи четвертой научной парадигмы и делается попытка выявить рациональное основание для такого допущения. Показано, что в науке действительно начинает формироваться новая парадигма, но ее ядром становится не столько анализ больших данных (что, безусловно, имеет место, но это выступает одним из критериев, относящихся к инструментально-технологической стороне вопроса), сколько изменение самой реальности мира. Последнее заключается в переходе к парадигме мира миров, парадигме гибридного мира, социально-цифрового, что предполагает и формирование новой онтологии. Утверждается, что новая парадигма требует выработки для нас новых философско-методологических оснований, дефицит которых испытывают авторы данной идеи. Рассмотрен вопрос о намечающемся тренде переосмысления активной роли ученого-исследователя и о необходимости выстраивания нового интерфейса человек – искусственный интеллект. В ситуации шквального роста больших данных в сборе, обработке и анализе данных активную роль начинает играть не столько сам человек-ученый, сколько его цифровой помощник, тем самым имеет место явно выраженный функциональный аутсорсинг. Показано, что ключевым критерием перехода к новой парадигме становится не сам по себе рост данных, а преодоление границы человеко-размерности мира.

Ключевые слова: научная парадигма; четвертая парадигма; большие данные; наука; функциональный аутсорсинг; цифровые библиотеки; архив науки; человеко-размерность

S.A. Smirnov**ON THE FOURTH PARADIGM IN SCIENCE**

The article considers the idea of the formation of a new paradigm in science proposed by a number of authors. According to this idea, the new scientific paradigm, which is the fourth in succession, consists in the fact that scientific research is increasingly based on the analysis of big data. It results in the change of the basic process: the production of scientific knowledge is replaced by the analysis of big data. The article examines the arguments of the authors of the idea of the fourth scientific paradigm and attempts to identify the rationale for such an assumption. It is shown that a new paradigm really starts to form in science, but its core is not so much the analysis of big data (which, of course, takes place, but this is one of the criteria related to the instrumental and technological aspect of the issue), but the change in the very reality of the world. The latter consists in the transition to the paradigm of the world of worlds, the paradigm of the hybrid (social-digital) world, which also implies the formation of a new ontology. It is argued that the new paradigm requires the development of new philosophical and methodological foundations, the lack of which is felt by the authors of this idea. The question of the emerging trend of rethinking the active role of a research scientist and the need to develop a new human-artificial intelligence interface is considered. In a situation of heavy growth of big data, not so much the human scientist himself begins to play an active role in collecting, processing and analyzing data, but his digital assistant; thus, clearly expressed functional outsourcing takes place. It is shown that the key criterion for the transition to a new paradigm is not the growth of data by itself, but overcoming the border of the human dimension of the world.

Keywords: scientific paradigm; fourth paradigm; big data; science; functional outsourcing; digital libraries; science archive; human dimension

С легкой руки Т. Куна в науке привилось понятие парадигмы. Под пардигмой он понимал «дисциплинарную матрицу», систему нормативов, предписаний и общепринятых образцов, формирующих определенный, принятый в научном сообществе, свой этос науки, в пределах которого ученые придерживаются этих предписаний и образцов при проведении научных исследований [5, с. 237–240 и др.]¹. При этом, как полагал Т. Кун, научные парадигмы несравнимы и несоизмеримы друг с другом. Они вступают в сложные конфликтные взаимоотношения и не выстраиваются по отношению друг к другу в логике кумулятивности, в логике накопления научных знаний, как это было принято считать в классической научной традиции, в которой полагалась необходимость реализации научной эстафеты (см. также [14]).

¹ Кстати, Р. Рорти предлагал заменить понятие парадигмы понятием словаря [12].

С недавних пор ученые и историки науки стали обсуждать понятие так называемой четвертой научной парадигмы, идея которой была предложена Дж. Греем и его коллегами и последователями [11; 15; 16]. Что стоит за этим предложением? Действительно ли мы переживаем момент перехода к четвертой научной парадигме или речь идет всего-навсего о смене инструментария, смене технологий, используемых в научных исследованиях?

Прежде всего необходимо отметить, что смена научной парадигмы для Т. Куна означала, вообще-то, и революцию в науке. Смена парадигмы отличает один период развития нормальной науки от другого. В пределе это означает, например, переход от эпохи классического типа рациональности к неклассическому типу. Такая смена предполагает при этом изменение картины мира, т.е. изменение базовой онтологии, рамочного представления о том, что есть мир, что есть сущее, какие процессы и механизмы движут его изменениями. В физике переход, например, от ньютоновской картины мира к квантовой механике как раз означал такую смену парадигм, смену онтологий.

Предполагает ли четвертая парадигма подобный сдвиг? Или речь идет о прикладных аспектах научных исследований и их инструментальном обеспечении? Перечислим аргументы авторов этой идеи².

² Не будем здесь специально обсуждать вопрос о том, что такое БД. Заметим только, что это понятие ввел К. Линч для обозначения больших объемов информации и высокой скорости их получения – 150 Гб в сутки, однако единого критерия для определения БД до сих пор не существует. Тем не менее введены критерии того, что такое БД, по принципу трех V: volume – объем данных (от 150 Гб в сутки); velocity – скорость накопления и обработки массивов данных (БД обновляются регулярно, поэтому необходимы интеллектуальные технологии для их обработки в режиме онлайн); variety – разнообразие типов данных. Данные могут быть структурированными, неструктурированными или структурированными частично. Например, в соцсетях поток данных не структурирован: это могут быть текстовые посты, фото или видео. Сегодня к этим трем критериям добавляют еще три: veracity – достоверность как самого набора данных, так и результатов его анализа; variability – изменчивость (у потоков данных бывают свои пики и спады под влиянием сезонов или социальных явлений); чем нестабильнее и изменчивее поток данных, тем сложнее его анализировать); value – ценность, или значимость. Как и любая информация, могут быть простыми или сложными для восприятия и анализа. Пример простых данных – это посты в соцсетях, пример сложных данных – банковские транзакции. Но нам интересны не сами по себе БД, а то, к каким последствиям привело их формирование и почему на основании роста объемов БД исследователи объявляют о формировании новой научной парадигмы. См. также [11].

Большие данные (БД). Как утверждает главный инициатор этой идеи Дж. Грей (кстати, специалист по вычислительной технике и БД), четвертая парадигма основана прежде всего на использовании в научных исследованиях вычислений, опирающихся на анализ БД [16]). Огромные объемы научных данных, получаемых при помощи новых цифровых инструментов и компьютерных моделей, должны храниться вечно и должны быть доступными в виде открытого научного архива. Последнее было невозможно ранее, поскольку данные были не всегда доступны, разбросаны по разным местам, хранились в разных центрах, библиотеках, хранилищах, университетах. Теперь же облако намагниченных закодированных данных и документов в цифровых библиотеках станет аналогом километров библиотечных полок [16, р. XII].

Пафос специалистов по БД понятен. Масштабы цифровизации настолько возросли и возможность вычислительных операций настолько увеличилась, что объемы информации стали несоразмерны отдельному человеку. Они не только стали намного превышать объемы оперативной памяти, но и в целом вышли за границы возможности их сравнивать, описывать, алгоритмизировать³. Именно последнее стало наиболее актуальным: необходимо было эти данные как-то собирать, проверять, систематизировать, корректировать, архивировать, тиражировать.

Налицо сугубо инженерно-информационный подход. Специалист по БД и вычислительной технике Дж. Грей на этом основании и говорит: приходит новая парадигма, связанная с тем, что предельной единицей, квантором научных исследований становится не научное знание (как было ранее, в предыдущих парадигмах), а большие данные. Фактически Дж. Грей выражает интересы целой группы «специалистов в области информации и компьютеров, программистов и инженеров баз данных и программного обеспечения, экспертов по дисциплинам, кураторов и экспертов, составляющих аннотации, библиотекарей, архивоведов и других специалистов, необходимых для успешного управления собраниями цифровых данных» [15, р. XII].

³ Авторы идеи четвертой парадигмы приводят такие сведения. В рамках проекта Pan-STARS (объединенная система телескопов для панорамного наблюдения неба, установленная на Гавайях) каждый год будет собираться 2,5 петабайт (ПБ) информации. Большой адронный коллайдер будет производить ежегодно 50–100 ПБ данных [15, р. 9]. Для сравнения, 2 ПБ составляют объемы БД всех библиотек США.

Заметим, что у Дж. Грея перечислены специалисты, обеспечивающие различные сервисы, связанные со сбором, описанием, проверкой, хранением, архивированием и передачей различной информации, касающейся метаданных научных исследований. Фигура ученого здесь не упоминается, и это принципиально. Ученый – единственная в науке фигура, которая до настоящего времени в принципе не менялась, полагает Дж. Грей. Но новая ситуация парадигмального сдвига заставляет меняться и его.

Итак, «сервисники», донные обеспечивавшие само научное исследование, заявили новую парадигму. Нам, утверждает Дж. Грей, необходимо заняться новым инструментарием, связанным с поддержкой научных исследований – от сбора данных до их анализа и визуализации [15, р. XIX]. Сегодняшние инструменты для этого не годятся. Опубликованная научная литература – всего лишь верхушка айсберга. Она хранится плохо, недолго, пропадает, к ней нет открытого доступа, она не обработана. Разные данные не систематизированы по единому основанию, их невозможно сравнивать. Сухим остатком научного исследования становится в лучшем случае статья, размещенная в научном журнале, в худшем – просто аннотация, или одна строчка, или ссылка на нее⁴.

Но приведенные аргументы лежат на поверхности. За этим стоит серьезное утверждение: новая парадигма в виде е-Науки получает старт тогда, когда информационные технологии встречаются с учеными [15, р. XX]. Сдвиг к новой парадигме начинается не с роста объема информации, а с перехода границы человекоразмерности. М.К. Петров в свое время ввел этот критерий, полагая, что рост объема научных знаний приводит к тому, что этот объем становится несоразмерным отдельному исследователю [9; 10]. Но об этом ниже.

За переходом этой границы стоит желание носителей четвертой парадигмы создать такие компьютерные системы, которые сами смогут автоматически обнаруживать, собирать, организовывать,

⁴ Добавим от себя. Особенно остро этот вопрос стоит в гуманитарных науках. Основным видом отчетности по госзаданию в гуманитарных научных институтах является представление научных статей. Министр науки и высшей школы РФ в прошлом году обвинил гуманитариев в том, что они плодят макулатуру, представляя такое обилие статей, опубликованных в десятках и сотнях журналов, которые никто не читает. При этом само госзадание в виде определенного количества статей он оставляет главной формой отчетности.

анализировать, коррелировать, интерпретировать, понимать (!) и объяснять информацию, которая находится в Интернете, скрыта от исследователей или содержится только в нашей голове. Но у нас еще нет такой инфраструктуры, полагают они, которая может управлять этими системами, обрабатывать информацию в таком глобальном масштабе, хотя эта цель – создание «платформы для всего, что нам известно» [16, р. 166] – остается.

Научный прибор нового типа. Дж. Грей полагает, что четвертая парадигма основана на том, что человек еще больше отделяется от познаваемого им мира, от объектов исследования⁵. Ученые давно уже не смотрят в телескоп. Чтобы строить модели небесных миров, они изучают БД, выстраивая замысловатую петлю опосредования со сложнейшим научным прибором (типа адронного коллайдера, который больше, чем привычный научный прибор). Между ученым-исследователем и объектом громоздится «монблан» БД, порождаемых с помощью научных приборов, моделей, выстраиваемых по поводу изучаемого объекта. Исследователь фактически не видит сам объект, да и смотрит он давно не глазами. Он смотрит и видит «глазами» им же самим смоделированного на основе БД конструкта. Тем самым и формируется новая научная парадигма – наука, опирающаяся на большие данные, а не на знания об объекте познания.

В свое время М.К. Мамардашвили описал ситуацию научного мысленного эксперимента на примере Галилея. Последний не просто изобрел телескоп, он с ним вместе и своими математическими расчетами выстраивал новую оптику видения, новый «глаз», новый «орган» познания. И таким образом он стал видеть то, что не могли видеть его оппоненты – служители Святой инквизиции. Человек создает особый орган познания, больший, чем его натуральный орган – глаз. Более того, исследователь видит не глазами, а той мыслительной оптикой, которую выстраивает в процессе познания, т.е. видит уже культурными органами. Этих органов нет непосредственно в эмпирическом индивиде Галилее, их нет и в телескопе. Но они выстраиваются в деятельности человека, они имеют не натуральную, а деятельностную природу [6, с. 306–307]. Речь идет, по-

⁵ Скажем больше. Наука все менее исследует готовый объективный мир естественных объектов и все более конструирует мир, имея дело с естественно-искусственными конструктами вплоть до их создания. Например, благодаря ускорителю ДЦ-280 в Объединенном институте ядерных исследований в Дубне удалось создать тяжелые химические элементы, не существовавшие в природе [4].

яняет М.К. Мамардашвили, «не об органах чувств, а об органах понимания и действия. Термин “органы” к ним применяется в силу их физикоподобности, в силу их функциональности» [7, § 68]. Строго говоря, «мы познаем не головой, а во вне артикулированными машинами как органами» [7, § 52], и посредством этих создаваемых нами культурных органов мы видим мир.

Но современный ученый имеет дело уже не с научным прибором как таковым, и видит мир он не глазами прибора и модели-конструкта, а глазами больших данных. А таковых, т.е. глаз, у БД множество. Именно несоразмерность человеку объемов собираемых БД создает ситуацию порождения множественности миров, в отличие от классической парадигмы, в которой полагалось, что мир один, что он человекообразен и что он познаваем.

Цифровая библиотека (цифровые хранилища). Необходимо заметить, что в рассуждениях авторов идеи четвертой парадигмы нет ничего про само содержание научных исследований, про их специфику в ситуации наступления цифровой эпохи, про то, что происходит собственно в самой главной институциональной единице науки – в научной лаборатории, как она меняется, какие приобретает формы. А она меняется, становясь межведомственной лабораторией для трансдисциплинарных исследований, образуя новые модульные форматы и лаборатории «между стен».

Зато мы видим много рассуждений про то, как необходима цифровая библиотека. Понятно, почему: последняя становится ключевой институциональной единицей хранения БД. Это как раз связано с тем, что основной проблемой, как считает Дж. Грей, является проблема сбора и хранения информации о научных исследованиях. Она пропадает. Заканчиваются научные проекты и непонятно, что потом происходит с данными, куда они деваются. Речь идет не только об архивах публикаций в журналах (которые также не всегда доступны), но и об архивах данных. Однако сбор и курирование данных требуют соответствующих расходов. К примеру, ввод информации в компьютер и обеспечение перекрестной индексации стоят Национальной медицинской библиотеке США 10 долл. за одну статью. Если таких статей набирается миллион, то мы получаем 10 млн долл. Поэтому нужен автоматизированный процесс сбора таких данных [15, р. XVII]. Мы приходим к идее цифрового помощника, к необходимости искусственного интеллекта. Ученый-исследователь здесь не нужен, он неэффективен в области сбора,

обработки и передачи БД. Так мы неминуемо переходим к идее функционального аутсорсинга, т.е. передачи ряда «умных» функций и работ от человека к искусственному интеллекту.

Функциональный аутсорсинг. Само смещение акцента со знаний и исследования на большие данные и хранилища ведет к тому, что меняется и базовый процесс. БД не читают, их собирают, анализируют, хранят, систематизируют и т.д. Это тот огромный материал, массив данных, которые собираются для проведения последующих вычислений, для обработки, анализа и принятия решений (например, в области охраны окружающей среды, наблюдения космоса, отслеживания роста пандемии или анализа трендов в мировой экономике), а не для чтения. Например, даже простой справочник научных центров на бумажном носителе нужен не столько для чтения, сколько для ориентирования и для поиска точек дальнейшего исследования. В новой парадигме справочники, архивы, путеводители становятся самостоятельными необходимыми единицами в исследованиях, причем, более ценными, чем научные статьи и монографии [17, p. 182]. А сам архив науки становится главным объектом для непрерывной обработки информации. В этом архиве основными видами работ становятся интеллектуальный анализ текстов и данных, интеграция структурированных данных на естественных и искусственных языках, поиск, фильтрация, кластеризация информации, что возможно (это важно!) лишь при использовании цифровых агентов и помощников, компьютерных систем, выступающих универсальным усилителем интеллекта человека в ситуации несоразмерности объемов и разнообразия БД и возможностей отдельных исследователей [16, p. 132].

В силу смены фактически базового процесса (вместо производства знаний и построения из них научных моделей и знаниевых конструкторов – проведение вычислений на основе БД, что требует огромного количества вычислительных операций, несоразмерных человеку) так или иначе встает вопрос об аутсорсинге этих работ в пользу цифровых агентов (искусственного интеллекта). Аутсорсинг уже происходит, например, в медицине при диагностике рака, основанной на чтении и распознавании огромного количества МРТ-снимков, что не может быстро и качественно сделать врач-диагност, но может делать цифровой агент⁶.

⁶ Это же относится, например, и к работе с метаданными тысяч и миллионов научных публикаций, размещение которых в Интернете, сетях, базах цитирования

Таких практик становится все больше. За ними стоят благие цели, но в итоге мы имеем явно выраженный тренд – вытеснение ученого-исследователя из сферы науки, поскольку в облачных вычислениях он неэффективен. Точнее, в таком случае речь должна идти о выстраивании нового интерфейса человек – компьютер (искусственный интеллект). Но в аргументах авторов идеи четвертой парадигмы как раз не хватает обоснования того, как будет выстраиваться этот новый интерфейс, как будут перераспределяться функции и работы между человеком и искусственным интеллектом. Они сильно увлечены БД, вычислениями и технологиями, зачастую забывая про человека, а говоря о новых видах научных сообществ и коммуникаций, больше имеют в виду научные архивы и данные, нежели человека.

Но что важно? Авторы идеи четвертой парадигмы полагают, что именно шквал информации исключает для самих ученых возможность быть в курсе всех событий и научных открытий. Для решения этой проблемы, считают они, следует использовать цифровые агенты, которые сами могли бы читать и фильтровать научные материалы вместо ученого. А поэтому необходимо создавать системы машинной обработки и формирования единообразно структурированных данных [18, р. 194–195]. То есть они готовы отдать цифровым агентам работы не только по сбору, обработке и хранению БД, но и по содержательному анализу и пониманию информации, хранящейся в БД.

На этих основаниях авторы идеи четвертой парадигмы допускают, что мы имеем дело именно с четвертой парадигмой, поскольку ранее было три [16, р. XVIII–XIX]. Первая, по их логике, касалась эмпирических исследований, включающих изучение, описание, объяснение природного мира. Вторая парадигма выстраивалась по логике теоретической науки, состоящей из понятийных моделей и обобщений. Третья парадигма выстраивалась по логике вычислительной науки, опирающейся на компьютерную технику. Четвертая парадигма имеет дело уже не со знаниями, а с большими данными, в научных исследованиях фактически соединяются эмпирическая, теоретическая и вычислительная парадигмы.

в настоящее время выполняет человек, причем, медленно и неэффективно, в то время как размещение, сбор, редактирование, систематизацию метаданных давно пора поручить цифровым помощникам [18, р. 185–191].

Р. Китчин на основе допущений Дж. Грея представил сводную таблицу научных парадигм [16, р. 3] (см. приводимую здесь таблицу). Предложенная им периодизация научных парадигм не просто спорная, она, вообще-то, не соответствует действительности. История науки представлена здесь в весьма редуцированной, грубой форме. Например, П.П. Гайденко в серии работ, посвященных становлению и развитию научных программ (в духе И. Лакатоса), показала, что в Античности уже присутствовали первые научные программы, имевшие в своем содержании и эмпирический, и теоретический, и модельный уровни: атомистская, математическая (пифагорейская и платоновская) и континуалистская программа Аристотеля, просуществовавшая с некоторыми изменениями вплоть до XVII в. И эти программы никак нельзя назвать эмпирическими [2]. В Новое время также было выработано несколько научных программ: атомистическая, картезианская, ньютоновская и лейбницевская, различия между которыми носили парадигмальный характер [2; 3].

Четыре парадигмы науки

Парадигма	Сущность	Форма	Период
Первая	Экспериментальная наука	Эмпиризм; описание природных явлений	Вплоть до Ренессанса
Вторая	Теоретическая наука	Построение объяснительных моделей и обобщение	До появления компьютеров
Третья	Вычислительная наука	Имитационное моделирование сложных явлений	До появления больших данных
Четвертая	Разведывательная наука (exploratory science)*	Переработка большого объема данных; статистический и интеллектуальный анализ данных	В настоящее время

*Примечание:** Другой вариант – «поисковая наука».

Впрочем, можно спорить с предложенной классификацией научных парадигм, но в данном случае нас интересуют основания для

выделения именно четвертой парадигмы. Последняя, с точки зрения ее сторонников, базируется на допущении, что главной целью ученых является стремление систематизировать свою информацию, чтобы можно было обмениваться ею друг с другом, чтобы эта информация была алгоритмизирована, чтобы она была представлена в стандартизированном виде, доступном для всех других ученых, неважно, идет ли речь о галактике, изменении температуры Земли или исследовании гена [16, р. XX].

Новая научная идентичность. За этими словами о научной парадигме и разговорами о целях ученых проглядывает, вообще-то, интерес других специалистов: архиваторов и инженеров – разработчиков инструментов для сбора, обработки, хранения и передачи БД, каковым был и сам Дж. Грей. Нам показывают сугубо инженерный, информационный подход. За словами о парадигме стоит желание инженера алгоритмизировать и стандартизировать процессы сбора, обработки и хранения информации. Но при чем тут цель ученых? И почему речь идет о новой парадигме, а не о создании нового инструментария? Разве смена инструментария влечет за собой смену научных парадигм? Или этот инструментарий, каковым является инструментарий для работы с БД, настолько радикальный, что приводит к смене парадигм? И меняется ли при этом главная цель ученых? Скорее всего, целью ученых все же остаются поиск и производство новых знаний о мире. А обработка и хранение информации являются целью не ученых, а сервисных инженерных служб, которые собирают и хранят информацию, касающуюся исследований, которыми заняты ученые. Другое дело, что сам мир, который исследует ученый, радикально меняется. Соответственно, меняется и картина мира, меняется базовая онтология. Наблюдается ли в настоящее время именно этот сдвиг?

Об этом поговорим ниже, а касательно характера аргументации в пользу новой парадигмы мы видим, что за нее выступает прежде всего большой отряд специалистов, ранее занимавший место тех, кто обеспечивает научные исследования. Теперь же получается, что место главной фигуры в науке начинает занимать не ученый, а библиотекарь-цифровик, архивист, специалист по теории информации, специалист по большим данным.

Пафос Дж. Грея сводится в итоге к следующему. Практически все связанное с наукой, полагает он, изменится в настоящее время под воздействием интернета и информационных технологий. Все

дольше существовавшие модели и парадигмы объединяются. Эмпирическая наука, теоретическая наука, экспериментальная наука находятся под шквальным воздействием БД, результатом чего является формирование четвертой парадигмы – проведение научных исследований с использованием огромных объемов БД («data-intensive science paradigm»). Целью подобных научных исследований становится постижение такого мира, в котором вся научная литература и все БД находятся в Интернете, при этом они доступны, взаимодействуют друг с другом. Для обеспечения этой открытости, доступности, связанности БД необходимо выработать новые инструменты, помогающие выстраивать базовый процесс – сбор, обработку, хранение и передачу БД [16, р. XXX].

В силу шквального роста БД многие сторонники новой парадигмы фактически заняли позицию датацентризма, потеряв ориентацию, что влечет за собой, как мы уже отметили, допущение об исключении человека из базового процесса в логике функционального аутсорсинга. В их представлении, БД сами готовы говорить, анализировать, понимать, объяснять и т.д.

Р. Китчин полагает, что это увлечение датацентризмом связано с тем, что не выработаны соответствующие философские и методологические основания для науки в новой цифровой реальности. Должна быть создана устойчивая теоретическая основа для новой парадигмы, чего в настоящее время пока нет [15, р. 9]⁷. Но он также признает, что действительно наметился сдвиг – от методов анализа, идущего от знаний, к методу анализа, идущего от БД [15, р. 9]. Не надо отказываться от БД, тем более что это уже наша реальность,

⁷ Этот заказ актуален фактически для всех наук, особенно для гуманитарных, также переживающих бум цифровизации самых разных материалов и создания цифровых хранилищ (включая цифровые музеи, электронные библиотеки, цифровую текстологию, электронные каталоги, путеводители и проч.). Сформировалось и новое направление – Digital Humanities, также нуждающееся в методологическом обосновании. Исследователи отмечают, что наступает пора осмысления цифрового бума, именно гуманитарного осмысления, понимания гуманитарных последствий цифровизации науки и культуры [1]. При этом указывается, что сами по себе цифровые технологии, оцифровка текстов, различных материалов не создают для гуманитарных наук новой онтологии, без которой переход в новую эпоху невозможен. Заметим, что формирование гибридной социально-цифровой реальности такую онтологию постепенно создает. Другое дело, что это происходит не в связи с самой по себе оцифровкой (что всего-навсего является переносом материала с одного носителя на другой), а в связи со сменой человека как сущего, сменой им самим своего места как сущего, сменой исходной онтологической установки (подробнее см. в [13]).

и не надо ставить их во главу угла новой научной парадигмы, но необходим более взвешенный, рефлексивный подход для науки, базирующейся на БД («more reflexive data-driven science») [15, p. 10].

Но следовало бы подчеркнуть и тот момент, который мало кто обсуждает применительно к формированию новой парадигмы, основанной на данных. Это уже названная проблема человеко-соразмерности.

Выше мы уже ссылались на работы М.К. Петрова [9; 10; p. 11]. Он ввёл понятие *человекосоразмерности* в качестве регулятивного принципа соразмерности объемов знаний о мире и возможностей отдельного познающего субъекта. Принцип обозначает фактически некий водораздел между классической и неклассической научными парадигмами.

В классической парадигме допускалось, что мир объективен, разумен, упорядочен и доступен для познания отдельно взятому ученому, познающему субъекту. Средства и инструменты познания мира человек вырабатывает и передает по каналам трансляции. Объемы информации, получаемые в процессе познания мира, были соразмерны человеку. Сама парадигма классической рациональности базируется на допущении, что мир разумно упорядочен именно потому, что в нем допускается необходимость присутствия разумного существа, т.е. человека. Все представления о разумности, целостности, связности, всеобщности мира получают свою легитимность лишь потому, что в мире присутствует разумный человек, соразмерный этому миру.

В ситуации же формирования неклассического и постнеклассического типов рациональности были поставлены под вопрос базовые постулаты о разумности и познаваемости мира, а соответственно, о его соразмерности человеку. И главное, БД провоцируют на допущение того, что миров много. И что все многообразие миров не может быть понято на основе только принципа разумности и упорядоченности. Мир миров неупорядочен, хаотичен, неразумен и непредсказуем. Но это суждение о мире миров выносит также познающий субъект.

Получается, что и в классической, и в неклассической рациональности ключевым регулятивом выступает сам субъект мышления и познания, свойства которого приписывает себе человек, «существо мыслящее». Убери его из классической парадигмы, согласно которой мир разумен и упорядочен, и этот мир рухнет. Но если вы-

вести его, субъекта мысли, из парадигмы неклассической рациональности, согласно которой мир неупорядочен, конвенционален и ситуативен, то такой мир тоже рухнет, поскольку держится сугубо на событии и прецеденте самого акта мысли, осуществляемого этим же субъектом.

Другой автор, А.П. Огурцов, полагал, что неклассическая норма рациональности заключалась в том, что в саму картину мира был введен тот самый разумный субъект. Он сам стал одновременно и субъектом, и объектом исследования [8, с. 259–260; 14].

Авторы идеи четвертой парадигмы настолько увлечены ролью БД, что наделяют их субъектной функцией. Они допускают мысль, что БД настолько богаты и разнообразны и постоянно обновляются, что уже сами предоставляют собой и порождают знания. Подспудно допускается, что разумный субъект, который был незыблем и незаменим во всей истории науки и соразмерен разумному миру, теперь все менее эффективен. Он несоизмерим миру миров. Он фактически становится ненужным, поскольку обработку и хранение БД лучше осуществит его цифровой двойник, цифровой агент. То есть искусственный интеллект. На место человека все более заступает его цифровой помощник, поскольку именно в части сбора, обработки и передачи информации цифровой помощник более эффективен.

Из сказанного выше можно предположить, что мы действительно находимся в начале формирования новой научной парадигмы, неважно, какая она по счету – четвертая или пятая. Но при ее формировании сами по себе БД не являются главным признаком. Они выступили триггером для становления признаков новой модели науки, за которыми проглядывают действительно парадигмальные сдвиги. Каковы они? Сформулируем ориентировочно примерные признаки новой парадигмы.

1. Формируется гибридная, материально-виртуальная (вариант – социально-цифровая) реальность, порождающая необходимость выстраивания новой онтологии, онтологии гибридного мира, в котором исчезает граница между реальным и виртуальным, между человеком и цифрой, между социальным и виртуальным.

2. Растут объемы БД, что приводит к преодолению границы человекоразмерности мира. На первое место выходит не принцип разумности и познаваемости единого мира, а принцип ориентации, нахождения своего места в этом человеконесоизмеримом мире миров.

3. В результате цифровизации и развития массивов БД базовым процессом в сфере науки становятся не производство, передача и хранение научных знаний, а сбор, обработка, хранение, тиражирование БД.

4. В связи с этим рядом с ученым, который теперь все больше не только исследователь, но и аналитик, работающий с БД, встают другие фигуры, обеспечивающие базовый процесс: специалисты по БД, архивисты, инженеры по вычислительной технике, библиотекари-цифровики и другие «сервисники». Формируется определенный тренд если не ухода человека-ученого из базового процесса науки, то перераспределения функций и работ между ученым и другими участниками трансдисциплинарных исследований. Ученый перестает быть главной фигурой в научном исследовании. Он становится одним из участников большого ансамбля.

5. В силу усложнения научных приборов, становящихся не просто средствами фиксации данных и их предоставления ученым-исследователям, а инструментами, с помощью которых порождаются новые искусственные миры, изменяется интерфейс человек – научный прибор. Происходит перераспределение работ в этом интерфейсе, научный прибор становится умным помощником, умным цифровым агентом.

6. Изменяется сама научная стратегия: от описания и объяснения объективного мира переходят к порождению и конструированию новых миров, что предполагает переход от объяснительных моделей к моделям порождающим, от описательной и объяснительной науки к науке поисковой, разведывательной.

Как видим, БД не выглядят в этом списке основным критерием перехода к новой парадигме. БД относятся к области методов и средств и сами по себе не несут парадигмальных различий. Последние рождаются в случае изменения самого мира, формирования новой онтологии и смены базовых процессов и научных стратегий, влекущих за собой изменение роли главных научных персонажей.

Литература

1. *Беляк Г.* О возможных стратегиях развития Digital Humanities // Вопросы литературы. 2021. № 4. С. 70–94.

2. *Гайденко П.П.* Эволюция понятия науки: Становление и развитие первых научных программ. М.: Наука, 1980. 568 с.
3. *Гайденко П.П.* Эволюция понятия науки (XVII–XVIII вв.): Формирование научных программ Нового времени. М.: Наука, 1987. 448 с.
4. *Конец* таблицы Менделеева // Эксперт. 2019. № 14. (1114).
5. *Кун Т.* Структура научных революций. М.: Прогресс, 1977. 300 с.
6. *Мамардашвили М.К.* Как я понимаю философию. М.: Прогресс-Культура, 1992. 415 с.
7. *Мамардашвили М.К.* Стрела познания: набросок естественноисторической гносеологии. М.: Фонд Мераба Мамардашвили, 2019. 272 с.
8. *Огурцов А.П.* Философия науки: двадцатый век: Концепции и проблемы: В 3 ч. Ч. III: Философия науки и историография. СПб.: ИД «Мирь», 2011. 336 с.
9. *Петров М.К.* Системный подход и человекообразность теоретического мышления // Социология науки и технологий. 2012. Т. 3. № 3. С. 97–111
10. *Петров М.К.* Человеческая размерность и мир предметной деятельности // Высшее образование в России. 2010. № 4. С. 108–118.
11. *Платонова С.И.* «Четвертая парадигма» научных исследований и социогуманитарные науки // Журнал социологии и социальной антропологии. 2020. № 23 (3). С. 7–24.
12. *Рорти Р.* Философия и зеркало природы. Новосибирск: Изд-во Новосиб. гос. ун-та, 1997. 320 с.
13. *Смирнов С.А.* Онтологическая установка (к вопросу о смысле понятия) // Философия науки. 2020. № 2 (85). С. 3–20.
14. *Смирнов С.А.* Проблема нормы в неклассической рациональности // Философия науки. 2019. № 1 (80). С. 19–57.
15. *Hey T., Tansley S., Tolle K.* Jim Grey on eScience: A transformed scientific method // The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery / Ed. by T. Hey, S. Tansley and K. Tolle. Redmond: Microsoft Research, 2009. P. XVII–XXXI.
16. *Kitchin R.* Big data, new epistemologies and paradigm shift // Big Data & Society. 2014. № 1 (1). P. 1–12.
17. *Lynch C.* Jim Grey's fourth paradigm and the construction of the scientific record // The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery / Ed. by T. Hey, S. Tansley and K. Tolle. Redmond: Microsoft Research, 2009. P. 177–185.
18. *The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery / Ed. by T. Hey, S. Tansley and K. Tolle.* Redmond: Microsoft Research, 2009.

References

1. *Belyak, G.* (2021). O vozmozhnykh strategiyakh razvitiya Digital Humanities [On possible strategies for the development of Digital Humanities]. *Voprosy literatury* [Problems of Literature], 4, 70–94.
2. *Gaydenko, P.P.* (1980). *Evolutsiya ponyatiya nauki: Stanovlenie i razvitie pervykh nauchnykh programm* [Evolution of the Concept of Science: Formation and Development of the First Scientific Programs]. Moscow, Nauka Publ., 568.
3. *Gaydenko, P.P.* (1987). *Evolutsiya ponyatiya nauki (XVII–XVIII vv.): Formirovaniye nauchnykh programm Novogo vremeni* [Evolution of the Concept of Science (XVII–

XVIII centuries): Formation of Scientific Programs of Modern Times]. Moscow, Nauka Publ., 448 p.

4. *Konets tablitsy Mendeleeva.* (2019). *Ekspert [Expert]*, 14 (1114).

5. *Kuhn, T.* (1977). *Struktura nauchnykh revolyutsiy [The Structure of Scientific Revolutions]*. Moscow, Progress Publ., 300. (In Russ.).

6. *Mamardashvili, M.K.* (1992). *Kak ya ponimayu filosofiyu [How I Understand Philosophy]*. Moscow, Progress-Kultura Publ., 415.

7. *Mamardashvili, M.K.* (2019). *Strela poznaniya: Nabrosok estestvennoistoricheskoy gnoseologii [The Arrow of Knowledge: An Outline of Natural-Historical Epistemology]*. Moscow, Merab Mamardashvili Fund, 272.

8. *Ogurtsov, A.P.* (2011). *Filosofiya nauki: dvadtsatyy vek: Kontseptsii i problemy: V 3 ch. Ch. III: Filosofiya nauki i istoriografiya [Philosophy of Science: Twentieth Century: Concepts and Problems: In 3 parts. Part III: Philosophy of Science and Historiography]*. St. Petersburg, Mir Publ., 336.

9. *Petrov, M.K.* (2012). *Sistemnyy podkhod i chelovekorazmernost teoreticheskogo myshleniya [System approach and human dimension of theoretical thinking]*. *Sotsiologiya nauki i tekhnologii [Sociology of Science and Technology]*, Vol. 3, No. 3, 97–111.

10. *Petrov, M.K.* (2010). *Chelovecheskaya razmernost i mir predmetnoy deyatelnosti [Human dimension and the world of objective activity]*. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 4, 108–118.

11. *Platonova, S.I.* (2020). “Chetvertaya paradigma” nauchnykh issledovaniy i sotsiogramnitarnye nauki [The “fourth paradigm” of scientific research and socio-humanitarian sciences]. *Zhurnal sotsiologii i sotsialnoy antropologii [Journal of Sociology and Social Anthropology]*, 23 (3), 7–24.

12. *Rorty, R.* (1997). *Filosofiya i zerkalo prirody [Philosophy and the Mirror of Nature]*. Novosibirsk, Novosibirsk State University Publ., 320. (In Russ.).

13. *Smirnov, S.A.* (2020). *Ontologicheskaya ustanovka (k voprosu o smysle ponyatiya) [Ontological proposition (on the meaning of the concept)]*. *Filosofiya nauki [Philosophy of Science]*, 2 (85), 3–20.

14. *Smirnov, S.A.* (2019). *Problema normy v neklassicheskoy ratsionalnosti [The problem of norm in non-classical rationality]*. *Filosofiya nauki [Philosophy of Science]*, 1 (80), 19–57.

15. *Hey, T., S. Tansley & K. Tolle.* (2009). *Jim Grey on eScience: A transformed scientific method*. In: Hey, T., S. Tansley & K. Tolle (Eds.). *The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery*. Redmond, Microsoft Research, XVII–XXXI.

16. *Kitchin, R.* (2014). *Big data, new epistemologies and paradigm shift*. *Big Data & Society*, 1 (1), 1–12.

17. *Lynch, C.* (2009). *Jim Grey’s fourth paradigm and the construction of the scientific record*. In: Hey, T., S. Tansley & K. Tolle (Eds.). *The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery*. Redmond, Microsoft Research, 177–185.

18. *Hey, T., S. Tansley & K. Tolle* (Eds.). (2009). *The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery*. Redmond, Microsoft Research.

Информация об авторе

Смирнов Сергей Алевтинович. Институт философии и права СО РАН (630090, Новосибирск, ул. Николаева, 8)
smirnoff1955@yandex.ru

Information about the author

Smirnov Sergei Alevtinovich. Institute of Philosophy and Law, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (8, Nikolaev st., Novosibirsk, 630090, Russia)

Дата поступления 11.10.2022