



С.В. Гальперин, Т.Л. Мышко

КОНЕЦ ЗИГЗАГА НА ПУТИ ПОЗНАНИЯ?

По материалам публикаций журнала
Президиума Российской академии наук

**С. В. Гальперин
Т. Л. Мышко**

**Конец зигзага на
пути познания? По
материалам публикаций
журнала Президиума
Российской академии наук**

*http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=29802840
ISBN 9785449044518*

Аннотация

Познавательная значимость содержания настоящей книги обусловлена возвратом бесконечности в картину мира и принципом динамического равновесия, выявляемого в самих основах мироздания. Этого достаточно, чтобы избавить нынешнее естествознание от общей беды – отсутствия осмысливаемой природы начал фундаментальных наук, будь то природа числа для математики; элементарных частиц – для физики; периодичности элементов – для химии; организма – для биологии.

Содержание

| | |
|---|----|
| От авторов | 5 |
| Альберт Эйнштейн – Колумб в физике | 10 |
| На пути к познанию природы светового кванта | 30 |
| Да будет свет! | 43 |
| Конец ознакомительного фрагмента. | 46 |

Конец зигзага на пути познания?

**По материалам публикаций
журнала Президиума
Российской академии наук**

**С. В. Гальперин
Т. Л. Мышко**

Дизайнер обложки Ольга Третьякова

© С. В. Гальперин, 2018

© Т. Л. Мышко, 2018

© Ольга Третьякова, дизайн обложки, 2018

ISBN 978-5-4490-4451-8

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

От авторов

Книга, предлагаемая вниманию читателя, целиком состоит из материалов, публикуемых в период 2005—2014 годов на страницах издаваемого под руководством Президиума Российской академии наук научно-популярного и общественно-политического журнала «**Энергия**: экономика, техника, экология». Стало быть, какого-либо грифа, ограничивающего их доступность, к примеру, «секретно», или хотя бы «для служебного пользования», они не имеют.

Возникновение большинства обсуждаемых в них в форме непринуждённого диалога проблем обусловлено труднодостижимыми для непосвящённого сложностями в культивируемой нынешней фундаментальной наукой картине мира. Между тем общий путь решения этих проблем, намечаемый с первой же беседы, оказывается до того простым, что то и дело вспоминается заключительная строка самой таинственной из крыловских басен: «***А Ларчик просто открывался***». Да и форма подачи материала способствует, в свою очередь, доступности его любому мало-мальски грамотно, достаточно внимательному и притом не лишённому воображения человеку, так что, найдя на страницах книги простые ответы на, казалось бы, весьма сложные вопросы, он вполне сможет ощутить себя обладателем целостной картины мира. Более того, ему самому не понадобится особых уси-

лий, чтобы, при желании, поделиться приобретёнными знаниями с домочадцами и коллегами.

Впрочем, любознательному читателю, человеку бывалому, подобных уверений, конечно же, будет совершенно недостаточно. А где же, спросит он, результаты обсуждений этих «простых ответов» авторитетными учёными – непревзойдёнными профессионалами? Уж у них-то, вне всяких сомнений, достаточно средств, чтобы изобличить любого, кто пытается бесцеремонно вторгаться в сферу небожителей, да ещё имеет дерзость отрицать то, что составляет для них «с молодых ногтей» не просто азы познания, но и является предметом подлинно научной веры.

Увы, результатов этих вообще не существует, поскольку ни одного обсуждения, позволяющего положить конец *подобному кощунству*, так и не состоялось, вопреки обычаям высокой академической науки: на приглашения как со стороны участников диалога к общему разговору, так и самой редакции журнала, не откликнулся (в течение целых десяти лет!) **и к т о**. Можно, конечно, отнести это на счёт заурядного снобизма, царящего, приходится полагать, в близких к научному Олимпу кругах, которым названные материалы, по существу-то, и адресованы, в чём внимательный читатель сможет убедиться сам (относиться же к публикациям в журнале, издаваемом под руководством Президиума РАН, как, предположим, к первоапрельской шутке – это, вероятно, всё же слишком). Но волей-неволей напрашивается

и совершенно иной вывод: столь «красноречивое» молчание свидетельствует об *отсутствии необходимых и достаточных для оппонирования аргументов*. Да оно и неудивительно, – результаты решения обсуждаемых в беседах проблем, свидетельствуют прежде всего о давно назревшей необходимости возврата к пути, по которому шло классическое естествознание.

Характер целеполагания на этом пути с предельной ясностью выражает сама Нобелевская медаль, которую вручают с начала прошлого века и поныне за выдающиеся достижения в области физики и химии. На её обратной стороне (реверсе) изображены две женские фигуры, олицетворяющие Природу, стоящую на пьедестале с Рогом Изобилия в руке, и Науку, приподнимающую над её лицом вуаль, раскрывая, тем самым, тайны Природы. Драматизм заключается в том, что с той же поры, уверовав в самодостаточность человеческого разума, интеллектуальный авангард приступил к формированию принципиально иного целеполагания. Напрочь отказавшись от дальнейших попыток раскрытия общих тайн Природы – фундамента целостного мировосприятия, Наука заменила прежнее занятие созданием отдельных «лоскутов» знания с тем, чтобы, в конечном счёте, соединить их в единое полотно, распростёртое над всем материальным миром.

Отсюда, конечно же, следует, что нынешнее изображение на реверсе Нобелевской медали безнадёжно устарело, и нет ничего проще, нежели срочно его сменить. Единственной

альтернативой этому решению является признание того, что нарушение преемственности развития научной мысли в начале минувшего века было роковой ошибкой, которая привела к формированию зловещего зигзага на многовековом пути человеческого познания. Осознать это самой нынешней науке, естественно, всё ещё не под силу. Тем не менее, сделать это придётся (время не ждёт), причём, конечно же, вовсе не для того, чтобы вопросительный знак исчез из названия настоящей книги. Сегодня возврат познания на прямой путь означает не просто научный переворот (*инверсию поля познания*) – он ведёт к благотворному интеллектуально-духовному преобразению человека и всего человеческого сообщества.

Сами авторы искренне надеются, что затраченные ими усилия на подготовку настоящей книги не окажутся напрасными и послужат просветлению мысли каждого, кто с ней ознакомится.

*Семён Вениаминович Гальперин,
независимый исследователь
Татьяна Львовна Мышко,
корреспондент журнала «ЭНЕРГИЯ:
экономика техника, экология»*

Справка:

«ЭНЕРГИЯ: экономика, техника, экология» – ежемесячный научно-популярный и общественно-политический иллюстрированный журнал Президиума Российской академии наук. Издаётся с января 1984 года издательством «Наука».

Учредители:

Российская академия наук; Объединенный институт высоких температур РАН.

«Энергия: экономика, техника, экология»

2005. №11. С. 64—68.

Альберт Эйнштейн – Колумб в физике

С. В. Гальперин

*Великая поэзия... – это наука
с удивительным расцветом своих открытий,
своим завоеванием материи, окрыляющая
человека, чтобы удесятерить его деятельность.*
Э. Золя

Нынешний год мировое сообщество отмечает как *год Эйнштейна*, связывая его с событиями столетней давности – выходом в свет трёх статей молодого учёного, совершивших переворот в естествознании.

Сравнение гения XX в., совершившего прорыв к новому мировоззрению, с некогда проложившим путь к неизвестному континенту мореплавателем, безусловно, уже давно воспринимается как литературный штамп. Но именно теперь, по прошествии целого столетия с начала прорыва, назревает реальная возможность убедиться в том, что смысл этой исторической аналогии всё ещё не исчерпан.

Конечно, трудный путь создания физической теории может в чём-то напоминать полный приключений и неожиданностей поиск европейских мореплавателей в эпоху великих географических открытий. Сам Эйнштейн подобный

путь считал вполне естественным, рассматривая *физику как авантюру познания*: именно так, по авторскому замыслу, должна была называться книга, популярно излагавшая историю развития фундаментальных проблем физики. К сожалению, при издании, осуществлённом Эйнштейном вместе с Леопольдом Инфельдом в 1938 г., она получила лишённое романтики название: «Эволюция физики» (нелишне отметить, что на родном Эйнштейну немецком «авантюра» и «приключение» обозначаются одинаково).



Если выдающихся покорителей морской стихии обычно изображают с подзорной трубой на капитанском мостике, то Эйнштейна иногда – стоящим у доски, исписанной уравнениями. Сам же он, отвечая однажды на вопрос, где находится его лаборатория, вынул из нагрудного кармана авторучку и сказал: «Вот здесь». Математическая стихия в определённой мере играла для него такую же роль, как для знаменитых капитанов водная; чувствовал он себя в ней достаточно комфортно, не только овладевая по мере надобности со-

ответствующим инструментарием, но и внося попутно собственный вклад в развитие формальных математических методов. Ему даже принадлежит следующее определение: «Чистая математика – это своего рода поэзия логики идеи». Возможно, сам Эйнштейн впервые ощутил поэзию математики, когда в начале учебного года ему, двенадцатилетнему гимназисту, попал в руки обычный учебник, позже вспоминаемый им, как «священная книжечка по геометрии», и он, движимый «божественным любопытством», что называется, в один присест усвоил все премудрости евклидовой геометрии. Впрочем, основания для такого определения могли возникнуть у него и при первом погружении в глубины математической статистики, которое понадобилось при проведении ранних исследований в сфере молекулярной физики, или позже при разработке общей теории относительности (ОТО), потребовавшей от него не только усвоения, но и существенного развития тензорного исчисления.

Однако математический формализм, при всей его строгости и точности, по-видимому, не слишком ограничивал свободу мышления Эйнштейна, заявившего как-то: «Ни один учёный, не мыслит формулами». На проводимый по теме математических открытий опрос он ответил следующим образом: «Слова и язык, как письменный, так и разговорный, по-видимому, не играют никакой роли в процессе моего мышления. Физические понятия, которые служат элементами мышления, – это более или менее отчётливые знаки или образы,

которые можно воспроизводить или комбинировать «по желанию». Существует, естественно, и определённая взаимосвязь между этими элементами и связанными с ними логическими понятиями»¹. То, что упоминаемые в ответе «знаки» и «образы» воспринимаются непосредственно *очами ума*, сомнению не подлежит, – именно такая интеллектуальная воззрительность оказывается для Эйнштейна первичной. Тем самым по отношению к нему подтверждается правота Э. Гуссерля, который считал основой мыслительного процесса *созерцание сущности в «эйдосе»* – мысленной предметности. К тому же всё это нисколько не затрагивало стержень незыблемой веры Эйнштейна: «причинный закон определяет все события».

Не будет преувеличением считать, что одним из весьма конкретных элементов мышления Эйнштейна являлась *скорость* – визуально воспринимаемый им образ, естественно, связанный непосредственно с соответствующим понятийным определением из механики. Обычно, приступая к популярному изложению специальной теории относительности (СТО), не упускают возможности сослаться на мысленный эксперимент, неоднократно воспроизводимый в ранней юности самим Эйнштейном: попытку погнаться за обладающим собственной неизменной скоростью световым лучом. Гораздо менее известно, что и в дальнейшем его продолжает волновать всё та же проблема скорости, причём в сфере, весьма далёкой от механики и оптики: он ставит перед

известным детским психологом Ж. Пиаже вопрос о связи между восприятием расстояния, скорости и времени у детей, заодно желая выяснить, не является ли субъективное интуитивное понимание времени «прежде всего, интегралом со скоростью»². Столь неоправданный, на первый взгляд, разброс интересов углублённого в физические проблемы учёного оказывается вполне закономерным, если принять во внимание его приверженность взглядам Э. Маха, который был твёрдо убеждён: опираться в познании мира следует исключительно на чувственно обнаруживаемое. В данном случае Эйнштейн, скорее всего, и пытается выяснить, насколько объективным является отнесение к таковому скорости. Вообще своеобразие связи Мах – Эйнштейн давно вызывает пристальное внимание: признание самого факта её существования позволяет подойти достаточно близко к истокам важнейших решений Эйнштейна на пути познания мира. Возникла она, вне всяких сомнений, после того, как он, восемнадцатилетний студент Цюрихского политехникума, по совету давнего верного друга Мишеля Бессо взялся за чтение книги Маха: «Механика; историко-критический очерк её развития», автор которой, работая преимущественно в областях акустики и оптики, интересовался не только и даже не столько физическими процессами, характеризующими то или иное явление, относясь при этом весьма скептически к его физико-математической трактовке, сколько физиологическими и психологическими особенностями

его восприятия. Свои выводы, сугубо критического характера, он распространял на всю сферу классической механики, что нашло отражение в названии книги, не говоря уже о её содержании. Глубокий скептицизм Маха по отношению к достижениям классического естествознания, противопоставление общепризнанным авторитетам своего мнения и безапелляционность собственных выводов, выражающих полную внутреннюю свободу, оказались настолько созвучны взглядам юного Эйнштейна, что он и через двенадцать лет в письме к Маху, нисколько не кривя душой, назвал себя «глубоко уважающим его учеником»³.

Было бы, однако, опрометчиво полагать, что, называя себя учеником Маха, Эйнштейн целиком разделял его взгляды. Посетив своего 75-летнего учителя (это была, кстати, их единственная встреча), он даже не думал скрывать своё собственное понимание объективности мира, никак не сводящегося к «комплексу ощущений», как утверждал Мах; своё ясное представление об атомистике, абсолютно отрицаемой Махом, и т. д. Впрочем, с наибольшей полнотой противоречивость связи Мах—Эйнштейн обнаружилась в беседе Эйнштейна с Вернером Гейзенбергом, которая состоялась через много лет после ухода Маха из жизни. В дословно воспроизведённой записи этой беседы налицо ничем не прикрытый прагматизм Эйнштейна по отношению к наследию Маха. Вот характерный пример: соглашаясь с тем, что при построении своей СТО он в полной мере использовал утвер-

ждения Маха о необходимости включения в теорию лишь наблюдаемых величин (речь здесь идёт о показаниях часов), Эйнштейн далее заявляет: «Возможно, я и пользовался философией этого рода, но она, тем не менее, чушь. Или, я сказал бы осторожнее, помнить о том, что мы действительно наблюдаем, а что нет, имеет, возможно, некоторую эвристическую ценность. Но с принципиальной точки зрения желание строить теорию только на наблюдаемых величинах совершенно нелепо. Потому что в действительности всё ведь обстоит как раз наоборот. Только теория решает, что именно можно наблюдать...»⁴. И для Эйнштейна такой откровенный прагматизм вполне оправдан, поскольку он не только не препятствует, но, наоборот, благоприятствует достижению цели, а это – главное. К тому же он полностью вписывается в представления самого Эйнштейна об идеале человека науки, выраженный им следующим образом: «...Для учёного в принципе не существует научных авторитетов, утверждения и суждения которых могли бы сами по себе претендовать на «истинность». Это приводит к парадоксальному положению, когда человек, посвящающий все свои усилия вещам объективным, становится – с общественной точки зрения – крайним индивидуалистом, который, по крайней мере, в принципе – не верит ни во что, кроме своего собственного суждения»⁵.

Увы, как свидетельствует история, эта вера зачастую ведёт к заблуждениям в науке. Более того, заблуждения эти,

не будучи осознанными, оказываются, до поры до времени, необычайно устойчивыми, закрепляются в общественном сознании, делая его совершенно невосприимчивым к выявляющим их очевидным фактам и убедительным аргументам, подтверждая, тем самым, общеизвестный вывод Гёте о том, что ложное учение не поддаётся опровержению, поскольку исходит из того, что ложь есть истина.

Нынешняя ортодоксальная наука, пытаясь обезопасить себя от проникновения в свою среду заблуждений, выработала некий обобщающий критерий истинности: узнать – **значит измерить** (многократно издававшаяся у нас в 70-х гг. прошлого века «Физика для всех» Ландау и Китайгородского начинается с обсуждения фундаментальных мер измерения и их бережно хранимых эталонов). Естественно, при этом совершеннейшей профанацией выглядит давнее утверждение недоверчивого и дотошного Маха, что, мол, физики совершают большую ошибку, «забрасывая ощущения, получаемые с помощью органов чувств, в три жестянки, на которых навешены этикетки: «масса, время и пространство»». Вполне возможно, однако, что Эйнштейн, обдумывая в своё время основы теории относительности, как раз принимал во внимание это предупреждение; по крайней мере, в своей автобиографии он сформулировал ближайшую цель своей работы следующим образом: «Необходимо было составить ясное представление о том, что означают в физике пространственные координаты и время некоторого события»⁶.

Нетрудно заметить, что существенную помощь в достижении названной цели оказал ему именно первичный *образ скорости*, проявившей к тому же в качестве чисто физического явления массу достоинств. Прежде всего, она обнаружила свою неуничтожимость в самих основах СТО, стало быть, оказалась поистине *абсолютным* явлением, вне зависимости от того, была ли она различной по величине в той или иной инерциальной системе, или строго постоянной в мире электромагнетизма и оптических явлений. Последнее, кстати, переводило её в почётный ранг мировой *феноменологической* постоянной, то есть в повсеместно наблюдаемый во внешнем мире факт, несколько не зависящий от восприятия его человеком (это и стало одним из постулатов СТО). Можно было даже предположить, что именно в скорости человеческого разуму наряду со временем явлена *тайна текучести бытия* в иной ипостаси – первичном отношении двух фундаментальных мер измерения (пути как пространственной мерности и длительности как меры времени), имеющем абсолютный характер и проявляющем прямую их взаимозависимость по величине. В свою очередь, это могло наводить на мысль, что попытки рассматривать эти меры при построении картины мироздания отдельно, либо в каких-то иных соотношениях, чреваты заблуждениями.

Впрочем, 26-летним старшим экспертом патентного бюро в Бёрне, готовившим к отправке в редакцию журнала «Анналы физики» свою статью «К электродинамике движущихся

тел» владели, по всей вероятности, совершенно иные мысли. Используемые им математические преобразования ясно показывали, что при скорости больше световой составляющие её путь и время превращаются в мнимые величины. Для того же, чтобы математика совпала с физикой, следовало ввести *запрещающий* принцип, считая его объективно существующим законом природы: скоростей, выше световой, в мире просто не существует. С электродинамикой Максвелла этот принцип прекрасно согласуется, если отказаться заодно и от эфира, якобы заполняющего ньютоново абсолютное пространство, стало быть, и от представлений об этом пространстве. Новизна всего предлагаемого сама по себе требовала преодоления *психологического барьера* – явления неизбежного и вездесущего, с которым Эйнштейн и столкнулся. Однако барьер этот был на удивление сравнительно легко преодолен. Более того, стремительно ворвавшийся «со стороны» в круг избранных молодой учёный удостоился внимания не только ведущих физиков, но и не менее именитых математиков; вот, к примеру, «резюме» одного из обитателей математического Олимпа Германа Минковского, которым тот поделился со своими студентами: «Эйнштейн излагает свою глубокую теорию с математической точки зрения неуклюже – я имею право так говорить, поскольку своё математическое образование он получил в Цюрихе у меня»⁷.

Гёттингенский профессор, однако, пошёл гораздо даль-

ше: находясь на пике творческой активности (ему исполнилось всего сорок четыре), он решает оставить издавна увлекавшую его теорию чисел ради того, чтобы придать СТО достойную её геометрическую форму. В октябре 1908 г. Минковский выступил на собрании естествоиспытателей в Кёльне с вызвавшим сенсацию докладом, который начинался так: «Воззрения на пространство и время, которые я хочу изложить перед вами, возникли на экспериментально-физической основе. Их тенденция радикальна. Отныне пространство само по себе и время само по себе обречены на превращение в фикцию, и лишь некое единение обоих сохраняет объективную реальность»⁸. Профессор действительно считал некогда не слишком внимательного к своему предмету студента весьма нерадивым и сейчас поступил с его неухоженным детищем так, как подсказало ему чутьё высокого профессионала: добавив к трём пространственным координатам давно известной прямоугольной системы координат четвёртую – «временную», он представил СТО в форме четырёхмерной геометрии – своеобразной клетки, в которую поместил (по аналогии с материальной точкой классической механики) «точку-событие». Совокупность таких не совсем обычных точек, создающих, по его мнению, пространственно-временное многообразие, он назвал «миром», а путь, изображающий движение в нём какой-либо частицы – «мировой линией». Правда, сама световая скорость превращалась здесь в некое подручное средство; «времен-

ная» координата, в которую она входила, имела самую обычную мерность длины, хотя и приобретала некую «мнимость». Зато она прекрасно вписывалась в уравнение пространства четырёх измерений, позволяя без всяких усилий производить любые преобразования такой координатной системы. Казалось, что здесь просто-таки торжествует закон «экономии мышления», обнаруженный Махом, хотя аналогия виделась достаточно формальной (у Маха экономия мышления создает связь между ощущениями, у Минковского «экономные» связи образовали исключительно математические символы, наделённые физическим содержанием). И всё же...

Нововведение в целом было встречено физиками с энтузиазмом: оно было не только простым, но ещё и в определённой мере зримым. Вся новизна СТО прекрасно усваивалась отлаженным аппаратом аналитической механики, которым давно гордилось классическое естествознание; главное же — появлялась реальная надежда на полное и необратимое воссоединение классической механики с электродинамикой Максвелла и оптическими явлениями... Нет ничего удивительного в том, что и сам Эйнштейн, несмотря на своё, вероятно, достаточно сдержанное отношение к приёмам «чистой» математики (замечания гёттингенских небожителей по отношению к нему, скорее всего, имели под собой некоторое основание), не только признал произведённую без его ведома геометризацию СТО, но тут же начал активно её пропагандировать, правда, в одиночку, поскольку

сам автор её скончался всего через четыре месяца после выступления в Кёльне. Доклад его, носивший название «Пространство и время», оказывался, таким образом, своеобразным завещанием, оставленным физикам: «Трёхмерная геометрия становится главной в четырёхмерной физике»⁹. Что касается трёхмерной геометрии, то здесь никаких особых проблем не предвиделось. Из исторической практики многих тысячелетий следовало, что она прекрасно справлялась с осуществлением пространственных измерений. Представления же о трёхмерности самого пространства стало формироваться, вероятно, лишь после того, как Галилей обратил внимание на то, что всякая точка в пространстве является началом трёх взаимноперпендикулярных направлений.

Но это было лишь начало. Решающая же роль в активном распространении и закреплении представления о трёхмерном пространстве, несомненно, принадлежит Декарту, который был твёрдо убеждён, что пустоты в мире нет, и вещество, по существу, совпадает с пространством: «Пространство, или внутреннее место, также разнится от телесной субстанции, заключённой в этом пространстве, лишь в нашем мышлении. И действительно, протяжение в длину, ширину и глубину, составляющее пространство, составляет и тело»¹⁰. Именно Декарт первым «физикализировал» пространство, считая, что оно обладает непроницаемостью. Он же заложил основы аналитической геометрии в качестве метода объединения геометрии с алгеброй, открыв до-

рогу применению системы координат, названной его именем. Но это значит, что рассматриваемая в геометризованной СТО трёхмерность пространства целиком обуславливалась мировоззрением Декарта и оказывалась вне его условной и несостоятельной. Между тем всё, что так или иначе касалось проблем абсолютного и относительного пространства, имеющих отношение к основам СТО, было связано исключительно с мировоззрением Ньютона, а вовсе не Декарта.

А что же Ньютон, которому в год кончины Декарта исполнилось всего семь лет? Он, конечно же, в период своей учёбы в Кембридже знакомится с трудами Декарта, но в его мировосприятии мерность пространства не только не отождествляется с мерностью вещества, заполняющего его, но и сама по себе мерность оказывается результатом непрерывного движения. Это следует со всей очевидностью из его трактата «О квадратуре кривых», изданного, кстати, когда автору пошёл седьмой десяток (стало быть, сомневаться в устойчивости его взглядов на мир не приходится): «Линии описываются и по мере описания образуются не приложением частей, а непрерывным движением точек, поверхности – движением линий, объёмы – движением поверхностей, углы – вращением сторон, времена – непрерывным течением и т. д. Такое происхождение имеет место и на самом деле в природе вещей и наблюдается ежедневно при движении тел»¹¹. Оставаясь на такой позиции, приходим к выводу, что участвующая

в образовании линейной (одномерной) формы *точка* сама по себе пространственной мерности лишена. Казалось бы, её и представить в таком случае совершенно невозможно. Однако всё обстоит по-другому: классическое естествознание, которое твёрдо стоит на том, что пространство *однородно* (все точки в нём равнозначны) и *изотропно* (все направления в нём равноправны), предоставляет именно такую возможность. Рассуждения очень просты: во-первых, если все направления равноправны, то это равноправие должно проявляться и в одной-единственной точке; во-вторых, если все точки в пространстве равнозначны, то равноправие направлений должно проявляться в любой из точек. Отсюда общий вывод: однородное и изотропное пространство может быть представлено как бесконечное множество точек, каждая из которых является центром бесконечного множества направлений.

Но, возможно, это и есть то самое *абсолютное пространство* Ньютона, которое «по самой своей сущности, безотносительно к чему бы то ни было внешнему, остаётся всегда одинаковым и неподвижным»¹², вокруг которого сломано столько копий?! Эйнштейну, которому в его поисках был далеко не чужд прагматизм, бесполезность такого понятия казалась вполне очевидной – этого было достаточно, чтобы считать абсолютное пространство несуществующим. Впрочем, он даже в 1953 г. вынужден был признать, что преодоление понятия абсолютного пространства представ-

ляет собой «процесс, который, по-видимому, не закончился ещё и поныне»¹³. Конечно, вездесущность движения, явленная в неуничтожимости скорости, казалось бы, полностью лишала всякого здравого смысла предположения о полной неподвижности, об абсолютном покое. Правда, не известный, по всей вероятности, ни ему, ни, пожалуй, Ньютону Николай Кузанский заявлял нечто совсем иное: «Никакое движение не абсолютно: абсолютное движение есть покой и бог, а в нём свёрнуто заключено всякое движение»¹⁴. Однако всё это выглядело бесконечно далёким от непосредственных начал натуральной философии, которым оба они хранили верность, и в которых места богу просто не находилось. Зато в них присутствовала всё та же *скорость*. Как оказалось, ни Эйнштейн, ни его далёкий предшественник, так и не использовали полностью познавательный потенциал, заключённый в этом понятии, что, впрочем, относится и к понятию *точки*, которую без каких бы то ни было сомнений считали основой бытия неоплатоники Плотин и Прокл, уже упоминавшийся христианский их последователь Николай Кузанский, наконец, наш с вами современник Алексей Лосев. Действительно, если бытие – *нечто*, то именно точка совмещает в себе качественность, неделимость, единичность.

Но это далеко не всё. Мы находим у Лосева следующий тезис: «Бытие как точка есть одновременно и одна-единственная точка, и бесконечное множество точек, отдельных одна от другой и слитых одна с другой – одновременно. Точ-

ка, находящаяся сразу везде, есть одна и единственная точка»¹⁵. Такое, оказывается, может быть, потому что точка обладает *бесконечной скоростью*. Дело в том, что при этом она... покоится. Данный парадокс покоя и движения, обнаруженный Лосевым ещё в 30-е годы прошлого века и позже воспроизводимый в его работах неоднократно, логически безупречен: если точка движется с бесконечной скоростью, то она в любой момент времени находится в любой точке своего пути, стало быть, действительно покоится.

Сразу оговоримся: сам Лосев относил своё открытие исключительно к смысловой сфере, которая в основах его учения о выразительно-смысловой символической реальности представляет собой самый настоящий *пласт бытия*, не зависимый от человеческого сознания, где точка является *формой* бесконечности. Между тем своеобразный её геометрический анализ, выполненный Лосевым, позволяет прийти к выводу, что приведённый выше образ точки пространства – центра направления – полностью совпадает с рассматриваемой им формой. Означает это, что истинное пространство, будь то развиваемое Кузанским представление Платона о сфере, чей центр везде, а границы нигде, или абсолютное пространство Ньютона; обсуждаемый современной наукой «вакуум», обладающий неизвестно откуда взявшейся энергией, или являемая обыденному человеческому сознанию таинственная бездна – не что иное, как реальное бытие *точки-бесконечности*. Принципиальное отличие её от зри-

мой окружности, не имеющей ни начала, ни конца, в том, что у неё начало и конец совпадают. Поэтому в основе её бытия – неустраняемая *двойственность*: точка – центр сходящихся и одновременно расходящихся направлений. Самим Лосевым был предложен следующий вывод: «Реальный материальный мир есть реализация и материализация бесконечности. Материя есть материал, из которого состоит материальный мир, и – инобытие, в котором осуществляется бесконечность»¹⁶.

Отсюда ясно видно: курс, которым следовал Эйнштейн, был иным и не мог не привести, в конечном счёте, к драматическим последствиям. Полная неудача Эйнштейна в попытках создать теорию единого поля, объединяющего электромагнитное и гравитационное взаимодействия, была предопределена задолго до начала этих попыток. Увы, его принципиальный скептицизм иногда не срабатывал, и он доверялся чужим суждениям. Сначала это был Минковский, чей «мир» сулил полное благоденствие физикам; затем – Мах с его убеждением, якобы навеянным самим Ньютоном, о том, что источник как инерции, так и гравитации заключён в самой массе. Предсказывая искривление световых лучей, он и не подозревал, что подтверждает правоту Плотина-Кузанского о реальности их Вселенной с её вездесущей прямизной радиусов и кривизной сферы, а по существу, о «модификации» не признаваемого им самим абсолютного пространства. Вот и выходит, что судьба его оказывается схожей

с участием знаменитого генуэзца, до конца жизни убеждённого в том, что им открыт всего лишь новый путь в Индию, а вовсе не целый континент, который, как оказалось, в давние времена посещали и викинги, и даже, вроде, финикийцы.

И всё же Эйнштейн несравненно удачливей Колумба, в чьём активе всего лишь одна Америка. Удача сопутствовала Эйнштейну, когда он действительно отвергал любые авторитеты, полагаясь исключительно на свою могучую интуицию. Свою Нобелевскую премию он получил вовсе не за создание теории относительности, а за «заслуги в области теоретической физики и, в особенности, открытие закона фотоэлектрического эффекта». На всю жизнь он остался верен своим убеждениям во всём, что касалось световых квантов и их действия. В сегодняшнем триумфе лазерной техники ему принадлежит особое место – идеи Эйнштейна продолжают жить и творить.

¹ Тюийе П. Крот и мотылёк (Заметки об Эйнштейне, науке и субъективности) // Курьер ЮНЕСКО. 1979. Июнь. С. 28.

² Мардер Л. Парадокс часов. М., 1974. С. 89.

³ Брода Э. Влияние Эрнста Маха и Людвиг Больцмана на Альберта Эйнштейна // Проблемы физики: классика и современность. М., 1979. С. 283.

- ⁴ Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. М., 1989. С. 191—192.
- ⁵ Послание А. Эйнштейна 43-му съезду Итальянского общества развития наук в 1950 году // Курьер ЮНЕСКО. 1979. Июнь. С. 31.
- ⁶ Эйнштейн А. Собрание научных трудов. В 4 т. М.: Наука. Т. 4. 1967. С. 278.
- ⁷ Рид К. Гильберт. М., 1977. С. 149.
- ⁸ Там же.
- ⁹ Там же. С. 150.
- ¹⁰ Декарт Р. Избр. произведения. М., 1950. С. 469.
- ¹¹ Цит. по: Кудрявцев П. С. История физики. М., 1948, С. 197.
- ¹² Цит. по: Крылов А. Н. Собр. трудов. Т. VII. М. Л., 1936. С. 30.
- ¹³ Эйнштейн А. Указ. соч. С. 347.
- ¹⁴ Кузанский Н. Соч. В 2 т. М.: Мысль. Т. 1. С. 130.
- ¹⁵ Лосев А. Ф. Диалектические основы математики // Хаос и структура. М., 1997. С. 523.
- ¹⁶ Там же. С. 526.
- «Энергия: экономика, техника, экология»
2006. №6. С. 64—67.

На пути к познанию природы светового кванта

Опубликованная в нашем журнале статья С. В. Гальперина «Альберт Эйнштейн – Колумб в физике» (см. Энергия. 2005. №11) вызвала определённый интерес наших читателей, в связи с чем наш корреспондент Т. Л. Мышко решила побеседовать с автором и уточнить некоторые позиции по затронутым в статье вопросам.

– Семён Вениаминович, проблемы, поднимаемые в вашей статье, без сомнения, интересны. По-видимому, они могли бы стать, прежде всего, предметом дискуссии в сфере истории естествознания. Что же касается их актуальности, то она, сама по себе, думается, достаточно проблематична, учитывая круг вопросов, который охватывает тематика нашего журнала.

– Не могу с вами согласиться, поскольку исхожу из того, что центром упомянутого вами круга служит *энергия*, – явление поистине универсальное, вселенское, конечно же, никак не уместяющееся в известную сейчас даже школьнику формулу $E=mc^2$, которая, к тому же весьма далека от проблем, вынесенных в само название вашего журнала.

– Но ведь и вы в своей статье не уделяете внимания непосредственно этому явлению, упомянув его всего один раз и то лишь вскользь, как гипотетическую «энергию вакуума».

– В чём-то я попытаюсь оправдаться. Дело в том, что, несмотря на отсутствие упоминания об энергии, именно она создала незримый фон при обсуждении творчества Эйнштейна, связанного так или иначе с движением, поскольку её принято считать *единой мерой* различных форм движения, а условие *сохранения* энергии всё ещё остаётся оселком, на котором проверяется надёжность теории, объясняющей динамические процессы любого уровня. Тем не менее вы правы: содержание статьи осталось где-то в стороне от вопросов даже сугубо стратегического характера, находящихся в поле зрения вашего журнала. Имеется, правда, возможность несколько исправить положение, но для этого нам с вами придётся временно отвлечься от проблем, которые решал Эйнштейн, и для начала попытаться апеллировать к иным авторитетам.

– *Что ж, я готова к такому повороту беседы, но кого именно вы имеете в виду?*

– Я имею в виду, прежде всего Нобелевского лауреата академика Алфёрова, чьё мнение, высказанное, пусть и в неформальной обстановке, мне довелось услышать не так давно. Ему, герою телепередачи «Линия жизни», буквально «под занавес» задали вопрос: верит ли он в то, что пока-

занные в старом кинофильме «Весна» события (прямое получение от Солнца энергосодержащей светонесущей «солнечной материи») могут в будущем стать реальностью? Свой ответ Жорес Иванович, традиционно упомянув о многообещающих попытках науки сделать для страдающего от нехватки энергии человечества главным её источником термоядерные превращения (осуществляемые, естественно, без участия Солнца), завершил, тем не менее, достаточно оптимистично: да, мол, **я считаю, что такое вполне возможно**. В связи с этим нельзя не вспомнить, что и Фредерик Жолио-Кюри, запустивший ещё в конце 1948 г. свою «Зоэ» – первую в мире атомную установку, энергия которой предназначалась исключительно для мирных целей (ζωή, по-гречески, «жизнь»), тем не менее, был убеждён, что будущее – в использовании человечеством непосредственно энергии солнечного света. Он даже приводил в пример усвоение его зелеными растениями. Действительно, фотосинтез играет определяющую роль в жизни биосферы. Однако человечеству всё же нужна принципиально иная **форма** овладения энергией солнечного света, которая была бы не просто приемлемой, но именно **оптимальной** как технологически так и экономически, не говоря уже об её экологичности. Надеюсь, вы не против именно такой постановки вопроса?

– **Конечно, я не против. Но она, насколько я понимаю, отражает лишь благие намерения, не более того. Ведь имеющиеся к настоящему времени методы усвое-**

ния солнечной энергии весьма далеки от предложенного вами комплекса критериев оптимальности, и пока что не предвидится какой-либо возможности его достичь.

— Полностью согласиться с вашей оценкой положения дел не могу, поскольку считаю её чересчур пессимистичной, по крайней мере, по отношению к такой форме энергии, как *электрическая*. Хочу напомнить вам, что на рубеже XIX—XX веков с появлением лампы накаливания Эдисона самым впечатляющим результатом использования электрической энергии стало превращение её в световое излучение благодаря разогреву электрическим током нити внутри стеклянного баллона. Техническое и технологическое осуществление этого процесса не было связано, согласитесь, с особо глубоким проникновением как в природу электричества, так и самого светового излучения. Сейчас, по прошествии целого столетия, дело обстоит совершенно по-иному, поскольку всё яснее вырисовывается не просто настоятельная необходимость, но и прямая неизбежность освоения обратного процесса — преобразования практически неиссякаемой и неограниченной по мощности энергии светового солнечного излучения *непосредственно* в электрическую. А это, несомненно, требует качественно иного уровня и теоретических знаний, и технологии. Но как раз здесь, по моему глубокому убеждению, к настоящему времени образовался весьма значительный перекося. Мощный прорыв в сфере высоких и тонких технологий позволяет на сегодняшний

день с определённой уверенностью утверждать, что требуемый для такого освоения технологический уровень достигнут или, по крайней мере, весьма близок к этому. Что же касается уровня познания природы как самого электричества, так и света, то он оказывается совершенно *недостаточным* для решения требуемых задач. Именно это и представляет собой самое настоящее «узкое» место, скорейшая «расшивка» которого не просто желательна, но крайне необходима.

– *Возможно, вы и правы, но тогда это означает, что придётся ставить под сомнение нынешнюю научную трактовку электрических и оптических явлений?*

– Дело вовсе не в чьих-то сомнениях. Я просто обращаю ваше внимание на факт отставания имеющегося на сегодня теоретического уровня в этой области от прикладной сферы, определяемой возможностями нынешних высоких технологий. Проблема же реального «освоения процесса» в том, что его осуществление требует предварительного *просветления* самого человеческого разума. Должна быть, наконец, ясно осознана природа электромагнитных явлений и получены прямые ответы на вопросы, постановка которых уже давно игнорируется наукой, опирающейся на сугубо феноменологический подход, предполагающий полное отсутствие интереса исследователя к «природе вещей». В связи с этим особую драматичность приобретает сделанное Эйнштейном в 1951 году в письме своему другу Мишелю Бессо признание, которое я позволю себе процитировать: «Все эти пять-

десять лет упорных размышлений не приблизили меня к ответу на вопрос „Что такое световые кванты?“». Далее, обратите внимание, он добавил: «Конечно, сегодня каждый мошенник думает, что он знает ответ, но он обманывает сам себя».

– И вы, по-видимому, хотите сказать, что у вас есть ответ на этот вопрос?

– В настоящий момент я вообще воздержусь от ответа, избавив себя, по крайней мере, от риска попасть á ргіогі в число тех, к кому относится столь нелестная характеристика. Вместе с тем я готов предложить вам взглянуть на то, что видно в упомянутой проблеме, как говорится, невооружённым глазом, однако, увы, не попало в поле зрения ни самого Эйнштейна, ни его именитых современников, хотя буквально выводило их на прямой путь к весьма простому ответу. Согласны ли вы с таким предложением?

– Конечно, согласна, при условии строгого соблюдения, по крайней мере, логичности ваших рассуждений.

– Ну, уж это-то я вам обещаю – именно логичность и будет здесь главным аргументом. Для начала попрошу вас лишь вспомнить об открытом на пороге XX века «кванте действия» — h , известном как *постоянная Планка*. Опустим пока всё, связанное с ним, кроме того, что формально «квант действия» представляет собой произведение трёх величин:

$$h = m \cdot \omega \cdot c \text{ (} g \cdot cm \cdot cm/c \text{)} - \text{const,}$$

где **m** – масса; **l** – протяженность; **c** – скорость света (const).

Справедливо отнеся **h** к мировым феноменологическим постоянным, то есть наблюдаемым в природе качественно и количественно неизменным целостным явлениям, фундаментальная наука принципиально отказалась от попыток его расшифровки. Между тем даже самый общий формальный анализ «кванта действия» позволяет легко обнаружить в его составе донныне совершенно не замечаемую наукой строго *постоянную* по величине характеристику: произведение **m•l** (масса-протяжённость). Вы согласны с таким выводом?

– *Да, из приведённой формулы следует, что это произведение действительно оказывается постоянной величиной. Но это целиком формальный вывод. Обладает ли он какой-либо физической содержательностью?*

– Конечно, обладает. Хочу напомнить вам обсуждаемый в моей статье об Эйнштейне смысл скорости света как первичного отношения двух фундаментальных мер измерения (протяжённость-время), проявляющего их строго сохраняемую в природе *прямую* взаимозависимость. Здесь же обнаруживается постоянная величина, в составе которой две столь же фундаментальные меры измерения оказываются в строго сохраняющейся *обратной* зависимости. Причём, обратите внимание, обе эти пары остаются в пределах само-

гоб «кванта действия», то есть *внутри* него, – стало быть, именно они фактически его и образуют. Надеюсь, вы следите за ходом моих мыслей?

– *Конечно, слежу и нарушений в их логичности пока не усматриваю. Но мне всё же непонятно, что, в конечном счете, выявляет приведённая вами зависимость?*

– Выявляет она поистине удивительные и вместе с тем достаточно простые вещи. Давайте обратимся к тому месту моей статьи, посвящённой Эйнштейну, где обсуждается бытие пространственной точки-бесконечности, в частности, к констатации ее *двойственности*: в ней начало и конец совпадают, то есть она – центр сходящихся и одновременно расходящихся направлений. Помните? Но если такая «статичная» точка – физическая реальность, то приходится сделать вывод, что «квант действия» – не что иное, как *точка, охваченная и преображённая действием*. Здесь, однако, изначальная двойственность её теряет сугубо потенциальный характер, приобретая реальное качество: вместо лишённого пространственной мерности центра возникает постоянное по величине соединение меры *сосредоточенности* с мерой *рассредоточенности*.

– *Вот уж действительно неожиданный вывод. Вы утверждаете, стало быть, что природа таких фундаментальных мер измерения, как масса и протяженность, заключена в точке?*

– Да, это именно так. Хотел бы лишь уточнить, что речь

идёт не о какой-то отвлечённой абстракции, не об условном центре некой системы координат, а о точке однородного и изотропного пространства, чьи потенциальные свойства реализуются в «кванте действия», давая начало *массе* и *протяжённости*, неразрывное соединение которых обнаруживается при всяком прямолинейном движении во всем многообразии материального мира, как на микро- так и на макроуровне. Что же касается самого осмысления единства противостоящих друг другу характеристик «протяжённость» и «масса» (с учётом земного тяготения её зачастую подменяли понятием «тяжести»), то представляется уместным обратить внимание, что в русской языковой стихии родство их с незапамятных времен запечатлено в едином корне «*тяж*». К слову, такая же смысловая общность, причём, предельно образно, выражена в самой паре «сосредоточить» – «рассредоточить» (кстати, их английские эквиваленты «concentration» и «dispersion» здесь явно не на высоте). Впрочем, если оставить в стороне лингвистические спекуляции и попросить вас чуть-чуть вспомнить такой простейший раздел физики, как статика, вы, конечно же, подтвердите, что, несмотря на рассредоточенность массы однородного стержня по всей его длине, в нём обязательно найдётся точка, в которой вся она *как бы* сосредоточена? А то, что изложено выше, говорит о том, что это самое «как бы» здесь полностью условно.

– *Ваши обобщения в какой-то мере убедительны, прав-*

да, к ним всё же следует внимательнее присмотреться. Вместе с тем попытка прямого переноса свойств, обнаруженных вами в «кванте действия», на явления, традиционно изучаемые классическим естествознанием, выглядит слишком уж механистичной.

– Мне думается, это с непривычки. Ведь, как известно, в XX веке было затрачено много усилий, чтобы отделить сферу изучения микромира от того, что было положено в фундамент познания целостного мира. Еще в сороковых годах XVIII века французский физик Пьер Мопертюи заявил, что открыл всеобщий закон природы, формулируемый следующим образом: «Когда в природе происходит некоторое изменение, количество действия, необходимое для этого изменения, является наименее возможным». Названный «принципом наименьшего действия», он положил начало вариационному исчислению, стал неотъемлемой частью аналитической механики. Сам же Макс Планк считал его даже более важным, нежели закон сохранения энергии, а открытие им «кванта действия» не просто подтверждало всеобщность «принципа наименьшего действия» – была вычислена и сама величина такого действия: $h=6,625 \cdot 10^{-27} \text{ г} \cdot \text{см} \cdot \text{см/с}$.

Эта мировая постоянная могла и должна была поставить на единый надёжный фундамент всё многообразие динамических явлений вне зависимости от их пространственных масштабов. Но случилось так, что именно её превратили в подобие «пограничного столба», отделившего микромир

от макромира. Дело в том, что само поведение микрочастиц продолжали рассматривать с позиций классической механики с её абстрактной материальной точкой и системой декартовых координат. И произошло то, что не могло не произойти: чем точнее измерялся импульс движущейся частицы ($\mathbf{p}=\mathbf{mv}$), тем неопределённой оказывалось её местонахождение на самом пути ($\Delta\mathbf{x}$); если же пытались уточнить её местопребывание, возрастала неопределённость импульса ($\Delta\mathbf{p}$). И тогда было предложено считать, что такова особенность самой природы микрочастиц. А когда, вдобавок, оказалось, что $\Delta\mathbf{p}\cdot\Delta\mathbf{x}\geq\hbar$, судьба «кванта действия» была решена: он стал выразителем фундаментального для физики микромира «принципа неопределённости». Между тем сама наблюдаемая неопределённость обусловлена всего лишь тем, что в измеряемом импульсе частицы масса её оказывается искусственно оторванной от протяжённости, которая сама рассматривается в системе пространственных координат всего лишь как часть пути движущейся частицы.

– Всё, что вы излагаете, конечно, достаточно интересно, однако, несомненно, спорно; к тому же, как мне кажется, нисколько не приближает к решению проблемы все того же светового кванта.

– Ну что ж, с первым вашим суждением, учитывая нынешнее положение в фундаментальной науке, мне остаётся лишь согласиться, причём, если говорить серьёзно, я, со своей стороны, к дискуссии готов. Что же касается непосред-

ственно проблемы светового кванта, то мы с вами подошли к ней уже вплотную. Дело в том, что в самом грубом приближении световой квант подобен обычному стержню, вроде того, что упоминался выше. Сам Эйнштейн, раздумывая всю жизнь над природой открытых и горячо отстаиваемых им световых квантов (фотонов), ясно представлял себе направленность каждого из них, чётко проявляемую в импульсе, стало быть, интуитивно ощущал их линейность, «игольчатость». Однако полностью отказавшись признавать реальность среды, в которой они распространялись, и где в любой точке проявлялось начало предельно жёсткой сферической структуры, он навсегда лишился возможности осознать, что именно в ней «квант действия» может проявить себя лишь в качестве кванта энергии, чья жизнь от начала (момента испускания) до конца (момента поглощения) состоит из периодически повторяющихся циклов обмена этой энергией с самой средой, что и выражено электромагнитными колебаниями (от попытки обсудить их природу придётся воздержаться – для одной беседы это просто «неподъёмно»). Впрочем, можно ещё, походя, заметить, что поскольку в такой среде все направления изначально равноправны, всякое элементарное действие, осуществившись в ней, это равноправие нарушает и может проявиться не иначе, нежели с некоторой *вероятностью* (что и было повсеместно выявлено в микромире), не требуя, однако, для осознания этого явления «нового» мышления, специально выработанного «копенгагенской

школой» и отстаиваемого затем в упорной борьбе за права квантовой механики. Неудивительно, что всё это оказалось совершенно необъяснимым и неприемлемым для свято верившего в незыблемость причинно-следственного порядка Эйнштейна, после того, как он разрушил само представление об этой среде. Конечно, более подробное обсуждение выявленных проблем далеко выходит за рамки журнальной статьи, однако, это не мешает в итоге констатировать, что «энергосодержащая» формула $E=h\nu$, где ν – частота колебаний ($1/c$), раскрывает смысловую картину *прямолинейного* движения, между тем как приведённая в начале нашей с вами беседы $E=mc^2$, где m – масса «покоя», – смысловую картину *вращения*. Именно к данным двум видам движения и их сочетанию сводится многообразие явлений микромира, главным персонажем которых остаётся всё тот же вездесущий «квант действия».

– *Мне кажется, вы предложили нашим читателям много новой информации к размышлению. Не сомневаюсь и в том, что её восприятие не будет однозначным.*

– И я надеюсь, что мои мысли, став достоянием читателей вашего журнала, смогут в какой-то мере способствовать расширению их сознания и, в конечном счёте, окажут благотворное влияние на решение проблем энергетики.

«Энергия: экономика, техника, экология»

2007. №3. С. 56—61.

Да будет свет!

Интервью с С. В. Гальпериным «На пути к познанию природы светового кванта» (см. Энергия. 2006. №6) вызвало интерес читателей журнала, поэтому было решено продолжить любопытную беседу. Предлагаем их вниманию беседу корреспондента Т. Л. Мышко с С. В. Гальпериным.

– Семён Вениаминович, не скрою, для меня предыдущая беседа с вами была делом непростым, поскольку предлагаемая по ходу информация к размышлению порой напоминала мне катящуюся с горы снежную лавину; пугающей казалась даже сама простота новых представлений.

– В этом нет ничего необычного: ведь вам по существу предлагалось отказаться от многого из того, что считается общепринятым, а для этого требуется перемена мысли (в восточном христианстве это понятие – «μετάνοια» было даже равнозначно раскаянию как отказу от былых заблуждений). Так что испытанный вами стресс – всего лишь вынужденная плата за возможность оказаться причастной к новому мировидению в начальный период, когда господствует убеждение: этого просто не может быть. Для меня весомым аргументом в таком деле остаётся доступная мысленному созер-

цанию пространственная модель, не только проявляющая саму структуру обсуждаемых вещей, но и демонстрирующая их внешнюю выразительность. Точка, сворачивающая в себе структуру сферы и вместе с тем разворачивающаяся в бесконечность однородного и изотропного пространства – достойный тому пример.

– Но почему вы считаете, что усвоение подобных образов (вы это называете, по-моему, «расширением сознания») следует предлагать аудитории, которую, в первую очередь, интересуют не общемировоззренческие проблемы, а сугубо практические, возникающие в связи с использованием энергии: техника, экономика, экология?

– Прежде всего, я исхожу из того, что журнал ваш издаётся под руководством Президиума Российской академии наук. А всё, что происходит в последнее время, свидетельствует о завершении выбора главного направления в академической науке на перспективу – энергетика и её проблемы. Стало быть, от интеллектуального авангарда потребуются новые идеи именно в этой сфере, а их плодотворность в условиях непрерывного нарастания значимости высоких технологий напрямую связана с надёжностью самого теоретического фундамента познания, которая в настоящее время не может не вызывать сомнений. В подтверждение последнего я позволю себе сослаться на недавно ушедшего из жизни физика с мировым именем Юваля Неемана, который года за три до кончины популярно изложил общую стратегию

науки XX века. Он говорил: «Наука познаёт материальный мир путём процесса, который я назову далее „наложением заплат“, до полного покрытия области неизвестного. Утверждая, что такое „латание“ позволяет простереть полог науки над всем материальным миром, мы и в самом деле прибегаем к некоему независимому предположению. Ведь нанося „латки“ знания на отдельные области непознанного, мы, в конце концов, будем вынуждены заштопать прорехи всего полотна в целом, так что не останется пустых мест». Вот вам образно изложенное положение вещей, как на сегодняшний день, так и на перспективу. Не думаю, что процесс познания, завершающийся созданием лишь нищенского рубища, способен расположить к оптимизму.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.