



По следам юбилея М.Г. Ярошевского

Михаил Ярошевский

ЧЕЛОВЕК НАУКИ КАК ИСТОРИЧЕСКАЯ ФИГУРА*

(Продолжение.

Начало см. № 1'2016, № 2'2016, № 3'2016)

Наука, как
и философия,
социальна

Глава 2 СОЦИАЛЬНАЯ КООРДИНАТА

Поскольку наука изначально социальна (это роднит ее со всеми другими творениями человеческой культуры), коснемся этого аспекта ее бытия в историческом мире.

Уже в далекой древности открытие нового в природе вещей переживалось отдельным индивидом как социальная ценность, превосходящая любые другие. Быть может, первый уникальный прецедент связан с научным открытием, которое легенда приписывает одному из древнегреческих мудрецов – Фалесу (VII век до н.э.), предсказавшему солнечное затмение. Тирану, пожелавшему вознаградить его за открытие, Фалес ответил: «Для меня было бы достаточной наградой, если бы ты не стал приписывать себе, когда станешь передавать другим то, чему от меня научился, а сказал бы, что автором этого открытия являюсь скорее я, чем кто-либо другой». В этой реакции сказалась превосходящая любые другие ценности и притязания

* Ярошевский М.Г. Человек науки как историческая фигура // Историческая психология науки. – СПб., 1995. – С. 9–102.

социальная потребность в признании персонального авторства.

Психологический
смысл открытия
оборачивается
социальным успехом

Психологический смысл открытия (значимость для личности) оборачивался социальным (значимость для других, непременно сопряженная с оценкой обществом заслуг личности в отношении безличностного научного знания). Свой результат, достигнутый благодаря внутренней мотивации, а не «изготовленный» по заказу других, адресован этим другим, признание которыми успехов индивидуального ума переживается как высшая награда. Уже этот древний эпизод иллюстрирует изначальную социальность личностного «параметра» науки как системы деятельности.

Коллективное
производство знаний
получило
концентрированное
выражение
в деятельности
научных школ

Но исторический опыт свидетельствует, что социальность науки как деятельности выступает при обращении не только к вопросу о восприятии знания, но и к вопросу о его производстве. Если вновь обратиться к древним временам, то фактор коллективности производства знаний уже тогда получил концентрированное выражение в деятельности исследовательских групп, которые принято называть школами.

Многие проблемы, как мы увидим, открывались и разрабатывались именно в этих школах, ставших центрами не только обучения, но и творчества. Научное творчество и общение нераздельны. Менялся – от одной эпохи к другой – тип их интеграции. Однако во всех случаях общение выступало неотъемлемой координатой.

Сократ создал школу
совместного думанья

Ни одной строчки не оставил Сократ, но он создал «мыслильню» – школу совместного думанья, культивируя искусство майевтики («повивального искусства») как процесса рождения в диалоге отчетливого и ясного знания.

Аристотель обобщил
созданное многими
мыслителями

Мы не устаем удивляться богатству идей Аристотеля, забывая, что им собрано и обобщено созданное многими исследователями, работавшими по его программам. Иные формы связи познания и общения утвердились в Средневековье, когда доминировали публичные диспуты, шедшие по жесткому ритуалу (его отголоски звучат в процедурах защиты диссертаций). Им на смену пришел непринужденный дружеский диалог между людьми науки в эпоху Возрождения.

Неформальные
объединения ученых
и лабораторий

В новое время с революцией в естествознании возникают и первые неформальные объединения ученых, созданные в противовес официальной университетской науке. Наконец, в XIX веке возникает лаборатория как центр исследований и очаг научной школы.

Деятельность научных школ определила прогресс психологии

Социальная обусловленность деятельности научного сообщества

Значение обмена идеями

«Сейсмографы» истории науки Новейшего времени фиксируют «взрывы» научного творчества в небольших крепко спаянных группах ученых. Энергией этих групп были рождены такие радикально изменившие общий строй научного мышления направления, как квантовая механика, молекулярная биология, кибернетика.

Ряд поворотных пунктов в прогрессе психологии определила деятельность научных школ, лидерами которых являлись В. Вундт, И.П. Павлов, З. Фрейд, К. Левин, Ж. Пиаже, Л.С. Выготский и др. Между самими лидерами и их последователями шли дискуссии, которые служили катализаторами научного творчества, изменявшими облик психологической науки. Они исполняли особую функцию в судьбах науки как формы деятельности, представляя ее коммуникативное «измерение». Оно, как и личностное «измерение», неотчленимо от предмета общения – тех проблем, гипотез, теоретических схем и открытий, по поводу которых оно возникает и разгорается.

Говоря о социальной обусловленности жизни науки, следует различать несколько аспектов. Особенности общественного развития в конкретную эпоху преломляются сквозь призму деятельности научного сообщества (особого социума), имеющего свои нормы и эталоны. В нем когнитивное неотделимо от коммуникативного, познание – от общения. Когда речь идет не только о сходном осмыслении терминов (без чего обмен идеями невозможен), но и об их преобразовании (ибо именно оно совершается в научном исследовании как форме творчества), общение выполняет особую функцию. Оно становится креативным.

Общение ученых не исчерпывается обменом информацией. Иллюстрируя важные преимущества обмена идеями по сравнению с обменом товарами, Бернард Шоу писал: «Если у вас яблоко и у меня яблоко, и мы обмениваемся ими, то остаемся при своих – у каждого по яблоку. Но если у каждого из нас по одной идее и мы передаем их друг другу, то ситуация меняется. Каждый сразу же становится богаче, а именно – обладателем двух идей».

Эта наглядная картина преимуществ интеллектуального общения не учитывает главную ценность общения в науке как творческого процесса, в котором возникает «третье яблоко», когда при столкновении идей происходит «вспышка гения». Процесс познания предполагает трансформацию значений.

Если общение выступает в качестве неперемного фактора познания, то такая информация не может

интерпретироваться только как продукт усилий индивидуального ума. Она порождается пересечением линий мысли, идущих из многих источников.

В форме напряженных диалогов возникает реальное движение научного познания

Реальное движение научного познания выступает в форме порой весьма напряженных диалогов, простирающихся во времени и пространстве. Ведь исследователь задает вопросы не только природе, но также ее испытателям, ища в их ответах* информацию (приемлемую или неприемлемую), без которой не может возникнуть его собственное решение. Это побуждает подчеркнуть важный момент. Не следует, как это обычно делается, ограничиваться указанием на то, что значение термина (или высказывания) само по себе «немо» и сообщает нечто существенное только в целостном контексте всей теории. Такой вывод лишь частично верен, ибо неявно предполагает, что теория представляет собой нечто относительно замкнутое. Конечно, любой термин лишен исторической достоверности вне контекста конкретной теории, смена постулатов которой меняет и его значение.

Содержание понятия определяет движение научной мысли

В теории В. Вундта, скажем, ощущение означало элемент сознания, в теории И.М. Сеченова оно понималось как чувствование – сигнал, в функциональной школе – как сенсорная функция, в современной когнитивной психологии – как момент перцептивного цикла и т.д. и т.п.

Нельзя ограничиваться внутритеоретическими связями понятия, чтобы раскрыть его содержание. Дело в том, что теория работает не иначе как сталкиваясь с другими, «выясняя отношения» с ними. (Так, функциональная психология опровергала установки вундтовской школы, Сеченов дискутировал с интроспекционизмом, современная когнитивная психология выступила против бихевиоризма и т.п.) Поэтому ее значимые компоненты неотвратимо несут печать этих взаимодействий.

Язык, имея собственную структуру, живет, пока он применяется, пока работает в конкретных речевых ситуациях, в круговороте высказываний, природа которых диалогична.

Динамика и смысл высказываний в языке науки

Динамика и смысл высказываний не могут быть «опознаны» по структуре языка, его синтаксису и слова-

* Конечно, эти ответы формулируются не для него, но, вслушиваясь в них, он оказывается участником диалога, когда, опираясь на извлеченный из текстов ответ (который он не мог бы получить, если бы не обращался к этим текстам с собственным вопросом), не удовлетворяется им, а вступает в спор, приводит контраргументацию, продвигаясь тем самым в обсуждаемом предмете.

рю. Нечто подобное мы наблюдаем и в отношении языка науки. Недостаточно воссоздать его предметно-логический словарь и синтаксис (укорененные в категориях и их системных отношениях), чтобы рассмотреть науку как деятельность. Следует соотнести эти структуры с «коммуникативными сетями», актами общения как стимуляторами преобразования знания, рождения новых проблем и идей.

И.П. Павлов
отказался
от субъективно-
психологического
объяснения реакций
животного

Если И.П. Павлов отказался от субъективно-психологического объяснения реакций животного, перейдя к объективно-поведенческому, то произошло это в ответ на запросы логики развития науки, где эта тенденция наметилась по всему исследовательскому фронту. Но совершился такой поворот, как он сам свидетельствовал, после «нелегкой умственной борьбы». И была эта борьба, как достоверно известно, не только с самим собой, но и в кругу ожесточенных споров со своими ближайшими сотрудниками.

Дискуссии
и сомнения

Если В. Джеймс, патриарх американской психологии, прославившийся книгой, где излагалось учение о сознании, выступил в 1905 году на Международном психологическом конгрессе в Риме с докладом «Существует ли сознание?», то сомнения, которые он тогда выразил, были плодом дискуссий – предвестников появления бихевиоризма, объявившего сознание своего рода пережитком времен алхимии и схоластики.

Истина
и заблуждения
в процессе научного
поиска

Свой труд «Мышление и речь» Л.С. Выготский предваряет указанием, что книга представляет собой результат почти десятилетней работы автора и его сотрудников, что многое считавшееся вначале правильным, оказалось прямым заблуждением. Выготский подчеркивает, что он подверг критике Ж. Пиаже и В. Штерна. Но он критиковал и самого себя, замыслы своей группы (в которой выделялся покончивший с собой в возрасте около 30 лет Л.С. Сахаров*, имя которого сохранилось в модифицированной им методике Аха). Впоследствии, беседуя с сотрудниками, Выготский признал, в чем заключался просчет: «В старых работах мы игнорировали то, что знаку присуще значение»**.

* Сахаров Леонид Соломонович (1900–1928) – советский психолог, сотрудник Л.С. Выготского. В историю науки вошел как соавтор методики исследования мышления, известной как метод Сахарова–Выготского (за рубежом – Kasanin–Hanfmann Concept Formation Test). – *Ред.*

** Выготский Л.С. Проблема сознания // Собр. соч.: в 6 т. Т. 1. – М., 1982. – С. 158.

Переход от знака к значению совершился в диалогах

Переход от знака к значению совершился в диалогах, изменивших направленность творчества Выготского, а тем самым и облик его школы.

Проследивая социальный параметр науки как деятельности, мы видим многообразие его «сечений». Эта деятельность вписана в конкретно-исторический социокультурный контекст. Она подчинена нормам, вырабатываемым сообществом ученых. (В частности, вошедший в это сообщество призван производить новое знание, и над ним неизменно тяготеет «запрет на повтор».) Еще один уровень представляет причастность к школе или направлению, к кругу общения, входя в который, индивид становится человеком науки.

2.1. Школы в науке

Наука как система, производящая идеи и творящих людей

Наука как живая система – это производство не только идей, но и творящих их людей. Внутри самой системы идет непрерывная незримая работа по построению умов, способных решать ее назревающие проблемы. Школа, как единство исследования, общения и обучения творчеству, является одной из основных форм научно-социальных объединений, притом древнейшей формой, характерной для познания на всех уровнях его эволюции. В отличие от организаций типа научно-исследовательского учреждения, школа в науке является неформальным, то есть не имеющим юридического статуса объединением. Ее организация не планируется заранее и не регулируется административным регламентом.

В этом отношении она подобна таким неформальным объединениям ученых, как так называемые «незримые колледжи». Этим термином обозначена не имеющая четко очерченных границ сеть личных контактов между учеными и процедур взаимного обмена информацией (например, так называемыми препринтами, то есть сведениями о еще не опубликованных результатах исследований).

«Незримые колледжи»

«Незримые колледжи», возникающие в силу внутренней потребности ученых в общении с коллегами, которые разрабатывают одни и те же (либо сходные) проблемы в различных организационных структурах, являются, по мнению Д. Прайса*, основным типом боевых единиц науки на переднем крае познания. Появление «незримых колледжей», как он полагал, «лишь логическое расширение давно известного принципа

* Прайс Дерек Джон де Солла (1922–1983) – британско-американский историк науки. – Ред.

школы: великий профессор со своей командой подающих надежды учеников. Явления этого рода хорошо известны по именам Резерфорда и Либиха^{*...^{**}}.

Но сам по себе признак неформальности не дает оснований не замечать различий между «незримым колледжем» и школой в науке.

«Незримые колледжи» – основной тип боевых единиц науки

«Незримый колледж» относится ко вторичному – экстенсивному – периоду роста научного знания. Он объединяет ученых, ориентированных на решение совокупности взаимосвязанных проблем, лишь после того, как в недрах небольшой компактной группы сложится программа исследований и будут получены решающие результаты.

Продуктивное ядро, обрастающее множеством авторов

В «колледже» имеется продуктивное ядро, обрастающее множеством авторов, которые лишь репродуцируют в своих публикациях, препринтах, неформальных устных контактах и т.д. действительно новаторские идеи этого ядра, оболочка вокруг которого может сколь угодно широко разрастаться, ведя лишь к репродукции знания, уже вошедшего в фонд науки. Поэтому в поисках факторов, определяющих интенсивность исследований, необходимо обратиться к ядру «колледжа», которое зачастую является школой – исследовательским коллективом.

Не всякая школа лидирует в перспективном направлении исследований

Не всякая школа лидирует в перспективном направлении исследований. Возможны ситуации, когда ее программа себя исчерпала. В этих случаях, продолжая ее отстаивать, школа объективно становится преградой на пути исследования проблем, в которых она прежде успешно продвигалась.

Однако и эти случаи утраты некогда жизнеспособным научным коллективом своей продуктивности заслуживают серьезного анализа, поскольку они позволяют выявить факторы, от действия которых эта продуктивность зависела (подобно тому как изучение патологических состояний может пролить свет на работу здорового организма).

Школы в науке – творческое образование, имеющее свои циклы расцвета и упадка

Школа в науке – творческое образование, имеющее свои циклы рождения, расцвета, упадка, исчезновения с исторической арены. Она существует, поскольку про-

* *Либих Юстас фон* (1803–1873) – немецкий ученый, внесший значительный вклад в развитие органической химии, один из основателей агрохимии и создателей системы химического образования. – *Ред.*

** *Гасилов В.Б.* Научная школа – феномен и исследовательская программа науковедения // Сборник статей «Школы в науке» / под ред. С.Р. Микулинского, М.Г. Ярошевского, Г. Кребера, Г. Штейнера. – М., 1977.

Влияние школы определяется по качеству программы

изводит теоретическое и эмпирическое знание. Производство же это предполагает определенную исследовательскую программу. Она и служит основой сплочения школы в особую целостность. Поэтому успехи (или неудачи) школы, ценность ее вклада зависят, прежде всего, от перспективности ее программы.

Не по количеству приверженцев, публикаций, цитирований и т.п., а по качеству программы определяется степень влияния школы на научный прогресс. Но ведь программа может выполняться ученым единолично, независимо от группирующихся вокруг него исследователей.

Три категории научных школ

Известно, что многие гении, творчество которых произвело подлинную революцию в наших знаниях о природе, не создали школ. Таковы, например, Гельмгольц, Эйнштейн, Планк. Стало быть, необходима не только программа, какой бы эвристически сильной она ни была, но и другие условия, чтобы сплотилась школа.

Можно было бы выделить три категории исследователей. *Одни* не имели научной школы и выполняли свои исследовательские программы, сколько бы их ни было, индивидуально. *Другие*, напротив, неизменно нуждались в учениках, служа в свою очередь центром притяжения для молодых исследователей. Таковы, например, К. Людвиг*, И.П. Павлов, К. Халл** и др. Наконец, *еще одну категорию составляют ученые*, вокруг которых научная школа как школа – исследовательский коллектив – складывается в один из периодов их творчества, на основе одной из программ, тогда как другие программы разрабатываются ими единолично. Таковыми были Сеченов и Вундт. Анализ их деятельности позволяет проследить зависимость формирования школы от обстоятельств, в силу которых исследователь создает школу, с тем чтобы затем вновь возвратиться к самостоятельной работе по собственной программе.

Если основой сплоченности школы – коллектива – является, как отмечалось, единая исследовательская программа, то для формирования в недрах школы творческой личности необходимо культивирование самостоятельности мышления, поиска собственных путей и решений.

* Людвиг Карл Фридрих Вильгельм (1816–1895) – немецкий физиолог, выдающийся исследователь физиологии кровообращения. – *Ред.*

** Халл Кларк Леонард (1884–1952) – американский психолог, представитель необихевиоризма, профессор Йельского университета. – *Ред.*

Избранная проблема
учит исследователя
самостоятельности

П.Л. Капица вспоминает, как он однажды сказал Резерфорду, что в лаборатории один сотрудник работает над заведомо бесперспективной темой, зря тратя время и приборы. «Я знаю это, – ответил Резерфорд, – я знаю, что он работает над абсолютно безнадежной темой, но зато эта проблема его собственная, и, если работа у него не выйдет, то она научит его самостоятельно мыслить и приведет его к другой теме, которая уже не будет безнадежной».

Своеобразие продуктивных школ характеризуется тем, что в них традиция утверждается путем ее преобразования.

Проблема
воспитания
производительного
работника мысли

Н.Е. Введенский* писал: «Громадное, совершенно исключительное значение для воспитания производительного работника мысли, успешности умственного труда имеет школа в широком смысле слова, то есть вся та духовно-культурная атмосфера, которая окружает человека, и совокупность приемов и правил деятельности, которые даются ему по преданию от прежних поколений работников»**. По Введенскому, «прогресс и традиции связаны неразрывно», в противном случае – «успех эфемерен».

Сам Введенский вышел из школы Сеченова, приняв от своего учителя новаторскую концепцию, и это содействовало укреплению традиции, выведшей русскую физиологию на передовые рубежи в мировой науке. Но если бы Введенский, следуя И.М. Сеченову, лишь воспроизводил его программу, не выдвинув новой, собственной, он не смог бы обогатить достижения русской физиологической школы. И тогда бы последняя в условиях стремительного развития науки неизбежно приобрела бы эпигонский характер. В действительности же Введенский создал собственную школу, из которой впоследствии вышли главы новых школ, в частности А.А. Ухтомский***.

Передовые научные
школы – питомники
научных лидеров

Здесь перед нами выступает еще одна важнейшая особенность передовых научных школ. Они являются также и питомниками научных лидеров, руководителей будущих исследовательских коллективов.

* Введенский Николай Евгеньевич – выдающийся русский физиолог, ученик И.М. Сеченова, основоположник учения об общих закономерностях реагирования возбудимых систем организма. – *Ред.*

** Введенский Н.Е. Условия продуктивности научной работы // Физиология нервной системы. – Вып. 3. Кн. 2. – М., 1952.

*** Ухтомский Алексей Алексеевич (1875–1942) – российский и советский физиолог, академик Академии наук СССР (1935), создатель учения о доминанте. – *Ред.*

До сих пор речь шла о школе как о целостном коллективе, наделенном всеми признаками групповой деятельности. Между тем, наряду со школой – исследовательским коллективом, история науки знает и другие типы школ, в частности школу, выполняющую образовательные функции, и школу как направление в науке.

2.2. Новая информационная технология*

Воздействие на человечество компьютерных технологий

Сегодня воздействие на жизнь человечества компьютерной технологии нам так же невозможно предвидеть, как людям эпохи Возрождения вообразить эффект, который произведет в последующие века изобретение книгопечатания.

Обращение к компьютеру и с компьютером предполагает перестройку личности, приобретение ею новых умений и мотивов. Изобретение письменности, приведя к возникновению из устной речи письменной, сформировало особые нейропсихические функциональные системы. Попросту говоря, мозг человека стал работать по-другому. Аналогичную ситуацию создает овладение компьютерной грамотой. В психическом строе людей происходят изменения, изучение которых становится отныне для психологии одной из самых заманчивых и особо социально важных научных проблем.

На наших глазах рождаются новые формы работы мозга

На наших глазах рождаются новые формы работы мозга, новые структуры и функции человеческого сознания. Но подобно тому как появление письменной речи не означало упадок и утрату роли устной, с превращением компьютера в великое квазиинтеллектуальное орудие не теряют своей ценности в развитии культуры прежние способы опосредованного знаковыми системами общения людей с природой и между собой. Дело идет к тому, что компьютерная грамотность станет всеобщей.

Значение компьютерной грамотности для людей науки

Однако применительно к людям науки эта компьютерная грамотность имеет особое значение, определяемое спецификой их деятельности. Следует обратиться к интеллектуально-мотивационным особенностям этой деятельности, чтобы проанализировать характер тех преобразований, которые теперь уже начинает производить в ней компьютер. Нет никаких оснований сомневаться в том, что эти преобразования уже в ближайшее время будут нарастать в непредсказуемых масштабах и направлениях. Но нет также оснований сомневаться и в

* При участии В.А. Маркусовой, д-ра пед. наук, заведующей Отделением научно-информационного обслуживания РАН и регионов России ВИНТИ РАН. – *Ред.*

Наука как
производство нового
знания

другом: сколь невообразимыми они бы ни оказались, их характер и впредь будет определяться сущностью науки, каковой она сложилась в веках.

Наука – это производство нового знания, соответствующего исторически принятым критериям. Это производство, как и любое другое, имеет своего субъекта и требует организационных структур. Обычно под субъектом имеют в виду конкретного индивида. Но каждый индивид, работающий в науке, каким бы уникальным и оригинальным по своим идеям он ни был, является членом сообщества, группы, школы, научного микросоциума и научного макросоциума. Каждое его личное достижение (новое знание) находится под их контролем и судом. Это создает одну из главных психологических коллизий научного творчества.

Социальная миссия
ученого

Свою *социальную миссию* ученый выполнит при следующем непереносимом условии: он добудет *такое знание, которое до него не было записано в памяти науки*. Только тогда он может претендовать на права и привилегии, которые общество предоставляет ученым. Его индивидуальное, личное достижение не имеет значения, если оно не получит социальную апробацию. Ученый мир должен согласиться с его притязанием на то, что он первым добыл знание, достойное быть оцененным как научная истина – хотя бы и самая малая. Обитатели ученого мира оповещают его об этом, в частности, в форме ссылок на него. В свою очередь, у него нет иного способа определить новизну собственного вклада, как сопоставить его с вкладами других. Поэтому он, публикуя результаты исследования, не просто излагает установленные им самим факты и теоретические данные, но включает в свой текст сведения о том, что сделано другими, отсылает к их работам, прилагает список использованной литературы.

В каждом научном
тексте – информация
о собственном
видении ученого

В каждом научном тексте представлена, наряду с информацией об исследованных объектах, информация о людях, в общении со взглядами которых на объекты сформировалось собственное видение ученого. Он ведет себя определенным образом как по отношению к изучаемым вещам (наблюдая, экспериментируя, вычисляя и т.д.), так и по отношению к другим индивидам, занятым сходной деятельностью. Зафиксированным выражением его отношения к этим другим является его особое поведение в научном мире, которое может быть условно названо *цитат-поведением*.

Цитат-поведение –
использование
в своих публикациях
идей других ученых

Под цитат-поведением мы понимаем деятельность ученых по использованию в своих публикациях научных ссылок.

Поскольку добывание научной истины – это дело коллективного разума, мысли и тексты любого отдельного ученого предельно насыщены цитатами безотносительно к тому, взяты ли они в кавычки, соединены ли с чьим-либо именем или нет. В отношении определенных авторов отдельный ученый считает нужным официально выразить свое отношение к ним в виде ссылок.

Научная информация и мнения других ученых

Научная информация о вещах сливается с информацией о мнениях других по поводу этих вещей. В широком смысле и добывание сведений о вещах, и добывание сведений о мнениях других по поводу вещей может быть названо информационной деятельностью. Она столь же древняя, как сама наука. Чтобы успешно выполнить свою *главную социальную роль* (которая заключается в *производстве нового знания*), ученый непременно должен быть информирован о том, что было известно до него. В противном случае он может оказаться в положении открывателя уже установленных истин.

Ученые постоянно качаются на информационных волнах

По образному выражению Д. Прайса, ученые во все времена качались на информационных волнах в море научной литературы. Таким образом, привычное нам выражение «информационный взрыв», характеризующее информационную ситуацию в настоящее время, можно считать корректным, лишь допустив, что взрыв длится тысячелетие...

Отмечая стремительный рост фондов знаменитой Александрийской библиотеки, известный швейцарский эллинист А. Боннар* писал: «Библиотека росла не только за счет времени... Нам известны имена более тысячи ста эллинистических писателей, включая ученых и философов. Просто наводнение. Литературная катастрофа!». Это книжное наводнение произошло во II веке до н.э. Добавим, что во времена Цезаря, по свидетельству историков, Александрийская библиотека хранила 700 тысяч томов.

Наблюдается увеличение объемов научной информации

И все-таки нынешняя информационная ситуация не идет ни в какое сравнение не только с теми «ужасами», о которых писал Боннар, но и с положением в более близкие времена. Наблюдается резкое увеличение объемов научной информации и количества ее потребителей, то есть ученых, испытывающих потребность в информации.

Эта потребность привела к созданию принципиально новых средств информационного поиска с их глав-

* *Боннар Андре* (1888–1959) – швейцарский филолог-эллинист и общественный деятель. Профессор Лозаннского университета (1938–1959). Член ВСМ (1950). – *Ред.*

ным героем – компьютером. Пионером их разработки стал американец Ю. Гарфилд*. Работая в лаборатории, он поставил несколько неудачных опытов, приведших к взрывам. Он резонно решил, что сможет сохранить здоровье и жизнь, лишь основательно изучив литературу. Ее было необъятно много, и он заинтересовался машинными методами индексирования информации, начав выпускать первое в мире сигнальное издание о только что вышедших научных публикациях в самых различных областях знания.

Научная индустрия

Это дело стало отраслью научной индустрии, вроде научного приборостроения. Поскольку за каждой ссылкой скрыт ее автор, она оказалась знаком не только научного результата, в поисках которого ученый обращается к тексту, но и конкретного лица, с которым автор текста пожелал соотнести свой результат.

Компьютер обнажил связи идей

За связью идей компьютер обнажил связи идей. А там, где замешаны люди, неизбежно вступают в действие психологические факторы. Новая информационная технология, изобретенная для решения информационных задач, которые прежде решались библиографическими средствами, позволила новыми глазами взглянуть на социальную жизнь науки, вторгнуться в глубины психологии ее людей.

Компьютер начал производить работу, которая не под силу библиографу

Компьютер совершил то, что никогда не могли бы сделать библиотечные каталоги. Он начал производить работу, которая не под силу ни одному библиографу, какой бы могучей памятью он ни обладал. Прежде всего он ответил на вопрос: кто, кого и с какой частотой цитирует в сотнях тысяч научных публикаций. Его подсчеты позволили получить новое знание, выраженное в количественных величинах. Это уже само по себе было интересно для исследователей такого сложнейшего объекта, как наука. Ведь знание о ней до вмешательства компьютера ограничивалось качественными характеристиками.

Взгляд под углом зрения числа спорадически предпринимался с целью подкрепить полученные данные

Правда, изредка предпринимались единичные попытки взглянуть на науку под углом зрения числа. Но что подсчитывалось? Количество занятых ею людей, журналов, публикаций. Эти измерения спорадически предпринимались с целью подкрепить данными о науке некоторые теоретические и идеологические соображения. Известно, в частности, что Ф. Гальтон использовал

* *Гарфилд Юджин* (род. 1925) – американский ученый, основатель Института научной информации. Доктор Университета Пенсильвании (1961). – *Ред.*

статистический метод в своей книге «Английские люди науки» с целью доказать в противовес Декандолю* (Гальтон использовал данные о семьях, из которых происходят ученые), что любые способности, в том числе и к научной деятельности, предопределены генетически. И.М. Сеченов в условиях, когда готовилась реакционная реформа университетов в царской России, собрал группу профессоров, совместно с которыми подсчитал количество публикаций русских ученых по различным дисциплинам. Из этих подсчетов явствовало, что русская наука не только не отстает от мировой, но по ряду направлений, прежде всего в химии и биологии, занимает приоритетные позиции. Русский химик П.И. Вальден** установил, что большинство крупнейших открытий в физике и химии конца XIX – начала XX века сделано учеными в возрасте 25–30 лет. Эти отдельные выкладки «вручную» не оказали влияния ни на научное творчество, ни на организацию науки.

Бесстрастно
и безразлично
машина может
выдавать числа...

Счетная работа компьютера радикально изменила ситуацию. Бесстрастно и безразлично к чьим-либо интересам машина выдала числа, которые фиксировали не только количество журналов, публикаций и т.д. (притом по разным странам), но также и частоту, с какой те или иные авторы упоминаются по всему фронту исследований, каким он развернут в отобранных для обработки журналах. В сетях цитирования сразу же обнаружили «звезды» – ученые, получающие сравнительно с другими наибольшее количество ссылок. По данным Института научной информации, мировой массив статей, попадающих в сети цитирования, распределяется следующим образом: около 70% статей цитируется 1 раз в год, 24% статей – 2–4 раза, около 5% статей – от 5 до 9 раз, менее 2% статей – свыше 10 раз в год.

Прежде весомость
вклада ученого
оценивалась по
качественным
критериям

В прежние времена весомость вклада ученого оценивалась научным сообществом по содержательным качественным критериям. Механизм оценки был неизвестен, но все признавали, что вклад, скажем, Дарвина или Павлова превышает многие другие. Теперь сухие числа выстраивали новый ряд, и место в нем определя-

* Декандоль Альфонс Луи Пьер Пирамю (1806–1893) – швейцарский ботаник и биогеограф. Сын и продолжатель дела Огюстена Пирама Декандоля. – *Ред.*

** Вальден Павел Иванович (Пауль Вальден) (1863–1957) – русский, латвийский, немецкий химик, историк науки, профессор Рижского политехнического института (1894–1918), ординарный академик Петербургской Академии наук (с 1910 г.), иностранный почетный член АН СССР (1927). – *Ред.*

лось вниманием, которое уделили котируемому исследователю его коллеги. Удостоить внимания – значит не быть безразличным к данной публикации и ее автору, признать их причастными к собственному труду и в этом смысле оказать на него влияние. Исходя из предположения, что чем большее число лиц испытывает это влияние, тем роль котируемого автора в науке как форме коллективного творчества крупнее, показания компьютера стали принимать за свободные от субъективных пристрастий свидетельства веса ученого в научном мире.

«Кого чаще котируют?» – задали вопрос компьютеру

Компьютеру задали вопрос: кого чаще котируют? – а выданный им ответ прочитали: кто есть кто в науке? Тут неизбежно оказались затронутыми притязания и интересы ученых в современной большой науке, в условиях прямой зависимости труда отдельных ученых от отнюдь не безграничных финансовых и кадровых ресурсов, выделяемых обществом на занятия наукой. И при отсутствии объективных критериев потенциала исследователя и результата его творчества, которые дали бы ему основания претендовать на часть этих ресурсов, вокруг индекса котирувания разгорелись страсти.

Конечно, любому исследователю лестно найти себя в списке обильно котируемых ученых

Конечно, любому исследователю лестно найти себя в списке обильно котируемых ученых, к тому же в престижных изданиях. Но следует, прежде всего, уточнить, что хотят выяснить подсчетом ссылок? Вклад ученого или воздействие конкретной работы на ход исследований, актуальность тематики или научный уровень работы, авторитет и влияние конкретного ученого и научной школы, которую он представляет, активность и коммуникабельность автора? Компьютер, выявляя сети котирувания, выдает данные, интересные также и для социолога, изучающего отношения между людьми науки, способы их объединения, процессы распада и преобразования научных группировок. Ведь оставаясь в пределах внешней по отношению к его творчеству организационной структуры, ученый может в интеллектуальном плане наиболее продуктивно взаимодействовать с исследователями, работающими в других структурах (научных организациях). Компьютерный анализ сетей котирувания позволяет выявить это обстоятельство, важное как для социолога, так и для организатора науки, который лишь тогда способен эффективно управлять коллективом, когда имеет достоверные сведения о реальных научных интересах и связях каждого из его членов, *о маршруте, которым он следует на карте науки.*

Анализ цитируемости может привлечь внимание к статьям

Научные традиции и идеи на большом историческом пробеге

Ю. Гарфилд обратил внимание научной общественности на тот факт, что анализ цитируемости может привлечь внимание к статьям, которые внезапно были открыты или переоткрыты через несколько лет. Можно привести множество примеров важных открытий, которые имели малое воздействие на современные исследования. Широко известно, например, что значение работы Менделя не было замечено свыше 30 лет. Нобелевская премия по медицине была присуждена П. Роусу* в 1966 г. за исследование вируса рака, получившего название «саркома Роуса», который открыл этот вирус в 1909 г., и только после того, как вирус лейкемии был изолирован в 1951 г., работа Роуса была по достоинству оценена. Историки и социологи могут изучать научное сопротивление на примерах отсроченного признания статей, выявленных анализом сетей цитирования.

Вместе с тем широкое поле открывается перед историками в плане объективного, а не «на глазок» изучения взаимодействия на большом историческом пробеге той роли, которую играют в современной динамике знаний научные традиции и идеи, в том числе традиции, сложившиеся на определенной социокультурной почве. Приведем в качестве примера ответ, который нельзя получить иначе как посредством компьютера, на вопрос о весе в современных исследованиях вклада русской физиолого-психологической школы в мировую науку. Для этого можно использовать такой показатель, как частота ссылок на работы создателей этой школы – И.М. Сеченова и И.П. Павлова в публикациях современных западных исследователей. По данным Ю. Гарфилда, в среднем одна современная работа цитируется 1,8 раза. Цитируемость современных нобелевских лауреатов в среднем в год – около 150 раз. В опубликованном Ю. Гарфилдом списке наиболее цитируемых статей по интересующей нас тематике физиологической психологии и поведения животных цитируемость работ за период 1961–1973 гг. достигала 350 раз. На работы И.П. Павлова за период 1970–1979 гг. было сделано 1362 ссылки, на работы И.М. Сеченова – свыше 1200 ссылок. Иначе говоря, цитируемость их работ в публикациях, отражающих исследования, ведущиеся в современных лабораториях и центрах, идет приблизительно на уровне цитирования современных лауреатов Нобе-

* Роус (Фрэнсис) Пейтон (1879–1970) – американский патолог, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине в 1966 году «за открытие онкогенных вирусов». – Ред.

левской премии. Это ли не показатель активной включенности идей наших классиков в творчество на переднем крае мировой науки? Феномен влияния русской психологической школы на современное научное сообщество заслуживает особого исследования.

Развитие информационных технологий позволило оценивать цитируемость статей, образующих кластеры

Дальнейшее развитие информационных технологий позволило составлять карты науки, выделять группы высокоцитируемых, взаимосвязанных статей, образующих так называемые кластеры. Методика их создания была разработана одновременно в нашей стране и в США.

Допущение: в высокоцитируемых статьях обсуждаются важные понятия или методы

Первый этап отбора материала для включения в кластер основан на допущении, что в высокоцитируемых статьях вводятся или обсуждаются важные понятия или методы. Отбираются статьи, цитируемые определенное число раз, например не менее 15 раз. Это дает возможность ежегодно выявлять группу статей (свыше 25 тысяч), которые рассматриваются как наиболее важные для ученых всего мира. На следующем этапе определяется, какие из этих высокоцитируемых статей связаны социцитированием, то есть цитируются попарно одновременно в разных статьях. Считается, что статьи, которые часто цитируются совместно, должны обсуждать близкие или сходные понятия или методы. Если мы соединим все высокоцитируемые статьи связями социцитирования, а затем сотрем слабые связи, не достигающие некоторого порога, то получим группу, «пучок», «гроздь» наиболее связанных статей, или кластер. Специалисты присваивают кластеру название на основе заглавий текущей литературы, цитирующей кластер.

Появление компьютерных «карт науки» – переход науки на интенсивный путь развития

Очевидно, что появление компьютерных «карт науки» – важное событие в условиях перехода науки на интенсивный путь развития. Ведь от быстрой и адекватной ориентации в картине движения идей в мировой науке зависит направленность локальных исследовательских усилий.

Кластеры могут изменяться очень быстро. Так, например, развитие химии идет такими стремительными темпами, что приходится создавать кластеры еженедельно. Данные этой новой информационной технологии уже теперь требуют от исследователей (в особенности от организаторов науки) психологической перестройки, освоения непривычных понятий и навыков. Это тем более важно, что компьютерный анализ цитирования – только инструмент и подобно любому и инструменту может быть различно использован. Нож в руках столяра, бандита и повара – это не одно и то же оружие.

Частота цитирования – неоднозначный показатель применительно к научному направлению и к отдельному ученому

Частота цитирования – это далеко не однозначный показатель как применительно к научному направлению, так и к отдельному ученому. По справедливому замечанию Б. Кронина, «цитирование – это индивидуальный процесс, а результат этого процесса имеет огромное значение в сфере науки». Будучи индивидуальным решением, указание на научный результат (публикацию) другого ученого выражает особенности мотивации того, кто на него ссылается. Психология мотивации поэтому изначально заложена в работу компьютера. Изучение мотивов цитирования предпринято рядом западных ученых, обративших внимание на различные виды этих мотивов. Автор знает, какие работы престижны среди коллег, и цитирует именно их. Важнейшей, как показали социально-психологические исследования Т. Брукса, является мотивация убеждения – автор «шарит по литературе», чтобы убедиться в правоте своей точки зрения.

Ссылки фиксируют круг общения ученого

Ссылка фиксирует круг общения ученого. Но он может быть и оппонентным кругом, то есть включать исследователей, с которыми автор полемизирует, подвергает критике их идеи и факты, противопоставляя им собственные. Эта полемика также влияет на *цитат-поведение, притом не всегда в открытой форме*. Ученый может умолчать об использованной им публикации, поскольку не приемлет ее автора.

В цитат-поведении могут возникать некие ритуальные моменты

В цитат-поведении могут возникнуть некие ритуальные моменты, отражающие не столько реальные научные связи, сколько особую мотивацию, порожденную ситуацией в макросоциуме, где «поклоны» в адрес отдельных персон выражают стремление заслужить их благосклонность, в особенности если эти персоны занимают административные посты в учреждениях, журналах, являются членами ученых советов и т.п.

Казалось бы, компьютер сам по себе, снимая налет субъективности, способен оценить истинный вклад ученого. В действительности же, выявляя связи, ускользающие от отдельных экспертов, компьютер дает и материал для более адекватной оценки вклада. Сама же оценка предполагает построение субъектом соответствующего образа открытия, раскрытие его предметно-смыслового значения, работу психического аппарата, который обогащается данными компьютера, но не может быть заменен им в принципе.

Научный текст должен обогащать память науки

Говоря о компьютерной грамотности, заметим, что она, подобно нашей обычной грамотности, требует умений не только читать, в частности вычитывать по ком-

пьютерным картам науки состояние и динамику исследований, но и писать – составлять научный текст таким образом, чтобы он обогащал, а не засорял память науки. О ритуальном цитат-поведении, препятствующем адекватной оценке научных вкладов, мы уже говорили. Каждый ученый, включая в текст публикации чье-то имя, должен иметь в виду, что компьютер будет индексировать это имя, ничего не зная о симпатиях, антипатиях и других скрытых ненаучных мотивах автора источника. При каждом акте цитирования ученый, учитывая приобретенную отныне благодаря новой информационной технологии неведомую прежним временам социальную значимость этого акта, должен действовать столь же ответственно, как и при представлении на суд сообщества своих научных результатов.

Требуется
высоконравственное
отношение к любой
вносимой в текст
ссылке

Требуется высококонравственное отношение к любой вносимой в текст ссылке на другой источник, на другого автора, ибо она будет подсчитана компьютером при составлении «карты науки», на которую в дальнейшем смогут ориентироваться другие исследователи и организаторы науки, подобно тому как они опираются сейчас на данные экспериментов и теоретические выкладки других ученых.

Цитирование
должно быть
адекватным

Адекватность цитирования должна подлежать столь же жесткому контролю со стороны научного сообщества, как и все другие феномены исследовательской практики.

Выработка навыков высококонравственного и адекватного цитат-поведения – только один момент в общей компьютерной грамотности ученого, осуществляющего информационную деятельность. Не менее важными являются навыки построения научных текстов под углом зрения их доступности для формализации средствами информатики. Выработка этих навыков, как и любых других, требует их специального психологического анализа с целью подготовки практических конкретных рекомендаций, подобных тем, которые созданы психологией применительно к обучению обычной грамоте.

Стремительное
развитие
информационных
технологий

Информационная технология развивается стремительно. В 70-е годы появился микропроцессор: центральный блок вычислительной машины был размещен на одном кристалле кремния размером в несколько миллиметров. Такой микропроцессор имеет производительность порядка 30–40 тысяч операций в секунду, а цена его на мировом рынке составляет всего лишь несколько рублей. Современный микропроцессор раз-

мером с пуговицу и стоимостью в 25 долларов превосходит по своим возможностям американскую ЭВМ первого поколения, которая весила 30 тонн и занимала площадь в 85 кв. м.

Новые перспективы
компьютерного
анализа научных
текстов

Прогресс информационной технологии открывает новые перспективы компьютерного анализа научных текстов. Предсказывается, что в ближайшее десятилетие объектом такого анализа станет не только ссылочный аппарат, но и полный текст, что позволит сопоставлять публикации по их содержанию и тем самым прослеживать динамику понятий. Это предсказание приобретет реальность с появлением машины, способной распознавать образы.

Субъект научной
деятельности может
понять
и использовать
кластеры

Кластеры строит машина, но понять и использовать их способен только субъект научной деятельности с его когнитивно-мотивационным аппаратом. Научное знание об этом аппарате можно почерпнуть только в психологии. От ее способности освоить в своих собственных категориях закономерности и механизмы поведения человека в информационной среде зависит эффективное использование новой технологии. Стремительные успехи этой технологии уже теперь дают основание некоторым авторам утверждать, что мы на пороге эры, когда всё больший вес будет приобретать бесписьменная наука.

(Продолжение следует)

