

Визуализация и познание: изображая вещи вместе

Бруно Латур

Профессор, директор, Медиалаборатория, Институт политических исследований (Sciences Po). Адрес: 27 rue Saint-Guillaume, 75337 Paris, Cedex 07, France. E-mail: bruno.latour@sciencespo.fr.

Ключевые слова: акторно-сетевая теория; визуальная культура; проблема репрезентации; действие на расстоянии.

В этой статье акторно-сетевая теория открывает для себя новое пространство — пространство визуальной культуры. Как объяснить взрывной успех науки Нового времени? В том ли дело, что изменилась экономическая структура, возник буржуазный капитализм? Или же причина связана с рождением организованного скептицизма, развитием научного метода, идеологией гуманизма и индивидуализма? Автор доказывает, что причина в появлении новых форм записи и передачи знаний. Открытие прямой перспективы позволило изображать предметы «оптически согласованными»: неважно, с какого угла и на каком расстоянии наблюдается объект, его всегда можно изобразить с другого ракурса и без потери внешних признаков. Метод «отдаленной точки» совершил революцию в голландской живописи: теперь с помощью нескольких приемов с «камерой обскура» крупномасштабные трехмерные конструкции легко преобразуются в двумерное изображение на плоскости. Наконец, изобретение печатного станка привело к глобальному распространению копий, прак-

тически совпадающих с исходным текстом, картой или гравюрой. Благодаря этим инновациям исследователи XVI и XVII веков получили огромную власть, научившись «действовать на расстоянии».

Исторические аргументы подкрепляются автором теорией «неизменяемых мобильностей». Объекты мобильны, если их можно перемещать на большие расстояния. А если при этом они сохраняют внешнюю форму и легко комбинируются друг с другом, их следует называть неизменяемыми. Опираясь на идеи Франсуа Дагонье, Мишеля Фуко, Мартина Рудвика, Франсуа Фурке, Йоханнеса Фабиана и многих других, автор выделяет девять характеристик неизменяемых мобильностей. Используя понятия «каскада записей» и «формализма», он предлагает новую концепцию научных абстракций. Деньги оказываются лишь одной из форм записи, поэтому капитализм едва ли подходит для объяснения истории науки и технологий. Согласно автору, прорыв нововременной науки напрямую связан с изменениями в европейской визуальной культуре.

1. Размышление с помощью глаз и рук

БЫЛО бы замечательно иметь возможность определить, что именно характерно для современной (*modern*) научной культуры. Еще лучше было бы найти наиболее экономичное объяснение (которое может и не быть самым экономическим) ее истоков и отличительных характеристик. Чтобы достичь экономичного объяснения, лучше не прибегать к универсальным свойствам природы. Гипотезы об изменениях в разуме или человеческом сознании, структуре нашего мозга, социальных отношениях, ментальностях или экономической инфраструктуре, предлагаемые для объяснения возникновения науки или ее текущих достижений, в большинстве случаев попросту слишком претенциозны, если не сказать агиографичны, а в отдельных случаях (и это не редкость) — откровенно расистского толка. Бритве Оккама следует отсечь эти объяснения. Никакой «новый человек» не появился вдруг в XVI веке, да и сейчас нет никаких мутантов с большими мозгами, которые бы работали в современных лабораториях и мыслили не так, как большинство из нас. Идея о том, что более рациональное мышление или более строгий научный метод появились из мрака и хаоса, — слишком запутанная гипотеза.

Мне кажется, что первый шаг на пути к убедительному объяснению заключается в том, чтобы принять эту исходную позицию. Это избавит поле исследования от любых монополизующих различий между донаучными и научными культурами, разумами, методами или обществами. Как отмечает Джек Гуди, «великую дихотомию» с ее самодовольной уверенностью следует заменить множеством *изменчивых и неожиданных делений*¹. Этот первый негативный шаг освободит нас от положительных ответов, в кото-

Перевод с английского Маргариты Маслюковой, Марины Расторгуевой и Станислава Гавриленко по изданию: © Latour B. Visualization and cognition: drawing things together // Knowledge and Society Studies in the Sociology of Culture Past and Present / Н. Kuklick (ed.). Greenwich, CT: Jai Press, 1986. Vol. 6. P. 1–40. Публикуется с любезного разрешения автора.

1. Gody J. The Domestication of the Savage Mind. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.

рые слишком трудно поверить². Все эти дихотомические различия убедительны только до тех пор, пока поддерживаются склонностью мыслить строго асимметрично и по-разному рассматривать то, что находится по две разные стороны деления или границы. Как только этот предрассудок теряет влияние, познавательные стратегии смешиваются: колдуны оказываются фальсификационистами в духе Поппера, ученые оказываются наивными верующими, инженеры — обычными «бриколерами», а самоучки могут оказаться довольно рациональными³. Эти быстрые превращения доказывают, что разделение между донаучной и научной культурой всего лишь граница вроде той, что разделяет Тихуану и Сан-Диего. Эта граница произвольно навязывается полицией и бюрократами, но за ней не скрывается никакая естественная граница. Эти «великие деления» полезны для преподавания, полемики, вступительных слов, но ничего не объясняют: напротив, они сами нуждаются в объяснении⁴.

Впрочем, есть серьезные причины, почему эти дихотомии упорно поддерживаются, хотя их постоянно опровергают, или почему разрыв между двумя терминами не уменьшается, а вместо этого может даже увеличиваться. Релятивистская позиция, достигнутая предложенным мной первым шагом и отказом от великих дихотомий, выглядит нелепой из-за огромных достижений науки. Нельзя приравнять «интеллектуала», описываемого Гуди⁵, и Галилея с его учением; народное траволечение и Национальный

2. Например, Леви-Стросс проводит различие между бриколерами и инженерами, или между горячими и холодными обществами (*Леви-Стросс К. Неприрученная мысль // Он же. Первобытное мышление. М.: Республика, 1994. С. 111–336*); или же различие Гарфинкеля между повседневной и научной моделями мышления (*Garfinkel H. Studies in Ethnomethodology. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1967*); или «эпистемологические разрывы» Башляра, которые отделяют науку от здравого смысла, интуиции или собственного прошлого (*Башляр Г. Новый научный дух // Он же. Новый рационализм. М.: Прогресс, 1987*); или даже осторожное различие Хортона между принятием монстров и избеганием их (*Horton R. African Thought and Western Science // Rationality / V. Wilson (ed.). Oxford: Blackwell, 1977, P. 131–171*); или между первичными и вторичными теориями (*Horton R. Tradition and Modernity Revisited // Rationality and Relativism / M. Hollis, S. Lukes (eds). Oxford: Blackwell, 1982. P. 201–260*).
3. *Knorr K. The Manufacture of Knowledge. Oxford: Pergamon Press, 1981; Augé M. Theorie des Pouvoirs et Idéologie. P.: Hermann, 1975.*
4. *Latour B. Comment redistribuer le grand partage? // Revue Internationale de Synthèse. 1983. Vol. 104. № 110. P. 202–236.*
5. *Goody J. Op. cit. Ch. 2.*

институт здравоохранения; тщательную процедуру допроса трупа на Берегу Слоновой Кости и тщательное исследование с помощью ДНК-зонда в калифорнийской лаборатории; мифы о происхождении, рассказываемые где-нибудь в Южной Африке, и теорию большого взрыва; неуверенный счет четырехлетнего ребенка в лаборатории Пиаже и вычисления обладателя Филдсовской медали; абак и новый суперкомпьютер *Cray II*. Отличия *результатов* науки и технологии так велики, что кажется абсурдным не искать столь же значительные причины. Поэтому, даже если ученые не удовлетворены этими неэкономными причинами, даже если они признают, что эти причины определены произвольно, опровергаются повседневным опытом и зачастую противоречивы, они предпочитают поддерживать их, чтобы избежать абсурдных следствий релятивизма. Физика элементарных частиц должна радикально отличаться от народной ботаники; мы не знаем как, но в качестве временного решения идея рациональности лучше, чем ничего⁶.

Мы должны следовать курсу, который может вывести нас за пределы простого релятивизма. Путем установления нескольких простых, эмпирически проверяемых причин этот курс позволит объяснить значительные различия в результатах, которые, как знает каждый, реальны. Нам нужно сохранить масштаб результатов, но искать более рутинные объяснения, чем великий раскол в человеческом сознании.

Но здесь мы сталкиваемся с еще одной предварительной проблемой. В каком смысле рутинное рутинно? Когда люди отказываются от ментальных причин, это обычно означает, что их удовлетворяют материальные. Грандиозные изменения в капиталистическом способе производства посредством многочисленных «отражений», «искажений», «посредничеств» влияют на способы доказательства, ведения дискуссий и формирования убеждений. «Материалистические» объяснения часто отсылают к глубинным феноменам, по отношению к которым наука является надстройкой⁷. Конечный результат этой стратегии заключается в том, что нет ничего эмпирически доказуемого, так как есть большой разрыв между общими экономическими закономерностями и конкретными деталями новых познавательных стратегий. Хуже всего то, что для объяснения наук мы должны преклонить колени

6. Rationality and Relativism.

7. *Sohn-Rethel A. Manual and Intellectual Labor: A Critique of Epistemology.* L.: Macmillan, 1978.

перед одной из них — экономикой. Так, по иронии многие «материалистические» объяснения возникновения науки ни в коей мере не являются материалистическими, так как игнорируют конкретные практики и рутинное ремесло познания и прячут от критического исследования всезнающих экономических историков.

Мне кажется, единственный способ избежать упрощающих релятивистских позиций — это любой ценой избегать как «материалистических», так и «менталистских» объяснений, чтобы вместо этого найти более экономные объяснения, которые будут насквозь эмпирическими и при этом будут способны объяснить значительные следствия науки и техники.

Мне представляется, что наиболее сильными, то есть порождающими большее из меньшего, являются объяснения, принимающие во внимание техники письма и изображения. Оба они одновременно и материальны, и рутинны. Из-за своей погруженности в практику, скромности, распространенности и близости рукам и глазам они ускользают от внимания. Они обесценивают грандиозные схемы и концептуальные дихотомии и заменяют их простыми изменениями в том, как группы людей спорят с другими, используя бумагу, знаки, печать и схемы. Несмотря на различия в методах, предметных областях и целях, данная стратегия обесценивания связывает ряд очень разных исследований и наделяет их единством стиля, одновременно ироничного и живого⁸.

8. Гуди указывает на важность практических задач при обращении с графическими инструментами (списки, словари, реестры) и заканчивает свою поразительную книгу словами: «Если мы хотим говорить о „неприрученном мышлении“, то вот некоторые средства его одомашнивания» (*Goody J. Op. cit. P. 182*). Майкл Коул и Сильвия Скрибнер (*Коул М., Скрибнер С. Культура и мышление. Психологический очерк. М.: Прогресс, 1977*) смещают фокус внимания с интеллектуальных задач на педагогические практики; способность решать силлогизмы извлекается из разума и перемещается в сферу манипуляций со схемами на бумаге. Эдвин Хатчинс (*Hutchins E. Culture and Inference: A Trobriand Case Study. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1980*), наоборот, преобразует «нелогичное» мышление жителей Тробрианских островов в довольно стройную логику, просто добавляя к нему системы землепользования, которые придают смысл до того необъяснимым сбоям последовательности. Элизабет Эйзенштейн переключает исследование с ментальных установок и философской традиции на власть печати (*Eisenstein E. The Printing Press as an Agent of Change. Cambridge: Cambridge University Press, 1979*). Анна Перре-Клермон (*Perret-Clermont A. N. La Construction de l'Intelligence dans l'Interaction Sociale. Berne: Peter Lang, 1979*), одна из студенток Пиаже, обращает внимание на социальный контекст многих тестовых ситуаций. Она показывает, как дети, у которых не сформир-

Как и эти исследователи, изучая биологическую лабораторию, я был просто поражен тем, как много аспектов лабораторной практики можно упорядочить не посредством изучения мозгов ученых (этот путь мне был заказан!), когнитивных структур (ничем особенно не отличающихся) или парадигм (о них говорят уже лет 30), а путем прослеживания тех трансформаций, которые преобразуют крыс и химические реактивы в записи на бумаге⁹. Концентрация внимания на письме и на способе трансформации всего в записи не была моей прихотью, как я сначала думал, но была тем, для чего сделана лаборатория. Например, инструменты были разных типов, времен и степеней сложности. Некоторые из них были частями обстановки, другие занимали огромные помещения, и на их обслуживание требовалось множество техников, а на запуск — много недель. Но их конечный результат, независимо от области, всегда сводился к маленькому окошку, через которое можно было прочесть очень небольшое количество знаков из довольно скудного набора (диаграммы, пятна, ленты, колонки). Все эти записи, как я их называю, можно было комбинировать, накладывать друг на друга и после минимального при-

рована операция сохранения, в течение нескольких минут формируют ее просто потому, что в расчет берутся другие переменные (социальные или графические). Джин Лэйв в новаторском исследовании показала, как математические навыки могут полностью модифицироваться в зависимости от того, позволяется или нет людям использовать бумагу и карандаш (*Lave J. Arithmetic Practice and Cognitive Theory: An Ethnographic Enquiry. Cambridge: Cambridge University Press, 1988; Idem. The Values of Quantification // Power, Action and Belief / J. Law (ed.). L.: Routledge. 1986. P. 88–111; Lave J. et al. The Dialectic Constitution of Arithmetic Practice. Everyday Cognition: Its Development in Social Context / B. Rogoff, J. Lave (eds). Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983. P. 230–270*). Фергюсон пытался связать инженерное воображение со способностью рисовать согласно правилам перспективы и законам светотени и цветов: «Именно невербальное мышление в общем и целом определило контуры и заполнило подробностями наше материальное окружение... Пирамиды, соборы и ракеты существуют не благодаря геометрии, теории структур или термодинамике, но потому что сначала они существовали в качестве образов — буквально, в качестве видений — в умах тех, кто их создал» (*Ferguson E. The Mind's Eye: Nonverbal Thought in Technology // Science. 1977. № 197. P. 835*) (см. также: *Idem. La Fondation des machines modernes: des dessins // Culture Technique. 1985. Special issue: Les "Vues" de l'Esprit / B. Latour (ed.). P. 207–213*). Вот некоторые из исследований, в которых применялась на практике дефляционная стратегия, о которой я говорю.

9. *Latour B., Woolgar S. Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts. L.: Sage, 1979.*

ведения в порядок встраивать в качестве изображений в тексты готовившихся статей. Многие интеллектуальные подвиги, которыми меня призывали восхищаться, могли бы быть переописаны, как только работа письма и запись стали бы предметами анализа. Вместо скачка к объяснениям, включающим высокие теории или различия в логике, мне удалось так же твердо, как Гуди, удержаться на уровне простого практического умения. Приручение, или дисциплинирование, ума все же продолжалось с помощью инструментов, схожих с теми, которые описывал Гуди. Лишенные этих инструментов, те же самые ученые заикались, сомневались, говорили бессмыслицу и демонстрировали все возможные формы политической и культурной предвзятости. Их умы, научные методы, парадигмы, мировоззрения и культуры еще не делали их разговоры наукой, а вот записи и практика письма делали.

Великое разделение можно разложить на множество малых, неожиданных и практических умений: производить изображения, читать и писать о них. Но у стратегии дефляции есть существенный недостаток. Ее результаты кажутся одновременно очевидными — близкими к клише — и слишком слабыми, чтобы объяснять огромные достижения науки и технологий, в которых нельзя сомневаться, как мы согласились выше. Конечно, каждый может охотно согласиться, что письмо, печать и визуализация являются важными *побочными линиями* научной революции или психогенеза научной мысли. Они могут быть необходимыми, но ни в коем случае не достаточными причинами. Определенно — нет. Дефляционная стратегия может освободить нас от таинственного Великого разделения, но, кажется, она приведет нас к еще худшему виду мистицизма, если исследователи, работающие с печатными знаками и изображениями, поверят в силу знаков и символов вне связи со всем остальным.

Это серьезное возражение. Мы должны признать, что при разговоре об изображениях и печатных знаках очень просто перейти от самого сильного объяснения к тривиальному и раскрывающему только незначительные аспекты феномена, которые мы хотим объяснить. Схемы, списки, формулы, архивы, инженерные чертежи, файлы, уравнения, словари, коллекции и т. д., в зависимости от способа рассмотрения, могут объяснить почти все или почти ничего. Слишком легко наспех собрать ассорти из клише, расширив аргумент Эрика Хэвлока о греческом алфавите¹⁰ или трактов-

10. Havelock E. B. Aux Origines de la Civilisation Écrite en Occident. P.: Maspero, 1980.

ку Вальтером Онгом метода Рамуса¹¹ и далее вплоть до компьютерной культуры, затронув китайскую одержимость идеограммами, двойную бухгалтерию и не забыв при этом Библию. Каждый согласится, что печать, изображения и письмо присутствуют повсеместно, но какую объяснительную нагрузку они могут нести? Как много познавательных способностей не просто поддерживаются ими, но и могут быть полностью объяснены ими? По мере освоения этого корпуса исследований во мне росло тревожное чувство, что мы то оказываемся на новой твердой почве, то погружаемся в старое болото. Я хочу найти способ надежно сфокусироваться, чтобы мы знали, чего ожидать от нашей стратегии дефляции.

Для этого мы сначала должны рассмотреть, в каких ситуациях можно ожидать, что изменения в письменных и изобразительных процедурах повлияют на то, как мы аргументируем, доказываем и верим. Без этого подготовительного шага записям будет, в зависимости от контекста, придаваться или слишком большой, или слишком малый вес.

В отличие от Андре Леруа-Гурана¹² мы не хотим рассматривать всю историю письменных и визуальных средств — от первобытного человека до современных компьютеров. В дальнейшем нас будут интересовать только несколько особых изобретений в письме и создании изображения. Чтобы определить эту особенность, нам надо внимательнее присмотреться к конструированию более твердых фактов¹³.

Кто победит в столкновении между двумя авторами, а также между ними и всеми остальными — теми, кто нужен им, чтобы усилить утверждение? Ответ: *тот, кто способен без промедления собрать наибольшее количество хорошо организованных и верных союзников*. Это определение победы — общее и для войны, и для политики, и для права, и, как я сейчас покажу, для науки и тех-

11. Ong W. Rhetoric, Romance and the New Technology. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1971.

12. Leroy-Gourhan A. Le Geste et la Parole. P.: Albin Michel, 1964.

13. Твердость факта зависит от того, что происходит с ним, когда впоследствии он попадает в другие руки. Каждый из нас действует как мультипроводник для многочисленных встречающихся нам утверждений. Мы можем не интересоваться ими или игнорировать их либо проявлять интерес, но изменять их и превращать в нечто совершенно другое. Иногда же мы действуем как проводники и проводим утверждения дальше без каких-либо изменений (см.: Latour B., Woolgar S. Op. cit.; Латур Б. Пастер. Война и мир микробов, с приложением «Несводимого». СПб.: Издательство Европейского университета, 2015).

нологии. Моя точка зрения состоит в том, что письмо и создание изображений не могут сами по себе объяснить изменения в наших научных обществах, за исключением тех случаев, когда они *помогают усилить (чью-либо?) позицию в этой агонистической ситуации*. Так что в этом контексте нас не интересуют ни антропология письма, ни история визуальности. Скорее, нам следует сконцентрироваться на тех аспектах, которые помогают в собирании, представлении, увеличении численности, в эффективной организации или обеспечении верности новых союзников. Другими словами, нам необходимо увидеть от и до, как кто-то убеждает кого-то принять утверждение, передать его дальше, сделать его в большей степени фактом и признать за первым авторское право и оригинальность. Вот что я называю устойчивой концентрацией внимания на визуализации и познании. Если мы остаемся только на уровне визуальных аспектов, то скатываемся к серии слабых клише или же приходим к разного рода увлекательным проблемам учености (*scholarship*), весьма далеким от нашей проблемы. С другой стороны, если мы сконцентрируемся только на ситуации соперничества, то принцип любой победы, любой надежности в науке и технологии всегда будет ускользать от нас. Мы должны удерживать обе точки зрения, чтобы перейти к настоящей бинокулярности; фокусировка потребует времени, но зрелище, надеюсь, стоит ожидания.

Поясню на примере. Жан-Франсуа де Лаперуз путешествует по Тихому океану по заданию Людовика XVI: *обратно* он должен привезти улучшенную карту. Однажды, высадившись в месте, которое он назвал Сахалином, Лаперуз встречает китайцев и пытается узнать у них, является ли Сахалин островом или полуостровом. К его величайшему изумлению, китайцы очень хорошо понимают географию. Один из них, старик, поднимается и чертит на песке карту своего острова в масштабе и с подробностями, необходимыми Лаперузу. Другой китаец, помоложе, видит, что нарастающий прилив скоро смоет карту, и берет одну из записных книжек Лаперуза, чтобы снова начертить карту, на этот раз — карандашом...

Что отличает варварскую географию от географии цивилизованной? Нет необходимости привлекать ни донаучный разум, ни различия между закрытыми и открытыми категориями¹⁴, ни первичные и вторичные теории¹⁵, ни разделение между им-

14. Horton R. African Thought and Western Science. P. 131–171.

15. *Idem*. Tradition and Modernity Revisited. P. 201–206.

плицитной и эксплицитной, конкретной и абстрактной географией. Китайцы вполне способны не только мыслить в терминах карты, но и на равных говорить с Лаперузом о навигации. Строго говоря, дело и не в способности чертить и изображать, так как и китайцы, и Лаперуз чертят карты, в целом основанные на одном и том же принципе проекции, сначала на песке, потом на бумаге. Тогда, может быть, релятивизм прав: никакого различия между географиями нет и они эквивалентны? Однако это не так, поскольку Лаперуз делает то, что породит огромное различие между китайцами и европейцами. То, что для одних — незначительный рисунок, который может смыть прилив, для других — *единственная цель* их миссии. В само изображение следует вложить способ его транспортировки назад. Китайцу не нужно сохранять следы на песке, ведь, будучи рожденным на этом острове и обреченным умереть на нем же, он может по желанию нарисовать множество карт. Лаперуз же не собирается оставаться на острове больше, чем на ночь; он родился не здесь и умрет вдали отсюда. Тогда что он делает? Он проходит через все эти места, чтобы *привезти* что-то назад в Версаль, где многие люди ожидают его карту. Они хотят определить, кто был прав в споре о том, является ли Сахалин островом или нет, кто будет владеть той или иной частью мира, по каким маршрутам будут в дальнейшем плавать корабли. Без этой специфической траектории было бы невозможно понять исключительный интерес Лаперуза к следам и записям, и это первый аспект. Но без множества нововведений в способах записи, методах построения проекции, письме, архивировании и вычислениях его перемещение по Тихому океану было бы совершенно бесполезным, и это второй аспект, такой же важный, как и первый. Мы должны учитывать оба. Торговые интересы, капиталистический дух, империализм, жажда знаний — это пустые слова, пока не берутся в расчет картографическая проекция Меркатора, морские часы и их разметка, гравировка карт на меди, лоции, ведение судовых журналов и множество печатных изданий путешествий Джеймса Кука, которые Лаперуз берет с собой. Именно здесь стратегия дефляции, которую я описал выше, наиболее сильна. Но, с другой стороны, нововведения в способах определения долготы и широты, конструирования часов, ведения судовых журналов, подготовки медных пластин для гравировки не имели бы никакого значения, если бы не помогали организовывать, объединять и завоевывать новых и неожиданных союзников вдалеке — в Версале. Практики, которые мне интересны, были бы бессмысленны, если бы они не касались определенных

споров и не вынуждали бы несогласных принимать новые факты и действовать по-новому. Именно здесь исключительный интерес к визуализации и письму терпит неудачу и может даже оказаться непродуктивным. Придерживаться только второго способа объяснения — значит предлагать мистический взгляд на силы, обеспеченные лишь семиотическим материалом, как это сделал Жак Деррида¹⁶. Придерживаться же только первого способа — значит предлагать идеалистическое объяснение (даже если оно рядится в материалистические одежды).

Задача этой статьи — следовать обеим стратегиям объяснения сразу. Другими словами, мы считаем убедительными не все объяснения в терминах записей, а только такие, которые помогают нам понять, как достигаются мобилизация и сборка новых ресурсов. Мы считаем убедительными не все объяснения в терминах социальных групп, интересов или экономических закономерностей, но только те, которые предлагают специфическую механику суммирования «групп», «интересов», «денег» и «закономерностей»: механизмы, которые, как мы полагаем, зависят от манипуляций с бумагой, печатью, изображениями и т. д. Лаперуз показывает нам пример, потому что без новых типов записи ему не удалось бы привезти ничего полезного в Версаль из своего длинного, дорогостоящего и судьбоносного путешествия. Но без этой странной миссии, заставившей его уехать и вернуться назад, чтобы можно было убедить других людей во Франции, никакие модификации в записях не имели бы никакого значения. Сущностные характеристики записей нельзя определить в терминах визуализации, печати и письма. Другими словами, вовсе не восприятие стоит на кону в проблеме визуализации и познания. Новые записи и новые способы их восприятия являются результатом чего-то более глубокого. Если вы хотите приложить усилия и вернуться достаточно оснащенными, чтобы заставить других сойти с их путей, изменить мнение, то главной проблемой, требующей решения, становится проблема *мобилизации*. Вам надо уйти и вернуться с «вещами», чтобы предпринимаемые шаги не оказались напрасными. Но «вещи» должны быть способны выдержать обратное путешествие без потерь. Дальнейшие требования: вещи, которые вы собрали и переместили, должны быть представимы все и сразу, чтобы убедить тех, кого вы хотите убедить, и тех, кто там еще не был. В итоге вам надо изобрести объекты, которые должны об-

16. Деррида Ж. О грамматологии / Пер. с фр. и вступ. ст. Н. Автономовой. М.: Ad Marginem, 2000.

ладать определенными свойствами: они должны быть и *подвижными*, и *неизменными*, *представимыми*, *прочитываемыми* и *сочетаемыми* друг с другом.

2. О неизменяемых мобильностях

Думаю, большинство исследователей, изучавших отношения между процедурами записи и познанием, фактически писали об истории этих неизменяемых мобильностей, каждый по-своему.

А. Оптическая согласованность

Первый пример, к которому я обращусь, — один из самых поразительных с тех пор, как Уильям Айвинс написал о нем много лет назад, представив его всего на нескольких эпохальных страницах. Рационализация, происходившая во время так называемой научной революции, касается не разума, не глаза, не философии, но *взгляда*. Почему перспектива является таким важным изобретением? «Потому что линейная перспектива логически утверждает внутренние инварианты [объекта] при любых изменениях пространственного расположения»¹⁷. В линейной перспективе, вне зависимости от того, на каком расстоянии и под каким углом созерцается объект, его всегда возможно переместить — перевести (*translate*) — и получить тот же объект, но другого размера и видимый с другой точки зрения. В ходе этого перемещения его внутренние свойства не изменяются. Эта неизменность перемещаемой фигуры позволяет Айвинсу сделать второе важное наблюдение: если фигура перемещается без деформаций, то в рамках линейной перспективы можно установить «двухсторонние», как он их называет, отношения между объектом и изображением. Айвинс показывает нам, как перспектива делает возможными перемещения в пространстве с «билетом в оба конца». Вы можете увидеть церковь в Риме и взять ее с собой в Лондон, чтобы воссоздать ее там, или вы можете вернуться в Рим и улучшить картинку. С перспективой дело обстоит так же, как с картой Лаперуза, и по тем же причинам (становится возможным новое множество перемещений) вы можете приложить усилия и вернуться со всеми местами, через которые прошли. Все они записаны на одном и том же однородном языке (долгота и широта, геометрия), ко-

17. *Ivins W. M. On the Rationalization of Sight. N.Y.: Plenum Press, 1973.*

торый позволяет вам менять масштаб, делать их представимыми и по желанию комбинировать¹⁸.

Для Айвинса перспектива — определяющий фактор науки и технологий, так как она создает «оптическую согласованность», или, проще говоря, обеспечивает упорядоченные перемещения в пространстве. Без перспективы «либо внешние отношения объектов, такие как формы, в которых они предстают визуальному восприятию, меняются в зависимости от изменений их местоположения, либо это происходит с их внутренними отношениями»¹⁹. Переход от других форм восприятия к зрению является следствием ситуации соперничества. Вы представляете отсутствующие вещи. Никто не может обонять, или услышать, или дотронуться до Сахалина, но вы можете посмотреть на карту и установить, на каких координатах мы увидим землю, когда пошлем следующий флот. Говорящие общаются друг с другом, чувствуют, слушают, прикасаются друг к другу, *но* сейчас они говорят *с помощью* многих отсутствующих вещей, представленных вместе и одновременно. Такое присутствие/отсутствие возможно благодаря двухстороннему соединению, устанавливаемому с помощью этих приспособлений (перспективы, проекции, карты, судового журнала и т. д.), позволяющих перемещать-переводить без искажений.

Есть и другое преимущество линейной перспективы, к которому наше внимание привлекают Айвинс и Сэмюэл Эдгертон²⁰. Это неожиданное преимущество обнаруживается, как только религиозные или мифологические темы и утопии начинают изображаться в той же перспективе, что используется для представления природы²¹.

На Западе, даже если предмет напечатанного текста был ненаучным, [сопровождающее его] напечатанное изображение всегда оказывалось рациональным, основанным на универсальных за-

18. «Наука и технология продвигались вперед прямо пропорционально развитию способности человека изобретать методы, с помощью которых феномены, известные только благодаря осязанию, слуху, вкусу и обонянию, были помещены в серию визуальных узнаваний и измерений и стали объектом логической символизации, без которых невозможны рациональная мысль и анализ» (Ibid. P. 73).

19. Ibid. P. 9.

20. Edgerton S. The Renaissance Discovery of Linear Perspective. N.Y.: Harper and Row, 1976.

21. Idem. The Renaissance Artist as a Quantifier // The Perception of Pictures / M. A. Hagen (ed.). N.Y.: Academic Press, 1980. Vol. I. P. 189.

конах геометрии. В этом отношении научная революция, вероятно, больше обязана Альбрехту Дюреру, чем Леонардо да Винчи²².

У вымысла, даже самого необузданного или самого священного, и у вещей природы, даже самых невзрачных, есть место встречи, *общее место*, потому что все они опираются на «оптическую согласованность»²³. Вы можете не только перемещать города, ландшафты или аборигенов и свободно двигаться относительно них по путям через пространство, но, используя те же двухсторонние пути, вы можете добраться до святых, богов, небес, дворцов и снов, смотреть на них через то же «оконное стекло» на той же двухмерной поверхности. Двухсторонние пути оказались четырехполосным шоссе! Фантастические дворцы могут быть нарисованы реалистично, но можно нарисовать и реальные объекты так, как если бы они были утопическими. Например, как показывает Эджертон, комментируя эстампы Агриколы, реальные объекты могут быть изображены отдельными частями, или в разобранном виде, или добавлены на тот же лист бумаги в другом масштабе, под другим углом или в иной перспективе. Но это не имеет значения, так как «оптическая согласованность» позволяет смешивать все части друг с другом. Как и утверждал Юджин Фергусон²⁴, «разум», наконец, обретает «глаз»:

Как это ни странно, линейная перспектива и светотень, придающие картинам геометрическую стабильность, также позволяют зрителю на мгновение приостановить собственную зависимость от закона гравитации. Немного попрактиковавшись, зритель может представить себе стабильные, свободно парящие в пространстве объемы как отделенные компоненты устройства²⁵.

22. Ibid. P. 190.

23. «Наиболее заметной характеристикой европейского изобразительного искусства с XIV века был, с одной стороны, его постепенно возрастающий натурализм, а с другой — чисто схематическое и логическое расширение. Это указывает на то, что оба эти направления являются в значительной степени результатом развития и распространения методов создания символов, воспроизводимых в инвариантных формах, визуальных репрезентаций, а также грамматики перспективы, сделавшей возможным установление логических отношений не только внутри символической системы, но и между данной системой и объектами с их местоположениями, которые он символизирует» (Ivins W. M. Op. cit. P. 12).

24. Ferguson E. The Mind's Eye: Nonverbal Thought in Technology. P. 927 ff.

25. Edgerton S. The Renaissance Artist as a Quantifier. P. 194.

На этой стадии на бумаге могут быть созданы гибриды, в которых смешаны рисунки из разных источников. Перспектива интересна не потому, что дает реалистичные изображения. Наоборот, она интересна потому, что создает полноценных гибридов: природа воспринимается как выдумка, а выдумка — как природа. При этом все элементы сделаны настолько пространственно однородными, что их теперь можно перетасовать как колоду карт. Комментируя картину «Святой Иероним в келье», Эдгертон говорит:

«Святой Иероним» кисти Антонелло — это отличный пример нового сознания физического мира, достигнутого западноевропейскими интеллектуалами к концу XV века. Это сознание в наибольшей степени проявляется у таких художников, как Леонардо да Винчи, Франческо ди Джорджо Мартини, Альбрехт Дюрер, Ганс Гольбейн и не только, каждый из которых... создал сложную грамматику и синтаксис квантификации природных явлений на картине. В их руках изобразительное искусство стало изобразительным языком, который, при наличии практики, мог сообщать больше, быстрее и потенциально для более широкой аудитории, чем какой-либо вербальный язык в человеческой истории²⁶.

Пример с перспективой иллюстрирует двойной способ объяснения, представленный мной в предыдущем разделе. Нововведения в графическом представлении информации являются ключевыми, лишь поскольку они позволяют устанавливать новые двойные отношения с объектами (исходя из природы или из вымысла) и лишь поскольку они позволяют записям становиться более мобильными или оставаться неизменными в ходе всех своих перемещений.

Б. Визуальная культура

Еще более поразительным, чем итальянская перспектива, описанная Айвинсом и Эдгертоном, является голландский метод рисования картин — метод «отдаленной точки», о котором прекрасно написала Светлана Альперс²⁷. Голландцы, говорит она, не пишут грандиозные исторические сцены так, как будто кто-то наблюдает

26. Ibid. P. 189.

27. *Alpers S. The Art of Describing: Dutch Art in the 17th Century.* Chicago: University of Chicago Press, 1983.

через окно. Они используют саму поверхность своих картин (взяв как эквивалент сетчатки), чтобы дать миру возможность проявиться прямо на ней. Когда образы схватываются таким образом, для наблюдателя больше не остается никакого привилегированного места. Фокусы «камеры обскуры» трансформируют крупномасштабные трехмерные объекты в маленькую двухмерную поверхность, по отношению к которой наблюдатель может свободно изменять свою позицию²⁸.

Для нас самое интересное в книге Альперс — то, как она показывает «визуальную культуру», изменяющуюся со временем. Она сосредоточивает внимание не на записях или картинах, а на одновременной трансформации науки, искусства, теории зрительного восприятия, организации ремесла и экономических сил. Часто говорят о «мировоззрении», но это сильное выражение используется, как правило, метафорически. Альперс придает этому старому слову материальное значение: как культура *видит мир* и делает его видимым. Новая визуальная культура одновременно переопределяет, что значит видеть и что должно быть увидено. Цитата из Яна Коменского удачно резюмирует новую навязчивую идею сделать новые объекты видимыми, и видимыми по-новому:

Сейчас мы поговорим о том, как вещи должны быть представлены чувствам, чтобы впечатление было отчетливым. Это легко понять, если рассмотреть процесс зрительного восприятия. Чтобы вещь была видна отчетливо, необходимо расположить ее: 1) перед глазами, 2) не слишком далеко, но на разумном расстоянии, 3) не сбоку, но прямо перед глазами и 4) чтобы передняя ее часть была повернута к смотрящему, а не от него, 5) чтобы глаза сначала схватывали вещь целиком и 6) потом переходили к различению частей, 7) осматривая эти части в порядке от начала до конца, 8) чтобы внимание уделялось каждой части, 9) до тех пор пока они все не будут схвачены с помощью их существенных свойств. Если все эти требования будут должным образом соблюдены, то зрительное восприятие будет успешным; но, если чем-то пренебречь, успех будет лишь частичным²⁹.

28. «Северные художники, как правило, стремились выстраивать изображение путем трансформации поля зрения в собственную маленькую, плоскую рабочую поверхность... Именно способность поверхности картины вмещать подобие мира — множество точек зрения — характеризует многие картины Севера» (Ibid. P. 51).

29. Ibid. P. 95.

Эту новую навязчивую идею, определяющую акт видения, можно обнаружить как в науке того периода, так и в современных лабораториях. Совет Коменского схож с советами Роберта Бойля, когда он обучал свидетелей своих экспериментов с воздушными насосами³⁰, и с советами неврологов, изученных Гэри Линчем, когда они «дисциплинировали» клетки мозга³¹. Разумеется, люди до науки и вне лабораторий используют свои глаза, но не таким способом. Они наблюдают зрелище мира, но не это изображение нового типа, изобретенное, чтобы перемещать объекты мира, собирать их в Голландии, наделять их именами и легендами, чтобы произвольно комбинировать их друг с другом. Альперс делает понятным то, что Мишель Фуко только предполагал³²: как те же самые глаза вдруг начали видеть «репрезентации». «Паноптикум», который она описывает, является *тотальным социальным фактом*, переопределяющим все аспекты культуры. Что еще более важно, Альперс не объясняет новое зрительное восприятие «социальными интересами» или «экономической инфраструктурой». Новая точная сценография, выражающаяся во взгляде на мир, одновременно определяет, что есть наука, что есть искусство и что значит иметь мировую экономику. Пользуясь моими терминами, небольшое низинное государство стало сильным благодаря тому, что сделало несколько изобретений, позволивших людям увеличить мобильность и усилить при этом неизменяемость записей: мир, таким образом, оказался собранным в этой маленькой стране.

Описание голландской визуальной культуры, сделанное Альперс, дает те же результаты, что и изучение Эдгертоном технических чертежей: они создают новое место встречи для факта и вымысла, слов и изображений. Карта сама по себе есть такое место встречи, но она становится им в еще большей степени, когда используется для записи этнографических данных³³, названий³⁴, панорам городов и т. д. Основное качество нового пространства состоит не в том, чтобы быть «объективным», как часто заявляет наивное определение реализма, а, скорее, в том, чтобы быть оптически согласованным. Эта согласованность предпола-

30. *Shapin S. Pump and Circumstance: Robert Boyle's Literary Technology // Social Studies of Science. 1984. № 14. P. 481–521.*

31. *Lynch M. Discipline and the Material Form of Images: an Analysis of Scientific Visibility // Social Studies of Science. 1985. № 15. P. 37–66.*

32. *Фуко М. Слова и вещи. Археология гуманитарных наук. М.: Прогресс, 1977.*

33. *Alpers S. The Art of Describing: Dutch Art in the 17th Century. Ch. 4.*

34. *Ibid. Ch. 5.*

гает *искусство описания* всего и возможность перехода от одного типа визуального следа к другому. Поэтому мы не удивляемся тому, что письма, зеркала, линзы, нарисованные слова, перспективы, списки, иллюстрированные детские книги, микроскоп и телескоп появляются в этой визуальной культуре одновременно. Все нововведения отбираются для того, чтобы «скрытно и не вызывая подозрений видеть то, что происходит далеко в других местах»³⁵.

В. Новый способ аккумуляции времени и пространства

Еще один пример покажет, что записи интересны не сами по себе, а потому что они повышают или мобильность, или неизменяемость следов. Изобретение печати и ее влияние на науку и технологии — клише историков. Но никто не обновил этот ренессансный аргумент так полно, как Элизабет Эйзенштейн³⁶. Почему? Потому что она рассматривает печатный станок как устройство мобилизации или, точнее, устройство, делающее возможными одновременно и мобильность, и неизменяемость. Эйзенштейн ищет не одну-единственную причину научной революции, а вторичную причину, которая позволила бы связать друг с другом все действующие причины. Очевидно, что печатный станок является мощной причиной такого типа. Неизменяемость обеспечивается печатью множества идентичных копий; мобильность же — числом копий, бумагой и подвижными литерами. Связи между разными точками во времени и пространстве полностью изменяются этим фантастическим ускорением неизменяемых мобильностей, теперь циркулирующих всюду и по всем направлениям в Европе. Как показал Айвинс, *соединение* перспективы, печатного станка и азотной кислоты представляет собой действительно важную комбинацию, так как книги теперь могут переносить в себе реалистичные изображения того, о чем они рассказывают. Впервые в одном месте собираются другие, удаленные в пространстве и времени места и оказываются синоптически представленными взгляду. Еще лучше то, что это синоптическое представление, однажды доработанное, исправленное или разрушенное, может распространяться без изменений в другие места и стать доступным в другие моменты времени.

35. Ibid. P. 201.

36. Eisenstein E. Op. cit.

Обсудив концепции историков, предлагавших множество противоречащих друг другу факторов для объяснения подъема астрономии, Эйзенштейн пишет:

Неважно, имел ли дело астроном XVI века с астрономическими данными, полученными в IV веке до н. э. или заново добытыми в XIV веке н. э., был ли он более восприимчив к схоластическим или гуманистическим течениям мысли — все это кажется менее значительным, чем тот факт, что все типы различных данных оказались видимы одним человеком в течение одной жизни. Для Коперника, как и для Тихо Браге, результатом были повысившаяся осведомленность и неудовлетворенность расхождениями в имеющихся данных³⁷.

Автор постоянно и с непревзойденной иронией переключает внимание с разума на поверхность мобилизованных ресурсов:

«Так, бог мог бы путем откровения показать нам истинность любого положения Евклида точно так же, как люди сами приходят к этому открытию путем естественного применения своих способностей. Во всех такого рода вещах, — пишет Локк, — мало надобности в откровении, оно мало используется, потому что бог снабдил нас естественными и более верными способами познавать их»³⁸. Однако в XI веке Бог еще не наделил западных ученых естественными и надежными средствами познания теорем Евклида. Вместо этого самые образованные люди христианского мира занимались бесплодными выяснениями того, что имел в виду Евклид, когда говорил о внутренних углах³⁹.

Для Эйзенштейн любой фундаментальный вопрос о Реформации, научной революции и новой капиталистической экономике может быть переопределен с учетом того, что делают возможным издатель и печатный пресс. Это старое объяснение обретает в ее трактовке новую жизнь, поскольку Эйзенштейн фокусируется не только на графизме, но и на изменениях в нем, связанных с процессом мобилизации. Например, она объясняет⁴⁰ приводящий в замешательство временной разрыв между внедрением печатного прес-

37. Ibid. P. 602.

38. Локк Дж. Опыт о человеческом разумении // Соч.: В 3 т. М.: Мысль, 1985. Т. 2. С. 170–171.

39. Eisenstein E. Op. cit. P. 649.

40. Ibid. P. 508; Ivins W. M. Prints and Visual Communications. Cambridge: Harvard University Press, 1953.

са и началом использования строго реалистичных изображений. Поначалу печатный станок просто использовался для воспроизведения древних гербариев, анатомических гравюр, карт и космологий, которые признают неточными гораздо позже. Если бы мы рассматривали только семиотический уровень, этот феномен сбивал бы с толку. Но как только мы обращаемся к более глубокой структуре, он легко объясняется. Сначала перемещение множества неизменяемых мобильностей; старые тексты распространяются повсюду и легко и дешево могут быть собраны в одном месте. Но затем противоречие между ними наконец становится *видимым* в буквальном смысле. Места, где эти тексты синоптически собраны, предлагают множество контрпримеров (другие цветы, разные органы с разными названиями, другие очертания береговой линии, другие обменные курсы, другие законы). Эти контрпримеры могут быть добавлены к старым текстам и, в свою очередь, распространены без изменений по другим местам, где процесс сравнения может быть продолжен. Иными словами, ошибки воспроизводятся точно и распространяются без изменений. Но и исправления воспроизводятся быстро, дешево и без дальнейших изменений. В конце концов, точность *переходит от средства коммуникации к сообщению*, от напечатанной книги к контексту, с которым она устанавливает двухстороннюю связь. Новый интерес к «Истине» исходит не из нового взгляда, а из старого, направленного на новые видимые объекты, по-другому мобилизующие пространство и время⁴¹.

Аргумент Эйзенштейн трансформирует менталистские объяснения в историю неизменяемых мобильностей. Она снова и снова показывает, что до появления печати все возможные интеллектуальные приемы — организованный скептицизм, научный метод, опровержение, сбор данных, создание теорий — уже были опробованы, причем в каждой из дисциплин: географии, космологии, медицине, динамике, политике, экономике и т. д. Но каждое достижение оставалось локальным и временным, потому что не было способа переместить эти результаты куда-нибудь еще и включить

41. Доказательство того, что все начинается с *движения*, основано, по Эйзенштейн, на том факте, что на Библию это оказывает прямо противоположное воздействие. Точность средства коммуникации разоблачает все большую неточность сообщения, которое вскоре оказывается под угрозой. Красота построений Эйзенштейн заключается в том, как она получает два противоположных следствия из одной и той же причины: наука и технологии ускоряются, Евангелие ставится под сомнение (см.: *Latour B. Comment redistribuer le grand partage?*).

в них другие результаты без последующих искажений и ошибок. В эпоху рукописей в каждой тщательно исправленной версии работы автора после нескольких копий снова появлялись ошибки. Нельзя было получить устойчивый доход, поэтому невозможна была крупномасштабная долговременная капитализация. Печатный станок не добавляет ничего к разуму, научному методу, мозгу. Он просто все сохраняет и распространяет, вне зависимости от того, насколько это неправильно, странно или дико. Он делает все мобильным, но эта мобильность не умножает ошибки в тексте. Новые ученые, духовные лица, торговцы и новые государи, описываемые Эйзенштайн, не отличаются от прежних, но теперь они смотрят на новый объект, который хранит следы бесчисленных мест и моментов времени. Неважно, насколько неточными эти следы могли быть сначала. Все они станут точными *вследствие* большей мобильности и большей неизменяемости. Изобретается механизм необратимого захвата точности. Печать играет роль демона Максвелла. Не нужно никаких новых теорий, мировоззрений или духа для объяснения капитализма, Реформации и науки: они являются результатом нового шага в долгой истории неизменяемых мобильностей.

Развивая аргумент Айвинса, Мукерджи⁴² и Эйзенштайн вновь акцентируют внимание на *иллюстрированной* книге. Для них революция Маклюэна произошла уже тогда, когда были напечатаны первые изображения. Инженерия, ботаника, архитектура, математика — ни одна из этих наук не может описать то, о чем она говорит, только с помощью текста; им необходимо показывать вещи. Но эта демонстрация, такая существенная для убеждения, была совершенно невозможна до изобретения «гравированных изображений». Текст мог быть скопирован с небольшими искажениями, но не так обстояло дело со схемами, анатомическими гравюрами или картами. Влияние на конструирование фактов значительно, если писатель способен обеспечить читателя текстом, представляющим большое количество вещей в одном месте. Если вы предположите, что все читатели и все писатели делают одно и то же, новый мир возникнет из старого без каких-либо дополнительных причин. Почему? Просто потому, что инакомыслящему надо будет делать то же, что и его оппоненту. Дабы, так сказать, «перебросить мяч сомнения обратно», ему придется написать другую книгу, напечатать ее и мобилизовать посредством медной гравировальной

42. Mukerji Ch. From Graven Images: Patters of Modern Materialism. N.Y.: Columbia University Press, 1983.

доски контрпримеры, с помощью которых он хочет оппонировать. Цена несогласия возрастет⁴³.

Положительная обратная связь установится, как только удастся собрать в одном месте большое количество подвижных, читаемых, видимых ресурсов для поддержания позиции. После достижений Тихо Браге⁴⁴ инакомыслящий должен либо успокоиться и принять то, что говорят космологи, в качестве строгого факта, либо создать контрдоказательства, убедив своего государя инвестировать сопоставимое количество денег в создание обсерватории. В этом отношении «гонка доказательств» похожа на гонку вооружений, поскольку похожи механизмы обратной связи. Когда один соперник создает более сильные факты, другим приходится делать то же самое или подчиняться.

Эта небольшая доработка аргумента Эйзенштейн в терминах неизменяемых мобильностей позволит нам преодолеть одно затруднение, обнаруживающееся в ее аргументации. Хотя она подчеркивает важность издательских стратегий, она рассматривает сами технические инновации. Печатный пресс встраивается в ее подход подобно внешним факторам многих историков, рассуждающих о технических инновациях. Она уделяет особое внимание семиотическому аспекту печатания и обеспечиваемой им мобилизации, но технические нужды для создания прессы далеко не очевидны. Если мы примем во внимание используемую мной ситуацию соперничества в качестве отправной точки, то проявится давление, благоприятствующее появлению чего-то вроде печатного станка. *Все*, что будет ускорять мобильность следов, или *все*, что позволит этим следам перемещаться без изменений из одного места в другое, — все это будет иметь преимущество: геометрия, проекция, перспектива, бухгалтерия, изготовление бумаги, азотная кислота, чеканка монет, новые корабли⁴⁵. Преимущество печатного прессы заключается в его способности позволять инновациям действовать сразу, но только одно нововве-

43. Например, Мукерджи рисует портрет географа, ненавидящего новые географические книги, но вынужденного выражать свою ненависть в печати: «По иронии Дэвис предпринял свое путешествие, потому что не верил, что печатная информация так же полна, как устные свидетельства опыта; но он решил совершить путешествие после прочтения голландских книг по географии и написал по итогам своего путешествия еще один географический/навигационный текст» (Ibid. P. 114).

44. Eisenstein E. Op. cit.

45. Law J. On the Methods of Long-Distance Control: Vessels, Navigations and the Portuguese Route to India // Power, Action and Belief / J. Law (ed.). L.: Routledge, 1986. P. 236–263.

дение из многих помогает ответить на простейший вопрос: как возможно господство на большом масштабе? Эта уточнение полезно, так как оно помогает нам увидеть, что тот же механизм, действие которого описываются Эйзенштейн, *все еще работает сегодня*, на все большем масштабе, на переднем крае науки и технологии. Несколько дней, проведенных в лаборатории, показывают, что те же тенденции, которые сделали печатный пресс столь необходимым, все еще действуют в производстве новых информационных баз, новых космических телескопов, новых хромографий, новых уравнений, новых сканеров, новых анкет и т. д. Разум все еще одомашнивается.

3. О записях

Что же так важно в изображениях и записях, получением, рисованием, изучением, расчетом и обсуждением которых заняты ученые и инженеры? Это прежде всего уникальное преимущество, которое они дают в риторической или дискуссионной ситуации. «Вы сомневаетесь в том, что я говорю? Я покажу вам». И, не двигаясь более чем на несколько дюймов, я разворачиваю перед вашими глазами символы, схемы, иллюстрации, тексты, контуры и тотчас же представляю далекие отсюда вещи, с которыми теперь установлена своего рода двухсторонняя связь. Не думаю, что важность этого простого механизма может быть переоценена. Эйзенштейн продемонстрировала это в отношении прошлого науки, но этнография современных лабораторий обнаруживает тот же механизм⁴⁶. Мы так привыкли к этому миру печати и изображений, что с трудом можем представить себе, что значит знать что-либо без указателей, библиографий, словарей, статей со ссылками, таблиц, колонок, фотографий, кривых, точек и лент⁴⁷.

46. Lynch M. Discipline and the Material Form of Images: an Analysis of Scientific Visibility // *Social Studies of Science*. 1985. № 15. P. 37–66; *Idem*. La rétine extériorisée // *Culture Technique*. 1985. Special issue: Les “Vues” de l’Esprit. P. 108–123; Star S. L. Simplification in Scientific Work: an Example from Neuroscience Research // *Social Studies of Science*. 1983. № 13. P. 205–228; Law J. Les textes et leurs allies // *Culture Technique*. 1985. Special issue: Les “Vues” de l’Esprit. P. 58–69.

47. Поэтому я не включаю в обсуждение обширную литературу по нейрофизиологии зрения или психологии восприятия (см., напр.: Imagery / N. Block (ed.). Cambridge, MA: The MIT Press, 1981; De Mey M. *The Cognitive Paradigm*. Dordrecht: Reidel, 1992). Эти дисциплины, как бы важны они ни были, настолько широко используют тот процесс, который я намере-

Есть простой способ прояснить важность записей — рассмотреть, насколько слабо мы способны убеждать, когда лишены этих графизмов, с помощью которых повышается мобильность и неизменяемость. Как показал в двух прекрасных книгах Дагонье, ни одна научная дисциплина не существует без первоначального создания визуального и письменного языка, который позволяет ей порвать со своим запутанным прошлым⁴⁸. Манипуляция веществами в колбах и аламбиках становится химией только тогда, когда все вещества могут быть записаны однородным языком, когда все разом представлено взгляду. Записи слов в классификации недостаточно. Химия становится могущественной, только когда изобретен визуальный словарь, который заменяет манипуляции расчетом формул. Химическая структура может быть изображена, составлена, разобрана на бумаге, как музыка или арифметика, вплоть до таблицы Менделеева: «Для тех, кто знает, как исследовать и читать периодическую таблицу, свойства элементов и их комбинаций полностью разворачиваются непосредственно из их позиции в таблице»⁴⁹. После тщательного анализа множества нововведений в химических текстах и изображениях Дагонье добавляет маленькое предложение, чрезвычайно близкое к взглядам Гуди:

Может показаться, что мы рассматриваем банальные детали — небольшое изменение способа записи хлора. Но, как ни парадоксально, такие мелочи приводят в действие силы современного мира⁵⁰.

Мишель Фуко в своем исследовании клинической медицины показал тот же самый переход от практик малого масштаба к крупномасштабной манипуляции записями⁵¹. Один и тот же медицинский разум будет производить совершенно разные типы знания, если применяется к желудкам, лихорадкам, кашлям и кожным покровам нескольких следующих друг за другом пациентов и если применяется к упорядоченным записям сотен описанных же-

ваюсь исследовать, что остаются слепыми к этнографии ремесла и приемам визуализации.

48. *Dagognet F.* Tableaux et Langages de la Chimie. P.: Le Seuil, 1969; *Idem.* Ecriture et iconographie. P.: Vrin, 1973.

49. *Idem.* Tableaux et Langages de la Chimie. P. 213.

50. *Ibid.* P. 199.

51. *Фуко М.* Рождение клиники. М.: Академический проект (Психологические технологии), 2010.

лудков, лихорадок, кашлей и кожных покровов, стандартизированным и синоптически представленным. Медицина становится научной не в уме или глазах практикующих врачей, а в применении старых глаз и старых умов к новым таблицам данных в новых учреждениях — больницах. Но именно в работе «Надзирать и наказывать»⁵² анализ Фуко ближе всего к изучению записей. Основная цель книги — проиллюстрировать переход от власти, которая видима для невидимых зрителей, к новой невидимой власти, которая видит всех. Главное преимущество подхода Фуко — внимание не только к документам, бухгалтерским книгам, расписаниям и уставам, но и к самим учреждениям, для которых эти записи в конечном итоге стали неотъемлемыми⁵³. Главное изобретение — «паноптикум», позволяющий педологии, педагогике, психиатрии и клинической медицине родиться в качестве полноправных наук из своих бережно хранимых картотек. «Паноптикум» — это еще один способ получения «оптической согласованности», необходимой для осуществления власти в больших масштабах.

Известно высказывание Канта: «было бы заслугой перед разумом найти по возможности такой путь»⁵⁴, по которому он мог бы безопасно следовать. Однако «верный путь науки» неизбежно состоит в создании тщательно ведущихся картотек, в институтах, стремящихся мобилизовать больше ресурсов и в большем масштабе.

Как показал Мартин Рудвик⁵⁵, «оптическая согласованность» достигается в геологии путем изобретения нового визуального языка. Без него слои земли остаются скрытыми, и не имеет значения, сколько путешественников и землекопов бывали там. Нет способа подвести итог, суммировать их путешествия, представления и заявления. Коперниканский переворот, столь милый сердцу Канта, оказывается идеалистической интерпретацией очень простого механизма: если мы не можем пройти по всей земле,

52. *Он же*. Надзирать и наказывать. Рождение тюрьмы / Пер. с фр. Вл. Наумова, под ред. И. Борисовой. М.: Ad Marginem, 1999.

53. «„Власть записи“ сформировалась как существенно важная деталь механизмов дисциплины. Во многом она повторяет традиционные методы административной документации, хотя и использует особые техники и важные нововведения» (Фуко М. Надзирать и наказывать. С. 277).

54. *Кант И.* Критика чистого разума // Собр. соч.: В 8 т. М.: ЧОРО, 1994. Т. 3. С. 18.

55. *Rudwick M.* The Emergence of a Visual Language for Geological Science: 1760–1940 // *History of Science*. 1976. № 14. P. 148–195.

то пусть земля придет к нам. Точнее, давайте посетим множество мест на земле и вернемся с разными, но одинаково построенными изображениями, которые можно собрать в нескольких центрах, сравнить, наложить друг на друга и перерисовать, сопроводив аккуратно помеченными образцами горных пород и окаменелостей.

В своей примечательной книге Франсуа Фурке⁵⁶ проиллюстрировал тот же сбор записей для Национального института статистики и экономических исследований Франции (*Institut National de la Statistique et des Études Économiques, INSEE*) — организации, формирующей большую часть экономической статистики. Конечно, невозможно говорить о национальной экономике, просто глядя на «нее». «Она» попросту невидима, пока когорты интервьюеров и наблюдателей не заполнят длинные анкеты, пока ответы не будут занесены в карточки, обрабатываемые компьютерами и анализируемые в этой гигантской лаборатории. Только после этого экономика может стать видимой в кипах таблиц и графиков. Но даже это еще слишком сбивает с толку: необходимы дополнительные перерисовки и извлечения, чтобы получить несколько аккуратных схем, показывающих ВВП или платежный баланс. Достижимый таким образом паноптикум сходен по структуре с гигантским научным инструментом, преобразующим невидимый мир обменов в «экономику». Вот почему в самом начале я отказался от материалистических подходов, опирающихся на «инфраструктуру», или «рынок», или «потребительские нужды» в объяснении науки и технологий. Визуальное конструирование чего-то вроде «рынка» или «экономики» само требует объяснения. Этот конечный продукт не может быть использован для объяснения науки.

В не менее замечательной книге Йоханнес Фабиан тематизирует антропологию, обращаясь к ее искусству визуализации⁵⁷. Он утверждает, что основное различие между нами и дикарями заключается не в культуре, сознании или мозге, а в том, как мы изображаем их. Асимметрия возникает потому, что мы создаем конкретные пространство и время, в которые помещаем другие культуры, но сами они этого не делают. Например, мы наносим на свои карты их земли, но у них нет карт ни своей земли, ни нашей; мы записываем их прошлое, а они — нет; мы создаем

56. *Fourquet F. Le Comptes de la Puissance. P.: Encres. 1980.*

57. *Fabian J. Time and the Other: How Anthropology Makes Its Object. N.Y.: Columbia University Press, 1983.*

письменные календари — они этого не делают. Аргумент Фабиана, связанный с работами Гуди и предложенной Бурдьё критикой этнографии⁵⁸, заключается в том, что как только совершен этот первый акт насилия, то независимо от того, что мы делаем, мы уже не сможем понять дикарей. Фабиан считает злом эту мобилизацию всех дикарей на нескольких территориях через сбор, картографирование, составление реестров, архивы и лингвистику. Он искренне хочет найти другой способ «познать» дикарей. Но «познание» вовсе не является незаинтересованной когнитивной деятельностью; в наших обществах строгие факты о других культурах производятся точно так же, как производятся факты о баллистике, таксономии или хирургии. Одно место собирает все остальные места и синоптически представляет их инакомыслящим, чтобы изменить исход борьбы. Чтобы заставить соперников и соотечественников сойти с их обычных траекторий, многим этнографам приходилось удаляться все дальше и дальше от своих привычных путей, а затем *возвращаться*. Ограничения, налагаемые пытающимися убедить — уходящими и возвращающимися, — таковы, что это достижимо, только если все о жизни дикарей преобразуется в неизменяемые мобильности, которые легко представимы и считываемы. Вопреки своим желаниям, Фабиан не может сделать ничего лучше. В противном случае ему придется отказаться либо от «познания», либо от возможности создавать строгие факты.

Когда дело касается одержимости графизмами, невозможно схватить различие между естественными и гуманитарными науками. Если бы ученые просто смотрели на природу, экономику, звезды и органы, они бы не *увидели* ничего. Это, скажем так, «свидетельство» используется в качестве классического опровержения наивных версий эмпиризма⁵⁹. Ученые начинают что-то видеть, как только перестают смотреть на природу и начинают усердно рассматривать исключительно печатные изображения и записи. В дискуссиях о восприятии всегда забывают этот простой переход от наблюдения сложных трехмерных объектов к изучению двухмерных изображений, намеренно созданных *менее сложными*⁶⁰.

58. Bourdieu P. Esquisse d'une Théorie de la Pratique. Genève: Droz, 1972.

59. Арнхейм Р. Визуальное мышление // Хрестоматия по общей психологии. М.: Издательство МГУ, 1981. С. 97–107.

60. Эти простые смещения философы часто превращают в полные разрывы со здравым смыслом — «эпистемологические разрывы», как у Башляра. Во все не из-за наивности эмпириков приходится уступать власти теорий, чтобы сделать данные осмысленными. Внимание к записям и манипуля-

Линч, как и все исследователи лабораторий, был поражен чрезвычайной одержимостью ученых записями, символами на экранах, схемами, архивами, рефератами и графиками на миллиметровой бумаге. Независимо от того, о чем идет речь, ученые начинают говорить с некоторой уверенностью, а коллеги начинают верить им, только если они указывают на простые двухмерные геометризированные формы. «Объекты» отбрасываются или часто отсутствуют в лабораториях. Истекающие кровью и визжащие крысы быстро устраняются, из них извлекается лишь небольшое количество изображений. Это изъятие, подобное нескольким значениям долготы и широты, извлеченным Лаперузом из Китая, — *вот все, что имеет значение*. Ничего нельзя сказать о крысах, но многое можно сказать об изображениях⁶¹. Карин Кнорр и Сьюзен Стар⁶² также показали, как работают процедуры упрощения, словно бы изображения никогда не были достаточно простыми, чтобы быстро разрешить спор. В каждом споре огромные усилия направлены на поиск или иногда изобретение нового инструмента визуализации, который улучшит изображения, ускорит чтение и, как показал Линч, войдет в створ с видимыми характеристиками вещей, которые подходят для схематичного изображения на бумаге (береговые линии, звезды, похожие на точки, выровненные клетки).

Опять же, нужно точно расставлять акценты: не запись сама по себе должна нести бремя объяснения силы науки; речь идет о записи как *переднем крае и заключительном этапе* всего процесса мобилизации — записи, изменяющей масштаб риторики. Без перемещения запись ничего не стоит; без записи перемещение бесполезно. Поэтому мобилизация не ограничивается бумагой, но бумага всегда появляется в конце, когда масштаб этой мобилизации должен быть увеличен. Коллекции горных пород, чучела животных, образцы, ископаемые, артефакты, банки генов — первое, что должно быть перемещено. Важны сбор и упорядочивание ресурсов (биографии натуралистов, например, насыщены забавными историями о ящиках, архивах и образцах), но это упорядочивание никогда не является достаточно простым. Коллекции важны, но только тогда, когда архивы содержатся в порядке, бир-

ции со следами находится точно посередине между эмпиризмом и аргументом Башляра о силе теорий.

61. Latour B., Woolgar S. Op. cit. 2nd ed. Princeton: Princeton University Press, 1986.

62. Knorr K. Op. cit.; Star S. L. Op. cit. P. 205–228.

ки на месте и образцы не разрушаются. Но даже этого недостаточно, так как коллекция музея еще слишком велика, чтобы один «разум» мог с ней справиться. Так что коллекция будет зарисована, описана, перекодирована, и этот процесс будет происходить до тех пор, пока более комбинируемые геометризованные формы не будут получены из образцов (продолжая тем самым процесс, посредством которого образцы были извлечены из своих контекстов).

Таким образом, феномен, который мы обсуждаем, — не сама по себе запись, а *каскад* неизменно упрощающихся записей, который позволяет производить более строгие факты по более высокой цене. Например, описание окаменелых останков человеческих предков раньше делалось с помощью рисунков, в настоящее же время оно строится путем наложения на рисунки ряда механических схем. Фотографии неба, хотя они представляют из себя небольшие четкие пятна, все еще слишком насыщенные и запутанны для человеческого взгляда. Компьютер и лазерный глаз были изобретены для «чтения» фотографии, поэтому астроном никогда не смотрит ни на небо (слишком затратно), ни даже на фотографии (слишком запутывающие). Таксономия растений целиком помещается в знаменитой коллекции книг библиотеки *Kew Garden*⁶³, но работать с такими книгами так же трудно, как с древними манускриптами, поскольку они есть только в одном месте. Теперь компьютеру поручено прочитать книги этой библиотеки и обеспечить как можно больше копий версий таксономического хранилища.

В своей статье Тревор Пинч⁶⁴ приводит прекрасный пример накопления таких следов, где каждый слой накладывается на предыдущий только тогда, когда есть уверенность в его значении. «Видят» ли астрофизики солнечные нейтрино или что-то из промежуточных «размытостей», «всплесков», «пятен», в совокупности составляющих феномен, который должен быть увиден? Опять же, мы видим, что механизмы печатного пресса, изученные Эйзенштейн, все еще с нами на любом из фронтиров науки. Например,

63. Королевские ботанические сады Кью в Лондоне, основанные в 1759 году. Крупнейший исследовательский и учебный ботанический центр обладает одной из богатейших в мире ботанических коллекций и библиотек, включающей более 750 тыс. книг и 175 тыс. рисунков растений. — *Прим. ред.*

64. *Pinch T.* Toward an Analysis of Scientific Observations: the Externality of Evidential Significance of Observational Reports in Physics // *Social Studies of Science.* 1985. № 15. P. 3–37.

первоначально этология бабуинов излагалась в форме прозаического текста, в котором рассказчик говорил о животных; потом рассказчик должен был включить в текст то, что он видел: сначала в виде рисунка, затем в форме статистической интерпретации событий. Но теперь, с ростом конкуренции за конструирование более строгих фактов, статьи включают в себя все больше слоев графических отображений и разворачиваются как каскад столбцов, обобщаемых таблицами, схемами и уравнениями. В молекулярной биологии хроматография еще пару лет назад читалась как диапазоны разных оттенков серого. Теперь же интерпретация этих оттенков осуществляется компьютером, а текст, в конечном счете полученный прямо из компьютера, будет выглядеть как *ATGGGTTGGG...* Хотя следует провести больше эмпирических исследований в различных областях, в разворачивании каскадов, кажется, есть определенная тенденция. Они всегда движутся в направлении большего объединения изображений, цифр и символов, которому способствует то, что компьютер трактует их как бинарные единицы.

Эту тенденцию в сторону все более простых записей, мобилизующих все большее количество событий в одном месте, нельзя понять отдельно от агонистической модели, которую мы используем как исходную. Она так же необходима, как гонка рытья окопов на фронте в 1914 году. Тот, кто плохо визуализирует, проигрывает схватку: его факт не выстоит. Кнорр критикует этот аргумент с этнометодологической позиции⁶⁵. Она утверждает (и я согласен), что изображение, схема не могут никого убедить, так как всегда возможно множество их толкований, но прежде всего потому, что схемы не принуждают инакомыслящих смотреть на них. Кнорр видит в интересе к устройствам записи преувеличение силы семиотики (и прежде всего — французской!). Но этим упускается суть моего аргумента. Именно потому, что инакомыслящий всегда может ускользнуть и выбрать другую интерпретацию, ученые так много времени и энергии тратят на то, чтобы *загнать его в угол* и окружить еще более впечатляющими визуальными эффектами. Хотя *в принципе* любая интерпретация может быть противопоставлена любому тексту и изображению, *на практике* это далеко не так; стоимость инакомыслия возрастает с каждой новой коллекцией, с каждой новой маркировкой, с каждой новой перерисовкой. Это особенно верно, если явления, в которые нас просят верить, невидимы невооруженным глазом: квазары, хромосо-

65. Knorr K. Op. cit.

мы, пептиды мозга, лептоны, ВВП, классы, береговые линии даны только взгляду, «вооруженному» устройствами записи. Таким образом, *еще одной* записи, еще одного трюка для повышения контрастности, еще одного простого устройства для уменьшения фонового шума, еще одной колоризации может быть *достаточно* при прочих равных, чтобы *изменить баланс сил* и превратить невероятное утверждение в надежное, которое потом будет передано без изменений. Важностью этого каскада записей можно пренебречь при изучении событий повседневной жизни, но ее нельзя переоценить при анализе науки и технологий.

Точнее, можно переоценить запись, но не устройство, в котором производится каскад записей. В действительности мы имеем дело с *постановкой* спектакля, в которой внимание сфокусировано на одном наборе драматизированных записей. Сцена (*setting*) работает как огромное «оптическое устройство», создающее новую лабораторию, новый тип видения и новый феномен для наблюдения. Я описал одно такое устройство, назвав его «театром доказательств Пастера»⁶⁶. Пастер работает как над сценой, так и над эпизодами и над сюжетом. В конце важно простое визуальное восприятие: мертвые, не привитые животные против живых и привитых. Чем дальше мы углубляемся в историю науки, тем чаще замечаем, что больше внимания уделяется сцене и меньше записям как таковым. Бойль в своем увлекательном отчете об эксперименте с вакуумным насосом, описанном Стивеном Шейпином⁶⁷, должен был придумать не только феномен, но и инструмент, который бы сделал его видимым. Также он должен был изобрести сцену (*set-up*) для демонстрации инструмента, подготовленные и напечатанные отчеты, из которых безмолвный читатель мог бы узнать об эксперименте, тип свидетелей, допущенных на сцену, и даже типы комментариев, которые было бы разрешено произнести потенциальным свидетелям. «Увидеть вакуум» можно было, только когда все свидетели были «дисциплинированы».

Эйзенштейн описывает постановку подобных «оптических устройств»: несколько человек в одной комнате разговаривают друг с другом и указывают на двухмерные картинки. Только по этим картинкам можно понять, о каких вещах они говорят. Простой факт, что мы привыкли к этой установке, сцене и дышим ее воздухом, еще не значит, что мы не должны описывать все те нововведения, что делают ее самым мощным устройством

66. Латур Б. Пастер.

67. *Shapin S. Op. cit.*

достижения власти. Тихо Браге в Ураниборге впервые в истории имел перед глазами все прогнозы, то есть буквально «предвидения», движений планет, и в *том же* месте он мог читать *собственные* наблюдения, записанные на *том же* языке или коде. Этого более чем достаточно для объяснения новых «озарений» Браге:

От прежних звездочетов Тихо Браге отличало не то, что он перевел взгляд со старых книг на звездное небо. И, думаю, не то, что он был озабочен «упрямыми фактами» и точными измерениями больше, чем александрийцы и арабы. Но в его распоряжении, как у немногих исследователей до него, было два ряда вычислений, основанных на двух разных, разделенных столетиями теориях, которые он смог сопоставить друг с другом⁶⁸.

Агиографы говорят, что он первым взглянул на движения планет, освободившись от предрассудков темных веков. Нет, говорит Эйзенштейн, он не был первым, кто наблюдал за небом, но он был первым, кто одновременно смотрел на прошлые предсказания и свои собственные, записанные в одинаковой форме.

Датский наблюдатель был не только последним из великих исследователей, наблюдавших небо невооруженным взглядом. Он был также первым внимательным наблюдателем, в полной мере воспользовавшимся новыми преимуществами сил печати — преимуществами, которые позволили астрономам обнаружить аномалии в старых записях, более точно определять и регистрировать в каталогах положение каждой звезды, вербовать сотрудников во многих регионах, фиксировать каждое новое наблюдение в постоянной форме и вносить необходимые правки в последующие издания⁶⁹.

Расхождения умножаются, но не потому, что исследователи смотрят на небо, а потому, что тщательно сравнивают колонки углов и азимутов. Ни противоречия, ни контрпредсказания никогда не могут быть видимыми. Противоречие, как говорит Гуди, это не свойство ума или научного метода, это свойство чтения букв и знаков внутри новых установок, фокусирующих внимание только на записях.

Тот же механизм мы видим в примере из другого времени и места — во взгляде Роже Гиймена на эндорфин, пептид мозга. Мозг темен и беспорядочен, как небо эпохи Возрождения. Даже мно-

68. Eisenstein E. Op. cit. P. 624.

69. Ibid. P. 625.

гочисленные первичные очищения экстрактов мозга дают лишь «суп» из веществ. Вся стратегия исследования состоит в выделении пиков (графиков), ясно вычитываемых из запутанного фона. Каждый из образцов, который дает более четкие пики, в свою очередь, подвергается очищению до тех пор, пока в маленьком окошке жидкостного хроматографа высокого давления не останется один пик. Затем вещество в малых количествах вводится в кишечник морской свинки. Сокращения кишки фиксируются электронным оборудованием физиографа. Что есть в нашем распоряжении, чтобы увидеть объект «эндорфин»? Наложение первого пика и наклона кривой в физиографе начинает производить объект, чьи границы являются визуальными записями, производимыми в лаборатории. Объект является реальным не больше и не меньше, чем любой другой, так как можно произвести множество подобных визуальных слоев. Его сопротивление в качестве реального факта зависит только от количества подобных визуальных слоев, которые лаборатория Гиймена может мобилизовать одновременно в одном месте перед взглядом инакомыслящего. Для каждого «возражения» есть запись, которая блокирует инакомыслие, в конечном счете инакомыслящий должен будет покинуть игру или же вернуться позже с другими и улучшенными визуальными демонстрациями. Объективность медленно выковывается в стенах лабораторий путем мобилизации более верных союзников.

4. Капитализация записей для мобилизации союзников

Можем ли мы резюмировать, почему для Браге, Бойля, Пастера или Гиймена так важно работать с двухмерными записями вместо неба, воздуха, здоровья или мозга? Что такого можно сделать с первыми, чего нельзя сделать со вторыми? Позвольте мне перечислить несколько преимуществ «бумажной работы».

1. Записи *мобильны*, на что я указал в примере с Лаперузом. Ни китайцы, ни планеты, ни микробы не могут перемещаться, а вот карты, фотографии и чашки Петри — могут.
2. Они *неизменны*, когда перемещаются (или, по крайней мере, прикладываются все силы, чтобы добиться этого): образцы консервируются хлороформом, колонии микробов помещают в желатин, даже взрывающиеся звезды хранятся на миллиметровой бумаге в каждой фазе взрыва.

3. Они *плоские*. Нет ничего, над чем вы можете властвовать так же легко, как над плоской поверхностью в несколько квадратных метров; на ней нет ничего скрытого или запутанного, нет теней, нет «двусмысленностей». В политике, как и в науке: если говорят, что кто-то «силен» в проблеме или владеет предметом, нужно искать плоскую поверхность, которая обеспечивает превосходство (карту, список, досье, результаты переписи, стену галереи, картотеку, архив), и вы найдете ее.
4. Масштаб записей может быть произвольно *изменен* без каких-либо изменений в их внутренних пропорциях. Исследователи никогда не настаивают на этом простом факте: неважно, каков (реконструированный) размер явления, все они в конечном счете изучаются только тогда, когда достигают одного и того же среднего размера. Миллиарды галактик, будучи посчитанными, не больше, чем хромосомы размером в нанометры; международная торговля не больше, чем мезоны; масштабные модели нефтеперерабатывающих заводов в конечном итоге тех же размеров, что и пластиковые модели атома. Путаница начинается уже за границами нескольких квадратных метров. Это тривиальное изменение масштаба кажется невинным, но именно оно является причиной наибольшего «превосходства» ученых и инженеров. Больше никто не работает исключительно с явлениями, над которыми можно властвовать посредством глаз, удерживая их с помощью рук, и неважно, когда и откуда они берутся и каков их исходный размер.
5. Они могут быть *воспроизведены* и распространены ценой небольших затрат, так что все моменты времени и все места в пространстве могут быть собраны в другом месте и в другое время. Это «эффект Эйзенштейн».
6. Поскольку эти записи мобильны, плоски, воспроизводимы, неизменны и могут иметь разный масштаб, они могут быть перетасованы и *рекомбинированы*. Большую часть того, что мы приписываем имеющимся в уме связям, можно объяснить этой перегруппировкой записей, каждая из которых обладает одной и той же «оптической согласованностью». Это же верно и для того, что мы называем «метафорой»⁷⁰.

70. См. забавный случай, описанный в: *Woolf P. The Second Messenger, Information Communication in Cyclic AMP Research // Minerva. 1975. Vol. 13. № 3. P. 349–373.* См. также: *Latour B., Woolgar S. Op. cit. 2nd ed. Ch. 4;*

7. Одним из аспектов этих перекомбинаций является то, что можно *наложить [друг на друга]* несколько изображений, совершенно разных по происхождению и масштабу. Связать геологию и экономику кажется невыполнимой задачей, но, чтобы наложить на геологическую карту распечатку товарного рынка Нью-Йоркской фондовой биржи, требуются хорошая документация и место в несколько дюймов. Большая часть того, что мы называем «структурой», «моделью», «теорией» и «абстракцией», является следствием этих наложений⁷¹. «Мышление — ручная работа», как говорил Хайдеггер, но в руках — записи. Теория неприрученного мышления Леви-Стросса является артефактом картотеки в Коллеж де Франс, как метод Петра Рамуса для Онга — это артефакт оттисков, собранных в Сорбонне, или современная таксономия — результат «учета», который ведут в *Kew Gardens*.
8. Но одним из самых важных преимуществ является то, что запись может (после небольшой чистки) стать *частью написанного текста*. В другой работе я подробно исследовал то общее основание, на котором записи, производимые научными приборами, соединяются с уже опубликованными текстами и новыми текстами, которые только пишутся. Эта характеристика научных текстов была продемонстрирована Айвинсом и Эйзенштейн для текстов прошлого. Современную лабораторию все еще можно определить как уникальное место, где тексты создаются, чтобы комментировать присутствующие в лаборатории вещи. Благодаря тому, что комментарии, ранние тексты (через цитаты и ссылки) и «вещи» имеют одинаковую оптическую согласованность и семиотически однородны, написанием и чтением таких статей достигается исключительная степень достоверности⁷². Текст не просто «проиллюстрирован», он несет в себе

Goody J. Op. cit.; Hughes T. The System-Builders// Technology and Culture. 1979. Vol. 20. № 1. P. 24–161; Ong W. Op. cit.

71. Bertin P. Sémiologie Graphique. P.: Mouton. 1973.

72. Latour B., Bastide F. Science-Fabrication// Qualitative Scientometrics: Studies in the Dynamic of Science/ M. Callon et al. (eds). L.: Macmillan, 1985; Lynch M. Discipline and the Material Form of Images: an Analysis of Scientific Visibility; Law J. Enrôlement et contre-enrôlement: les luttes pour la publication d'un article scientifique// Social Science Information. 1983. Vol. 22. № 2. 1983. P. 237–251.

все то, что должно быть увидено в том, о чем он. В итоге текст и зрелище мира обладают одинаковым характером.

9. Последнее преимущество самое важное. Двухмерный характер записей позволяет им соединяться с *геометрией*. Как мы видели на примере перспективы, пространство, представленное на двухмерной поверхности бумаги, может быть сконструировано как продолжение трехмерного пространства вещей. В результате мы можем работать на бумаге с линейками и цифрами и при этом манипулировать трехмерными объектами, находящимися «вовне»⁷³. И даже лучше: вследствие этой оптической согласованности все, независимо от происхождения, может быть преобразовано в числа и схемы; а вместо слов и очертаний можно использовать комбинацию цифр и таблиц, манипулировать которыми легче⁷⁴. Вы не можете измерить само Солнце, но можете измерить линейкой фотографию Солнца. Тогда количество сантиметров легко может перемещаться между разными масштабами, а также обеспечивать солнечными массами совершенно различные объекты. Я называю это, за неимением лучшего термина, характерным для записей преимуществом второго порядка или прибавочной стоимостью, получаемой путем их капитализации.

Эти девять преимуществ не должны отделяться друг от друга и должны всегда рассматриваться в связке с процессом мобилизации, который они ускоряют и резюмируют. Другими словами, все возможные нововведения, предлагаемые любым из этих преимуществ, будут отбираться заинтересованными учеными и инженерами: новые фотографии, новые контрастные вещества для окрашивания все большего количества клеточных культур, новая реактивная индикаторная бумага, более чувствительный физиограф, новая система указателей для библиотек, новая нотация для алгебраических функций, новая система отопления для более длительного сохранения образцов. История науки и есть история этих инноваций. Роль разума, как и значение восприятия, была слишком преувеличена⁷⁵. Средний ум или средний человек с теми же способностями восприятия в нормальных социальных условиях получит совершенно разные результаты в зависимости

73. *Ivins W. M. On the Rationalization of Sight.*

74. *Dagognet F. Ecriture et Iconographie.*

75. *Арнхейм П. Указ. соч.*

от того, применялись ли его средние способности к запутанному миру или к записям.

Особенно интересно сосредоточиться на девятом преимуществе, так как оно дает нам способ сделать «формализм» более обыденным и близким к материальной реальности. Перейти от «эмпирических» к «теоретическим» наукам — то же самое, что перейти от более медленных к более быстрым мобильностям, от более изменчивых записей к менее изменчивым. Тенденции, которые мы изучали выше, не исчезают, когда мы обращаемся к формализму, а наоборот, фантастически возрастают. Действительно, то, что мы называем формализмом, есть *ускорение перемещения без трансформации*. Чтобы понять этот момент, вернемся ко второму разделу. Мобилизация множества ресурсов сквозь пространство и время необходима для господства в большом масштабе. Я предложил называть неизменяемыми мобильностями объекты, которые позволяют этой мобилизации осуществиться. Я также утверждал, что лучшие из этих мобильностей имели отношение к письменным, пронумерованным или оптически согласованным бумажным поверхностям. Я также указывал, хотя и не предлагая объяснение, что мы должны иметь дело с каскадами все более упрощенных и более дорогостоящих записей. Настало время объяснить возможность формирования каскада, так как сбор письменных и изобразительных ресурсов в одном месте, даже с двухсторонними связями, сам по себе не гарантирует превосходство тому, кто их собирает. Почему? Потому что собирающий такие следы немедленно тонет в них. Я показал, как это бывает, на примере лаборатории Гиймена. Уже после нескольких дней работы приборов груды распечаток было достаточно, чтобы голова шла кругом⁷⁶. То же самое произошло с Чарльзом Дарвином после нескольких лет сбора образцов на корабле «Бигль». Ящиков было так много, что Дарвин оказался почти вытеснен из своей каюты. Таким образом, сами по себе записи *не* помогают месту стать центром, господствующим над остальным миром. С записями должно быть сделано то, что сами записи делают с «вещами», и сделано так, чтобы в конце несколько элементов могли манипулировать всеми остальными в большом масштабе. Та же стратегия дефляции, использованная нами, чтобы показать, как «вещи» были превращены в бумагу, может показать, как бумага превращается в *меньшую* бумагу.

76. Latour B., Woolgar S. Op. cit. 2nd ed. Ch. 2.

Возьмем в качестве примера «эффективность работы Галилея», изученную Стиллманом Дрейком⁷⁷. Дрейк использует слово «формализм» для обозначения того, что способен сделать Галилей в отличие от своих предшественников. Но то, что описывает Дрейк, интереснее. Дрейк сравнивает схемы и комментарии Галилея со схемами и комментариями его старших современников Иордана Неморария и Симона Стевина. Примечательно, что в доказательстве Иордана Неморария «физический элемент вводится после геометрии»⁷⁸. В схеме Симона Стевина ситуация обратная: «предыдущая ситуация переворачивается; геометрия устраняется в пользу чисто механической интуиции»⁷⁹. Получается, что предшественники Галилея не смогли визуальнo *приспособить* проблему к поверхности бумаги и увидеть результат одновременно и как геометрический, и как физический. Простое изменение в геометрии, сделанное Галилеем, позволяет ему связать много разных проблем, в то время как Иордан и Стевин работали над несвязанными формами, над которыми не имели никакого контроля:

Избранный Галилеем путь объединения геометрии и физики проявился в доказательстве той же теоремы в его раннем трактате о движении (1590 г.). Сам метод подсказал ему не только ряд следствий, но и последовательные улучшения самого доказательства, а также его дальнейшие физические приложения⁸⁰.

Можно связать возможность этого объединения с умом Галилея. По сути, соединяются три разных визуальных горизонта, удерживаемых синоптически, поскольку поверхность бумаги рассматривается как геометрическое пространство:

Вы видите, что доказательство *сводит* проблему равновесия на наклонных плоскостях к рычагу, который сам по себе выводит теорему из прежней изолированности⁸¹.

Это безобидное выражение «вывод из изоляции» постоянно используется теми, кто говорит о теориях. Неудивительно. Со схемой Галилея вы удерживаете под контролем три области, со схемами Иордана или Стевина — только одну. Контроль, разрешенный

77. Drake S. Galileo Studies. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1970.

78. Ibid. P. 103.

79. Ibidem.

80. Ibid. P. 104.

81. Ibid. P. 106.

«теорией», теперь не более и не менее таинственен, чем управление армией, акциями или позицией в пространстве. Дрейк занимательно объясняет эффективность соединения, совершенного Галилеем, созданием геометрического посредника, в котором объединяются геометрия и физика. Это гораздо более материалистическое объяснение, чем идеалистическое объяснение Койре, хотя «материя» в изложении Дрейка — это определенный тип записей на бумаге и определенный способ смотреть на них.

Схожие тактики, использующие схемы для установления быстрых связей между множеством несвязанных проблем, задокументированы когнитивными психологами. В своем обзоре Герберт Саймон⁸² сравнивает тактики экспертов и новичков в составлении схем при ответе на вопросы о простых физических проблемах (насосы, потоки жидкости и т. д.). Принципиальное различие между экспертами и новичками в точности то же, на которое указывал Дрейк:

Ключевой момент в поведении экспертов заключался в том, что формулировка [схема] начальных и конечных состояний была организована так, что отношения между данными состояниями и, следовательно, ответ, по сути, могли быть с нее считаны⁸³.

Если иметь в виду этот вопрос, метафоры, используемые «теоретиками», чтобы прославлять и ранжировать теории, кажутся поразительными⁸⁴. Два основных множества метафор настаивают, соответственно, на возросшей мобильности и возросшей неиз-

82. *Simon H. Cognitive Processes of Experts and Novices // Cahiers de la Fondation Archives Jean Piaget. 1982. № 2 (3). P. 154–178.*

83. *Ibid. P. 169.*

84. Хорошим примером является термодинамика Карно, изученная Пьетро Редонди (*Redondi P. L'accueil des Idées de Sadi Carnot: de la Légende à l'Histoire. P.: Vrin, 1980*). Ноу-хау Сади Карно состояло не в создании машины, а в создании схемы. Эта схема нарисована так, что делает возможным переход от одного двигателя к любому другому и даже к несуществующим, *нарисованным* на бумаге двигателям. Реальные трехмерные паровые двигатели интересны, но громоздки и привязаны к конкретному месту. Термодинамика по отношению к ним — то же самое, что карты Лаперуза по отношению к островам Тихого океана. При переходе от двигателя к теории или от острова к карте вы не переходите от конкретного к абстрактному, от эмпирического к теоретическому. Вы переходите от места, которое ни над чем не господствует, к месту, которое господствует над всеми. Если вы поймете термодинамику, вы поймете все двигатели (прошлые, настоящие, будущие). Вопрос по поводу теорий таков: кто кем управляет и в каком масштабе?

меняемости. Хорошие теории противопоставляются плохим или «просто собраниям эмпирических фактов», потому что обеспечивают «легкий доступ к фактам». Мальте Хенкель, например, критикует Диофанта словами, которыми французский гражданский инженер ругал бы нигерийскую систему шоссе:

Каждый вопрос требует своего особого подхода, который не годится для решения даже самых похожих задач. Именно поэтому современному математику, изучившему диофантовы решения ста задач, трудно решить сто первую. И если мы попытаемся решить ее и после нескольких неудачных попыток заглянем в ответ Диофанта, мы изумимся, сколь внезапно он покидает проторенный путь ради проселочной дороги и быстрым маневром достигает цели⁸⁵.

Верный путь науки, сказал бы Кант, не одинаков для греков, для бороро и для нас, но не одинаковы и системы перемещения. Можно возразить, мол, все это только метафоры. Пожалуй, но этимология слова «метафора» сама по себе весьма поучительна. Это слово буквально означает перемещение, транспортировку, перенос. Не важно, если это всего лишь образы: эти метафоры точно *передают* одержимость теоретиков простотой транспортировки и скоростью коммуникации. Мы полагаем, что более сильная теория — это теория, позволяющая с меньшим количеством элементов и преобразований, которые еще и более просты, добраться до любой другой теории (прежней или будущей). Всякий раз, когда восхваляется сильная теория, это восхищение можно перефразировать в терминах самой тривиальной борьбы за власть: удержание этого места позволяет мне удерживать все остальные⁸⁶. Именно с этой проблемой мы столкнулись в данной статье: как собрать много союзников в одном месте.

Схожую связь между способностью к абстрагированию и практической работой по мобилизации ресурсов без их трансформации можно наблюдать на примере когнитивной науки. В тесте Пиаже, например, много разногласий возникает из-за воды, переливаемой из высокого и узкого стакана в низкий и широкий. Если дети говорят, что объем воды изменился, то психологи считают,

85. Цит. по: Блур Д. Возможна ли альтернативная математика // Социология власти. 2012. № 6–7 (1). С. 160 (Гл. 6 из: *Bloor D. Knowledge and Social Imagery*. 1st ed. L.: Routledge, 1976).

86. Латур Б. Пастер.

что у них не сформировалось понимание закона сохранения количества вещества. Но, как знает любой лабораторный исследователь, большинство явлений зависят от того, какая шкала используется при измерении и каким величинам доверять в случае расхождений. Формирование понимания закона сохранения может оказаться не модификацией когнитивной структуры, а изменением показателей: оцените высоту воды в первом стакане и поверьте в то, что эта высота больше, чем в низком. Понятие «объем» определяется отношениями между калиброванными стаканами точно так же, как эндорфины Гиймена — отношениями между пиками графиков, полученных по крайней мере пятью разными измерительными приборами. Другими словами, Пиаже просит своих детей провести лабораторный эксперимент, сравнимый по сложности с экспериментом среднестатистического нобелевского лауреата. Если изменение в мышлении и происходит, то это связано не с умом, а с манипуляцией предметами лабораторной обстановки. Вне этой обстановки — сцены — не может быть никакого ответа по поводу объема. Лучшим доказательством этого является то, что без промышленно откалиброванных стаканов Пиаже и сам был бы не в состоянии решить, что именно сохраняется⁸⁷. Опять же, большая часть того, что мы априори включаем в категорию «высших когнитивных функций», может быть конкретными задачами, выполняемыми с помощью калиброванных, градуированных и записанных объектов. Пиаже одержим идеей сохранения и перемещения в пространстве без изменения⁸⁸. Мышление равносильно приобретению способности двигаться настолько быстро, насколько это возможно, при сохранении как можно большего числа паттернов. То, что Пиаже считает логикой мышления, есть сама логика мобилизации и неизменяемости, которая так свойственна нашим научным сообществам, когда они хотят создавать строгие факты ради власти в большом масштабе. Неудивительно, что все эти «способности» быстро передвигаются в таком мире улучшаются в процессе школьного образования!⁸⁹

87. Коул М., Скрибнер С. Культура и мышление. М.: Прогресс, 1977. Гл. 8.

88. Piaget J., Garcia R. Psychogenèse et Histoire des Sciences. P.: Flammarion, 1983.

89. Прекрасное доказательство *от противного* дается Эдгертоном в исследовании китайских технических рисунков (Edgerton S. The Renaissance Artist as a Quantifier). Он утверждает, что китайские художники не заинтересованы в формах или, точнее, они берут формы вне пространства перспективы (в котором инженер может работать и делать расчеты и прогнозы), как *иллюстрации*. В результате все соединения между частями машины становятся декором (после нескольких копирований сложная часть насо-

Теперь мы приблизились к пониманию сути формализма. Отправной точкой является то, что мы постоянно колеблемся между несколькими, часто противоречивыми свидетельствами наших чувств. Большинство из того, что мы называем «абстракцией», на практике является убеждением, что письменные записи заслуживают большего доверия, чем любые противоречащие им свидетельства чувств⁹⁰. Александр Койре, например, показал, что Галилей верил в принцип инерции на математических основаниях даже вопреки свидетельствам не только Священного Писания, но и чувств. Койре заявляет, что этот отказ от чувств связан с платонизмом Галилея. Может быть, и так. Но что это значит на практике? Это значит, что, сталкиваясь со множеством противоположных свидетельств, Галилей при расчете закона падающих тел *больше* верил треугольной схеме, чем любому *другому* восприятию падающих тел⁹¹. Если есть сомнения, верьте записям на математическом языке, и *не важно*, к какому абсурду это может вас привести⁹².

са становится, например, волнами на поверхности пруда!). Никто не скажет, что китайцы не способны к абстракции, но не будет абсурдным сказать, что они не вполне доверяют письму и изображению.

90. В одной замечательной статье Карл Гинзбург говорит об «уликовой парадигме», обозначая странную одержимость нашей культуры (которую он проследживает начиная с греческой медицины и заканчивая детективными историями Конана Дойля) фрейдовским анализом оговорки и выявлением подделок произведений искусства (см., напр.: *Гинзбург К.* Приметы. Уликовая парадигма и ее корни // Он же. Мифы — эмблемы — приметы: морфология и история. М.: Новое издательство, 2004). Однако, становясь жертвой классического предрассудка, он выводит физику и естественные науки за рамки уликовой парадигмы, потому что они, как он настаивает, основываются не на следах (уликах), а на абстрактных, универсальных феноменах.

91. *Koyré A.* Etudes Galiléennes. P.: Hermann. 1966. P. 147.

92. К примеру, Айвинс объясняет, что у греков параллельные прямые не сходились, потому что они контактировали с руками, в то время как в эпоху Возрождения параллельные прямые пересекались потому, что их видели только на бумаге (*Ivins W. M.* On the Rationalization of Sight). Джин Лэйв в своем исследовании посетителей калифорнийских супермаркетов показывает: люди, столкнувшись со сложностями при расчетах, редко используют бумагу и никогда не доверяют записанному (*Lave J. et al.* Op. cit.). Чтобы делать записи (неважно, сколь абсурдны последствия), нужен другой комплекс особых обстоятельств, связанный с условиями лабораторий, даже если, как говорит Эрик Ливингстон (*Livingston E.* An Ethnomethodological Investigation of the Foundations of Mathematics. PhD thesis. University of California, Los Angeles), речь идет о «плоских лабораториях».

В связи с одной из своих двенадцати линий происхождения геометрии Мишель Серр утверждает, что, изобретя алфавит и, таким образом, ра-

Заниматься этнографией абстракции, возможно, стало легче благодаря влиятельному исследованию Эйзенштейн аргумента Книги Природы и переопределению Альперс «визуальной культуры»: что такое общество, в котором письменной, печатной, математической формам в случае сомнения доверяют больше, чем всему остальному — здравому смыслу, иным, чем зрение, чувствам, политической власти, традиции и даже Писанию? Очевидно, что эта особенность общества сверхдетерминированна, ведь ее можно найти в письменном Праве⁹³, в толковании Священного Писания и в истории геометрии⁹⁴. Без этой специфической тенденции — отдавать приоритет написанному — записи полностью утратили бы свою силу, на что и указывает в своем анализе китайских рисунков Эдгертон. Неважно, насколько красивыми, полными, точными или реалистичными могут быть записи. Никто не поверит в то, что они показывают, если им противоречат другие свидетельства (локального, чувственного происхождения или заявления местных властей). Думаю, мы бы сделали огромный шаг вперед, если бы смогли связать эту особенность нашей культуры с требованием мобилизации, которой я уже несколько раз касался. Большая часть «области» когнитивной психологии и эпистемологии не существует, но при этом имеет отношение к этой странной антропологической загадке: обучение (часто в школах) манипуляциям с записями, выстраиванию их в каскады, доверию к последнему элементу каскада вопреки любым противоположным свидетельствам. Именно в описании этого обучения решающую роль должна сыграть антропология геометрии и математики⁹⁵.

зорвав любые связи между письменными формами и означаемыми, греки столкнулись с проблемой графической репрезентации. Он утверждает, что то, что мы называем формализмом, есть алфавитный текст, пытающийся описать визуальные схемы: «Что есть эта геометрия на практике? Не в плане предлагаемых ею „идей“, а в деятельности, которую она учреждает). Прежде всего это искусство рисунка. Уже потом она — язык, который говорит о нарисованном чертеже, присутствующем или отсутствующем» (*Serres M. Le Passage du Nord-Ouest. P.: Minuit, 1990. P. 176*).

93. *Clanchy M. T. From Memory to Written Records 1066–1300. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979.*

94. *Гуссерль Э. Начало геометрии. Введение Ж. Деррида. М.: Ad Marginem, 1996; Деррида Ж. Указ. соч.; Serres M. Op. cit.*

95. *Lave J. Arithmetic Practice and Cognitive Theory: An Ethnographic Enquiry; Idem. The Values of Quantification; Livingston E. Op. cit.; Serres M. Hermes. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1982.*

5. Бумажная работа

Есть два способа пройти мимо интересующих нас процессов визуализации. Один состоит в наделении научного разума тем, что следовало бы отдать рукам, глазам и знакам; другой — в том, чтобы сосредоточить внимание исключительно на знаках самих по себе, не учитывая мобилизацию, передним краем которой они и являются. Все нововведения в производстве изображений, уравнений, коммуникаций, архивов, документаций, в инструментализации и аргументации подлежат отбору в зависимости от того, как они влияют на записи и мобилизацию. Эта связь заметна не только в эмпирических науках, не только в (прежнем) царстве формализма, но и во многих «практических» начинаниях, от которых наука часто несправедливо отделяется.

В своей замечательной книге Питер Букер прослеживает историю инженерных чертежей⁹⁶. Линейная перспектива (см. выше) постепенно «изменила концепцию изображения: перестав быть просто репрезентацией, оно стало проекцией на плоскость»⁹⁷. Но перспектива все еще зависела от позиции наблюдателя, следовательно, поэтому объекты не могли перемещаться куда угодно без искажения. Работы Жерара Дезарга⁹⁸ и Гаспара Монжа⁹⁹

...помогли изменить «точку зрения» или способ ментального взгляда на вещи. Вместо с трудом постижимых воображаемых границ пространства, составлявших тогда основу перспективы, проективная геометрия позволила определить перспективу в терминах стереометрии¹⁰⁰.

С появлением начертательной геометрии позиция наблюдателя теряет значение. «Можно увидеть или сфотографировать с любого угла и спроецировать на любую плоскость, то есть исказить, и результат останется истинным»¹⁰¹. Букер, а еще лучше Кен Бэйн

96. *Booker P. J. A History of Engineering Drawing. L.: Northgate Publishing Co, 1982.*

97. *Ibid. P. 31.*

98. Французский математик и инженер XVII века, один из основателей проективной геометрии. — *Прим. ред.*

99. Французский математик, основатель начертательной геометрии. — *Прим. ред.*

100. *Ibid. P. 34.*

101. *Ibid. P. 35.*

и Фрэнсис Пуш, и Ив Дефорж¹⁰² показывают, как *несколько* инженеров могут *создавать* огромные, до сих пор не существовавшие машины. Такие свершения непредставимы без технических чертежей. Цитируя инженера, Букер описывает изменения масштаба, позволяющие немногим господствовать над многими:

Нарисованная машина похожа на свое идеальное воплощение, но в материале, который стоит дешево и легче в обращении, чем железо или сталь... Если с самого начала все хорошо продумать и определить с помощью вычислений или опыта ключевые величины, то можно быстро перенести на бумагу план машины или ее сборку. Тогда машину в целом, как и деталь, можно удобно подвергнуть строжайшей критике... Если поначалу есть сомнение в том, какая из возможныхборок предпочтительна, тогда делаются их наброски, они сравниваются друг с другом, и легко выбирается наиболее подходящая¹⁰³.

Технический чертеж не только создает на бумаге мир, которым можно манипулировать, как будто в трех измерениях. Он также создает для множества других записей общее место сбора; в чертеж могут быть вписаны пределы допуска, чертеж может быть использован для экономических вычислений, для определения задач, организации ремонтов или продаж.

Но чертежи крайне важны не только для планирования, но и для реализации, так как с их помощью можно с самого начала строго и точно определить размеры и пропорции всех частей. Так что, когда дело дойдет до производства, нужно будет лишь точно воспроизвести в материалах то, что показано в чертеже. В общем случае каждая часть машины может производиться независимо от любой другой части. Поэтому можно распределить всю работу среди большого числа рабочих... В работе, организованной подобным образом, не может быть критических ошибок. А если так получается, что в редких случаях они возникают, то сразу становится ясно, кто несет за них ответственность¹⁰⁴.

Кажущиеся далекими друг от друга области реальности (механика, экономика, маркетинг, научная организация труда) оказыва-

102. Baynes K., Pugh F. The Art of the Engineer. Guildford: Lutherword Press, 1981; Deforges Y. Le Graphisme Technique. Le Creusot: Editions Champs-Vallon, 1991.

103. Booker P. J. Op. cit. P. 187.

104. Ibid. P. 198.

ются на расстоянии нескольких сантиметров, будучи уплощенными на одной поверхности. Накопление чертежей в оптически согласованном пространстве работает как «универсальный обменник», позволяющий спланировать и выполнить работу и распределить ответственность¹⁰⁵.

Связующее свойство записанных следов еще заметнее в наиболее презируемых из всех этнографических объектов: документе (*file*) или официальной записи. «Рационализация», приписываемая бюрократии со времен Георга Гегеля и Макса Вебера, была по ошибке приписана «разуму» (пруссских) бюрократов. Но она — в самих документах. Контора, бюро все более и более становятся во многих отношениях маленькими лабораториями, в которых множество элементов можно объединить только потому, что их масштаб и суть были усреднены: правовые тексты, спецификации, стандарты, платежные ведомости, карты, опросы (по крайней мере, со времен завоевания Англии норманнами¹⁰⁶). Экономика, политика, социология, естественные науки встречаются не в грандиозном портале «междисциплинарности», а попадают на встречу через черную дверь *документа*. *Crasy* в слове *bureaucrasy* — загадочно и трудно для изучения, а вот *bureau* можно изучить эмпирически, и оно объяснит, исходя из своей структуры, почему среднестатистическим умам власть дается простым взглядом на документы: далекие друг от друга области оказываются буквально на расстоянии нескольких сантиметров; запутанные

105. Связь между технической мыслью и техническим чертежом так близка, что многие ученые устанавливают ее, даже не желая того. Например, Бертран Жиль, объясняя создание новой «технической системы» в Александрии эллинистического периода, был вынужден сказать, что именно доступность хорошей библиотеки и коллекция масштабных моделей ранее созданных машин трансформировали «простую практику» в *техно-логию* (Gille B. Les Ingénieurs Grecs. P.: Le Seuil, 1980). Именно синоптическое видение всех предшествующих технических достижений, выведенных из их изоляции, сделало «техническую систему» системой. Эта связь особенно наглядна, когда записывающее устройство подключено к работающей машине, чтобы сделать ее понятной (см.: Hills R., Pacey A. J. The Measurement of Power in Early Steam Driven Textile Mills // Technology and Culture. 1982. Vol. 13. № 1. P. 25 ff; Constant E. W. Scientific Theory and Technological Testability: Science, Dynamometer and Water Turbine in the 19th century // Technology and Culture. 1983. Vol. 24. № 2. P. 183–199). Тонкую интерпретацию необходимости бумажного мира для того, чтобы сделать компьютер реальностью, можно найти у Киддера (см.: Kidder T. The Soul of a New Machine. L.: Allen Lane, 1981). «„Душа машины“ — это кипа бумаг...»

106. Clanchy M. T. Op. cit.

и скрытые области расправляются и уплощаются; тысячи случаев можно охватить синоптическим взглядом. Что еще более важно, как только документы начинают всюду собираться для обеспечения двухсторонней циркуляции неизменяемых мобильностей, их можно выстроить каскадами: производятся документы документов, и этот процесс может продолжаться до тех пор, пока несколько человек не смогут рассматривать миллионы, как если бы они были у них на ладони. Здравый смысл иронично высмеивает этих «бумагомарателей» и «бумажных пройдох» и часто удивляется, для чего нужна вся эта «канцелярщина». Но тот же вопрос следует задать и остальным наукам и технологиям. В наших культурах «перекладывание бумаг» — источник значительной власти, которая постоянно ускользает от внимания, так как материальностью этого процесса пренебрегают.

В своей фундаментальной работе «В погоне за мощью»¹⁰⁷ Мак-Нил привлекает эту способность, чтобы отличить китайскую бюрократию от западной. Китайская империя возможна благодаря накоплению записей и идеограмм. Но у идеограмм есть один существенный недостаток: однажды собрав их, вы не сможете выстроить их в каскады таким образом, чтобы тысячи записей можно было превратить в одну — буквально «пунктуализировать» — с помощью геометрических или математических навыков. И снова, если мы удерживаем в центре внимания и качество знаков, и процессы мобилизации, то сможем понять, почему рост китайской империи в прошлом натолкнулся на пределы и почему эти пределы крупномасштабной мобилизации ресурсов были преодолены в Европе. Трудно переоценить власть, которую дает концентрация документов, записанных в однородной и допускающей разные комбинации форме¹⁰⁸.

Эта роль бюрократа *как* ученого и *как* писателя и читателя всегда остается неправильно понятой, потому что мы считаем само собой разумеющимся, что где-то в обществе существуют макро-акторы, которые естественным образом господствуют на этой сцене: Корпорация, Государство, Производительные силы, Культуры, Империализмы, Ментальности и т. д. Однажды приняты, эти большие сущности затем используются для объяснения (или не-объяснения) «когнитивных» аспектов науки и техноло-

107. Мак-Нил У. В погоне за мощью. Технологи, вооруженная сила и общество в XI–XX веках. М.: Территория будущего, 2008.

108. Wheeler J. On Records Files and Dossiers in American Life. N.Y.: Russell Sage Foundation, 1969; Clanchy M. T. Op. cit.

гии. Проблема заключается в том, что эти сущности не смогли бы существовать без конструирования длинных сетей, в которых в обоих направлениях циркулируют многочисленные надежные записи — записи, которые, в свою очередь, суммируются и демонстрируются для того, чтобы убеждать. «Государство», «корпорация», «культура», «экономика» — результаты процесса пунктуализации, который из множества следов получает несколько индикаторов. Для того чтобы существовать, эти сущности должны где-то *суммироваться*. Будучи далекими от того, чтобы быть ключом к пониманию науки и технологии, эти сущности и есть те самые вещи, которые должно объяснить новое понимание науки и технологии. Крупномасштабные акторы, которым социологи науки склонны приписывать «интересы», на практике остаются бесплотными, пока не предложены точные механизмы, которые объяснят их происхождение или выделение и изменения в масштабе.

Человек, даже если он восседает на троне, не может быть намного более могущественным, чем другой. Напротив, *господствует* тот, чей взгляд властвует над записями, посредством которых устанавливаются связи с миллионами других. Однако это господство не есть данность, оно медленно конструируется, поэтому может застопориться, прерваться или развалиться, если записи, документы и изображения потеряют подвижность, станут более изменчивыми, менее читаемыми, менее сочетаемыми или непонятными при отображении. Другими словами, *масштаб* актора — это не абсолютная, а относительная величина, изменяющаяся в зависимости от способности производить, схватывать, суммировать или интерпретировать информацию о других местах и моментах времени¹⁰⁹. Даже само понятие масштаба невозможно понять без записи или карты в уме. «Великий человек» — это карлик, пользующийся хорошей картой. На фронтисписе издания карт Меркатора¹¹⁰ Атлас трансформируется из бога, который не-сет мир, в ученого, который держит его в своих руках!¹¹¹

109. Callon M., Latour B. Unscrewing the Big Leviathan: How Actors Macrostructure Reality, and How Sociologists Help Them To Do So? // *Advances in Social Theory and Methodology. Towards an Integration of Micro and Macro Sociologies* / K. Knorr, A. Cicourel (eds). L.: Routledge, 1981. P. 277–303.
110. Герхард Меркатор (Кремер) — фламандский картограф и географ XVI века, создатель равноугольной цилиндрической проекции, до сих пор используемой в морских навигационных и авианавигационных картах. — *Прим. ред.*
111. Mukerji Ch. Voir le pouvoir // *Culture Technique*. 1985. Special issue: Les “Vues” de l’Esprit. 1995. P. 208–223.

С самого начала этих размышлений о визуализации и познании я по-разному ставил простой вопрос о власти: как немногие могут управлять многими? После того как Мак-Нил переосмыслил историю власти в терминах мобилизации, этот вековой вопрос политической философии и социологии можно перефразировать: как можно собрать в одном месте удаленные и чуждые друг другу места и моменты времени — собрать в форме, которая позволит представить их все одновременно и позволит приказам возвращаться туда, откуда они пришли? Разговор о власти — бесконечная и мистическая задача; разговор о расстоянии, собирании, верности, суммировании, передаче и т. д. — эмпирическая задача, что иллюстрирует работа Джона Ло о португальской дороге специй в Индию¹¹². Вместо того чтобы использовать крупномасштабные сущности для объяснения науки и технологии, как это делает большинство социологов науки, нам следует начать с записей и их мобилизации и изучить, как они помогают маленьким сущностям стать большими. Благодаря этому переходу от одной исследовательской программы к другой «наука и технология» перестанет быть загадочным объектом познания, который следует объяснять социальными факторами. Он станет одним из главных источников власти¹¹³. Считать само собой разумеющимся существование макро-акторов, не изучая материальность, которая делает их «макро», — значит мистифицировать науку и общество. Сделать производство разных масштабов нашим главным интересом — значит придать практическим средствам достижения власти твердые основания¹¹⁴. Пентагон *видит* стратегию русских не больше, чем Гиймен — свой эндорфин. Они просто поверили в наложенные друг на друга следы различного качества, противопоставив некоторые из них другим, заново проследив траектории тех, что кажутся сомнительными, и потратив миллиарды на создание новых отраслей науки и технологии, которые смогут ускорить мобильность следов, улучшить их неизменяемость, повысить читаемость, обеспечить их совместимость, ускорить их отображение: спутники, шпионские сети, компьютеры, библиотеки, радиоиммунологический метод, архивы, опросы. Они никогда не смогут увидеть феномены больше, чем то, что смогут построить с по-

112. Law J. On the Methods of Long-Distance Control: Vessels, Navigations and the Portuguese Route To India.

113. McNeill W. Op. cit.

114. Cicourel A. Notes on the integration of micro and macro levels // Advances in Social Theory and Methodology. Towards an Integration of Micro and Macro Sociologies / K. Knorr, A. Cicourel (eds). L.: Routledge, 1981. P. 51–80.

мощью этих неизменяемых мобильностей. Это *очевидно*, но редко замечается.

Если принять этот небольшой переход от социального/когнитивного разделения к изучению записей, то станет понятна действительная важность *метрологии*. Метрология — научная организация единых систем мер и стандартов. Без нее ни одно измерение не обладает неизменностью, достаточной для однородности записей или для их возвращения. Неудивительно, что затраты на метрологию достигают трех бюджетов всех НИОКР и что эта цифра затрагивает только первые элементы метрологической цепи¹¹⁵. Благодаря метрологической организации базовые физические константы (время, пространство, масса, длина волны) и множество биологических и химических стандартов могут распространяться «по-всюду»¹¹⁶. Универсальность науки и технологии — клише эпистемологии, но практически именно с помощью метрологии и достигается эта мистическая универсальность. На практике она дорогостоящая и полна лакун¹¹⁷. Метрология — лишь официальный и начальный компонент постоянно растущего количества измерительных действий, которые мы все должны совершать в повседневной жизни. Каждый раз, когда мы смотрим на свои наручные часы или взвешиваем колбасу в магазине мясника; каждый раз, когда прикладные лаборатории измеряют загрязнение воздуха свинцом, чистоту воды или контролируют качество промышленных товаров, мы позволяем большому количеству неизменяемых мобильностей добраться до новых мест. У «рационализации» очень мало общего с разумом чиновников и технократов, но много общего — с поддержанием метрологических цепей¹¹⁸. Строительство длинных сетей обеспечивает устойчивость основных физических констант, но есть и множество других метрологических практик для менее «универсальных» измерений (опросы, анкеты, формы для заполнения, подсчеты).

115. Hunter P. The National System of Scientific Measurement // Science. 1980. № 210. P. 869–874.

116. Zerubavel E. The Standardization of Time: a Sociohistorical Perspective // American Sociological Review. 1982. Vol. 88. № 1. P. 1–29; Landes D. Revolution in Time: Clock and the Making of the Modern World. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983.

117. Историю Национального бюро стандартов США см. в: Cochrane R. X. Measure for Progress: A History of the National Bureau of Standards. Washington, DC: U.S. Bureau of Commerce, 1966.

118. Uselding P. Measuring Techniques and Manufacturing Practice // Yankee Enterprise / O. Mayr, R. Post (eds). Washington, DC: Smithsonian Institute Press, 1981. P. 103–126.

Есть еще одна область, на которую этнография записей могла бы пролить некоторый «свет». Я хочу поговорить о ней, так как в начале статьи отказался от дихотомии между «менталистскими» и «материалистическими» объяснениями. Среди интересных неизменяемых мобильностей есть одна, которая привлекла одновременно и слишком много, и слишком мало внимания: деньги. Антропология денег так же сложна и запутанна, как и антропология письма, но ясно одно. Как только деньги начинают циркулировать по разным культурам, они вырабатывают несколько четких характеристик: они подвижны (так как малы по размеру), неизменны (сделаны из металла), счетны (как отдельные монеты), комбинируемы и могут циркулировать от оцениваемых вещей к оценивавшему центру и обратно. Деньги привлекли к себе слишком много внимания, потому что их рассматривали как нечто особенное, глубоко встроенное в инфраструктуру экономик, в то время как они лишь одна из многих неизменяемых мобильностей, необходимых для отправления власти одного места над другими удаленными друг от друга в пространстве и времени местами. Однако при этом деньги как *одна из* неизменяемых мобильностей оказались обделены вниманием. Деньги используются, чтобы кодировать положения дел в точности так же, как Лаперуз кодировал места долготой и широтой (на самом деле Лаперуз в своем судовом журнале записывал и места на карте, и стоимость каждого товара, как если бы его можно было продать в каком-то другом месте). Таким образом можно накапливать, подсчитывать, отображать и перекомбинировать все положения дел. Деньги не более и не менее «материальны», чем карты, технические чертежи или статистика.

После признания заурядного характера денег их «абстракция» уже не может быть объектом фетишистского культа. Например, встает на свое место важность искусства учета как в экономике, так и в науке. Теперь деньги интересны не как таковые, а как один из типов неизменяемых мобильностей, связывающий товары и места. Поэтому неудивительно, что они быстро соединяются с другими записями: цифрами, колонками, двойной бухгалтерией¹¹⁹. Неудивительно, что с помощью учета можно получить больше, всего лишь перекомбинируя цифры¹²⁰. Опять же,

119. Roover R. The Rise and Decline of the Medici Bank. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1963.

120. Бродель Ф. Материальная цивилизация и капитализм XV–XVIII века. М.: Весь мир: 2007. Т. 3: Время мира.

не нужно уделять чересчур много внимания визуализации чисел как таковых; важен именно каскад мобильных записей, завершающийся счетом (*account*) — буквально единственным, что *принимается в расчет*. Так же, как и с любыми научными записями, в случае сомнения новый «бухгалтер» предпочтет довериться записи, как бы ни были странны последствия и контринтуитивны явления. История денег, таким образом, подчинена той же тенденции, что и все другие неизменяемые мобильности; сохраняются любые инновации, которые могут усилить мобилизационную власть денег: чеки, передаточная подпись, бумажные и электронные деньги. Эта тенденция не связана с развитием капитализма. Наоборот, «капитализм» — это пустое слово, пока для объяснения любой капитализации не предложены точные материальные инструменты, будь то образцы научных коллекций, книги, информация или деньги.

Таким образом, капитализм не должен использоваться для объяснения эволюции науки и технологии. Наоборот. Как только наука и технология будут переопределены в терминах неизменяемых мобильностей, станет возможным объяснить экономический капитализм как еще один процесс мобилизации. На это указывают многие слабости денег; деньги — это прекрасная неизменяемая мобильность, циркулирующая от одной точки к другой, но переносимая на себе очень мало. Если цель игры заключается в том, чтобы собрать достаточно союзников в одном месте, чтобы изменить убеждения и поведение всех остальных, то деньги, пока они изолированы, являются слабым ресурсом. Они становятся полезными, когда сочетается с другими устройствами записи. Тогда различные точки мира могут перемещаться в контролируемой форме в то единственное место, которое и становится *центром*. Как и в случае печатного станка Эйзенштейн (одного из факторов, которые позволяют всем остальным соединиться друг с другом), имеет значение не капитализация денег, а капитализация всех совместимых записей. Вместо того чтобы говорить о торговцах, государях, ученых, астрономах и инженерах как имеющих какое-то отношение друг к другу, мне кажется, было бы более продуктивно говорить о «*центрах калькуляции*». Важны не денежные единицы их расчетов, а тот факт, что они рассчитывают только с помощью записей и в этих расчетах объединяют записи из самых разных дисциплин. Сами по себе вычисления менее важны, чем то, как они собираются в каскады, и та странная ситуация, в которой последним записям верят больше, чем чему-либо еще. Конечно, деньги как таковые не являются универсальным стан-

дартом, который искал Маркс и другие экономисты. Этим свойством следует наделить центры калькуляции и ту особенность письменных следов, которая делает возможным быстрый перевод из одного медиума в другой.

Много попыток было предпринято, чтобы связать историю науки с историей капитализма и описать ученого как капиталиста. Все эти попытки¹²¹ были обречены с самого начала, так как полагали само собой разумеющимся разделение между ментальными и материальными факторами — артефакт нашего пренебрежения к записям¹²². Не существует отдельной истории инженеров, отдельной истории капиталистов, историй ученых, математиков и экономистов. Скорее, есть единая история этих центров калькуляции. Картографы, торговцы, инженеры, юристы и го-

121. Включая меня самого: *Latour B., Woolgar S. Op. cit. Ch. 5; Latour B. Le demier des capitalistes sauvages, interview d'un biochimiste // Fundamenta Scientiae. 1984. Vol. 4. № 3/4. P. 301–327.*
122. *Направление*, в котором мы следуем, задавая подобные вопросы, весьма отличается и от социологии науки, и от когнитивных наук (особенно когда они пытаются объединиться, как, например, в синтезе де Мэя: *De Mey M. Op. cit.*). Недавно были предприняты две попытки соотносить утонченные структуры когнитивных способностей с социальными структурами. В первой используются сети Хессе и парадигмы Куна (*Barnes B. T. S. Kuhn and Social Science. L.: Macmillan, 1992*), во второй — «языковые игры» Витгенштейна (*Bloor D. Wittgenstein and the Social Theory of Knowledge. L.: Macmillan, 1983*). Эти попытки интересны, но они все еще введены вопросом, от которого мы хотим отказаться: каким образом познавательные способности *связаны* с нашими обществами? Этот вопрос (а соответственно, и ответы на него) исходит из идеи, что то, из чего сделано общество, отличается от того, из чего сделаны наука, изображение и информация. Я же хочу сосредоточить внимание на явлении, несколько отличающемся от тех, с которыми работают Барнс и Блур. Мы имеем дело с одной этнографической загадкой: некоторые общества — на самом деле очень немногие — образуются крупномасштабной капитализацией. Одержимость быстрыми перемещениями и устойчивой неизменностью ради сильных и безопасных связей не является частью нашей культуры или результатом «влияния» социальных интересов: *это и есть наша культура*. Социологи слишком часто ищут *непрямые* отношения между «интересами» и «техническими» деталями. Причина их слепоты проста: они ограничивают значение «социального» обществом, не понимая, что мобилизация союзников и в целом превращение слабых связей в сильные тоже относятся к «социальному». Зачем искать надуманные отношения, когда технические детали науки прямо говорят о неизменяемости, ассоциации, перемещении и т. д.? См.: *Law J. On the Methods of Long-Distance Control: Vessels, Navigations and the Portuguese Route To India; Латур Б. Пастер; Qualitative Scientometrics: Studies in the Dynamic of Science.*

сударственные служащие обладают превосходством над всеми остальными не только потому, что они смотрят исключительно на карты, в бухгалтерские книги, рисунки, юридические тексты и документы. Это превосходство обеспечивается тем, что все эти записи могут быть наложены друг на друга, перетасованы, перекombинированы и суммированы так, что появятся новые явления, скрытые от других людей, от которых все эти записи и были получены.

Точнее, мы должны быть в состоянии объяснить, обладая концептом и эмпирическим знанием всех этих центров калькуляции, как маленькие люди, работающие только с бумагами и знаками, становятся самыми могущественными. Бумаги и знаки невероятно слабы и хрупки. Вот почему объяснение чего-либо с их помощью казалось поначалу таким нелепым. Карты Лаперуза — не Тихий океан, не более чем чертежи и патенты Уатта — паровые двигатели, обменные курсы банкиров — экономика, теоремы топологии — «реальный мир». В этом и состоит парадокс. Работая лишь с бумагой, над хрупкими записями, гораздо меньшими, нежели те вещи, из которых они были извлечены, можно господствовать над всеми вещами и всеми людьми. Незначительное для всех других культур становится самым важным, единственно важным аспектом реальности. Слабейший, лишь страстно манипулируя всевозможными записями, становится сильнейшим. Такой образ власти мы получаем, изучив тему визуализации и познания со всеми ее следствиями.

Библиография

- Alpers S. *The Art of Describing: Dutch Art in the 17th Century*. Chicago: University of Chicago Press, 1983.
- Augé M. *Theorie des pouvoirs et idéologie*. P.: Hermann, 1975.
- Barnes B. T. S. *Kuhn and Social Science*. L.: Macmillan, 1992.
- Baynes K., Pugh F. *The Art of the Engineer*. Guildford: Lutherword Press, 1981.
- Bertin P. *Sémiologie Graphique*. P.: Mouton, 1973.
- Bloor D. *Knowledge and Social Imagery*. L.: Routledge, 1976.
- Bloor D. *Wittgenstein and the Social Theory of Knowledge*. L.: Macmillan, 1983.
- Booker P. J. *A History of Engineering Drawing*. L.: Northgate Publishing Co, 1982.
- Bourdieu P. *Esquisse d'une Théorie de la Pratique*. Genève: Droz, 1972.
- Callon M., Latour B. *Unscrewing the Big Leviathan: How Actors Macrostructure Reality, and How Sociologists Help Them To Do So? // Advances in Social Theory and Methodology. Towards an Integration of Micro and Macro Sociologies*/K. Knorr, A. Cicourel (eds). L.: Routledge, 1981. P. 277–303.
- Cicourel A. *Notes on the Integration of Micro and Macro Levels // Advances in Social Theory and Methodology. Towards an Integration of Micro and Macro Sociologies*/K. Knorr, A. Cicourel (eds). L.: Routledge, 1981. P. 51–80.

- Clanchy M. T. *From Memory to Written Records 1066–1300*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979.
- Cochrane R. X. *Measure for Progress: A History of the National Bureau of Standards*. Washington, DC: U.S. Bureau of Commerce, 1966.
- Cole M., Scribner S. *Culture and Thought: A Psychological Introduction*. N.Y.: John Wiley and Sons, 1974.
- Constant E. W. *Scientific Theory and Technological Testability: Science, Dynamometer and Water Turbine in the 19th century // Technology and Culture*. 1983. Vol. 24. № 2. P. 183–199.
- Dagognet F. *Ecriture et iconographie*. P.: Vrin, 1973.
- Dagognet F. *Tableaux et langages de la chimie*. P.: Le Seuil, 1969.
- De Mey M. *The Cognitive Paradigm*. Dordrecht: Reidel, 1992.
- Deforges Y. *Le graphisme technique*. Le Creusot: Editions Champs-Vallon, 1991.
- Drake S. *Galileo Studies*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1970.
- Edgerton S. *The Renaissance Artist as a Quantifier // The Perception of Pictures*. Vol. I / M. A. Hagen (ed.). N.Y.: Academic Press, 1980.
- Edgerton S. *The Renaissance Discovery of Linear Perspective*. N.Y.: Harper and Row, 1976.
- Eisenstein E. *The Printing Press as an Agent of Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.
- Fabian J. *Time and the Other: How Anthropology Makes Its Object*. N.Y.: Columbia University Press, 1983.
- Ferguson E. *La Fondation des machines modernes: des dessins // Culture Technique*. 1985. Special issue: Les “Vues” de l’Esprit / B. Latour (ed.). P. 207–213.
- Ferguson E. *The Mind’s Eye: Nonverbal Thought in Technology // Science*. 1977. Vol. 197. № 4306. P. 827–836.
- Fourquet F. *Le Comptes de la Puissance*. P.: Encres, 1980.
- Garfinkel H. *Studies in Ethnomethodology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1967.
- Gille B. *Les Ingénieurs Grecs*. P.: Le Seuil, 1980.
- Goody J. *The Domestication of the Savage Mind*. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.
- Havelock E. B. *Aux Origines de la Civilisation Écrite en Occident*. P.: Maspero, 1980.
- Hills R., Pacey A. J. *The Measurement of Power in Early Steam Driven Textile Mills // Technology and Culture*. 1982. Vol. 13. № 1. P. 25–43.
- Horton R. *African Thought and Western Science // Rationality / B. Wilson (ed.)*. Oxford: Blackwell, 1977. P. 131–171.
- Horton R. *Tradition and Modernity Revisited // Rationality and Relativism / M. Hollis, S. Lukes (eds)*. Oxford: Blackwell, 1982. P. 201–260.
- Hughes T. *The System-Builders // Technology and Culture*. 1979. Vol. 20. № 1. P. 24–161.
- Hunter P. *The National System of Scientific Measurement // Science*. 1980. № 210. P. 869–874.
- Hutchins E. *Culture and Inference: A Trobriand Case Study*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1980.
- Imagery / N. Block (ed.). Cambridge, MA: The MIT Press, 1981.
- Ivins W. M. *On the Rationalization of Sight*. N.Y.: Plenum Press, 1973.
- Ivins W. M. *Prints and Visual Communications*. Cambridge: Harvard University Press, 1953.
- Kidder T. *The Soul of a New Machine*. L.: Allen Lane, 1981.
- Knorr K. *The Manufacture of Knowledge*. Oxford: Pergamon Press, 1981.

- Koyré A. *Etudes Galiléennes*. P.: Hermann, 1966.
- Landes D. *Revolution in Time: Clock and the Making of the Modern World*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983.
- Latour B. Comment redistribuer le grand partage? // *Revue Internationale de Synthèse*. 1983. Vol. 104. № 110. P. 202–236.
- Latour B. Le dernier des capitalistes sauvages, interview d'un biochimiste // *Fundamenta Scientiae*. 1984. Vol. 4. № 3/4. P. 301–327.
- Latour B. *Visualization and Cognition: Drawing Things Together // Knowledge and Society Studies in the Sociology of Culture Past and Present*. Vol. 6 / H. Kuklick (ed.). Greenwich, CT: Jai Press, 1986. P. 1–40.
- Latour B., Bastide F. *Science-Fabrication // Qualitative Scientometrics: Studies in the Dynamic of Science / M. Callon, J. Law, A. Rip (eds)*. L.: Macmillan, 1985.
- Latour B., Woolgar S. *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. L.: Sage, 1979.
- Latour B., Woolgar S. *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. 2nd ed. Princeton: Princeton University Press, 1986.
- Lave J. *Arithmetic Practice and Cognitive Theory: An Ethnographic Enquiry*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
- Lave J. The Values of Quantification // *Power, Action and Belief / J. Law (ed.)*. L.: Routledge, 1986. P. 88–111.
- Lave J., Murtaugh M., De La Rocha O. The Dialectic Constitution of Arithmetic Practice // *Everyday Cognition: Its Development in Social Context / B. Rogoff, J. Lave (eds)*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983. P. 230–270.
- Law J. Enrôlement et contre-enrôlement: les luttes pour la publication d'un article scientifique // *Social Science Information*. 1983. Vol. 22. № 2. P. 237–251.
- Law J. Les textes et leurs allies // *Culture Technique*. 1985. Special issue: Les "Vues" de l'Esprit / B. Latour (ed.). P. 58–69.
- Law J. On the Methods of Long-Distance Control: Vessels, Navigations and the Portuguese Route to India // *Power, Action and Belief / J. Law (ed.)*. L.: Routledge, 1986. P. 236–263.
- Leroi-Gourhan A. *Le geste et la parole*. P.: Albin Michel, 1964.
- Livingston E. *An Ethnomethodological Investigation of the Foundations of Mathematics*. PhD thesis. University of California, Los Angeles, 1993.
- Lynch M. Discipline and the Material Form of Images: an Analysis of Scientific Visibility // *Social Studies of Science*. 1985. № 15. P. 37–66.
- Lynch M. La rétine extériorisée // *Culture Technique*. 1985. Special issue: Les "Vues" de l'Esprit / B. Latour (ed.). P. 108–123.
- Mukerji Ch. *From Graven Images: Patterns of Modern Materialism*. N.Y.: Columbia University Press, 1983.
- Mukerji Ch. Voir le pouvoir // *Culture Technique*. 1985. Special issue: Les "Vues" de l'Esprit / B. Latour (ed.). P. 208–223.
- Ong W. *Rhetoric, Romance and the New Technology*. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1971.
- Perret-Clermont A. N. *La Construction de l'Intelligence dans l'Intéraction Sociale*. Berne: Peter Lang, 1979.
- Piaget J., Garcia R. *Psychogenèse et Histoire des Sciences*. P.: Flammarion, 1983.
- Pinch T. Toward an Analysis of Scientific Observations: the Externality of Evidential Significance of Observational Reports in Physics // *Social Studies of Science*. 1985. № 15. P. 3–37.

- Redondi P. L'accueil des Idées de Sadi Carnot: de la Légende à l'Histoire. P.: Vrin, 1980.
- Roover R. The Rise and Decline of the Medici Bank. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1963.
- Rudwick M. The Emergence of a Visual Language for Geological Science: 1760–1940 // *History of Science*. 1976. № 14. P. 148–195.
- Serres M. *Hermes*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1982.
- Serres M. *Le Passage du Nord-Ouest*. P.: Minuit, 1990.
- Shapin S. Pump and Circumstance: Robert Boyle's Literary Technology // *Social Studies of Science*. 1984. № 14. P. 481–521.
- Simon H. Cognitive Processes of Experts and Novices // *Cahiers de la Fondation Archives Jean Piaget*. 1982. Vol. 2. № 3. P. 154–178.
- Sohn-Rethel A. *Manual and Intellectual Labor: A Critique of Epistemology*. L.: Macmillan, 1978.
- Star S. L. Simplification in Scientific Work: an Example from Neuroscience Research // *Social Studies of Science*. 1983. № 13. P. 205–228.
- Uselding P. *Measuring Techniques and Manufacturing Practice* // Yankee Enterprise / O. Mayr, R. Post (eds). Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 1981. P. 103–126.
- Wheeler J. *On Records Files and Dossiers in American Life*. N.Y.: Russell Sage Foundation, 1969.
- Woolf P. The Second Messenger, Information Communication in Cyclic AMP Research // *Minerva*. 1975. Vol. 13. № 3. P. 349–373.
- Zerubavel E. The Standardization of Time: a Sociohistorical Perspective // *American Sociological Review*. 1982. Vol. 88. № 1. P. 1–29.
- Арнхейм Р. Визуальное мышление // *Хрестоматия по общей психологии*. М.: Издательство МГУ, 1981. С. 97–107.
- Башляр Г. *Новый научный дух* // Он же. *Новый рационализм*. М.: Прогресс, 1987. С. 28–159.
- Блур Д. Возможна ли альтернативная математика // *Социология власти*. 2012. № 6–7. С. 150–177.
- Бродель Ф. *Материальная цивилизация и капитализм, XV–XVIII века*. Т. 3: *Время мира*. М.: Весь мир, 2006.
- Гинзбург К. *Приметы. Уликовая парадигма и ее корни* // Он же. *Мифы — эмблемы — приметы: морфология и история*. М.: Новое издательство, 2004.
- Гуссерль Э. *Начало геометрии*. М.: Ad Marginem, 1996.
- Деррида Ж. *О грамματοлогии*. М.: Ad Marginem, 2000.
- Коул М., Скрибнер С. *Культура и мышление*. М.: Прогресс, 1977.
- Латур Б. *Пастер: война и мир микробов, с приложением «Несводимого»*. СПб: Издательство Европейского университета, 2015.
- Леви-Строс К. *Неприрученная мысль* // Он же. *Первобытное мышление*. М.: Республика, 1994. С. 111–336.
- Локк Дж. *Опыт о человеческом разумении* // Он же. *Соч.: В 3 т. Т. 2*. М.: Мысль, 1985. С. 3–202.
- Мак-Нил У. *В погоне за мощью. Технологи, вооруженная сила и общество в XI–XX веках*. М.: Территория будущего, 2008.
- Фуко М. *Надзирать и наказывать. Рождение тюрьмы*. М.: Ad Marginem, 1999.
- Фуко М. *Рождение клиники*. М.: Академический проект, 2010.
- Фуко М. *Слова и вещи. Археология гуманитарных наук*. М.: Прогресс, 1977.

VISUALIZATION AND COGNITION: DRAWING THINGS TOGETHER

BRUNO LATOUR. Professor, Director, Médialab, bruno.latour@sciencespo.fr.
Institut d'Etudes Politiques de Paris (Sciences Po), 27 rue Saint-Guillaume, Paris,
Cedex 07 75337, France.

Keywords: actor-network theory; visual culture; the problem of representation;
action at a distance.

In this paper, ANT comes into fruitful exchange with visual culture studies. What were the reasons for the rapid success of science in the modern era? Some may argue that the main transformation occurred in the economic structure, with the rise of bourgeois capitalism. Others refer to the birth of organized skepticism and development of the scientific method, to the emergence of humanism and individualistic ideology. However, according to the author, these are not the actual causes. The new forms of inscription and knowledge transmission are conditions for the progress of modern science. The linear perspective discovery allowed for the portrayal of objects with optical consistency: regardless of the viewpoint and distance to the object, it can be always depicted from any other angle and without any loss of external qualities. The distant point method revolutionized Dutch painting: now a few simple “camera obscura” tricks transform massive 3D constructions into 2D images on a flat surface. Finally, the printing press invention led to the global distribution of copies, almost identical to the original text, map, or etching. Thanks to these innovations, scientists of 16th and 17th centuries acquired immense power — they learned to act at a distance.

These historical arguments are supported by the theory of immutable mobiles. Mobile objects can be transported across long distances. And if there is no risk of damaging them, they remain readable throughout the journey, then one can call them immutable. Drawing on the ideas of François Dagognet, Michel Foucault, Martin J. S. Rudwick, François Fourquet, Johannes Fabian, and many others, the author outlines the nine features of immutable mobiles. Using such terms as “cascade of inscriptions” and “formalism,” he proposes a new approach to scientific abstraction. Money turned out to be just one of the many possible forms of inscription, therefore capitalism can hardly serve as the basic concept for understanding the history of science and technology. According to the author, the breakthrough in modern science is directly linked to changes in European visual culture.

DOI: 10.22394/0869-5377-2017-2-95-151

References

- Alpers S. *The Art of Describing: Dutch Art in the 17th Century*, Chicago, University of Chicago Press, 1983.
- Arnheim R. Vizual'noe myshlenie [Visual Thinking]. *Khrestomatiia po obshchei psikhologii* [Anthology of General Psychology], Moscow, Izdatel'stvo MGU, 1981, pp. 97–107.
- Augé M. *Theorie des pouvoirs et idéologie*, Paris, Hermann, 1975.
- Bachelard G. *Novyi nauchnyi dukh* [Le nouvel esprit scientifique]. *Novyi ratsionalizm* [New Rationalism], Moscow, Progress, 1987, pp. 28–159.
- Barnes B. T. S. *Kuhn and Social Science*, London, Macmillan, 1992.
- Baynes K., Pugh F. *The Art of the Engineer*, Guildford, Lutherword Press, 1981.
- Bertin P. *Sémiologie Graphique*, P.: Mouton, 1973.

- Bloor D. *Knowledge and Social Imagery*, London, Routledge, 1976.
- Bloor D. Vozmozhna li al'ternativnaia matematika [Can There Be an Alternative Mathematics, Really?]. *Sotsiologiia vlasti* [Sociology of Power], 2012, no. 6–7, pp. 150–177.
- Bloor D. *Wittgenstein and the Social Theory of Knowledge*, London, Macmillan, 1983.
- Booker P. J. *A History of Engineering Drawing*, London, Northgate Publishing Co, 1982.
- Bourdieu P. *Esquisse d'une Théorie de la Pratique*, Genève, Droz, 1972.
- Braudel F. *Material'naia tsivilizatsiia i kapitalizm, XV–XVIII veka. T. 3: Vremia mira* [Civilisation matérielle, économie et capitalisme, XV–XVIII siècle. Tome 3: Le temps du monde], Moscow, Ves' mir, 2006.
- Callon M., Latour B. Unscrewing the Big Leviathan: How Actors Macrostructure Reality, and How Sociologists Help Them To Do So? *Advances in Social Theory and Methodology. Towards an Integration of Micro and Macro Sociologies* (eds K. Knorr, A. Cicourel), London, Routledge, 1981, pp. 277–303.
- Cicourel A. Notes on the Integration of Micro and Macro Levels. *Advances in Social Theory and Methodology. Towards an Integration of Micro and Macro Sociologies* (eds K. Knorr, A. Cicourel), London, Routledge, 1981, pp. 51–80.
- Clanchy M. T. *From Memory to Written Records 1066–1300*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1979.
- Cochrane R. X. *Measure for Progress: A History of the National Bureau of Standards*, Washington, DC, U.S. Bureau of Commerce, 1966.
- Cole M., Scribner S. *Culture and Thought: A Psychological Introduction*, New York, John Wiley and Sons, 1974.
- Cole M., Scribner S. *Kul'tura i myshlenie* [Culture and Thought]. Moscow, Progress, 1977.
- Constant E. W. Scientific Theory and Technological Testability: Science, Dynamometer and Water Turbine in the 19th century. *Technology and Culture*, 1983, vol. 24, no. 2, pp. 183–199.
- Dagognet F. *Ecriture et iconographie*, Paris, Vrin, 1973.
- Dagognet F. *Tableaux et langages de la chimie*, Paris, Le Seuil, 1969.
- De Mey M. *The Cognitive Paradigm*, Dordrecht, Reidel, 1992.
- Deforges Y. *Le graphisme technique*, Le Creusot, Editions Champs-Vallon, 1991.
- Derrida J. *O grammatologii* [De la grammatologie], Moscow, Ad Marginem, 2000.
- Drake S. *Galileo Studies*, Ann Arbor, University of Michigan Press, 1970.
- Edgerton S. The Renaissance Artist as a Quantifier. *The Perception of Pictures. Vol. I* (ed. M. A. Hagen), New York, Academic Press, 1980.
- Edgerton S. *The Renaissance Discovery of Linear Perspective*, New York, Harper and Row, 1976.
- Eisenstein E. *The Printing Press as an Agent of Change*, Cambridge, Cambridge University Press, 1979.
- Fabian J. *Time and the Other: How Anthropology Makes Its Object*, New York, Columbia University Press, 1983.
- Ferguson E. La Fondation des machines modernes: des dessins. *Culture Technique*, 1985, special issue: Les “Vues” de l'Esprit (ed. B. Latour), pp. 207–213.
- Ferguson E. The Mind's Eye: Nonverbal Thought in Technology. *Science*, 1977, vol. 197, no. 4306, pp. 827–836.
- Foucault M. *Nadzirat' i nakazyvat'*. *Rozhdenie tiur'my* [Surveiller et punir. Naissance de la prison], Moscow, Ad Marginem, 1999.
- Foucault M. *Rozhdenie kliniki* [Naissance de la clinique], Moscow, Akademicheskii proekt, 2010.
- Foucault M. *Slova i veshchi. Arkheologiia gumanitarnykh nauk* [Les mots et les choses. Une archéologie des sciences humaines], Moscow, Progress, 1977.

- Fourquet F. *Le Comptes de la Puissance*, Paris, Encre, 1980.
- Garfinkel H. *Studies in Ethnomethodology*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall, 1967.
- Gille B. *Les Ingénieurs Grecs*, Paris, Le Seuil, 1980.
- Ginzburg C. *Mify — emblemy — primety: morfologiya i istoriya* [Miti emblemi spie. Morfologia e storia], Moscow, Novoe izdatel'stvo, 2004.
- Goody J. *The Domestication of the Savage Mind*, Cambridge, Cambridge University Press, 1977.
- Havelock E. B. *Aux Origines de la Civilisation Écrite en Occident*, Paris, Maspero, 1980.
- Hills R., Pacey A. J. The Measurement of Power in Early Steam Driven Textile Mills. *Technology and Culture*, 1982, vol. 13, no. 1, pp. 25–43.
- Horton R. African Thought and Western Science. *Rationality* (ed. B. Wilson), Oxford, Blackwell, 1977, pp. 131–171.
- Horton R. Tradition and Modernity Revisited. *Rationality and Relativism* (eds M. Hollis, S. Lukes), Oxford, Blackwell, 1982, pp. 201–260.
- Hughes T. The System-Builders. *Technology and Culture*, 1979, vol. 20, no. 1, pp. 24–161.
- Hunter P. The National System of Scientific Measurement. *Science*, 1980, no. 210, pp. 869–874.
- Husserl E. *Nachalo geometrii* [Der Ursprung der Geometrie], Moscow, Ad Marginem, 1996.
- Hutchins E. *Culture and Inference: A Trobriand Case Study*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1980.
- Imagery* (ed. N. Block), Cambridge, MA, The MIT Press, 1981.
- Ivins W. M. *On the Rationalization of Sight*, New York, Plenum Press, 1973.
- Ivins W. M. *Prints and Visual Communications*, Cambridge, Harvard University Press, 1953.
- Kidder T. *The Soul of a New Machine*, London, Allen Lane, 1981.
- Knorr K. *The Manufacture of Knowledge*, Oxford, Pergamon Press, 1981.
- Koyré A. *Etudes Galiléennes*, Paris, Hermann, 1966.
- Landes D. *Revolution in Time: Clock and the Making of the Modern World*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1983.
- Latour B. Comment redistribuer le grand partage? *Revue Internationale de Synthèse*, 1983, vol. 104, no. 110, pp. 202–236.
- Latour B. Le dernier des capitalistes sauvages, interview d'un biochimiste. *Fundamenta Scientiae*, 1984, vol. 4, no. 3/4, pp. 301–327.
- Latour B. *Paster: voyna i mir mikrobov, s prilozheniem "Nesvodimogo"* [Pasteur: Guerre et paix des microbes, suivi de "Irréductions"], Saint Petersburg, Izdatel'stvo Evropeiskogo universiteta, 2015.
- Latour B. Visualization and Cognition: Drawing Things Together. *Knowledge and Society Studies in the Sociology of Culture Past and Present. Vol. 6* (ed. H. Kuklick), Greenwich, CT, Jai Press, 1986, pp. 1–40.
- Latour B., Bastide F. Science-Fabrication. *Qualitative Scientometrics: Studies in the Dynamic of Science* (eds M. Callon, J. Law, A. Rip), London, Macmillan, 1985.
- Latour B., Woolgar S. *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*, London, Sage, 1979.
- Latour B., Woolgar S. *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*, 2nd ed., Princeton, Princeton University Press, 1986.
- Lave J. *Arithmetic Practice and Cognitive Theory: An Ethnographic Enquiry*, Cambridge, Cambridge University Press, 1988.
- Lave J. The Values of Quantification. *Power, Action and Belief* (ed. J. Law), London, Routledge, 1986, pp. 88–111.

- Lave J., Murtaugh M., De La Rocha O. The Dialectic Constitution of Arithmetic Practice. *Everyday Cognition: Its Development in Social Context* (eds B. Rogoff, J. Lave), Cambridge, MA, Harvard University Press, 1983, pp. 230–270.
- Law J. Enrôlement et contre-enrôlement: les luttes pour la publication d'un article scientifique. *Social Science Information*, 1983, vol. 22, no. 2, pp. 237–251.
- Law J. Les textes et leurs allies. *Culture Technique*, 1985, special issue: Les “Vues” de l'Esprit (ed. B. Latour), pp. 58–69.
- Law J. On the Methods of Long-Distance Control: Vessels, Navigations and the Portuguese Route to India. *Power, Action and Belief* (ed. J. Law), London, Routledge, 1986, pp. 236–263.
- Leroi-Gourhan A. *Le geste et la parole*, Paris, Albin Michel, 1964.
- Levi-Strauss C. *Nepriuruchennaia mys'l* [La pensée sauvage]. Pervobytnoe myshlenie, Moscow, Respublika, 1994, pp. 111–336.
- Livingston E. An Ethnomethodological Investigation of the Foundations of Mathematics. PhD thesis. University of California, Los Angeles, 1993.
- Locke J. Opyt o chelovecheskom razumenii [An Essay Concerning Human Understanding]. *Soch.: V 3 t. T. 2* [Works: In 3 vols. Vol. 2], Moscow, Mys'l, 1985, pp. 3–202.
- Lynch M. Discipline and the Material Form of Images: an Analysis of Scientific Visibility. *Social Studies of Science*, 1985, no. 15, pp. 37–66.
- Lynch M. La rétine extériorisée. *Culture Technique*, 1985, special issue: Les “Vues” de l'Esprit (ed. B. Latour), pp. 108–123.
- McNeill W. *V pogone za moshch'iu. Tekhnologi, vooruzhennaia sila i obshchestvo v XI–XX vekakh* [The Pursuit of Power. Technology, Armed Force and Society since A.D. 1000], Moscow, Territoria budushchego, 2008.
- Mukerji Ch. *From Graven Images: Patters of Modern Materialism*, New York, Columbia University Press, 1983.
- Mukerji Ch. Voir le pouvoir. *Culture Technique*, 1985, special issue: Les “Vues” de l'Esprit (ed. B. Latour), pp. 208–223.
- Ong W. *Rhetoric, Romance and the New Technology*, Ithaca, NY, Cornell University Press, 1971.
- Perret-Clermont A. N. *La Construction de l'Intelligence dans l'Intéraction Sociale*, Berne, Peter Lang, 1979.
- Piaget J., Garcia R. *Psychogenèse et Histoire des Sciences*, Paris, Flammarion, 1983.
- Pinch T. Toward an Analysis of Scientific Observations: the Extemality of Evidential Significance of Observational Reports in Physics. *Social Studies of Science*, 1985, no. 15, pp. 3–37.
- Redondi P. *L'accueil des Idées de Sadi Carnot: de la Légende à l'Histoire*, Paris, Vrin, 1980.
- Roover R. *The Rise and Decline of the Medici Bank*, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1963.
- Rudwick M. The Emergence of a Visual Language for Geological Science: 1760–1940. *History of Science*, 1976, no. 14, pp. 148–195.
- Serres M. *Hermes*, Baltimore, MD, Johns Hopkins University Press, 1982.
- Serres M. *Le Passage du Nord-Ouest*, Paris, Minuit, 1990.
- Shapin S. Pump and Circumstance: Robert Boyle's Literary Technology. *Social Studies of Science*, 1984, no. 14, pp. 481–521.
- Simon H. Cognitive Processes of Experts and Novices. *Cahiers de la Fondation Archives Jean Piaget*, 1982, vol. 2, no. 3, pp. 154–178.
- Sohn-Rethel A. *Manual and Intellectual Labor: A Critique of Epistemology*, London, Macmillan, 1978.

- Star S. L. Simplification in Scientific Work: an Example from Neuroscience Research. *Social Studies of Science*, 1983, no. 13, pp. 205–228.
- Uselding P. Measuring Techniques and Manufacturing Practice. *Yankee Enterprise* (eds O. Mayr, R. Post), Washington, DC, Smithsonian Institution Press, 1981, pp. 103–126.
- Wheeler J. *On Records Files and Dossiers in American Life*, New York, Russell Sage Foundation, 1969.
- Woolf P. The Second Messenger, Information Communication in Cyclic AMP Research. *Minerva*, 1975, vol. 13, no. 3, pp. 349–373.
- Zerubavel E. The Standardization of Time: a Sociohistorical Perspective. *American Sociological Review*, 1982, vol. 88, no. 1, pp. 1–29.