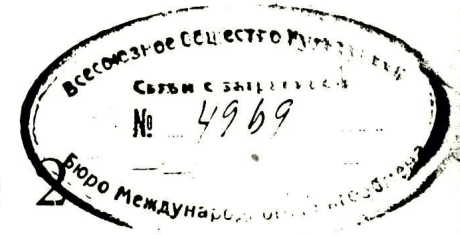


ВЕСТНИК

СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ



№ 2

Январь 1923 год

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1923 ПЕТРОГРАД

Учение об аналогиях.

Michel Pétrovitch — Mécanismes Communs aux phénomènes disparates. Nouvelle Collection Scientifique. Paris, 1921.)

Одну из основных тенденций современной европейской науки, несомненно, представляет устремление к монизму, — не старому, гуманному, вечно спорному монизму философских построений, а иному, твердому, обоснованному точным наблюдением и экспериментом. О силе этой тенденции, об ее напряженности, доходящей до степени порыва, ярко свидетельствует, например, поражающий успех, выпавший на долю новейшей теории относительности. Иначе нельзя понять страстного увлечения, бешеной вражды, вызываемых ею в широких кругах ученых и просто образованных людей: ведь она, казалось бы, так далека не только от практической жизни, но и от огромнейшей доли научной практики, оперируя с минимальными, не всегда доступными и точнейшим измерительным методом отклонениями от старых привычных формул, — так отвлеченна в своем математическом одеянии. Да, но она связывает в одной схеме самые различные области физических явлений, своеобразно объединяя даже физику в целом и геометрию.

Это стремление к монизму науки, разумеется, имеет свои глубокие жизненные основы. Они лежат прежде всего в объективной монистичности современной научной техники, проникнутой по всей линии энергетизмом; затем, в ходе экономического развития, все определеннее и очевиднее выдвигающего необходимость организационного единства хозяйственной системы, и, наконец, в насущной потребности «экономии мышления», подавляемого колоссальным ростом материала науки. Обо всем этом мне

приходилось не раз говорить в других работах; а теперь я хочу указать на то, что указанная линия монизма, линия энергетики и теорий относительности, не есть единственная. Намечается еще иная, которую можно назвать линией учения об аналогиях.

Величайшую тайну науки представляют бесчисленные аналогии между явлениями самых различных, самых удаленных одна от другой областей. В иных случаях они точно установлены, как «количественные», в иных — пока еще остаются менее определенными, но достаточно очевидными, «качественными». Одно и то же уравнение применяется в теории тяготения, в гидродинамике, в термодинамике, в учении об электричестве, о магнетизме. Закон фаз Gibbs'a распространяется на различнейшие комбинации физические и химические; закон равновесия Le Châtelier — не только на эту область, но, повидимому, также на массу явлений биологических, психических, социальных. Кристаллы растут, размножаются в известных условиях, восстанавливают свои повреждения; жидкие кристаллы воспроизводят большую часть элементарных проявлений жизни. Le Dantec, определяя болезнь, как «период пертурбации между двумя периодами устойчивости» (une période de trouble, separant deux périodes du régime constant), замечает, что та же формула относится к результатам падения камня в реку. Научно-технические работы говорят о болезнях металлов, о простуде и заражении оловянных изделий, и т. п. Этнологи замечают, что процессы кочевых переселений разных племен происходят то по типу столкновения полу-упругих тел, то по типу «падения тяжелого тела в сосуд с водою», которая расплескивается при этом в разные стороны. Примеры можно приводить без конца.

Этот поразительный «анализм» явлений давно уже привлекал внимание мыслителей. Но до сих пор они обычно не шли дальше попыток его общего объяснения. Одни, с кантианско-гносеологической точки зрения, сводят дело к априорным условиям мышления, которое «предписывает» опыту присущие ему схемы. Другие, на позиции своеобразного символизма, полагают, что основа аналогий — в выработке «общего языка» для различных групп явлений. Обе концепции, по меньшей мере, недостаточны; они оставляют непонятым главное: почему мышление в

одних случаях может «навязать» известную схему фактам, а в других, иногда сравнительно даже близких, не может; например, почему электрическое и магнитное притяжение оно укладывает в антитезу «полярностей» с соответственным отталкиванием, а для Ньютоновского притяжения со вполне аналогичной формулой—никакой такой полярности не дает; или почему здесь «общий язык» для количественной стороны тех и других фактов выработан, а для качественной—направление плюс и минус—он никак не получается; а в иных случаях «общий язык», казалось бы, уже выработанный, приходится отбросить, как неточный или негодный, что относится, например, к половому «притяжению» и «отталкиванию». Решение, очевидно, должно быть где-то глубже; и философские пути к нему пока не приводят.

За последнее время выступает новое отношение к вопросу: начинается систематическое изучение аналогий, как таковых, в масштабе частичном или универсальном. Первое сосредоточивается главным образом на электро-механических параллелях; примером может служить книга J. В. Роуэ: «Analogies mécaniques de l'électricité». Представителем второй, специально нас интересующей постановки задачи является пока в европейской науке, насколько я знаю, профессор Михаил Петрович, сербский ученый, пишущий по французски. Об его книге: «Механизмы, общие для разнородных явлений» я постараюсь дать понятие русскому читателю; это не первая работа Петровича в данном направлении, но работы более ранние: «Механика явлений, основанная на аналогиях» и «Элементы математической феноменологии» до нас еще, к сожалению, не дошли. Но есть все основания полагать, что позднейшая книга представляет и более законченное выражение идей этого, несомненно, интересного и самостоятельного мыслителя.

Рецензия академической *Revue Scientifique* характеризует эту книгу, как «очень интересную, очень богатую идеями, пожалуй, даже слишком богатую идеями, что делает ее несколько тяжеловесной», и обращает внимание на «энциклопедическую культуру» ее автора, «очень редкую в нашу эпоху крайней специализации» (1922, № 12). Действительно, не легко среди современных европейских ученых указать другого, настолько же разностороннего.

Его основной материал лежит в области физико-математических наук и математики. Иллюстрации, взятые из биологии, а также медицины, не очень многочисленны, но хорошо выбраны и корректно сформулированы, вообще обнаруживают серьезное ознакомление с этими науками. Приблизительно то же можно сказать о материале из психологии. Хуже обстоит дело с политической экономией, и вообще с социальными науками: автор и здесь проявляет известную образованность, но лишь в европейско-буржуазном смысле; с научным социализмом он явно незнаком. Трудно также предположить обстоятельную философскую подготовку: слишком неопределенно и частью некритически употребляет он термины вроде «силы», «причины» и т. п.; например, в роли причин у него рядом выступают то реальные активности, то научные законы, или в классификации причин оказываются такие типы, как «causes brusques», «causes instantanées» — причины, действующие внезапно, резко, причины мгновенные—без всякой попытки хотя бы пояснить эти явно неточные понятия. Терминология, в общем, скорее материалистическая, но ни с каким определенным философским направлением автор себя в этой работе прямо не связывает, что едва ли вредит делу. Своим идеалом он выставляет «универсальную механику», но считает этот идеал «мечтой, никогда недостижимой», к которой только должны направляться все усилия человеческого ума; а свою задачу понимает, как выработку своего рода «качественной феноменологии» (*Phénoménologie Qualitative*), как «первого пред-математического этапа» к идеалу всеобъемлющих и всеопределяющих математических формул.

Исходным пунктом своего изложения автор взял известное положение Вильяма Томсона: «Понять явление, это значит быть в состоянии установить его механическую модель». Автор поясняет этот афоризм так: «... Великий физик имел в виду, главным образом, физические явления. Под механической моделью он понимал такую механическую систему, функционирование которой управлялось бы теми же математическими законами, как и самое явление или, по крайней мере, такую, посредством которой можно было бы пояснить ход явлений, его механизм, сравнивая его с более знакомыми фактами равновесия или движения.

Роли различных физических факторов изучаемого явления тогда как бы выполняются, «олицетворяются» ролью того или иного механического фактора в соответственной системе равновесия или движения; равным образом, и особенности первого явления, вытекающие из данного сочетания факторов и условий, поясняются параллельными особенностями второго. Например, действие гальванической батареи сравнивается с действием вращательного насоса, выходное отверстие которого было бы соединено с входным посредством трубы, которая выполняет роль проводника для тока, между тем как интенсивность самого тока изображается скоростью течения жидкости, а разность электрических потенциалов — разностью уровня двух бассейнов, связанных проводной трубой... Аналогично этому разряд электрического конденсатора поясняется движением маятника в сопротивляющейся среде... Явление намагничивания — явлениями упругости и специально кручения»... и т. д. (стр. 1—2).

Далеко не всегда возможно такое точное количественное сопоставление, как в этих иллюстрациях; напротив, оно удаётся только в меньшинстве случаев; тем не менее, идею В. Томсона, при надлежащем истолковании, можно распространить на неограниченно-широкие круги явлений. «Существуют, — говорит Петрович, — способы достигнуть понимания явлений и помимо безусловной необходимости знать их точные математические законы» (стр. 4). Основываясь на этом, он идет следующим путем.

Прежде всего можно констатировать, что «среди бесконечного разнообразия естественных процессов встречаются явления различного порядка, которые представляют поразительное сходство между собою». Обычно это дает повод к метафорам, которыми пользуются не только в разговорном языке, но и в специально-научном. Так, самые разнообразные процессы, механические, физические, физиологические, социальные, имеющие характер колебаний между двумя пределами, часто сравниваются с ритмическим движением маятника, с приливом и отливом, с перистальтическими движениями в организме; неопределенные движения среди широких народных масс уподобляются процессам брожения; вспышки темперамента — взрывам, электрическим разрядам; часто говорится о приливе и от-

ливе страстей, о силе инерции народов и т. п. Среди бесчисленных подобных сходств очень многие далеко не так поверхностны и случайны, чтобы иметь только разговорное, литературное или субъективное значение; очень многие «вскрывают действительную аналогию, существование общих особенностей в ходе разнородных явлений» (стр. 6).

Эти общие особенности Петрович группирует в два класса: с одной стороны, сходства самого течения разнородных процессов (*ressemblances d'allure*), с другой — сходства роли, которую играют самые различные факторы в этих процессах (*ressemblances des rôles*). Систематизация, обобщение первых даст определенные «типы хода явлений» (*types d'allure*), вторых — «типы ролей» (*types de rôles*). Например, колебательный характер бесчисленных процессов природы есть установленный *type d'allure*; разница уровней жидкости в гидродинамике, температур для тепловых явлений, потенциалов для электрических — выполняют одну и ту же функцию определяющей причины перемещения энергии, что и представляет особый *type de rôle*.

Изучение тех и других типов составляет главное содержание книги.

Автор начинает со «схематического описания» явлений. Те стороны, черты, особенности явления, которые в ходе его изменяются, он обозначает, как «описательные элементы» явления (*l'èments descriptifs*), их совокупность, — как «описательную систему». В процессах, например, движения описательные элементы — расстояния, углы, скорости, ускорения; в тепловых — температуры, количества теплоты, разные термические коэффициенты; в химических — скорости реакций, количества продуктов реакций, степени кислотности, щелочности и т. п. Каждый описательный элемент выражается определенным, соответственно изменяющимся параметром; этим способом изображается весь ход явлений.

Графически можно представить изменения определенного элемента посредством кривой на плоскости в прямоугольной системе координат, относя к одной из двух ее осей меры времени, к другой — величины параметра данного элемента. Таковы, например, для описания климата кривые температуры, влажности, облачности и проч.; для описания болезней — кривая также температуры, кривая пульса, кривые разных сторон обмена веществ.

Конечно, далеко не все описательные элементы поддаются точному измерению и могут быть выражены строго количественно; но и тогда, по мнению М. Петровича, их изменения допускают «качественное» описание. Под этим неточным термином автор, гораздо больше математик, чем философ, понимает неопределенно количественные сравнительные характеристики. Сила чувства увеличивается или уменьшается, скорость развития общества бывает больше или меньше, течение болезни более или менее острое, важность одного события значительней, чем другого, уровень чувствительности одного организма к свету выше, чем другого, ощущение растет медленнее, чем вызывающее его раздражение, и т. п. Таким образом можно «качественно» описать ход изменений всякого элемента, приблизительно определить даже форму соответствующей кривой, как, положим, колебательную или циклическую, как резко поднимающуюся или резко падающую в такой-то фазе, как представляющую такие-то максимум и минимум, и т. д.

Математически схематизировать ход сложного явления в целом, когда описательных элементов принимается несколько или много, возможно следующим способом: строится прямоугольная система координат в воображаемом пространстве соответственно большого числа измерений — при двух описательных элементах достаточно нашего пространства трех измерений, но при десяти элементах понадобилось бы 11 измерений, одно лишнее требуется для оси времен; и затем все явление символизируют одной точкою, координаты которой выражают параметры всех описываемых элементов; движение такой точки (*point figuratif*) в этом «сверх-пространстве» (*hyper-espace*) представит тогда весь ход явления. Конечно, эта фикция может облегчить анализ только для человека со специально-математическим мышлением, связывая воедино ряд уравнений. Реальный же образ явления в целом должен затем быть восстановлен путем расшифровки каждого из этих уравнений, с конкретным указанием той стороны или черты явления, которая символизируется тем или иным отдельным параметром.

Пусть имеется для большого числа явлений достаточно выясненный количественно или «качественно» ход изме-

нений, как отдельных описательных элементов (*images individuelles*), так и их совокупности для каждого в целом (что Петрович называет *images collectives*). Тогда, сопоставляя эти «образы», мы можем найти общие особенности для нескольких или многих, иногда весьма разнородных, явлений — *ressemblances d'allure*, сходства частичные или интегральные. Это будут те «аналогии, которые послужат базой для учения об общих механизмах». Степень подобия может быть весьма различна; например, если три явления — электрическое, термическое, механическое — выражаются уравнением одной и той же формы, то, в случае равенства и фактических коэффициентов, каждое из них будет как бы математическим двойником обоих других. Но это, очевидно, частный случай; вообще же математическая аналогия выражается одинаковой формой уравнений или одинаковым типом графически символизирующих кривых. Когда же тип неодинаков, а только достаточно сходен, то аналогия будет только «качественная». Например, она очень значительна для всевозможных периодических и ритмических процессов. Она весьма заметна, положим, в ходе таких двух явлений, как прогрессивное намагничивание полосы железа и, при одномолекулярной химической реакции, накопление продукта этой реакции: в обоих случаях соответственная величина — интенсивность намагничивания и количество продукта — начинается с нуля, растет сначала относительно быстро, потом все более медленно, и тяготеет к предельной постоянной величине (стр. 39—44).

Сходства ролей, которые играют в ходе явлений самые различные факторы или факты, автор пытается воплотить в общей классификации, не гарантируя, впрочем, ее полноты. Намечаемые им главные типы таковы:

Роль *описательного элемента*.

Роль *причины*.

Роль *связи*, которую могут играть и материальные элементы, например, нить маятника, удерживающая его движение на определенной дуге круга, как связь с точкой привеса, — и разные закономерности, например «факт существования закона Мариотта», связывающего изменения объема и плотности совершенных газов, разные законы сохранения — материи, энергии; вообще всевозможные мо-

менты, определяющие необходимую зависимость между изменениями разных сторон явления.

Роль *препятствия*, какую играют, например, непроницаемая стена для движения снаряда, непрозрачный экран для лучей, стенки сосуда для распространения жидкости, барьеры географические и физиологические для распространения видов, и т. п.

Роль *почвы* (*terrain*)—факторы, от которых зависит меньшая или большая «чувствительность» данного явления к определенным действующим на него причинам; например, общее состояние организма, определяющее степень иммунитета или восприимчивости к заражению; характер поля битвы, определяющий легкость или трудность атаки, обороны; социальная среда, как благоприятная или неблагоприятная почва для внедрения новых экономических форм, идей и пр.

Роль действующих причин Петрович анализирует подробнее, различая этот тип на такие виды:

причины прямые,

причины косвенные.

Затем еще более частные подразделения.

Причины «импульсивные», обуславливающие прогрессивное нарастание какого-нибудь момента в явлении,— как сила тяжести в падении тел, ядовитость бактерий в инфекционной болезни, сила сокращений сердца в кровообращении, имеющая тенденцию увеличивать скорость и давление крови, и т. д.

Причины, «депрессивные», имеющие тенденцию к уменьшению своего объекта, как сила тяжести в восходящем движении брошенного тела; пара сил, направленная в сторону, противоположную вращению, фагоцитарная роль макрофагов или микрофагов в развитии заразной болезни; подавляющее влияние света на развитие бактерий, и пр.

Причины, для которых известен количественный закон действия, как неизменная величина силы тяжести, трения определенной среды, или периодически изменяющаяся величина электродвижущих сил в явлении переменного тока, и т. п.

Причины, для которых известны «качественные» особенности их действия, т. е. приблизительные закономер-

ности, напр., возрастание разрушительной силы микробов в организме по мере их размножения, уменьшение задерживающего влияния света на развитие микробов с убыванием интенсивности этого света, и т. д.

Причины, противодействующие, возникающие при изменениях системы от других воздействий и исчезающие, когда прекращаются эти изменения. Такую роль играет, напр., трение и вообще сопротивление среды при движениях материальных тел, электронов и т. п.

Причины реактивные—противодействия, возникающие из самых видоизменений системы, как индуктивные электродвижущие силы в электрических процессах, разные «реакции» в социальной жизни и т. д.

Причины внезапные (*brusques*), как грозы, катаклизмы и пр.

Причины мгновенные (*instantanées*).

Агенты возбудители (*rôle excitateur ou provocateur*); мы бы назвали их «поводами»: искра, ведущая к взрыву; мелкий *casus belli*, мотивирующий объявление войны, и т. д.

Агенты регулирующие (*rôle régulateur ou compensateur*), имеющие тенденцию удерживать явление в определенных рамках: роль разных регуляторов в машинах, роль минеральных солей по отношению к уровню осмотического давления в тканях организма, роль спроса-предложения по отношению к ценам и пр.

Агенты координативные, вносящие в явление определенную ориентировку, координацию разных сторон или частей процесса в одном направлении,— как магнитное поле дает ориентировку системе магнитных стрелок, или масса железных опилок, как власть координированно направляет ряды человеческих действий индивидуальных или коллективных...

Инерция в разных ее видах: механическая инерция масс в перемещениях, роль центробежной силы при вращении, роль некоторых электро-магнитных сил в явлениях индукции, роль сложившихся привычек в социальных процессах и в обыденной жизни... (стр. 55—70).

Подобным же образом ближе рассматриваются и классифицируются типы «связи»: устойчивая, деформирующаяся, «цепная» (*par enchaînement*), односторонняя; и ж

ним же присоединяется «роль препятствия», упоминая раньше, как особый тип.

Слабость этих классификаций несомненна: неустойчивость и неопределенность принципов подразделения, случайность некоторых группировок, переплетение других, неразличимость третьих (напр., причины «противодействующие» и «реактивные», также «инерция»). Но автор и дает эту классификацию скорее как примерную, иллюстративную, чем как окончательную. Она нужна ему, чтобы перейти к вопросу о *механизмах* явлений.

Объяснить явление или установить его механизм — это для автора одно и то же. Вопрос сводится к совокупности факторов и условий явления, к характеру роли каждого из его слагаемых и к знанию того, каким образом такая комбинация их ролей необходимо определяет особенности явления. Напр., механизм интерференции известен, когда мы знаем, что она зависит от «наложения» одних колебаний на другие, при чем колебания обусловлены силами упругости, изменяющимися прямо пропорционально расстоянию, и когда выяснено, каким способом это наложение ведет то к усилению феномена, то к его ослаблению и исчезанию.

Механизм уменьшения количества красного клевера в стране за данный период времени известен, когда мы знаем, что в эту эпоху эпидемия истребила много кошек, в результате чего увеличилось число полевых мышей, которые, уничтожая гнезда шмелей, необходимых для оплодотворения цветов красного клевера, тем самым обусловили его убыль. Весь механизм сводится к действию депрессивной причины и связи по сцеплению.

Знание механизма процессов лишь редко бывает полным и точным, — слишком много факторов и условий принимают участие в конкретном ходе любого явления. Гораздо чаще это знание бывает приблизительным. Приходится выделять *основу* явления, отбрасывая второстепенные, усложняющие моменты; так получается упрощенное понятие о механизме; затем, вводя устранившиеся сначала факторы, один за другим, и исследуя их влияние, можно получать все более точную картину механизма.

Так, феномены приливов — отливов зависят реально от совместного действия многих факторов, сил притяжения

солнца и луны, местных и случайных условий, как, положим, конфигурация морского дна, сдавливание потока воды рельефом береговой суши, направление ветров и проч. Однако лишь первые два фактора дают явлению его типическую форму и достаточны, чтобы объяснить то, что в нем существенно. Здесь Петрович, сам того, вероятно, не подозревая, говорит об абстрактном методе, посредством которого Рикардо и Маркс преодолевали сложность механизмов экономических явлений, и который, действительно, свойствен не одним социальным, но всем общим наукам.

Сопоставление выясненных механизмов часто обнаруживает их сходство для самых разнородных явлений, при чем глубоко несходные факторы и условия играют одинаковые роли в одинаковых сочетаниях. Вот один из очень многих примеров у Петровича. Постепенное охлаждение твердого тела в спокойной среде через обмен теплоты с нею, потеря электричества на поверхности электризованной жидкости через испарение, постепенное изменение состава химической смеси, в которой определенное соединение преобразуется действием постоянного физического агента или фермента, все эти три процесса имеют общий механизм, который можно выразить и одним уравнением; гомологичные роли в них играют, с одной стороны, столь несходные описательные элементы, как относительная температура, электрический заряд, остаточное количество преобразующегося соединения, с другой стороны — депрессивные причины (т.-е. уменьшающие агенты), которые сами непрерывно уменьшаются, будучи пропорциональны величинам первых трех элементов (стр. 86—87).

С каждым *типом механизма* неизменно связываются вполне определенные *особенности хода явления*. Поэтому, полагает Петрович, одна из основных задач «общей феноменологии» заключается в том, чтобы, «располагая количественными или качественными данными о механизме явления, предвидеть соответствующие им особенности его хода» (стр. 95). И он дает целый ряд теоретических анализов такого рода связи — 15 схем, которых нам здесь приводить не приходится.

Затем он выясняет, что *обратная связь* вовсе необязательна: по определенной особенности хода процесса нельзя

еще с уверенностью заключить об определенном механизме. Так, напр., одинаковые движения могут быть порождены силами, имеющими разные законы изменений. Однако и тут создается возможность гипотетических заключений, которые затем допускают проверку. Дополнительные данные решают вопрос: из числа возможных механизмов отбрасываются те, которые им не соответствуют. Автор дает иллюстрации того, как можно исследовать механизмы, зная те или иные особенности хода процессов. Интересна одна из иллюстраций:

«Форма кривых, выступающая в разрезах различных частей растения—корня, ствола, зерна—указывает на распределение клеток, соответствующих одной и той же эпохе роста растения. Поскольку они представляют также формы линий силы и сечений поверхностей равного потенциала, характерных для поля действия центральных сил (вроде электрических или магнитных. А. Б.), постольку они указывали бы на участие подобных сил в развитии клеточных полей в процессе роста растения» (стр. 116).

Вообще автор успешно выясняет научно-эвристическое значение исследования аналогий в особенностях хода явлений. При этом он обращает внимание на то, до какой степени могут быть разнородными, по внешности несравнимыми проявления этих особенностей. Напр., уменьшение «описательно элемента» может выступить то, как замедление в механическом движении, то как охлаждение тела, то как ослабление электрического тока, то как переход света в направлении от фиолетового к красному (уменьшение числа колебаний), то как замедление химической реакции, и т. д. Переход процесса через нулевую величину выражается в остановке движущегося тела, в прекращении тока, в черных линиях или в полосах интерференции, и т. п. Надо уметь отвлечься от разнообразия этих внешних форм, чтобы найти за ними ядро научной аналогии.

Следующая глава, в чтении одна из наиболее интересных, рисует специфические формы механизмов и хода для некоторых конкретных групп явлений: механических, электрических, фотохимических, коллоидных, химических, физиологических, социальных. Мы можем, конечно, лишь бегло коснуться немногих.

В коллоидной смеси жидкого масла со щелочной водою капельки масла, минимальных размеров, остаются отдельными, несмотря на очень большую при столь малых расстояниях силу молекулярного притяжения между ними. Перрен объяснил механизм явления: при разбалтывании масла с жидкостью его капельки все электризуются от трения, при том одинаково; отталкивание одинаковых зарядов уравнивает силы, направленные к слипанию капелек. Равновесие может быть нарушено, например, электрическим разрядом, резко уменьшающим заряд капелек; тогда они сразу сливаются в более крупные, коллоид «коагулирует»... Из этого механизма можно сделать практические выводы: во-первых, общий метод «электро-коагуляции» коллоидов; затем, напр., обнаружив тот же механизм в явлениях тумана, где мельчайшие капли воды взвешены среди воздуха, газово-жидкого тела, можно приложить тот же общий метод, и посредством разряда противоположного электричества рассеивать туман. Такая машина для рассеивания тумана была устроена в Лондоне в 1905 году.

Интересен механизм изменения возбудимости нервных центров, который оказывается одинаков с «методом гашения сигналов» (méthode des signaux bridés) В. Томсона, применяемым в телеграфии кабелей для ускорения передачи, а также в гальванометрии для успокоения стрелки, без которого нельзя начать нового измерения. Автор указывает на возможные использования того же механизма или метода в лечении вакцинацией при некоторых заразных болезнях, путем изучения кривой изменений действительности прививок в разных фазах болезни.

Интересен, далее, пример периодичности жизненных функций у прибрежных улиток, живущих в зоне морских приливов, с периодами 13 часов (промежутки для обычных приливов) и 15 дней (промежутки для наибольших приливов). От себя замечу, что прежние попытки объяснения биологического механизма сна животных не удавались именно потому, что не брали за основу его астрономическую периодичность, суточную или годовую.

Иллюстрации, взятые из социальной жизни слабы, так как автор обладает лишь односторонне-буржуазным образованием в этой области. Берется, напр., теория Джевонса,

сопоставляющая цикл солнечных пятен с циклом сельскохозяйственных кризисов. Общие экономические кризисы сводятся к действию спекуляции с одной стороны, накоплению долговых обязательств с другой, т. е. всецело поверхностных моментов сферы обращения, а не глубоких процессов сферы производства (стр. 172—181).

Нам нет, к сожалению, возможности остановиться на интересных научно и практически механизмах синхронизации колебаний и их усиления под влиянием разнообразных факторов периодического характера. Здесь особенно важно то, как из неправильных воздействий могут получаться устойчиво правильные эффекты, и из минимальных, но правильных, воздействий неограниченно-возрастающие эффекты (стр. 192—198).

Общие механизмы в разнородных явлениях приводят к понятию об *аналогиях целых групп* явлений. Общие черты в каждой такой группе образуют ее «аналогическое ядро», или просто «ядро группы». По отношению к этому ядру можно говорить о полном равенстве диспаратных явлений; напр., уравнение одного из них может прямо прилагаться к другому, лишь через замену описательных элементов одного соответственными («гомологичными») элементами другого. Обширные ряды явлений электрических, тепловых, механических объединяются в такие группы, подчиненные одним и тем же закономерностям количественным и «качественным» (в том смысле, какой придает этому слову проф. Петрович). Так, в группе аналогий Липдманна, относящейся к принципам сохранения материи, сохранения электричества и принципу Карно, со всеми их аналитическими последствиями, гомологичные элементы, играющие одну и ту же роль в уравнениях, таковы:

- 1) потенциал Ньютоновского тяготения, потенциал электрический, абсолютная температура;
- 2) количество вещества, количество электричества, энтропия;
- 3) энергия тяготения, энергия электрическая, количество теплоты (стр. 204).

Среди множества интересных аналогий подобного рода автор приводит одну, которая вызывает у нас невольную улыбку:

«По некоторым экономическим теориям существует будто бы (il y aurait) математическая аналогия между явлениями экономики и тепловыми явлениями в газах... Гомологичные элементы многочисленны; вот главные из них: ... давлению газов соответствует предложение,

температуре	спрос,
объему	ценность,
количеству теплоты. . .	капитал,
энергии.	богатство,
механической работе .	экономическая».

(стр. 205).

Зато автор подробно останавливается на интереснейших аналогиях Бьеркнесса, который создал точные, в смысле свойств притяжения и отталкивания, модели электрических и магнитных полюсов из эластических шариков, наполненных воздухом и пульсирующих или колеблющихся, а также гидродинамические модели электрических токов; Бьеркнессу удалось показать полную аналогию расположения силовых линий гидродинамического поля его моделей с магнитными «спектрами» из железных опилок. Также интересны аналогии, идущие вплоть до мелких деталей, между процессами намагничивания и эластическими изменениями в процессах кручения—поражающий параллелизм, указанный Видеманом. Еще больше, быть может, значения для будущего развития науки имеют многочисленные аналогии «возбудимости» и «утомляемости» неорганических веществ и организованных тканей, излагаемые автором по исследованиям J. Ch. Bose. Отмечу еще те широкие аналогии, неоднократно подчеркнутые в прежних работах и мною,—которые вытекают из распространения «закона равновесия» Gibbs'a и Le Châtelier на процессы биологические и социальные (стр. 231—233).

Меньше научного значения, при нынешнем уровне психологии, приходится придавать аналогиям борьбы мотивов в сознании с правильным сражением (стр. 242—246). Здесь не может быть научной точности до тех пор, пока волевые процессы не сведены аналитически к сочетаниям рефлексов первичных и условных. Равным образом и аналогии бесчисленных явлений с «борьбою» вообще требо-

вали бы научного исследования реальных фактов борьбы которое привело бы к надлежащему оформлению самого понятия «борьбы».

Тут автор от научных иллюстраций переходит к бесчисленным аналогиям, выражаемым сравнениями, уподоблениями и метафорами в обыкновенной речи и в литературе. Из десятков его примеров приведем один, довольно банальный, но хорошо иллюстрирующий родство этих «образных» аналогий с научными:

«Жизнь есть не что иное, как непрерывная борьба тенденций, импульсов, решений, которые сталкиваются в противоречиях, взаимно уничтожаются или смешиваются, сливаются, слагаются, координируются, порождая отзвуки одни в других» (стр. 251).

«Подобные сравнения,—говорит автор,—помимо возможного поэтического интереса и силы выражения, могут представлять также и положительный интерес, на реальной основе—существования определенной суммы особенностей, образующих ядро групповой аналогии». В этом случае они способны стать исходным пунктом и для научного исследования. Нет надобности пояснять, что большинство таких «аналогий донаучного мышления», как я бы их назвал, в своей наивной поверхностности обречены оставаться разговорными и поэтическими. Но надо помнить, что и всякая научная аналогия зарождается в исследующем сознании первоначально лишь в виде донаучного сравнения, сопоставления, догадки, и потом уже развивается до высшего познавательного типа.

Я полагаю, что вся философия по существу сводится к систематизированным догадкам—сопоставлениям подобного типа, которые могут тяготеть к переходу в научные аналогии—обобщения и схемы закономерностей, но не являются таковыми, пока не могут быть проверены в точном применении на практике.

Здесь граница. И учение об аналогиях может стать наукою постольку, поскольку оно перейдет в живую практику исследования для творчески-трудового применения.

Петрович на ряде фактов из истории науки иллюстрирует реально-творческое значение аналогий, которые вели и к открытию новых фактов, и к объяснению прежних.

Но если до сих пор применение аналогий было делом стихийно-случайных сопоставлений того, что по внешней разнородности раньше не сопоставлялось в мышлении людей, то теперь оно должно стать сознательно-плановым. Надо, чтобы Ньютонам не требовалось ждать падения яблок.

Петрович улавливает в общем и научно-эвристическое и научно-монистическое значение теории аналогий. Но ее развитие представляется ему всего только как накопление новых и новых аналогических групп и ядер, плюс детальный их анализ до пределов возможного. Из этого должна получиться «Общая Феноменология», как особая отрасль «Натур-Философии» (*Philosophie Naturelle*). Чересчур скромная в сущности оценка всей задачи. И зависит она от того, что мысль ученого остановилась на полдороге.

Петрович потому и думает уместить учение об аналогиях в рамки «философии», да еще всего только одной ее отрасли, что в его представлении оно не вполне наука, а какая-то полу-наука. Он не дошел до идеи необходимости научного объяснения аналогий. Мало их собирать и анализировать, даже применять и проверять,—надо найти их основания.

Жизненные функции человека и микроба представляют огромные аналогии. Но эти аналогии не только констатируются и проверяются, они объясняются. Чем именно? Определенным *строением* живой протоплазмы, образующей *основу* тех и других функций,—следовательно, основу и самой их аналогии. И если аналогиями связываются самые «диспаратные» явления—это указывает на *единство строения* самых различных областей бытия. Научная теория аналогий ведет к постановке вопроса об универсальных типах и закономерностях строения, о структурном единстве вселенной. И эта постановка вопроса должна быть научно-опытной, а не философско-гадательной. Выясненные закономерности строения должны давать возможность *предвидения* дальнейших аналогий, а предвидение подлежит проверке, и когда оно практически подтверждается—его основа становится прочным приобретением науки.

От частных аналогий к универсальным, от универсальных аналогий к общим законам мирового строения—

такова эта линия научного монизма, начальные этапы которой намечает работа сербского профессора. Поставить задачу шире он не мог, благодаря буржуазно-научному воспитанию, так ярко сказавшемуся на его иллюстрациях из социальной области. Мышление, воспитанное на анархичности социальных процессов капитализма, не может быть последовательно-организационным.

Другая, пока гораздо более заметная, линия научного монизма представлена, как мы сказали, обобщенной теорией относительности. Каково соотношение между обеими линиями?

Теорию относительности многие, особенно у нас в России, понимают, как философскую доктрину, и с этой точки зрения защищают ее или, много чаще, на нее нападают. Это большое недоразумение. Хороша или плоха теория относительности, она — вопрос не умозрения, а математического анализа, точных наблюдений и измерений. Теория, которая проверяется измерением фотографий солнечного затмения, спектральным анализом, оптическими экспериментами и т. п., есть по своему типу определенно научная теория, хотя бы даже и оказалась неверна. Философские идеи часто служат зародышами научных, на то они и являются предварительными построениями. Идеи Маха о всеобщей относительности движения могли послужить исходным пунктом для Эйнштейна, — но Мах не находит способов их точной проверки, и потому они были у него лишь философским предчувствием, подобно донаучным концепциям вечности вещества и движения. Но когда слово за наукой, философия должна молчать и ждать. В каком положении окажутся «философские» противники теории, если ее выводы будут вновь и вновь подтверждаться фактами? Если, напр., отклонение звездных лучей по фотографиям затмения 21 сентября вновь, как это приблизительно получилось по данным затмения 1919 г, окажется вдвое больше, чем то, которое вытекает из величины тяготения? Скажут они тогда: «тем хуже для фактов»? Но столь крайний идеализм в наше время был бы уже совсем диким.

Я убежден, что нынешние формулировки теории относительности еще не окончательные, что ей предстоит еще много измениться и развиваться. И сам Эйнштейн в сущ-

ности признает это, когда говорит о том, что ей не удастся свести к единству явления «эфира» и «материи» — полей тяготения и электро-магнитных полей. А такие символы, как «искривление пространства», нереализуемые в живом представлении, подлежат еще раскрытию. Но для нас важно другое.

Легко видеть, что теория относительности вплотную подошла к вопросу об основных закономерностях мирового строения. Смешно сводить смысл ее к тому, что можно заменить нынешнюю астрономию геоцентрической, принять суточное вращение мира вокруг земли. Вряд ли кто серьезно так думает, а если есть подобные чудачки — зачем их убеждать? Но если в самом деле нет возможности безусловно отличить движение одной части вселенной от движения всей остальной мировой среды, то на что это указывает? Если мы знаем, что в шаре нельзя безусловно отличить правой стороны от левой, и можно произвольно принимать каждую его половину за ту или другую, то нам понятно, что это результат структурной симметрии, определенного строения шара. Совершенно подобным образом та неразличимость, которую устанавливает теория относительности, говорит о некоторой основной закономерности мирового строения, своеобразной «внутренней симметрии» бытия. И задача заключается в том, чтобы точно раскрыть и ясно формулировать эту структурную основу всеобщей относительности.

Итак, обе линии научного монизма, выступившие за последнее время в европейской науке, тяготеют к одной универсальной задаче. Ее решение будет знаменовать новую фазу мировой культуры, когда наука сделает ненужной более философию, как уже теперь не нужна религия.

А. Богданов.