

Пуанкаре Анри

Наука и гипотеза

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
А70

А70 **Анри П.**
Наука и гипотеза / Пуанкаре Анри – М.: Книга по Требованию, 2022. – 241 с.

ISBN 978-5-519-79826-6

ISBN 978-5-519-79826-6

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2022

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2022

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

Предисловіе редактора русскаго перевода.

Среди тревоженій политической, общественной и дѣловой жизни человѣкъ всегда чувствуетъ, то сильнѣе, то слабѣе, конечно, потребность уйти въ себя, въ чистое мышленіе, и опредѣлить свое отношеніе къ вѣчнымъ и вѣчно-юнымъ вопросамъ — о происхожденіи и границахъ науки, о происхожденіи жизни и т. д. Особенно у насъ, въ Россіи, имѣется еще много свободной энергіи, которая теперь, правда, въ общемъ нашла себѣ исходъ въ политической борьбѣ, но еще недавно не мало людей занималось квадратурою круга, вычисленіемъ π , отношеніемъ Эвклида къ Лобачевскому и т. д. И вотъ предлагаемая книга извѣстнаго французскаго ученаго ставитъ эти вопросы и занимается не разрѣшеніемъ ихъ, конечно, но опредѣленіемъ возможности разрѣшенія въ ту или другую сторону. И тутъ-то передъ изумленнымъ читателемъ получается удивительная картина: все то, что онъ считалъ неизблемымъ и абсолютнымъ, допускаетъ иныя, чисто относительныя толкованія. И то, что онъ считалъ фикціей, напр., существованіе 4-го измѣренія, получаетъ характеръ реальности.

И между тѣмъ, что особенно важно, все время авторъ держится на строго научной точкѣ зрѣнія и нигдѣ не даетъ мѣста суетвѣрію и колдовству. Поэтому, если кого мучаютъ на-

зойливые вопросы о реальности существующаго, пусть онъ не уходитъ въ витализмъ и мистицизмъ, что при слабости нашего характера столь часто случается съ людьми, а попробуетъ проштудировать эту книгу, и, безъ сомнѣнія, она дастъ ему возможность еще крѣпче утвердиться въ своей вѣрѣ во всемогущество реальной науки.

А. Генкель.

Трондъемъ, 4 (17) іюля 1906 г.

Введеніе.

Для наблюдателя-диллетанта научная истина стоитъ выше какихъ бы то ни было сомнѣній. Логика науки непреложна, и если и бываетъ иногда, что ученые ошибаются, то это обстоятельство зависить каждый разъ отъ несоблюденія ими логическихъ правилъ. Математическія истины являются производными небольшого числа аксіомъ, изъ которыхъ онѣ развиваются посредствомъ ряда безупречно строгихъ умозаключеній; онѣ лежатъ не только въ природѣ нашего познанія, но и въ существѣ самой природы. Онѣ, такъ сказать, ставятъ рамки произволу Творца и предоставляютъ ему единственно лишь выбирать между нѣсколькими, относительно немногочисленными, рѣшеніями. Но въ такомъ случаѣ достаточно будетъ нѣкотораго числа опытовъ, чтобы мы узнали, каковъ былъ сдѣланный Имъ выборъ. А изъ каждаго опыта, въ свою очередь, путемъ ряда математическихъ дедукцій можно вывести цѣлое множество слѣдствій, и каждый подобный опытъ дастъ намъ, такимъ образомъ, познаніе одного какого-нибудь уголка мірового цѣлаго.

Большинству широкой публики и школьникамъ, приобретающимъ первыя понятія о физикѣ, происхожденіе научной достовѣрности представляется именно такимъ. Они какъ разъ такъ-то и понимаютъ соотношеніе между опытомъ и математи-

кой. И въ той же совершенно формѣ представляли его себѣ сто лѣтъ назадъ многіе ученые, мечтавшіе конструировать вселенную, заимствуя изъ опыта какъ можно меньше матеріала.

Но при болѣе глубокомъ размысленіи обозначилось мѣсто, занимаемое въ познавательномъ процессѣ гипотезой. Стало очевиднымъ, что математику нельзя было бы обойтись безъ гипотезы точно такъ же, какъ не обходится безъ нея теперь и ученый, производящій опыты. И тогда возникъ вопросъ: насколько же обоснованы и прочны были, въ такомъ случаѣ, всѣ эти наши теоретическія построенія, и явилась увѣренность, что таковыя должны были рушиться отъ одного дуновенія вѣтра. Однако, скептицизмъ этого сорта обозначаетъ собою очень еще поверхностное отношеніе къ дѣлу. Сомнѣваться во всемъ или все принимать на вѣру—два рѣшенія вопроса, одинаково удобныя въ томъ смыслѣ, что какъ первое, такъ и второе освобождаютъ насъ отъ всякаго размысленія.

А потому, вмѣсто громогласныхъ заявленій объ огульномъ осужденіи гипотезы, мы должны тщательно изслѣдовать вопросъ о ея значеніи въ наукѣ. Мы убѣдимся тогда, что гипотеза не только необходима, но что, въ большинствѣ случаевъ, пользованіе ею вполне законно и съ теоретической точки зрѣнія. Мы увидимъ, что есть нѣсколько типовъ гипотезъ, причемъ однѣ изъ нихъ допускаютъ провѣрку и, послѣ своего подтвержденія на опытѣ, становятся плодотворными истинами; другія, не будучи въ состояніи ввести насъ въ заблужденіе, могутъ быть полезны тѣмъ, что придаютъ нашей мысли рѣзкія и опредѣленные очертанія, и третьи, наконецъ, являются гипотезами только по внѣшности и сводятся или къ простымъ опредѣленіямъ, или же къ голымъ, условнымъ, но замаскированнымъ сужденіямъ. Гипотезы послѣдняго типа встрѣчаются особенно часто въ математикѣ и въ наукахъ, соприкасающихся съ послѣдней. Свойствами этихъ гипотезъ какъ разъ и обуславливается присущая математическимъ наукамъ строгость.

Эти условія являются созданіемъ свободнаго творчества нашего разума, который, въ данной области, не знаетъ ника-

кихъ препятствій. Тутъ онъ можетъ утверждать, такъ какъ онъ же и дѣлаетъ себѣ предписанія. Но поставимъ вопросъ яснѣе. Эти предписанія имѣютъ значеніе для нашего познанія, которое безъ нихъ было бы невозможно; но они не имѣютъ значенія для природы. Слѣдуетъ ли отсюда, что предписанія эти произвольны?—Нѣтъ, не слѣдуетъ, такъ какъ, не отвѣчая ничему реально существующему въ природѣ, они были бы совершенно безплодны. Опытъ сохраняетъ за нами нашу свободу выбора, но онъ руководитъ послѣднимъ, помогая намъ распознать путь, который всего удобнѣе. Итакъ, предписанія нашего разума подобны велѣніямъ самодержавнаго, но тѣмъ не менѣе мудраго монарха, который предварительно запрашиваетъ мнѣніе своего Государственнаго Совѣта.

Нѣкоторые ученые были чрезвычайно поражены этимъ вѣншиимъ характеромъ якобы совершенно произвольно поставленныхъ условій, какой можно замѣтить въ извѣстныхъ основныхъ принципахъ науки. Они пожелали обобщить, свѣше мѣры, это свойство послѣднихъ, но въ то же время забыли, что свобода не составляетъ еще произвола. Такимъ образомъ они пришли, въ концѣ концовъ, къ тому, что называютъ *номинализмомъ*, и задали себѣ вопросъ: да не бываетъ ли ученый просто-напросто одураченъ своими же собственными опредѣленіями, и не есть ли тотъ міръ, который онъ надѣется раскрыть,—лишь созданіе его прихотливой фантазіи *)? При такихъ условіяхъ наука обладала бы абсолютной достовѣрностью, но не имѣла бы никакого практическаго значенія.

Если бы дѣло обстояло именно такимъ образомъ, то наука была бы совершенно безсильной. Но вотъ мы каждый день видимъ ея могучее вліяніе: она дѣйствуетъ у насъ на глазахъ.

Это было бы невозможно, если бы наука не давала намъ познанія чего-то реально существующаго. Но то, что она

*) См. М. Ле-Руа. „Наука и философія“. (Обозрѣніе метафизики и морали. 1901 г.). M. Le-Roy, Science et Philosophie (Revue de Metaphysique et de Morale, 1901).

можетъ, въ послѣднемъ предѣлѣ, постигнуть, это не есть вещи сами въ себѣ, какъ думаютъ наивные догматики, но лишь отношенія между вещами. И въ этихъ отношеніяхъ вообще не существуетъ для насъ никакой умопостигаемой дѣйствительности.

Таково заключеніе, къ которому мы придемъ въ этой области, но для его обоснованія намъ необходимо будетъ обозрѣть цѣлый рядъ наукъ, начиная отъ арифметики и геометріи и кончая механикой и экспериментальной физикой.

Какова природа математическаго мышленія? Дѣйствительно ли оно дедуктивно, какъ это обыкновенно думаютъ? Болѣе глубокій анализъ показываетъ намъ, что это совсѣмъ не такъ, что, по своей природѣ, математическое мышленіе подобно индуктивному, и этимъ-то своимъ индуктивнымъ свойствомъ оно и обязано своею плодотворностью. Но при этомъ оно вовсе не утрачиваетъ своего первоначальнаго абсолютно строгаго характера,—тезисъ, который намъ прежде всего и предстоитъ доказать въ послѣдующемъ изложеніи.

Теперь, ознакомившись ближе съ однимъ изъ орудій, которое математика влагаетъ въ руки изслѣдователя, мы должны приступить къ анализу другого основнаго понятія науки — понятія математической величины. Находимъ ли мы „величину“ существующей въ природѣ, или она приносится туда нами же самими? И не рискуемъ ли мы, въ этомъ послѣднемъ случаѣ, тѣмъ, что всѣ наши выводы окажутся ошибочными? Дѣйствительно, сопоставляя непосредственныя, грубыя данныя нашихъ органовъ чувствъ съ тѣмъ чрезвычайно сложнымъ и тонкимъ понятіемъ, которое математикъ называетъ величиной, мы видимъ себя вынужденными признать между ними нѣкоторое несоотвѣстствіе.

Въ самомъ дѣлѣ, понятіе величины — эта рама, въ которую мы желаемъ втиснуть всю совокупность явленій,—создано никѣмъ инымъ, какъ нами же самими. Но эту раму мы создали не какъ-нибудь, не случайно и не наобумъ, но создали ее, такъ сказать, по мѣркѣ, почему и можемъ втискивать въ нее факты, не измѣняя ихъ дѣйствительной природы.

Есть еще вторая такая рама, которую мы необходимо приписываемъ міру явленій: это — пространство.

Каково происхожденіе первоначальныхъ принциповъ геометріи? Являются ли они для насъ логически необходимыми? Лобачевскій, создавъ свою особую, не-эвклидову геометрію, показалъ, что не являются. Открываютъ ли намъ пространственныя отношенія наши органы чувствъ? Также нѣтъ, потому что пространство, какое могли бы открыть намъ наши чувства, абсолютно отличается отъ пространства, постулируемаго геометромъ. Но, можетъ быть, геометрія имѣетъ опытное происхожденіе?

Болѣе глубокое обсужденіе вопроса покажетъ намъ, что нѣтъ. Итакъ, намъ необходимо будетъ придти къ тому заключенію, что основные принципы геометріи суть не что иное, какъ условія. Но условія эти, однако, вовсе не являются произвольными, и если бы перенести насъ въ нѣкоторый другой міръ (который я называю міромъ не-эвклидовымъ и пытаюсь здѣсь изобразить), то мы были бы вынуждены усвоить себѣ и другія условія.

Въ области механики анализъ приведетъ насъ къ аналогичнымъ же заключеніямъ. Мы увидимъ, что принципы этой науки, хотя и болѣе непосредственно, опираются на опытъ, раздѣляютъ тотъ же характеръ условій, какъ и постулаты геометріи. До сихъ поръ перевѣсъ былъ на сторонѣ номинализма; но вотъ мы подходимъ теперь къ физическимъ наукамъ въ собственномъ смыслѣ. Здѣсь картина мѣняется; мы встречаемся здѣсь съ другимъ типомъ гипотезъ и убѣждаемся во всей его плодотворности. Безъ сомнѣнія, съ перваго взгляда физическія теоріи покажутся намъ неустойчивыми, да и исторія науки доказываетъ ихъ недолговѣчность; однако, онѣ никогда не умираютъ цѣликомъ, во всемъ своемъ объемѣ, и отъ каждой изъ нихъ всегда что-нибудь остается. Вотъ этотъ-то остатокъ и нужно какъ можно старательнѣе улавливать въ теоріяхъ, такъ какъ въ немъ, и только въ немъ, и заключается истинная реальность.

Методъ физическихъ наукъ основывается на индукціи. По-

слѣднія заставляютъ насъ ожидать, что данное явленіе наступитъ снова, разъ были снова осуществлены тѣ условія, при которыхъ они наступили въ первый разъ. Если бы возможно было осуществлять каждый разъ всѣ такія условія, то принципъ индукціи можно было бы примѣнять безо всякаго риска. Но этого не бываетъ никогда, и нѣкоторыя условія всегда будутъ отсутствовать. Но имѣемъ ли мы абсолютную увѣренность въ томъ, что отсутствіе ихъ остается при этомъ безъ всякаго вліянія? Очевидно, не имѣемъ. Такой выводъ можетъ быть вѣроятнымъ, но строго достовѣрнымъ онъ не можетъ быть ни въ какомъ случаѣ. Этимъ опредѣляется та важная роль, которую играетъ въ физическихъ наукахъ понятіе вѣроятности. Теорія вѣроятностей есть, поэтому, не одна только пустая забава или руководство для игроковъ въ баккара, и мы должны попытаться углубить ея принципы. Но въ этомъ отношеніи ни удалось достигнуть лишь очень неполныхъ результатовъ,—до такой степени враждебнымъ анализу является этотъ смутный инстинктъ, помогающій намъ распознавать вѣроятное.

Послѣ изученія условій, въ которыхъ приходится работать физику, я счелъ уместнымъ изобразить его за работой. Съ этою цѣлью я взялъ нѣсколько примѣровъ изъ исторіи оптики и электричества. Мы увидимъ, каково было происхожденіе идей Френеля и Макеуэлла и какія гипотезы строили безсознательно Амперъ и другіе основатели электродинамики.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

Число и величина.

ГЛАВА I.

О природѣ математическаго мышленія.

Самая возможность математики, какъ науки, представляется неразрѣшимымъ противорѣчіемъ. Если эта наука является дедуктивной только по внѣшности, то откуда у нея въ такомъ случаѣ эта ея совершенная строгость, въ которой никому и въ голову не приходитъ сомнѣваться? А если, напротивъ того, всѣ излагаемыя въ ней положенія можно вывести одни изъ другихъ на основаніи правилъ формальной логики, то какимъ образомъ математика не превращается тогда въ одну колоссальную тавтологію? Силлогизмъ вѣдь не можетъ дать нашему познанію ничего существенно новаго, и если бы все въ математикѣ должно было исходить изъ принципа тождества, то все, точно также, должно было бы къ нему и возвращаться. Но можно ли, однако, допустить, чтобы всѣ эти теоремы, изложеніе которыхъ занимаетъ такое множество томовъ, были не чѣмъ инымъ, какъ только безконечными повтореніями той истины, что A есть A !

Можно, безъ сомнѣнія, довести анализъ до аксіомъ, являю-

щихся источникомъ всѣхъ этихъ сужденій. Если думать, что аксіомы не могутъ быть сведены къ принципу противорѣчія, и если, въ то же время, не желать видѣть въ нихъ чисто опытные факты, то остается одно послѣднее средство: помѣстить ихъ въ разрядъ синтетическихъ сужденій а priori. Но такой пріемъ вовсе не обозначаетъ еще собою разрѣшенія трудности; этимъ ей дается только названіе. И даже въ томъ случаѣ, если бы природа синтетическихъ сужденій перестала быть для насъ загадкой, то и тогда противорѣчіе въ этомъ пунктѣ было бы не устранено, а только отодвинуто. Въ самомъ дѣлѣ, силлогистическое мышленіе во всякомъ случаѣ не способно ничего прибавить къ тѣмъ даннымъ, которыя оно получаетъ. А эти данныя сводятся къ извѣстному числу аксіомъ, и если оспариваемый взглядъ отвѣчалъ бы дѣйствительности, то ничего другого, кромѣ послѣднихъ, мы и не должны были бы найти во всѣхъ послѣдующихъ умозаключеніяхъ.

Ни одна теорема не должна была бы, быть, въ этомъ случаѣ, новой, если въ доказательство ея не входила и новая аксіома; умозаключеніе могло бы только приводить насъ къ истинамъ непосредственно очевиднымъ, заимствованнымъ изъ чистой интуиціи; оно оказалось бы только ненужнымъ посредникомъ. И тогда было бы умѣстнымъ спросить себя о томъ, не служить ли весь этотъ силлогистическій апофитъ единственно для маскированія подобныхъ заимствованій.

Насъ поразить, кромѣ этого, еще одно противорѣчіе—стоитъ только раскрыть любую математическую книгу: на каждой страницѣ авторъ обнаруживаетъ намѣреніе придать уже извѣстной теоремѣ болѣе общую форму. Не означаетъ ли это, что математическій методъ восходитъ отъ частнаго къ общему, и какимъ образомъ можно называть его тогда „дедуктивнымъ“?

И если бы, наконецъ, наука о числѣ была бы чисто аналитической или могла бы аналитическимъ путемъ вытекать изъ ничтожнаго числа синтетическихъ сужденій, то достаточно мощный умъ былъ бы, повидимому, въ состояніи сразу, съ перваго же взгляда, открыть въ этой логической цѣпи всѣ рѣшительно истины. Но что я говорю? Тогда можно было бы даже