

П809.2.К
1918 - 4 М

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Пролетарская

Культура.

ДВУХНЕДЕЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ.

СОДЕРЖАНИЕ:

- | | |
|----------------------|--|
| <i>В. Полянский.</i> | Тов. Н. Ленин. |
| <i>А. Богданов.</i> | Методы труда и методы познания. |
| <i>Ф. Калинин.</i> | Путь пролетарской критики и поэзия А. Гастева. |
| <i>В. Полянский.</i> | Труд воспитат. и труд производит. в новой школе. |
| <i>Н. Крупская.</i> | Чем должен быть рабочий клуб. |
| <i>В. Игнатов.</i> | Всероссийский союз рабочих писателей. |
| — | К созыву Всерос. Конф. пр. к-ир. орган. Тезисы докладов. |
| <i>М. Герасимов.</i> | Завод весенний. Песня о железе. Стихи. |
| <i>Хроника.</i> | Московский „Пролеткульт“. В провинции. |
| <i>Библиография.</i> | „Грядущее“. „Пламя“. „Литер. Прил.“ В. Кириллов. Стихотворения. В. Фриче. Пролетарская поэзия. |



№ 4.

Сентябрь, 1918 г.

Методы труда и методы познания.

Одна из основных задач нашей новой культуры — восстановить по всей линии *связь труда и науки*, связь, разорванную веками предшествующего развития.

Решение задачи лежит в новом понимании науки, в новой точке зрения на нее:

наука есть организованный коллективно-трудовой опыт, и орудие организации коллективного труда.

Эту идею надо последовательно провести во всем изучении, во всем изложении науки, преобразуя то и другое, насколько потребуется. Тогда царство науки будет завоевано для пролетариата.

Душа науки, основа ее творчества — ее методы, т. е. способы, которыми она вырабатывает истину.

В свете нашей новой точки зрения, мы теперь и рассмотрим, откуда первоначально эти методы произошли, какими силами определяется дальнейшее их развитие.

I.

Все методы познания группируются в два ряда: *индуктивный* и *дедуктивный*, или ряд „наведения“ и ряд „выведения“. Они дополняют друг друга, идя в противоположных направлениях. Индукция организует опыт, переходя от частного к общему, и получая таким образом все более широкие „обобщения“: понятия, идеи, „законы“. Дедукция берет эти обобщения и пользуется ими, как орудиями дальнейшей организации опыта, прилагая их к более частным фактам и группировкам фактов, получая этим путем различные „выводы“, в числе их — „предвидения“. В этих формах протекает всякая познавательная работа. Мышление обыденное применяет их бессознательно, научное — сознательно и планомерно.

Эта сознательность и планомерность повышались с каждым шагом развития науки. Но все же старая наука не была в силах исследовать свои методы настолько, чтобы выяснить их действительное начало; а оно есть ключ к их объективному, жизненному смыслу. Все это — вне поля зрения старой науки, потому что все это лежит в сфере коллективного труда, от которого оторвалось ее мышление.

II.

Путем индукции достигается *познавательное обобщение*. Ему предшествует в развитии жизни, как индивидуальной, так и коллективной, *обобщение практическое*.

Грудной младенец не занимается индукцией, он еще не есть существо мыслящее. Но он — уже существо действующее, он так или иначе *реагирует*, активно отвечает на события. Прикоснитесь к его ручке чем-нибудь очень холодным — он отдернет ее. Если холодный предмет замените горячим — он так же отдернет ручку. Острые иголки вызовет то же движение. Это самый обыкновенный „рефлекс“, т.-е. непроизвольное, стихийное действие живого организма. Оно является *одинаковым* ответом на *различные* раздражения. Но такой ответ жизненно-целесообразен. Почему? Потому что при всем различии данных раздражений, в них есть нечто *общее*: все они могут иметь вредное, разрушительное действие на организм. Движение ребенка есть реакция на это именно общее их свойство. Другими словами, оно *практически обобщается* в рефлексе.

Огромное большинство человеческих действий, — рефлекторные, инстинктивные, автоматические, привычные, — представляют такие практические обобщения. Человек идет по тропинке, ее прерывает яма, большой камень, ствол упавшего дерева, лужа: все эти различные вещи он лишь несколько тысяч лет тому назад сумел обобщить познавательно в понятии „препятствия“; но, конечно, задолго до того, наглядно для всякого наблюдателя обобщал практически, в акте перепрыгивания, в одинаковом движении, относящемся к общему для человека свойству всех этих, столь различных предметов.

Такова жизненная необходимость. Воздействия и сопротивления среды, с которыми сталкивается всякий организм, сами по себе безконечно разнообразны, и никогда в точности не повторяются. Если бы организму надо было так же разнообразно реагировать на них, то он никогда не мог бы ничему „научиться“, в том смысле, что не имел бы возможности выработать никаких действительных приспособлений: когда и каким путем выработаются целесообразные реакции, если каждая годится только на один раз? Именно в обобщающем их характере заключается основная *экономия сил* активного существа.

III.

Все-таки очевидно, что практическое обобщение в этих стихийных формах отстоит еще весьма далеко от познавательного. Где лежит промежуточный этап?

Чем сильнее то раздражение, которое действует на ручку ребенка, тем энергичнее рефлекс отдергивания. При этом легко заметить, что сокращаются и другие мускулы тела, особенно лица, а также учащается и усиливается дыхание. Это — распространение в нервных центрах возникшего возбуждения с одних двигательных областей на другие, так наз. „иррадиация“ его; она неизбежный результат единства организма, связи его частей: в сущности, он весь принимает участие во всякой реакции, только со стороны большинства органов участие так слабо, что незаметно.

Если раздражение очень сильно, то рефлекс осложняется *криком*: иррадиация дает резкое сокращение грудно-брюшной преграды, голосовых связок, мускулов полостей глотки и рта и мускулов лица. И вместе с тем на сцену выступает новый момент, огромной важности.

Мать слышит крик ребенка и приходит ему на помощь: она узнала, что случилось, потому что крик есть *выражение боли*. Если бы ребенок был один в мире, крик его являлся бы только лишней и вредной растратой энергии; но в зародышевой социальной системе „мать—ребенок“ и эта часть рефлекса превращается в очень полезное приспособление. Крик боли „понятен“ и матери, и даже всякому другому человеку, потому что у всех них он одинаково является частью рефлекса, вызываемого сильным и вредным раздражением.

Рефлекс есть практическое обобщение. Здесь оно, как видим, уже не только *существует*, но и *выражено* и *понято*. Выраженное и понятое практическое обобщение не может ли рассматриваться, как познавательное? Пока еще нет; оно не соответствует общепризнанному типу таких обобщений. Но оно является их прообразом.

IV.

В борьбе с природой человек приспосаблиется к ее условиям не только путем стихийных рефлексов, но также путем *сознательно-целесообразных усилий*, активно изменяющих эти условия; другими словами, он есть существо *трудовое*.

Трудовые усилия отличаются двумя чертами: *социальностью* и *пластичностью*. В труде человек связан с другими людьми, является членом коллектива; только в коллективе он обладает достаточной силой, чтобы *изменять* условия внешней среды; взятый отдельно, он был бы бессилён перед стихиями, и если бы даже мог жить, то только пассивно к ним приспособляясь, как любое животное, но не мог бы развиваться до трудовой сознательности. А она неразрывно связана с изменчивостью самых усилий, с их „пластичностью“: как только труд несколько изменил условия, так дальнейшие усилия уже должны „считаться“ с этим изменением; напр., если дерево подрублено уже настолько, что может упасть, надо не рубить дальше, а толкать его в надлежащую сторону и т. под.

Труд порождает новый этап в развитии обобщения.

Трудовой акт, подобно рефлексу, из которого он произошел, сопровождается, благодаря той же иррадиации, соответственным звуком, *трудовым междометием*. Таков, напр., звук „ухх“, вырывающийся при поднятии тяжести, „га“ при ударе топора для раскалыванья полена, „гоп-ля“ у матросов при натягиваньи каната, „го-гой“ у них же при вращении спиц кабестана, „ффы“ у человека, раздувающего огонь для костра, и пр. Эти звуки часто и практически связаны с необходимым приспособлением органов грудной клетки к движению стана и конечностей. У человека первобытного, стихийно-непосредственного, такие звуки вырывались, конечно, гораздо легче, чем у современного нам работника.

Трудовые междометия—это *первичные корни* человеческой речи. Каждое из них представляет естественное, для всех членов коллектива понятное обозначение того трудового акта, к которому относится. Здесь—разгадка происхождения языка, данная гениальным Нуаре, марксистом сравнительной филологии, не имевшим понятия о марксизме. Слово-понятие выделилось из труда, возникло из производства.

Пластичность труда обусловила пластичность слова, и тем самым—развитие речи, начиная от немногих первичных корней и до того неизмеримого ее богатства, которым характеризуются теперь языки цивилизованных народов.

Так как первобытное слово обозначает действие, то уже ряд таких слов может составить *техническое правило*. Напр., технику разведения костра взрослый член родовой первобытной общины мог сообщать ребенку путем цепи трудовых междометий, выражающих наши понятия: рубить (конечно, дерево), ломать, собирать (сухие ветки, хворост), нести, складывать, тереть (способ добыть огонь), раздувать. Способ обучения, по невыработанности языка, несовершенный, но с помощью указания на подходящие предметы достигавший, надо полагать, своей цели.

Трудовое междометие вырывалось у человека не только в связи с представлением о своем действии или таком же действии другого человека. Если ему случалось видеть аналогичное по характеру или результатам стихийное действие сил природы, это естественно порождало в дикаре яркое двигательное представление, а с ним—то же самое высказыванье. Напр., когда он наблюдал, как падающий с горы камень острым краем срезывает дерево на своем пути, это непроизвольно порождало у него звук, выражавший акт срубания. А тем самым первичное слово становилось уже обозначением не только чело-

веческого усилия, но и явления природы. Так сделалось возможным описание вообще.

Нет надобности сейчас проследивать дальнейшее развитие языка, от неопределенного значения слов к определенному, от трудовых междометий к расчленению частей речи. Для нас важно следующее. Слово-понятие есть уже *познавательное обобщение*; техническое правило и описание событий—познавательные обобщения более сложные, образованные из первичных, элементарных обобщений—слов.

Это—*начало индукции*. Первой и основной ее формой признается „обобщающее описание“. Словесное обозначение само по себе и представляет „описание“ обозначаемого—в самом общем смысле термина; и описание, конечно, обобщающее: оно охватывает в своей символике действия, или события, или вещи, различные в частности, но обладающие некоторым общим содержанием, которое и позволяет связывать их, как однородные комплексы в потоке живого опыта.

V.

От низших, первого порядка обобщений происходят высшие—второго, третьего порядка и т. д., как в цепи слов-понятий, так и в цепи технических правил, и описания фактов. Метод все тот же. В данном ряде познавательных комплексов имеется общее и жизненно-важное, в каком бы то ни было смысле, содержание; отношение людей к этому содержанию „выражается“ в одинаковой словесной реакции.

Дикарь „знает“ всех членов своей общины, т. е. к каждому из них находится в определенном практическом отношении; оно выражается для дикаря в индивидуальном имени. Это имя само по себе символизирует сложное и широкое обобщение, ибо каждый человек в опыте другого выступает отнюдь не тождественно, а целой цепью довольно разнообразных переживаний.

Но и ко всем своим родичам у дикаря существует некоторое *общее* практическое отношение. Оно особенно резко обнаруживается тогда, когда община встречается с людьми чуждой организации, напр., другой подобной общины. Тогда он жмет к своим, ищет их поддержки, и сам поддерживает их, а чужих, напротив, остерегается, избегает, при возможности нападает на них. То и другое отношение охватывает два ряда довольно сложных практических реакций, имеющих большое жизненное значение. Эти два ряда и обобщаются в понятия высшего порядка—„свой“ и „чужак“.

Развитие более мирных отношений и связи между общинами, племенами, ведет к образованию понятия еще высшего порядка—„человек“—и т. п.

Таков путь индукции. В обыденном и в научном мышлении он по существу одинаков: научное мышление, как известно, отличается только большей организованностью—шире и полнее охватывает коллективный опыт людей, строже и методичнее связывает его, планомерно устраняя все противоречивое в нем. А методы научного мышления те же, потому что оно и выработалось из обыденного. И теперь мы проследили корни основного из этих методов в области *труда*, где лежит начало всей культуры.

VI.

Обобщение, обобщающее описание—простейший тип индукции. Более сложную и высокую форму ее представляет метод *статистический*, метод количественного учета и подсчета фактов.

Известны дикари, для которых арифметические операции даже в пределах числа пальцев на руках и ногах представляют непреодолимые трудности. У первобытных людей приходится предполагать еще меньшее развитие. Но труд вообще и всегда имеет, конечно, свою количественную сторону; а ее значение в его организации столь же велико на самых ранних стадиях, как и на позднейших.

Элементы производства—его материалы, орудия, рабочая сила. Их соразмерное распределение, а значит, их „соизмерение“—основная организационно-

трудова́я зада́ча. В настоящее время она в каждом крупном предприятии решается научно-статистическим путем, и на этом же методе основываются нынешние попытки ее решения в более широком, государственном масштабе. Первоначально же она решалась чисто практически.

Так, напр., даже самое примитивное земледелие требовало хотя приблизительного учета семян, необходимых для посева на определенной площади, и такого же учета фактической урожайности, определяющего расширение или сужение обрабатываемых общиной участков. Этой первобытной статистике приходилось принимать во внимание и наличность рабочих сил, считаясь притом с количественным различием силы взрослого мужчины, женщины и подростка. С усложнением производства надо было рассчитывать и необходимые размеры пастбища для наличного скота, и величину запасов сена для него на зиму; а число, напр., овец сообразовать и с потребностью в мясе для питания, и с потребностью в шерсти для выделки тканей, основываясь на среднем весе животных разного возраста и на среднем количестве получаемой от них шерсти, и т. под.

Все выкладки делались первоначально, разумеется, не путем настоящих арифметических и алгебраических операций, а тем элементарным методом, который живо и довольно точно выражается нашим народным термином — „прикидывать на глаз“. Напр., чтобы соразмерить количество семян с пространством подлежащего засеvu участка, руководитель работ общины исходил из прежнего трудового опыта, согласно которому, положим, горсти зерен хватало на такую-то маленькую площадь, хорошо фиксированную в его воспоминании. Обходя затем пахотное поле, он как-бы отмеривал по этому зрительному образу („на глазомер“) куски площади такой же величины, и на каждый откладывал по горсти семян из полного взятого с собою мешка в специально назначенный для них пустой. Так первобытная статистика на деле реализовала и среднюю величину, и общую сумму.

Большим и весьма нелегким шагом к отвлеченно-статистическому расчету была примитивная символика в таком роде: вместо того, чтобы таскать с собой и на месте откладывать семена, организатор, отмеривая на глаз площадь, делал знаки, в виде, напр., черточек на палке, и потом, уже дома, по этим знакам откладывая горсть за горстью. Это было начало собственно „численной“ или цифровой статистики.

До какой степени труден переход даже к такой символизации, о том ярко свидетельствует приводимый Дж. Леббоком (в книге „Начала цивилизации“) рассказ одного африканского путешественника. Он был свидетелем меновой торговли между европейским купцом и вождем туземного племени. Выменивались овцы на табак: купец давал по две пачки табаку и отводил в свою сторону овцу. Ему надоело без конца повторять эти передвижения, он дал вождю сразу четыре пачки, и хотел отвести две овцы. Вождь остановил его. Купец стал доказывать, что это одно и то же. Туземец никак не мог понять сути дела, и на лице его отразилось мучительное напряжение мысли. Наконец, вдохновение осенило его: он схватил четыре пачки, поднес их к своим глазам, и через одну пару стал смотреть на одну овцу, через другую — на другую. Так вопрос был решен, и под влиянием европейской цивилизации был сразу сделан значительный шаг по пути познания, который без этого влияния потребовал бы гораздо больше времени.

Практически осуществлялись в первобытной статистике, для тех же целей соизмерения, и группировки с точки зрения количественных различий по отношению к какому-либо признаку: скота по его весу, бревен и досок для стройки по величине, работников по размеру их трудоспособности, и т. под. Без этой группировки невозможен был бы даже и тот приблизительный учет условий общинного производства, который выполнялся непосредственно, „глазомерным“ путем, и без которого организация труда не достигала бы необходимой элементарной плановости.

Таким образом все основные моменты статистического метода возникали сначала в организационно-трудовой практикѣ, в ея конкретной жизненной связи. Затѣмъ они подвергались *символизации*, которая состоит в замещении реальных фактов и вещей знаками, словесными или иными. На одном из примеров мы отметили зародыш „цифровой“ символизации; проследивать же все ее развитие не требуется нашей задачей. Она именно придала статистическому методу сначала вообще *познавательный*, а затем, когда достигла большей строгости и точности, то и собственно *научный* характер.

VII.

Высшую и самую сложную форму индуктивного метода представляет *абстрактно-аналитический*, или метод упрощающего разложения фактов. Однако, и он отнюдь не „выдуман“ учеными.

Слова „абстрагировать“ и „анализировать“ первоначально обозначали вполне физические действия: первое, по-латыни, значило „отдирать“, „оттаскивать в сторону“, второе, по-гречески, „разрывать“ какие-нибудь связи, пути, или „развязывать“ их. Вообще—действия, практически разлагающие тот или иной материальный комплекс, производящие реальное обособление составных его частей. В производстве это один из основных технических методов.

Для постройки дома нужны бревна, определенных размеров, ровные и гладкие. Они добываются из строевого леса. Как это делается? Срубают или спиливают дерево—отделяют от его корней; удаляют его ветви, сучья, снимают кору, срезавают и счищают всякие неровности ствола. Получается то, что надо, то, с чем строитель может оперировать в своей работе. В чем смысл процесса? От реального, сложного комплекса „дерево“ *технически отвлекают* целую массу его элементов, так чтобы осталось то, что является *существенным* с точки зрения поставленной задачи. Это процесс как нельзя более типичный.

С точки зрения производства хлеба, существенным содержанием колоса являются зерна, с точки зрения производства одежды существенным содержанием растения „лен“—волокна его стебля, и т. под. Во всех таких случаях оно и выделяется из целого разными способами технического отвлечения „несущественных“ частей или элементов. Это—материальная, практическая „абстракция“, материальный „анализ“ предметов.

За реально-трудовым действием, отделившись от него, следует его символ—слово-понятие, идеологически его замещающее. Так и за реально-трудовым отвлечением следует его идеологический образ—„словесное“ и „мысленное“ отвлечение. Строитель смотрит на растущие деревья и, мысленно абстрагируя их кроны, кору и пр., определяет, какие бревна из них выйдут. Это—„познавательное“, но еще не собственно „научное“ применение абстрагирующего аналитического метода,—потому что задача его обыденно-практическая, а не научная, возможное использование, а не исследование.

С переходом к научному мышлению и постановке научных целей существо метода не меняется. Дело также сводится к тому, чтобы из сложного комплекса выделить „существенное“ или „основное“ с точки зрения намеченной задачи, и чтобы дальше с этим и оперировать. Выполняется абстрагированье так же реально, технически, если это возможно. Тогда оно обозначается, как „эксперимент“ или научный опыт.

Так, напр., если требуется выяснить основную правильность падения тел, то стараются экспериментально отвлечься от таких осложняющих условий, как сопротивление воздуха, случайные толчки, действие ветра. Для этого тела, которые взяты для исследования, помещают в замкнутую трубку, чем устраняются случайные воздействия, и из нее выкачивают воздух, чем устраняется его сопротивление.—Если надо установить основную форму свободных жидкостей в пространстве, то стараются абстрагировать силу тяжести, которая заставляет их растекаться по поверхностям или принимать форму сосудов.

Для этого действие тяжести уничтожают, „парализуют“ другим, ему равным и противоположным: давлением другой жидкости одинакового с первой удельного веса, внутри которой ее помещают, выбирая, конечно, такую, которая с ней не смешивается, или избегая смещения с помощью тонкой эластичной пленки; при этом жидкость, как известно, принимает форму шара.

На обоих примерах видно, что „абстрагирование“ получается не совершенное, лишь приближительное: осложняющие моменты сводятся только к минимальной величине; напр., в трубке для падения тел остается хотя очень немного воздуха; удельный вес двух разных жидкостей не абсолютно совпадает, как ни стараться об этом, и т. под. Этими остатками осложняющих моментов, если они очень малы, просто „пренебрегают“, т.-е. уже мысленно от них отвлекаются.

В массе случаев—такого реального, технического абстрагирования выполнить не удастся даже и приближительно; тогда оно заменяется всецело мысленным отвлечением. Таким почти всегда является абстрактный метод в общественных науках: над людьми и их отношениями эксперименты возможны лишь весьма редко, и постановка их, при громадной сложности явлений, слишком трудна.

Адам Смит и Давид Рикардо исследовали экономические процессы капитализма с помощью основной абстракции „экономического человека“: они мысленно отнимали у человека все иные мотивы—нравственные, политические, идейные, лично-эмоциональные—кроме „экономической выгоды“,—как бы обрубали и обрезывали человеческую личность, оставляя только „существенное“, для их задачи; а затем оперировали уже с этим упрощенным комплексом.—Маркс, изучая развитие капитализма, берет за основу „чистое капиталистическое общество“; эта абстракция получается путем мысленного очищения современной Маркеу капиталистической организации от всех заключающихся в ней остатков и пережитков прежних экономических систем и от зародышей будущих. Такие упрощения позволяют проследить главные закономерности бесконечно сложной экономической жизни.

Абстрактный анализ есть самый тонкий, самый совершенный,—и самый трудный метод индуктивного исследования. Однако, он произошел в конечном счете из элементарно-грубых технических приемов, с которыми его связывает непрерывный ряд развития.

VIII.

Сущность дедукции заключается в применении результатов, добытых индукцией, т.-е. ее обобщений. Начало того и другого метода совершенно сливается, оно до такой степени общее, что в нем различать тот и другой еще нельзя.

Это начало—слово-понятие, первичное обобщение. Оно обозначает ряд однородных действий, или событий, или предметов, выступавших в *прошлом*, пережитом опыте, и прилагается к действиям, событиям, предметам, в опыте *новом*, появляющимся впервые. Такое новое приложение, без которого слова были бы вполне бесполезны, и есть уже *элементарная дедукция*.

Пусть, напр., первичный арийский корень „ку“ связан с актом копания. Если допотопный дикарь, встретив на пути яму, произвольно произносил „ку“, то междометие это есть не что иное, как *вывод* из обобщенного прежнего опыта, примененный к новому опыту, дедуктивное *объяснение* конкретного факта: принимается, что тут были люди, которые, преследуя некоторую техническую цель, совершили ряд определенных действий. Объяснение может быть и ошибочным: всякая дедукция *гипотетична*, т.-е. только вероятна, хотя эта вероятность в иных случаях достигает почти полной достоверности. Но по своему познавательному характеру объяснение первобытного дикаря не отличается от тех, напр., дедукций, которыми астрономы пытаются объяснить происхождение „каналов“, усмотренных в телескопы на Марсе. В самом обозначении „каналы“, происходящем, кстати сказать, от того же корня, заключалась, в сущности, та же гипотеза—дедукция.

Аналогичным образом, если современный человек, увидевши в воде некоторое существо, называет его словом „рыба“, то этим самым он делает целый ряд сложных дедуктивных выводов: и относительно наличия разных органов определенного строения, и относительно их взаимного расположения, и относительно их жизненных функций, связи с водной средой, и т. д. Дедукция того же рода, и также, может-быть, ошибочная,—если, напр., существо окажется дельфином, т. е. млекопитающим, или куском дерева подходящей формы. Установить ее вѣрность или ошибочность можно только „практически“: поймавши предполагаемую рыбу и подвергнув ее вскрытию, или иным путем в таком же роде.

Когда работник в своем труде следует усвоенному техническому правилу, это—*практическая дедукция*: обобщение прежнего труда, примененное к новому материалу, с новыми (т. е. хотя бы несколько изменившимися за истекшее время) орудиями, в новой (хотя бы до некоторой степени) обстановке. Практическая дедукция тоже гипотетична; но она отличается тем, что ее истинность или ошибочность тут же обнаруживается, на деле: если, напр., материал окажется недостаточно одинаков по свойствам с прежним, то получится продукт, не предусмотренный примененным техническим правилом.

Техническое изобретение, когда оно не случайно, а научно, есть не что иное, как сложная, комбинированная практическая дедукция. Простейший пример—способ, по которому Архимед во время осады Сиракуз поджигал римские корабли. По своему или чужому прежнему опыту, Архимед владел техническим правилом, согласно которому можно произвести некоторое нагревание предмета, направив на него металлическим зеркалом отражение солнечных лучей. Другое, гораздо более общее техническое правило говорит, что, повторяя трудовые акты, можно получить умноженное количество их продукта, или вообще их результатов. Третье, опять довольно частное, но весьма известное, утверждает, что, увеличивая нагревание деревянных предметов, можно достигнуть их возгорания. Связывая первое и третье правило посредством второго, Архимед заключил, что, направив отражения многих зеркал на один пункт деревянной стенки римского корабля, он его зажжет. С помощью 150—200 зеркал дедукция была реализована, и оказалась правильной.

Сложные теоретические дедукции отличаются только исходным материалом—имеют дело с познавательными обобщениями, вместо технических правил,—а в общем идут тем же путем. Напр., объяснение орбиты планет могло быть получено Ньютоном посредством такой дедуктивной комбинации. 1-ое обобщение: свободные тела падают на землю вертикально. 2-ое: боковой толчок отклоняет падающие тела от вертикали, придавая их пути кривизну. 3-ье, широко организующее обобщение: умноженное действие дает умноженный результат. Ближайший вывод: чем сильнее боковой толчок, тем более значительно отклонение от вертикали; тем более отлога кривая линия падения. 4-ое обобщение: земная окружность—весьма отлогая кривая линия. Вывод из соединения этой идеи с предыдущим: достаточно сильный толчок может дать падающему телу линию пути такой же отлогой кривизны, как земная окружность, или еще более отлогой, при чем тело, очевидно, облетит кругом Земли, не попадая на ее поверхность. 5-ое обобщение: Луна движется вокруг Земли. Вывод из него и предыдущего: Луна движется так, как тело, свободно падающее на Землю при достаточно сильном боковом толчке.

И здесь, в области дедукции, обнаруживается непрерывная и неразрывная цепь развития от элементарно-трудовых организационных приемов до вершин научных методов.

IX.

Таково происхождение двух основных, всеобщих методов познания. В их рамках лежит множество методов более частных, специальных, которые применяются в отдельных, более или менее обширных областях науки. Что верно по отношению к общему, то справедливо и по отношению к частному; про-

исхождение этих методов не может быть иным, чем происхождение тех. Проследить его по всем наукам здесь нет возможности; ограничусь несколькими типичными иллюстрациями, взятыми из моей прежней работы („Культурные задачи нашего времени“, стр. 61-64).

Основу аналитической геометрии составляет, как известно, отнесение пространственных элементов к заранее определенным „системам координат“, или взаимно связанных линий, принимаемых неподвижными. В громадном большинстве случаев употребляются либо прямоугольные, либо полярные координаты; т. е., берется три прямые, сходящиеся в одном центре под прямыми углами между собою; между ними лежат три так же взаимно-перпендикулярные плоскости, и положение изучаемой точки определяют либо ее расстояниями от каждой из этих плоскостей, либо ее расстоянием по прямой линии от центра и величиною углов, которые эта прямая образует с теми же самыми плоскостями.

Легко заметить, что в трудовой технике система трех прямоугольных координат тысячи миллионов раз осуществлялась раньше того, как ее сделали схемою геометрического исследования. Она в точности воспроизводится каждым углом каждого четверугольного здания и ящика, следовательно, является прежде всего элементарной *схемою построек*. А метод полярных координат применялся практически еще первобытным охотником, когда он искал себе дорогу в девственных лесах или степях, ориентируясь по солнцу и звездам. Он инстинктивно определял направления, основываясь на величине углов между своими лучами зрения, обращенными к солнцу, к горизонту, к знакомым звездам, к далеким горам, и т. под.; а эти углы геометрически представляют не что иное, как элементы полярных координат.

Аналитическая алгебра основана на счислении бесконечно-малых величин. Понятие о бесконечно-малых возникло еще в классической древности; и, однако, античный мир, давший не мало гениальных математиков, не создал дифференциального и интегрального счисления. Почему так случилось? Ближайшую причину отыскать легко: по различным замечаниям древних философов с несомненностью можно видеть, что бесконечно-малые, равно как и бесконечно-большие, внушали им своеобразное отвращение. Авторитарно-аристократическому миру присуще *консервативное* направление мысли, тяготеющее к устойчивому, неизменному, неподвижному; а символы „бесконечных“ выражают *непрерывное движение* в ту или иную сторону, неограниченный прогресс возрастания величин или углубления в них; чувство противоречия тут являлось вполне естественно.—Веке же в XVI, XVII, хотя уважение ученых к древней философии было очень велико, не только исчезло это отвращение, что можно объяснить подрывом феодально-авторитарного строя, а с ним консерватизма жизни и мысли,—но оно сменилось величайшим интересом к бесконечно-малым, и породило новую математику. Откуда же взялся такой интерес?

Идея бесконечно-малой имеет своим содержанием, как известно, лишь стремление неограниченно уменьшать какую-либо данную величину. И вот, именно с XV—XVI века такое стремление возникло в самой технической практике, и стало чрезвычайно важным для нея. То была эпоха зарождения мировой торговли, опирающейся на океаническое мореплавание, и эпоха первого распространения мануфактур. Для мореплавания огромное значение приобрела *точность* ориентировки, для промышленности — *точность* производства инструментов. Минимальная ошибка в линии курса при путешествиях на тысячи верст по великим водным пустыням угрожала не только усложнением и замедлением трудного пути, но зачастую даже гибелью всей „транспортной мануфактуры“—корабля с его экипажем. Стремление уменьшить эту ошибку до практически-ничтожной стало жизненно-насущным.—В мануфактуре также минимальные ошибки и неточности в инструментах приобрели большое реальное значение, благодаря доведенному до высокой степени техническому разделению труда. Если в ремесленной мастерской работнику, выполняющему свое

дело при помощи целого ряда различных орудий, приходилось каждому из них делать несколько десятков движений в час, а то и меньше, то в мануфактуре, оперируя все одним и тем же инструментом, рабочий производит с ним тысячи однообразных движений за такое же время. Неудовимая для глаза погрешность в устройстве орудия, оказывая свое влияние тысячи и тысячи раз, производит весьма заметное ухудшение в результатах работы — в количестве продукта, в степени утомления работника и т. д. Всякую неровность и асимметрию инструмента требуется уменьшать, насколько это возможно, не удовлетворяясь окончательно никакой достигнутой степенью, т.-е. именно требуется сводить к бесконечно-малой величине. Понятно, что античное, презрительное отношение к бесконечно-малым должно было исчезнуть, и смениться живым интересом: новые мотивы, чуждые древнему миру, были порождены новой социально-трудовой практикой.

Насколько интенсивен был этот интерес, показывают те огромные усилия, которые тогда делались для созидания мощных увеличивающих инструментов. Приготавливались неуклюжие астрономические трубы футов во 100 и более длины; а одна из луп Лёвенгука увеличивала в 2000 раз. Видеть в нее, конечно, нельзя было почти ничего, благодаря темноте поля зрения; и весь тяжелый труд, на нее потраченный, имел, в сущности, лишь символический смысл — выражал стремление, так сказать, глазами уловить бесконечно-малые.

Когда бесконечно-малые заняли свое настоящее место — как действительные элементы практических, конечных величин, тогда стал возможен анализ величин в их изменениях и в их связи. А вся техника производства, которая стала прогрессивной и изменялась с возрастающей скоростью, настойчиво ставила эту задачу.

X.

В других научных областях то же самое.

Физика, химия, теория строения материи, вся эта группа наук за последнее время все теснее сливается в одно целое, и по своему социальному существу представляет общее учение о тех сопротивлениях — активностях внешней природы, с которыми встречается коллективный труд человечества. Учение это проникнуто одним принципом, опирается на один универсальный метод, называемый *энергетикой*. Сущность ее, закон энергии — энтропии, есть не что иное, как непосредственно перенесенный в познание принцип и метод машинного производства. Превращение энергии из одних форм в другие, это и есть прямо то, что делают машины в практике производства; закон сохранения энергии, согласно которому она не создается в опыте, а всегда берется из того или иного наличного источника, есть выражение того факта, что, пользуясь работою сил природы, трудовой коллектив всегда должен черпать их из каких-либо данных запасов. Закон же энтропии говорит о невозможности полного превращения сил природы в те формы, которые могут быть использованы человечеством, — о постоянном частичном рассеянии энергии в виде теплоты: прямое выражение объективных пределов, на которые необходимо наталкивается машинное производство.

В области наук о жизни огромную роль играет методологический принцип *естественного подбора*. С его точки зрения объясняются бесчисленные факты целесообразности жизненных форм. Он говорит о выживании и размножении форм, приспособленных к своей среде, вымирании неприспособленных. Прошло каких-нибудь 60 лет с тех пор, как этот принцип был формулирован Дарвином и Уоллэсом в науке. Но еще за целые тысячелетия до того в скотоводстве, разведении хлебных злаков, огородничестве, садоводстве практиковался „искусственный подбор“; он позволял выживать для размножения тем формам домашних животных и полезных растений, которые были наиболее приспособлены к условиям и потребностям хозяйства, устраняя от размножения неприспособленные. И здесь, как видим, технический метод предшествовал научному, который был создан по его образу и подобию.

Выводы ясны. В мире мысли, как и во всей жизни, человечество не творит из ничего. Царство познания выросло из царства труда, глубоко в нем коренится, питается его соками, строится из его элементов. Оттуда исходит реальное содержание науки—коллективно-трудоу опыту; там зарождается душа науки—ее методы.

Старая наука не знала, не понимала этого; и это во многом ослабляло, обессиливало ее; отсюда рождались в ней фетиши, мнимые вопросы, ненужные отклонения и усложнения, от которых она понемногу и с трудом освобождается за последние десятилетия. Первый, основной фетиш старой науки—чистое, абсолютное знание, заключающее вечные истины. Он отрывал людей науки от трудовых классов; веря в него и считая себя его жрецами, ученые не могли не чувствовать себя аристократами духа, высшими существами по сравнению с теми народными массами, которым недоступно служение чистой истинѣ, которые живут физическим трудом и практическими заботами. Мнимыми были вопросы о „сущностях“ тех или иных явлений, о „силах“, скрытых под ними; эти вопросы занимали умы ученых и вызывали затрату больших усилий, отвлекая от действительного, всеобщего вопроса—как овладеть явлениями. Бесплодные ухищрения и тонкости порождались стремлением заменять „грубые“ трудовые методы измерения, взвешивания, эксперимента „идеальными“, чисто логическими способами доказательства истин посредством других истин, признаваемых бесспорными и безусловными, — каких на деле нет и быть не может в изменчивом потоке растущего коллективного опыта. Старая наука не сознавала природы своих методов, поэтому не экономно их применяла, и развивать их могла только ощушью, а не планомерно.

Новая наука все это изменит. Она знает, откуда идет, и знает, что делает в общей организации работы человечества. Она будет сознательно и неуклонно служить делу коллективного труда и развития, видя в нем свой источник и свое назначение. Она станет близка и понятна трудовым массам, будет глубже проникать в них, и будет не отрывать от них, а все теснее связывать с ними своих работников—ученых, до полного слияния тех и других. Она будет наукой не избранных, но всего человечества, могучим орудием его стройного и гармоничного объединения.

А. Богданов.