

В. ХЮТТ

НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО Г. И. НААНА

(К 60-летию со дня рождения)

Если скажут, что некоторые из высказанных выше соображений слишком парадоксальны или фантастичны, я должен буду ответить: смотря для чего. Если в качестве сюжета научно-фантастических рассказов, то, по-видимому, да; если в качестве адекватного отражения реальности, то вряд ли — они для этого скорее всего недостаточно парадоксальны.

Г. И. Наан

Научные интересы Г. И. Наана лежат в области пограничных проблем физики (теория относительности, специальная и общая), космологии и философии. Самые значительные результаты в науке были им получены в связи со становлением и развитием нового, современного этапа релятивистской космологии, т. е. с вопросами топологии пространства-времени, бесконечности и симметрии. Эти же вопросы являются философскими и по сути.

1. Г. И. Наан и становление физико-философской мысли в Советской Эстонии *

Первая «проба пера» Г. И. Наана в области философских вопросов физики датируется 1948 г. Однако сущность данного этапа его научной деятельности (вплоть до обращения к вопросам космологии в 1958 г.) определяется следующей, действительно новаторской статьей, опубликованной в журнале «Вопросы философии» в 1951 г.** Эта исключительно принципиальная и смелая для своего времени статья положила начало бурной всесоюзной дискуссии, которая закончилась только в 1955 г.! В статье разъясняется физический смысл принципов относительности (классического и релятивистского), раскрывается содержание специальной теории относительности Эйнштейна и вытекающих из нее гносеологических выводов. Отмечается, что исходным пунктом всей путаницы в вопросе о смысле и значении принципа относительности в физике является сознательное или бессознательное отождествление физической относительности с необъективностью, с гносеологическим релятивизмом. Далее формулируется релятивистский принцип относительности, анализируются релятивистские эффекты (сокращение длин, относительность одновременности и др.) и делаются следующие важные выводы.

* Становление эстонской советской физико-философской мысли связано также с именами академика АН ЭССР Ю. Нуута и П. Карда (ныне члена-корреспондента АН ЭССР). См. об этом в аналитическом обзоре автора: Философские проблемы физики в ЭССР. 1948—1978. Таллин, изд. Информ. центра АН ЭССР, 1979 (в печати).

** Список публикаций Г. И. Наана дается в конце обзора.

1. Физическая относительность длин и длительности лишена всего мистического, она проявляется в опыте и надежно констатируется.
2. Признание физической относительности некоторых величин не означает полной релятивизации движения или пространства-времени; существуют сохраняющиеся физические величины (инварианты).
3. Связанное с классической механикой представление, будто пространство и время существуют независимо друг от друга и независимо от движущейся материи, нельзя приписывать диалектическому материализму. В философии тезис о тесной связи пространства и времени с материей существовал задолго до создания теории относительности. Последняя лишь придает этому тезису конкретный физический характер и точную математическую форму.
4. Физическая относительность не означает субъективности знаний. Вывод о субъективности понятий физики получается, если подменить объективную систему (тело) отсчета субъективной точкой зрения «наблюдателя»: «С разоблачением этого трюка... падают и все утверждения физических идеалистов о необъективности «картины мира», якобы доказываемой теорией относительности» (Наан, 1951, с. 72).

В настоящее время данные тезисы представляются тривиальными. Но нельзя забывать, что они были выдвинуты почти три десятилетия назад. В то время опубликовать такую статью можно было только в качестве дискуссионной, напечатанной мелким шрифтом (статья была написана в 1948 г., опубликовать же ее удалось лишь два года спустя). Результаты дискуссии полностью подтвердили правильность установок и выводов Г. И. Наана; в его лице эстонская физико-философская мысль завоевала безусловный всесоюзный авторитет. (В развернувшейся на страницах журнала «Вопросы философии» дискуссии принял участие эстонский физик П. Г. Кард [1].)

2. Проблема бесконечности

В последующий период научной деятельности Г. И. Наана особенно впечатляют его работы в области понимания бесконечности. Как отмечается в недавно вышедшей монографии [2], искушенный ум советского философа не должны смущать никакие, даже самые фантастичные предположения и гипотезы, ибо он привык оперировать бесконечностью и неисчерпаемостью. Такого рода «привычке» мы в большой степени обязаны Г. И. Наану.

Понятие бесконечности, имеющее более чем двухтысячелетнюю историю, всегда было опутано предрассудками и мистикой, связано с парадоксами и другими интеллектуальными неприятностями. И в 1950—1960-х гг. существовал целый спектр пониманий бесконечности. По одной из классификаций, основных точек зрения было по крайней мере три — традиционная, традиционно-нетрадиционная и, наконец, последовательно нетрадиционная Г. И. Наана [3]. Именно последняя вскоре получила наибольшую поддержку. В работах Г. И. Наана дается классификация типов бесконечности. Практическая бесконечность — это первое приближение в понимании бесконечного — и означает нечто достаточно большое (малое, близкое и т. д.). Что считать бесконечным в этом смысле — зависит от характера задачи. Возможность почти неограниченного применения практической бесконечности отвечает определенному устройству природы — ее «зернистости» в огромных масштабах: от элементарных частиц до Метагалактики. Далее бесконечность можно понимать как безграничность. Это — весьма распространенное понимание бесконечности как

процесса и результата выхода за любую границу. Такое понимание лежит в основе математического анализа, а в геометрии господствовало до Римана и в космологии до Эйнштейна.

Дальнейшим развитием понятия бесконечности является открытие Римана: в 1854 г. он показал, что бесконечность не сводится к неограниченной протяженности (безграничности): пространство постоянной положительной кривизны столь же безгранично, как и «плоское» евклидово пространство, но объем первого конечен. Следовательно, необходимо различать понятия бесконечности и безграничности. Бесконечность по Риману — метрическое свойство пространства (*метрическая бесконечность*), не сводимое к его безграничности. В основу дальнейшей классификации бесконечности Г. И. Наан кладет все более обобщенные понятия пространства — аффинное, проективное, конформное и топологическое; при дальнейших последовательных деформациях этих математических пространств выявляются некоторые инварианты, которые и характеризуют соответствующий тип бесконечности. Сюда же относится и теоретико-множественная бесконечность как бесконечность мер бесконечностей, введенная на основе теории множеств (Наан, 1969, с. 35—61).

Обращаясь к проблеме бесконечности в космологии, автор сужает постановку вопроса: в соответствии с математикой, существует много типов абстрактных пространств и соответствующих форм бесконечностей. Дело космологии (физики) выяснить, к какому типу относится реальное физическое пространство-время и, следовательно, какой тип бесконечности реализуется. В релятивистской космологии обычно имеют в виду метрическую бесконечность. Далее проблема подразделяется на две. Первая — вопрос о метрической конечности-бесконечности определенных космических систем (Метагалактика). Это — естественнонаучная проблема, которая может быть решена в конечный срок. Вторая — вопрос о бесконечности Вселенной. Это — пограничная проблема математики, естествознания и философии, и она, видимо, не может получить исчерпывающего решения за конечный срок существования цивилизации, поскольку бесконечность неисчерпаема и понятие ее меняется вместе с развитием наших знаний. Так, в настоящее время можно утверждать, что «Вселенная бесконечна в смысле практической бесконечности, в смысле безграничности и, по-видимому, в смысле пространственно-временной метрической бесконечности» (Наан, 1967, с. 305).

В трактовке философского аспекта бесконечности наиболее ярко проявляется основная особенность подхода Г. И. Наана ко всем научным проблемам: он не знает «счастья неведения», другими словами, какие бы вопросы ни были предметом исследования, он всегда остается на самых передовых позициях современного состояния науки по данному вопросу. В одной из его работ прямо отмечается, что лавина открытий в естествознании и математике предъявляет к авторам, пишущим по вопросам бесконечности, весьма жесткие требования. Прежде всего это касается отказа от предвзятых точек зрения. Во-первых, не следует без конца пережевывать оценку Гегелем «дурной бесконечности» (неограниченное повторение одного и того же). Эта отжившая установка идет от «недостаточного знания фактического положения вещей» (Наан, 1969, с. 72). Во-вторых, живуча традиция — при решении философских вопросов отправляться не от эмпирического материала (каковым для философии являются данные конкретных наук), но от философских текстов по данному вопросу. При решении проблемы бесконечности такая установка удивительно неплодотворна. Предварительно следует хотя бы в минимальной мере «философски переварить» огромный материал, накопленный конкретными науками. В-третьих, некоторые советские философы

настойчиво подчеркивают, что только философия имеет дело с истинной реальной бесконечностью как «проявлением абсолютности» в противоположность конкретным наукам, чьим уделом, якобы, является лишь абстракция «урезанной» бесконечности. Согласно этой точке зрения, «истинное» знание о бесконечности доступно лишь философии, тогда как конкретные науки имеют дело лишь с «дурной», абстрактной бесконечностью. По этому вопросу Г. И. Наан вступает в полемику с ленинградским профессором В. И. Свидерским, развивающим данные идеи. По мнению Г. И. Наана, эта точка зрения в условиях лавинообразного роста знаний таит в себе серьезную опасность превращения философии в некий свод догм, в нечто похожее на материалистическую теологию (Наан, 1969, с. 75). Ведь как раз именно философия, опираясь на данные конкретных наук, оперирует не реальной бесконечностью, но абстракциями бесконечности. Разумная, соответствующая современным научным данным постановка проблемы бесконечности, согласно Г. И. Наану, должна состоять в следующем. Существует некоторая черта, атрибут окружающего мира — реальная бесконечность. В ходе научного познания создаются понятия, категории, отражающие эту реальную бесконечность в нашем сознании. Бесконечность многогранна, поэтому мы получаем множество разных «проекций», понятий (классы и типы бесконечности). Проблема по самой сути является комплексной, находится на стыке конкретных наук и философии, и решаться она должна общими усилиями. Научная философия не может предписывать конкретным наукам того, какими должны быть их представления о бесконечности. Но, анализируя процесс познания бесконечности и создаваемые при этом понятия, она влияет на формирование этих понятий. Важной задачей при этом является синтез разнородных и разрозненных представлений о бесконечности по возможности в единое понятие. «Для философии бесконечное — это прежде всего неисчерпаемое» (Наан, 1969, с. 76).

Несомненно, бесконечность существует реально, и соответствующее понятие выражает аспект неисчерпаемости объективной реальности. Мы знаем, что материальный мир бесконечен, но никогда до конца не знаем, в каком именно смысле; однако в ходе развития научного познания мы неограниченно приближаемся ко все более полному пониманию бесконечности. (Этим аспектам проблемы бесконечности посвящено несколько работ Г. И. Наана (Наан, 1961; 1965а, б; 1966а; 1967; 1969). В последней из них нашли отражение все наиболее существенные результаты исследований по данной проблеме.)

3. Проблемы релятивистской космологии

С конца 50-х годов в центре научных интересов Г. И. Наана — проблемы космологии. Вскоре в связи с выдающимися открытиями в области астрономии (квазары, квазизвездные галактики) начался новый этап в развитии релятивистской космологии — этап, так сказать, «взрывающейся Вселенной». Г. И. Наан стоит у истоков этого этапа, и по совокупности проблем, решений и гипотез он по праву может считаться одним из его творцов в советской космологической науке. Ниже кратко очерчиваются лишь некоторые из его идей по данной проблематике, идей, которые, на наш взгляд, наиболее ярко характеризуют особенность научного творчества их автора.

Симметричная Вселенная Г. И. Наана. Это одна из самых фантастических гипотез (открытий?) Г. И. Наана, поражающих воображение. Необычность состоит в том, что, несмотря на всю свою «призрачность», суще-

ствование Вселенной Наана находится в полном согласии с законами современной теоретической физики и, более того, почти принудительно навязывается этими законами и соображениями симметрии. Эта гипотеза (Наан, 1964; см. также 1966а, с. 354—357) докладывалась на пленуме Комиссии по космологии Астрономического совета АН СССР 29 января 1964 г.***

Доказательство не лишено элегантности. Автор начинает с указания на необходимость существования антимира в смысле Дирака. Одним из основных положений современной физики является принцип симметричности между зарядами — симметрия вещества и антивещества. Между тем, почти весь наш мир состоит из вещества — это есть факт. Поскольку мир существует, а частицы и античастицы совершенно равноправны, то, следовательно, антимир это не только возможность, но и необходимость. Вселенная должна быть более симметричной, чем она представляется. Однако зарядовая симметрия не есть, по выражению юристов, вся правда. Наиболее полной симметрией, по данным современной теоретической физики, является симметрия, связанная с т. н. СРТ-преобразованием: нормальная теория поля инвариантна относительно произведения трех преобразований — зарядового сопряжения, т. е. изменения знака заряда (С), пространственного отражения (Р) и обращения времени (Т). В соответствии с этим наш мир инвариантен относительно замены частиц на античастицы при одновременном отражении пространственно-временных координат (обращение времени и «выворачивание наизнанку» пространства). Полученный таким образом новый антимир (антимир в смысле Наана) полностью тождествен нашему миру по «внутренним» и противоположен по «внешним» свойствам: мир и новый антимир при взаимной встрече «сократились» бы, но (к счастью!) реальная аннигиляция невозможна, поскольку мир и антимир существуют в несовместимых пространственно-временных «каркасах». Вселенная, состоящая, по Г. И. Наану, из мира и антимира, называется Симметричной Вселенной. Ее прообразом мог бы служить винт, имеющий сразу и правую и левую резьбу, если бы гайки могли совершенно свободно проходить друг сквозь друга, как сквозь пустоту.

«Невероятным» свойством Вселенной Наана является то, что она в среднем ничего не содержит — даже пространства и времени! Она как бы возникает из ничего, поляризуясь на нечто и антинечто. Совершенно в неожиданном ракурсе предстает старая проблема небытия (ничто): древнефилософская максима «из ничего ничего не возникает» сохраняет свою силу, но существенно уточняется и сверкает по-новому — ничто порождает нечто большее (чем только что-то — нечто и анти-нечто одновременно!) (Наан, 1964, с. 434). Позднее гипотезы, аналогичные изложенной, были выдвинуты и другими учеными.

Универсальность гравитации. Эта идея является одной из принципиальных в творчестве Г. И. Наана. Она аргументируется в полемике с В. И. Свидерским, который в своих работах отстаивает принцип преходящности (относительности) всех конкретных форм существования материи и ставит в упрек Г. И. Наану и другим физикам (А. Л. Зельманову, Я. Б. Зельдовичу) абсолютизацию гравитации [4].

В защиту физической универсальности гравитации Г. И. Наан выдвигает следующие аргументы (см. Наан, 1965а, с. 269—272).

*** По поводу этого и других сообщений Г. И. Наана существует следующий исторический анекдот: пораженные слушатели только и могли спросить: «Не считаете ли Вы, что в это самое антивремя анти-Наан делает в Вашей анти-Вселенной антидоклад? И будет ли его содержание тоже «анти», то есть противоположным?»

1. Гравитацию нельзя экранировать, гравитационный заряд — масса — неуничтожим (в противоположность, например, электрическому заряду), «гравитационно нейтральных» тел, частиц и полей не существует. Масса — атрибут любого тела и не только тела, но и поля.
2. Гравитационное взаимодействие констатируется современной наукой для всех известных видов материи (вещества и поля).
3. Теория тяготения Эйнштейна доказала тождественность инерционной и гравитационной масс; в то же время специальная теория относительности показывает неразрывную связь инертной массы с энергией. Таким образом, мы имеем цепочку: гравитация — гравитационная масса — инертная масса — энергия — информация (поскольку энергия является носителем информации). Следовательно, допущение негравитирующих форм материи равносильно допущению существования таких ее форм, которые лишены энергии, не переносят никакой информации, не участвуют ни в каких взаимодействиях и т. д. Следует также принять во внимание, что материя при переходе от одних форм движения к другим, более высоким (например, к белковой форме, к жизни), не выходит из гравитационного «состояния».
4. Общая теория относительности демонстрирует слияние метрики пространства-времени с гравитацией: метрическая структура пространства определяется именно гравитационным полем. В таком случае гравитация столь же универсальна, как и связь материи с пространством-временем. «Это, пожалуй, уже не только физическая универсальность» (Наан, 1965а, с. 272).
5. Универсальность гравитации носит гносеологический характер, она получена путем экстраполяции особого рода. Данный тип экстраполяции применяется в космологии и вовсе не сводится к суждению по аналогии или к простому переносу на большее конкретных черт меньшего. Суть космологической экстраполяции состоит в том, что с ее помощью на большее распространяются «общие закономерности, обнаруженные при анализе меньшего. При этом могут быть открыты новые закономерности, совершенно не свойственные меньшему» (Наан, 1965а, с. 274). Так, А. Эйнштейн эмпирический факт равенства инертной и тяжелой масс возвел в фундаментальный принцип и на его основе построил релятивистскую теорию тяготения. Полученный таким образом новый закон тяготения можно было в лучшем случае проверить лишь в масштабах солнечной системы. Однако А. Эйнштейн, даже не дожидаясь результатов этой проверки, распространил новый закон на явления космологического масштаба. А. А. Фридман, следуя теории Эйнштейна, открыл нечто несвойственное не только солнечной системе, но и отдельным галактикам — явление «разбегания» галактик, т. е. явление расширения Метагалактики.

Пространство-время и материя — «каркас» или «начинка»? Автор Симметричной Вселенной сам отмечает недостатки собственной гипотезы: поскольку мир и антимир не могут взаимодействовать и обмениваться информацией, то гипотеза мало что дает для понимания реальных процессов Вселенной. Кроме того, появляется асимметрия рождения (которое произошло) и аннигиляции (которая невозможна) (см. Наан, 1966а, с. 356).

Запрет на взаимодействие мира и антимира (в смысле Г. И. Наана) может быть снят в условиях радикальной деформации («взрыва») метрики и топологических свойств пространства. Процессы такого типа могут происходить в результате гравитационных взрывов, которые обнару-

живаются в опыте в виде астрономических суперисточников (квazarов, «черных дыр» и т. д.). В этом случае меняются наиболее «интимные» — топологические — свойства пространства-времени и нарушается их связь с субстанциональной «начинкой».

Общей чертой развития классических картин физического мира является, ставшее уже привычным, разделение реальности на субстанциональную «начинку» и пространственно-временной «каркас». При этом общая тенденция развития физики от классической теории Ньютона до общей теории относительности Эйнштейна состояла в установлении все более тесной связи между «начинкой» и «каркасом». «Начинке» отводилась ведущая роль, считалось, что она определяет свойства «каркаса». В настоящее время такое представление уже не соответствует фактическому положению дел в теоретической физике. Тенденции развития проблемы «каркас — начинка» исследуются Г. И. Нааном в ряде работ (Наан, 1966а, б, в). Во-первых, в связи с теорией относительности четко обнаруживается тенденция обратная — принципы симметрии «каркаса» играют ведущую роль, он есть ведущее начало, носитель порядка, закономерности и устойчивости в природе. Элементы же «начинки» (элементарные частицы) являются существенно квантовомеханическими объектами, основной принцип «морали» которых — принцип неопределенности Гейзенберга. «Субстанция — носитель имманентного ей хаоса, индетерминизма, хотя и закономерного индетерминизма» (Наан, 1966б, с. 159). Во-вторых, в современной (полевой) физической картине мира понятие поля занимает уникальное место. Это понятие является сигналом того, что вполне мыслима ситуация, когда единая физическая реальность не поддается более расщеплению на субстанциональную «начинку» и пространственно-временной «каркас»: «природа не разделена на ядро и скорлупу — она вся единое целое» (Гёте). Психологически, отмечает Г. И. Наан, нам очень трудно решиться на отказ от единого «каркаса»; гораздо легче мыслить себе двойную «начинку» мира при обязательно едином «каркасе». Но данные релятивистской теории поля и новые результаты теории относительности делают почти неизбежной радикализацию наших взглядов на соотношение «каркаса» и «начинки» (Наан, 1966а, с. 365): представление о делении реальности на «каркас» и «начинку» становится неприемлемым, бессмысленным (Наан, 1966б, с. 167). Для познания нового вида физической реальности (не поддающейся разделению на «каркас» и «начинку») требуется новая физика с новым понятийным аппаратом. Центральное место в этой физике будут занимать не количественные, измеримые метрические связи, но более глубокие топологические, качественные структуры. Здесь мы должны уповать на эвристическую силу математики как носителя идей и понятий большой проникающей силы, намного опережающей возможности эксперимента (Наан, 1966б, с. 167).

*

Далеко не все идеи, разработанные Г. И. Нааном, нашли отражение в настоящей статье. Не были затронуты проблемы космологических парадоксов, объекта космологии и астрономии, многие проблемы симметрии и топологии пространства-времени, вопросы методологии (проблема существования и его критериев). Все эти проблемы продолжают оставаться в центре научных интересов юбиляра. Наиболее актуальной Г. И. Наан считает проблему «патологии» свойств пространства-времени в экстремальных физических условиях (гравитационный «взрыв», «схлопывание» пространства, времени и вещества). На раскрытие структурно-топологических свойств этой «патологии» направлены в настоящее время его усилия.

Завершая данный обзор, нельзя не подчеркнуть своеобразие стиля научного мышления Г. И. Наана — строгость доказательства сочетается у него с неповторимой эмоциональной нагруженностью мысли (что полностью исключает самую возможность штампов), с доброжелательным юмором (который доставляет большое удовольствие сторонникам его идей), с неожиданной оригинальностью образов (что сразу делает предмет изложения осязаемым и для неспециалистов). Все это определяет изящество, эlegantность, неповторимый «наановский» «шарм» стиля. Однако за эту особенность стиля научного мышления сам Г. И. Наан никакой ответственности не несет, ибо «источник наших идей и критериев совершенного, изящного, эlegantного находится не в нас, а в самой природе, в космосе. И красота в этом смысле есть категория космическая» (Наан, 1969, с. 29).

Список научных работ Г. И. Наана по физике и космологии на 17 мая 1979 г.

1. К вопросу о принципе относительности в физике. — *Вопр. философии*, 1951, № 2, с. 57—77.
2. О современном состоянии космологической науки. — В кн.: *Вопросы космологии*. VI. М., Изд-во АН СССР, 1958, с. 277—329.
3. Общие вопросы космологии. — В кн.: *Труды Шестого совещания по вопросам космологии*. М., Изд-во АН СССР, 1959.
4. Завоевание космоса и научно-атеистическая пропаганда (стенограмма лекции). М., «Знание», 1960.
5. О бесконечности Вселенной. — *Вопр. философии*, 1961, № 6, с. 93—105.
6. Симметричная Вселенная. — *Публикации Тартуской астрономической обсерватории*, 1964, т. XXXIV, № 6, с. 423—444.
7. Гравитация и бесконечность. — В кн.: *Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии*. Киев, «Наукова думка», 1965 (а), с. 268—285.
8. К проблеме бесконечности. — *Вопр. философии*, 1965 (б), № 12, с. 58—69.
9. Проблемы и тенденции релятивистской космологии. — В кн.: *Эйнштейновский сборник*. 1966. М., «Наука», 1966 (а), с. 339—375.
10. Место пространственно-временных представлений в современной физической картине мира. — В кн.: *Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии (тезисы докладов и сообщений на Втором Всесоюзном симпозиуме)*. Киев, изд. АН УССР, 1966 (б), с. 157—169.
11. Фундаментальные проблемы современной астрономии. — В кн.: *Материалы к симпозиуму «Диалектика и современное естествознание»*. Вып. 4. М., «Наука», 1966 (в), с. 162—177 (в соавт. с В. В. Казютинским).
12. Типы бесконечного. — В кн.: *Эйнштейновский сборник*. 1967. М., «Наука», 1967, с. 287—307.
13. Понятие бесконечности в математике и космологии. — В кн.: *Бесконечность и Вселенная*. М., «Мысль», 1969, с. 7—77.
14. Неотомистская натурфилософия и наука. — В кн.: *Науки о неорганической природе и религия*. М., «Наука», 1973, с. 24—58 (в соавт. с Б. Е. Быховским).
15. Статьи в БСЭ (3-е изд.): «Антимир» (т. 1, с. 76); «Космологические парадоксы» (т. 13, с. 256); «Космологическая постоянная» (т. 13, с. 256); «Космология» (т. 13, с. 256—258); «Красное смещение» (т. 13, с. 337—338); «Флуктуационная гипотеза» (т. 27, с. 505).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кард П. Г. К теории относительности. — *Вопр. философии*, 1952, № 5, с. 240—247.
2. Алексеев И. С. Концепция дополнителности. Историко-методологический анализ. М., 1978, с. 223.
3. Баженов Л. Б., Морозов К. Е., Слудский М. С. Философия естествознания. М., 1966, с. 200—204.
4. Свидерский В. И. О философском понимании конечного и бесконечного. — *Вопр. философии*, 1964, № 6, с. 38—39.