



ХРОНИКА

УДК 535.1:372.853+1.113

КРУГЛЫЙ СТОЛ

«Человек и свет в естественно-научной и художественной картине мира»

Модератор: Медведев Борис Абрамович
доцент кафедры общей физики СГУ, канд. физ.-мат. наук

Представлена работа круглого стола «Человек и свет в естественно-научной картине мира» на секции по истории, методологии и философии оптического образования XII Международной школы для молодых ученых и студентов по оптике, лазерной физике и биофотонике, прошедшей в Саратове 23–26 сентября 2008 года.

Ключевые слова: оптическое образование, методология, философия.

Round Table «Man and Light in Natural and Treatment of the Universe»

Moderator B.A. Medvedev

Represented work of Round Table «Man and Light in natural and treatment of the universe» on Workshop – History, Methodology and Philosophy of the Optical Education of XII International School for Young Scientists and Students on Optics, Laser Physics and Biophotonics, which was of September 23–26, 2008, Saratov, Russia.

Key words: optical education, methodology, philosophy.

Участники:

Заведующий кафедрой геометрии Саратовского государственного университета (СГУ), профессор, д-р физ.-мат. наук Розен Виктор Владимирович;

Доцент кафедры геометрии СГУ, канд. физ.-мат. наук Шимельфениг Олег Владимирович;

Заведующий кафедрой философии и методологии науки СГУ, профессор, д-р филос. наук Позднева Светлана Павловна;

Профессор кафедры философии и методологии науки СГУ, д-р филос. наук Афанасьева Вера Владимировна;

Заведующий кафедрой культурологии Саратовского государственного технического университета (СГТУ), профессор, д-р филос. наук Волошинов Александр Викторович;

Профессор кафедры культурологии СГТУ, д-р филос. наук Дуплинская Юлия Михайловна;

Профессор кафедры патологической физиологии Саратовского государственного медицинского университета (СГМУ), д-р мед. наук Бриль Игорь Ефимович;

Профессор кафедры оптики и биомедицинской физики СГУ, д-р физ.-мат. наук Рябухо Владимир Петрович;

Заведующий кафедрой лазерной и компьютерной физики СГУ, профессор, д-р физ.-мат. наук Мельников Леонид Аркадьевич;

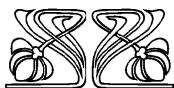
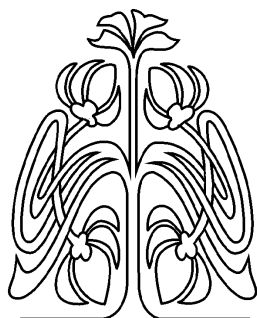
Заведующий кафедрой теоретической и ядерной физики СГУ, профессор, д-р физ.-мат. наук Дербов Владимир Леонардович;

Профессор кафедры физики полупроводников СГУ, д-р физ.-мат. наук Роках Александр Григорьевич;

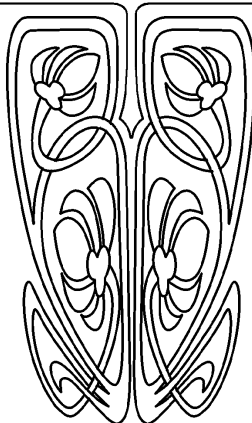
Профессор кафедры общей и теоретической физики Самарского государственного университета, д-р физ.-мат. наук Горохов Александр Викторович;

Профессор кафедры общей физики и волновых процессов Московского государственного университета, д-р физ.-мат. наук Приезжев Александр Васильевич;

Профессор кафедры истории российской цивилизации Института истории и международных отношений СГУ, д-р филос. наук Михель Дмитрий Викторович.



ПРИЛОЖЕНИЯ





Б.А. Медведев
ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Уважаемые коллеги! Тема нашего заседания настолько широка, что позволяет всем без исключения и в соответствии со своими профессиональными интересами, внести свой вклад в её раскрытие. Именно поэтому менее всего хотелось бы, даже в нашей первой встрече, выступить в качестве строителей Вавилонской башни. Поэтому, думая о цели нашего заседания, не будем забывать пророческих слов Э. Ласло о том, что XXI век явится веком междисциплинарных исследований. В этом контексте в Саратовском университете, который готовится к своему столетнему юбилею, мы работаем в формате XII Международной школы для молодых ученых и студентов по оптике, лазерной физике и биофотонике – школы, имеющей в качестве одного из приоритетных направлений повышение творческого потенциала будущих исследователей, их способности к нестандартным решениям проблем на стыках наук и к созданию новейших технологий.

Широта темы круглого стола, на наш взгляд, инициирует:

- преодоление «варварства узкой специализации» (Ортега-и-Гассет);
- формирование «дальних пределов человеческой психики» (А. Маслоу);
- использование принципа дополнительности Н. Бора применительно к искусству и науке;
- понимание того, что «...суждения, устанавливаемые путем рациональных формулировок, никогда нельзя считать единственно возможными предпосылками человеческого разума» (В. Паули).
- принятие тезиса о том, что степень эстетического восприятия мира задает высоту научного поиска – «физические законы должны обладать математической красотой» (Поль Дирак);
- развитие креативного мышления, использующего согласно Лейбницу отдалённые аналогии;
- развитие метафоричности мышления, фантазии, воображения, интуиции – всего того, что позволяет понять, насколько нам близки следующие мысли: «Случайные открытия делают только подготовленные умы» (Блез Паскаль). и «Мы воздухоплаватели ума» (Фридрих Ницше).

Я начинаю нашу работу с демонстрации картин «Афинская школа» Рафаэля и «Апофеоз Гомера» Ж. Энгра – яркой символики единства нау-

ки и искусства, а также снимков спутников в туманности Андромеды и туманности Рыбачья сеть в созвездье Водолея, сделанных с помощью телескопа Хаббла. Вглядываясь в космические глубины, невольно вспоминаешь слова Ф. Ницше: «Если ты смотришь на бездну, то и она смотрит на тебя», и мысль Иосифа Бродского: «Мы мыслим себя, мягко говоря, центрами своих собственных вселенных».

Предоставим слово представителям точных наук.

А.В. Горохов
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
СОВРЕМЕННОЙ КВАНТОВОЙ ОПТИКИ

В докладе представлен краткий обзор становления современной квантовой оптики. Выделено три основных этапа:

- Формирование основных понятий от А. Эйнштейна (фотоэффект) до создания квантовой теории излучения (Дирак, Ферми и др.) (1905–1955).
- Создание квантовой теории когерентности, квантовой теории лазера и основ квантового подхода в нелинейной оптике, сжатый свет, использование динамических алгебр Ли (Глаубер, Мандель, Басов, Прохоров, Шавлов, Таунс, Хохлов, Ахманов, Клышко, Барут, Сударшан, Клаудер, Переломов, Манько, Шелепин, Джейнс и Каммингс и др.) (1955–1985).
- Современный этап – квантовая электродинамика полостей, одноатомный мазер, ридберговские атомы, квантовые вычисления и компьютеринг, декогеренция, запутанные состояния, атомные конденсаты и атомные лазеры (Вальтер, Аарош, Летохов, Цайлингер, Дойч, Цоллер, Менский и многие другие) (1985 – ?).

Современный этап интересен тем, что новые эксперименты возродили интерес к «парадоксам» и к проблемам интерпретации квантовой механики, выявлению тонких особенностей проявлений перехода от квантового описания к классическому. Именно в квантовой оптике следует ждать самых неожиданных открытий, которые потенциально могут привести к глубоким изменениям в технологии и повседневной жизни.

Возникает сложная проблема перед лектором, стремящимся ввести студентов и аспирантов в круг новых идей и проблем. В рамки сравнительно небольшого курса (большого не дают!)



нужно втиснуть все упомянутые три этапа. Как это сделать, не впадая либо в упрощенчество, либо идя по соблазнительному пути резкого крена в сторону математизации изложения. В наше время эта проблема особенно остра, так как практически нигде в наших университетах нет экспериментальных групп, работающих на переднем крае. Поэтому для наших студентов новые идеи сродни чему-то вроде «квантовой магии», им очень сложно их прочувствовать. Некоторый выход может быть найден на пути установления научных и педагогических контактов с активно работающими зарубежными группами. Очень важным также является проведение семинаров и школ по проблемам квантовой оптики с участием как маститых ученых, так и студентов.

Именно в такой школе мне и посчастливилось участвовать в Саратове, за что я очень благодарен ее организаторам! Хотелось бы, правда, чтобы в аудитории было больше молодых лиц. Думаю, что в будущем образовательные лекции и секция стендовых докладов будут проходить в разное время.

В.В. Розен

К ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОЙ НАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА

Цель сообщения – кратко проследить догадки, представления и принципы, сформировавшиеся в ходе многовекового осмысления природы света, которые переросли рамки собственно физической науки и превратились в фундаментальные концепции современной научной картины мира.

1. Еще в начале V в. до н.э. Эмпедокл высказал априорное утверждение о том, что свет распространяется с конечной скоростью. Эмпирическое подтверждение этого пришло лишь в конце XVII в. — первым измерил скорость света датский астроном Олаф Рёмер. Исключительную роль и исторически, и содержательно, вопрос о природе и свойствах света играет в специальной теории относительности Эйнштейна, основным из постулатов которой является постулат постоянства скорости света.

2. Один из результатов опытов Герона Александрийского состоял в том, что при отражении от зеркала свет распространяется по кратчайшему пути. Дальнейшие открытия в этом направлении, принадлежащие выдающимся математикам XVII в.

(среди которых Пьер Ферма, Рене Декарт, Христиан Гюйгенс), привели к формулировке принципа наименьшего действия, носящему основополагающий философский характер: все явления Вселенной протекают по принципу наибольшей экономии.

3. Размышления о природе света сыграли решающую роль в создании квантовой механики. Как известно, в 1900 г. Макса Планка привлекла проблема теплового излучения электромагнитных волн. «Квант действия» (постоянная Планка) был введен именно для описания свойств теплового излучения и превратился впоследствии в одно из фундаментальных понятий картины мира.

4. Еще одна основополагающая концепция физической картины мира – корпускулярно-волновой дуализм. Он был впервые сформулирован Эйнштейном в 1905 г. на примере фотонов в рамках созданной им теории фотоэффекта и оказался впоследствии всеобщим свойством материи.

5. Реликтовое излучение, обнаруженное в 1965 г. (Пензиас и Вильсон), наряду с явлением разбегания галактик, явилось экспериментальным подтверждением концепции Большого взрыва – базовой концепции космологии.

6. Наконец, еще одно фундаментальное представление современной научной картины мира – связь пространства и времени. Научный подход к этому вопросу может быть основан как на математике, так и на физике. Математически «неразрывная» связь пространства и времени видна уже из преобразований Лоренца: нельзя выразить пространственные координаты только через пространственные и временные – только через временные, их надо объединять в рамках единой структуры 4-мерного пространства – времени. Но данное обстоятельство не дает физического понимания сущности связи пространства и времени. В этом феномене решающую роль играют электромагнитные волны. Именно они быстрее всего разносят в пространстве информацию о произошедшем в какой-либо точке пространства события. Образно говоря, река времени движется со скоростью света. А так как каждый наблюдатель тоже движется в пространстве с определенной скоростью, то он всегда находится не только в определенной точке пространства, но и в определенной точке движущейся реки времени. В итоге получается, что именно свет (точнее, электромагнитные волны) связывает пространство и время в единую структуру.



В.П. Рябухо

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА

Поляризационные свойства света наиболее интересны при его взаимодействии с веществом, в особенности с анизотропным веществом. Человек без использования специальных устройств практически не в состоянии непосредственно ощутить состояние поляризации света. Известны эксперименты, в которых визуально различались направления колебаний в линейно поляризованном свете. Эта возможность объясняется определенной анизотропией в структуре сетчатки глаза человека. Однако этот эффект очень слабо выражен. Другое дело с чувствительностью к поляризации у некоторых насекомых – пчел, муравьев, дафнии, которые используют поляризацию света в навигационных целях, ориентируясь в пространстве по направлению линейной поляризации рассеянного в атмосфере света.

Термин «поляризация света» не совсем удачен, поскольку в свете нет той полярности, с которой ассоциируется этот термин. Да и представление о поляризации среды, в которой распространяется световая волна, не только не проясняет, но и в определенной мере запутывает понимание этого качества оптического поля.

Под поляризацией света понимается определенная упорядоченность колебаний, возбуждаемых световой волной в определенной точке пространства в течение определенного времени наблюдения. При линейной поляризации эти колебания совершаются вдоль одной прямой, при круговой – колебания не изменяются по величине, а меняется только направление создаваемого возмущения, при эллиптической – меняется и величина и направление возмущения. Можно представить и создать в натурном эксперименте более сложное состояние поляризации – векторного возмущения, создаваемого световым полем, рассматривая, например, суперпозицию монохроматических волн разной частоты с ортогональными направлениями колебаний. При кратных частотах, как в фигурах Лиссажу, будут формироваться стационарные во времени формы колебаний, в которых направление и величина колебаний имеет более сложную форму по сравнению с эллиптической.

В оптических полях состояние поляризации может меняться в различных точках пространства, принимая все формы от линейной до круговой.

Например, такое имеет место при суперпозиции под некоторым углом двух плоских волн с ортогональными направлениями линейной поляризации. Результирующее поле в каждой его точке поляризовано, а в среднем по достаточно протяженной области пространства поляризация не наблюдается. При объемном рассеянии монохроматического света, например, на поверхности белой бумаги, рассеянное поле имеет определенное состояние поляризации в пределах некоторой области пространства – области корреляции, и меняется случайным образом на расстояниях, превышающих размер этой области (превышающих радиус корреляции). В среднем такой рассеянный пучок света не поляризован, но полностью поляризован в отдельных областях пространства.

В оптике для многих эффектов можно установить пространственно временные аналогии – если имеет место пространственный эффект, то аналогичный эффект можно наблюдать и во времени. Состояние поляризации света – не исключение. Действительно, монохроматическая волна всегда поляризована. При суперпозиции двух волн различной частоты с ортогональными направлениями линейной поляризации состояние поляризации результирующей волны непрерывно строго периодически меняется с периодом обратно пропорциональным разности частот. В световом пучке естественного света состояние поляризации также непрерывно меняется, но теперь, по стохастическому закону, и с характерным временем полного изменения, равным времени корреляции (когерентности) колебаний, которое обратно пропорционально ширине частотного спектра. Поэтому естественный свет также всегда поляризован, но состояние поляризации изменяется по случайному закону. Такой свет следует называть случайно поляризованным.

Таким образом, рассматривая состояние поляризации светового поля, необходимо всегда иметь в виду, по какой области пространства и за какой промежуток времени в среднем определяется это состояние поляризации оптического поля.

А.Г. Роках

РАЗМЫШЛЕНИЯ О ЧЕЛОВЕКЕ И СВЕТЕ В НАУЧНОЙ КАРТИНЕ МИРА

Здесь был затронут вопрос о спектральной чувствительности глаза, т. е. его способности различать цвета. Он важен как для науки, техники,



так и для искусства. Последнее призывает нас любоваться природой, не вдаваясь в физические детали, на языке ощущений и эмоций, открывая целый мир прекрасного. А между тем чувствительность глаза лежит в узком спектральном диапазоне от 400 до 700–760 нанометров.

Естественный отбор (или Господь Бог?) отобрал те энергии световых квантов, которые, с одной стороны, в достаточном количестве содержатся в солнечном излучении, с другой – производят необходимые для реализации зрительного процесса фотохимические реакции. При движении в фиолетовую область и далее мы получили бы большие кванты света, которые привели бы к разрушению белка, коль скоро смогли бы дойти до сетчатки. Но в ближней ультрафиолетовой области это по большей части невозможно из-за сильного поглощения света веществом глаза. Однако в области рентгеновских лучей, которые имеют большую проникающую способность и доходят до сетчатки, это возможно и очень опасно.

Когда энергия светового кванта недостаточна для осуществления фотохимических реакций, мы имеем ограничение чувствительности с красной стороны. Однако у некоторых живых существ граница лежит дальше, чем у человека, захватывая ближнюю часть инфракрасной области спектра. Подумаем, что было бы, имел человек такую чувствительность?

Речь ведь идет о той области спектра, в которой свет может более глубоко и притом безопасно проникать в живые ткани и, следовательно, нести информацию о протекающих там физиологических процессах. При этом человек смог бы видеть кровоток в поверхностных кровеносных сосудах, возможно, даже и биение собственного сердца. Но не была ли бы «излишней» вся эта информация, все эти детали бытия? Не помешали бы они наслаждаться цветовой гаммой окружающей природы, не приземлили бы интересы человека, ограничив их сферой материального?

Кроме того, обладающий дополнительными физическими возможностями человек не ограничился бы позицией стороннего наблюдателя, а стал бы то и дело вмешиваться в физиологические процессы как собственного, так и чужого организма, которые пока что выполняются автоматически, что называется на автопилоте. И неизбежно стал бы «расхлебывать» последствия этого вмешательства. Такая деятельность (сейчас мы

оставляем ее врачам) заняла бы все его свободное время, не оставив его для духовного роста, наслаждения искусством, реализации своих способностей и возможностей.

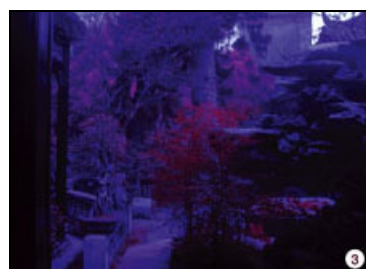
Короче говоря, изменение физических возможностей человеческого организма привело бы к изменению культуры человеческого общества, причем для этого достаточно лишь незначительно расширить область чувствительности человеческого глаза.

Л.А. Мельников

ОБ ОБЪЕКТИВНОСТИ И СУБЪЕКТИВНОСТИ ЗРЕНИЯ: ЗРИТЕЛЬНЫЕ ИЛЛЮЗИИ

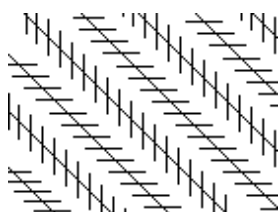
В процессе зрения, кроме собственно физических и биохимических процессов формирования изображения, формирования электрохимического сигнала, огромную роль играет процесс или совокупность процессов обработки сигнала. Не вдаваясь в детали этих сложных процессов, которые являются предметом интенсивного исследования (укажу лишь книгу *Хьюбелл Д. Глаз. Мозг. Зрение*. М.: Мир, 1990), заметим, что существуют подсказки, которые говорят о том, что наше познание мира с помощью зрения далеко не объективно. В качестве примера приведу тот факт, что наше собственное изображение в зеркале относится к реально несуществующему объекту. Дело в том, что наше изображение и мы сами не могут быть совмещены никаким поворотом – если мысленно зайти к своему изображению за спину, то мы обнаружим, что наше правое ухо находится за левым ухом изображения, то есть асимметрия правой и левой половин нашего лица у зеркального изображения изменяет знак. Так как мы себя видим в зеркале, нас никто не видит. Наше представление о себе, полученное из наблюдений в зеркале, заметно отличается от изображения, наблюдаемого в видеокамере или на фотографии.

Приведем пример искажения цвета, взятый из журнала «Optics and Photonics News» 2008, №3 (<http://www.osaopn.org/Archives/0308/Departments/letters.aspx>), где один и тот же пейзаж сфотографирован без фильтра (рис. 1), с голубым фильтром (рис. 2) и с двумя последовательно поставленными голубыми фильтрами (рис. 3), такими же точно, как и использованный при изготовлении рис. 2.

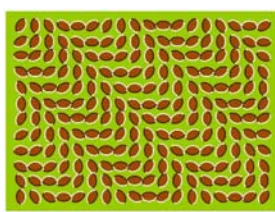


Видно, что на рис. 1 – «летний» пейзаж, на рис. 2 – «зимний», а на рис. 3 – «осенний». Этот пример не представляет зрительную иллюзию, но показывает, как цветовая фильтрация изменяет восприятие картинки.

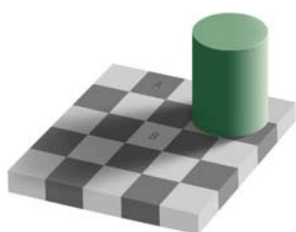
Следующие примеры – различные зрительные иллюзии, взятые с сайтов [http://www.psu.msu.ru/illusion/](http://www.psy.msu.ru/illusion/) и <http://www.xopoiiiio.ru/>



Иллюзия непараллельности прямых



Иллюзия движения (если увеличить картинку, то зерна «двигаются»)



Иллюзии цветового восприятия – квадратов одного цвета



Несуществующие объекты

Существует большое число и других иллюзий – иллюзий восприятий глубины, иллюзии кажущихся размеров, эффекты последствия и т.д. Заметим, что практически все люди попадают на все эти иллюзии. Это означает, что несмотря на субъективность зрения, что-то все-таки можно считать объективным, хотя бы наши общие заблуждения.

**Б.А. Медведев
КОММЕНТАРИЙ**

Я попытаюсь привести к некоторому общему знаменателю озвученные здесь выступления. В первую очередь, я хотел бы отметить постановку фундаментальных проблем в каждом из выступлений. В частности, дидактический аспект преподавания в докладе А.В. Горохова. Как рассказать о широкой панораме картины развития квантово-оптических представлений всего XX века? Как в сжатом лекционном курсе донести до студента исследования, находящиеся на границе научного знания? Можно ли совместить строгость сложного математического описания квантовых явлений с доступностью их восприятия? Не пойти ли нам вслед за Р. Фейнманом в его блестящих лекциях по физике? Не оставить ли для курсов по выбору и только для сильных студентов изложение теоретической физики в духе курса Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица? Не прибегнуть ли нам к самоиронии, вспомнив Ф. Ницше: «К гуманности учителя принадлежит предостерегать ученика от себя самого». Не подумать ли нам о лекции как приглашению к размышлению?

Видению физической картины мира мы обязаны глубокой проработке её отдельных фрагментов. Это блестяще продемонстрировано в выступлении В.П. Рябуха в его размышлении о понятии поляризации света. И вновь здесь нельзя не вспомнить Ницше, его мысль о «дальтонизме» мыслителей: «Каждый мыслитель рисует свой мир и всякую вещь меньшим количеством красок, чем есть на самом деле...»

Осмысление сложной природы света продолжается. Эта мысль была образно выражена в лекции мастер-класса В.Л. Дербовым, посвятившим свое выступление памяти профессора МГУ Д.Н. Клышко, его исследованиям природы света, понятию фотона...



В этом же контексте представления фундаментальных концепций о природе света от античных мыслителей до Эйнштейна выдержано интересное выступление В.В. Розена, акцентирующее наше внимание на еще не понятой фундаментальной роли света в качестве связующего звена пространства и времени.

Наша человеческая культура претерпела бы коренные изменения в случае небольшого расширения диапазона видимого света в инфракрасную область спектра. Об этом шла речь в выступлении А.Г. Рохаха. И как здесь не вспомнить Гёте: «Фантазия и есть то чуть-чуть, с которого начинается искусство и с которого должна начаться наука».

В выступлении Л.А. Мельникова, посвященном оптическим иллюзиям, обращает на себя внимание парадоксально высказанная мысль: «...несмотря на субъективность зрения, что-то всё-таки можно считать объективным, хотя бы наши общие заблуждения», созвучная афоризму Блеза Паскаля: «Истина так нежна, что чуть только отступил от неё, впадаешь в заблуждение, но и заблуждение это так тонко, что стоит только немного отклониться от него и оказываешься в истине».

Коллеги! Что же все-таки объединяет все предшествующие выступления? Я думаю – это движение мысли, это декартовское сомнение в процессе размышления над природой, это вопросительные знаки, которые, по словам Бальзака, и «являются ключом ко всякой науке».

Предоставим теперь слово философам.

Ю.М. Дуплинская

ФЕНОМЕНЫ СОЗНАНИЯ И КВАНТОВЫЕ ФЕНОМЕНЫ

Существует глубокая аналогия между феноменами сознания и квантовыми феноменами. В обоих случаях мы наталкиваемся на нечто, что абсолютно неделимо и неразложимо на составные части. На это сходство обратил внимание Шредингер, заметив, что «Я», подобно квантовым феноменам, – это дискретная и неразложимая единица. Если «Я» присутствует, то только вся сразу и целиком, а если отсутствует, то опять же, только вся сразу и целиком: как бы ни менялись обстоятельства жизни или содержание памяти, это не уничтожает некоего самотождественного ядра личности, называемого словом «Я». На упомянутое сходство обращает внимание также И.З. Цехмистро, полагающий, что «тайна» сознания заключена именно в неделимости квантовых

феноменов. В самом деле, количество информации и интенсивность ее переработки никак не влияют на наличие или отсутствие сознания. Например, у лунатика, идущего по краю карниза, процессы переработки информации от внешних раздражителей налицо, а вот сознание у него отсутствует. А у человека, находящегося в состоянии оцепенения, наоборот, информационные процессы не протекают, а сознание, тем не менее, есть. Очень трудно уловить суть этого «нечто», называемого сознанием, которое присутствует у первого и отсутствует у второго, но в любом случае оно, подобно квантовым феноменам, если присутствует, то все сразу и целиком, а если отсутствует, то опять же все сразу и целиком.

Обратим внимание на аналогию между принципом соотношения неопределенностей Гейзенберга и аналитикой сознания в философии экзистенциализма. Энергия и импульс микрообъекта не могут быть зафиксированы в точке «здесь» и «теперь» – в момент актуального настоящего: чем меньше времени занимает процедура измерения, тем большую неопределенность они приобретают. Аналогично, наше «Я» тоже невозможно застать «здесь» и «теперь». «Я» всегда «там» – либо в прошлом (в воспоминаниях), либо в будущем (в проектах), а наше «настоящее» – это лишь «мнимое настоящее», которое состоит из очень быстрых «флуктуаций» из прошлого в будущее и из будущего в прошлое, в которых миг настоящего всегда проскальзывает. Основоположник экзистенциализма С. Кьеркегор описывает темпоральность сознания в эссе с характерным названием «Несчастнейший». Несчастнейший – это тот, кто не живет в настоящем времени. Одна разновидность несчастных существ – те, которые всегда находятся в «прошлом», то есть живут воспоминаниями. Другая – те, которые всегда «в будущем», то есть живут несбыточными мечтами. «Несчастнейший» же – это синтез первого и второго. Он живет воспоминаниями о прошлом, но в прошлом он занимался лишь тем, что мечтал о будущем. Мечты же его, в свою очередь, содержали лишь проекты исправления того, что не состоялось в прошлом. Интересно, что существование микрообъектов в квантовой физике описывается фактически в той же темпоральной схеме, правда, без трагических интонаций С. Кьеркегора. Микрообъект постоянно берет «в кредит» энергию и импульс в масштабах времени и пространства,



которые не выходят за рамки соотношения неопределенностей Гейзенберга. Квантовый хаос состоит из бесконечных «займов» и «платежей по займам»: у будущего для прошлого, а у прошлого – для будущего. Чем не «несчастнейший» С. Кьеркегора, воспоминания которого авансируются из мечтаний, а мечтания – из воспоминаний? И так, в мире, где мы существуем, «настоящее» отсутствует во всех смыслах: и в прямом, и в переносном, и в «физическом», и в «метафизическом». Так лучший ли это из «всех возможных миров» или «несчастнейший из миров»?

С.П. Позднева
ГЛАЗ, СВЕТ И ЦВЕТ

Цветовые ощущения – комплекс сложной цепи физических, химических, нейрофизиологических и психических процессов. Основы современной науки о цвете заложены Исааком Ньютоном. В 1672 г. он в печати доложил о преломлении солнечных лучей в стеклянной призме. Белый свет разлагается на ряд цветных компонентов.

Через 140 лет с возражениями выступил Иоганн Вольфганг Гете. Из всех его работ «К учению о цвете» – самая объемная. Гете считал, что белый цвет – не есть смесь спектральных составляющих. Цвет изучают с естественно-научной (физической и нейробиологической), и психологической, и эстетической точек зрения.

Цветовое зрение связано с одним из основных органов чувств человека – глазом (70% информации человек получает через зрение), и с главным его раздражителем – светом. Птицы и насекомые прекрасно различают цвета. А хищники (кошки) к цвету безразличны.

У человека цветовое зрение развито превосходно, но не так важно для выживания, как у животных, особенно сейчас в связи с техническим прогрессом. За интерпретацию зрительных ощущений ответственны определенные участки мозга, что достаточно хорошо изучено. А природа восприятия пока не известна, ибо осложнена прошлым опытом и эмоциями. Мозг человека превзошел мозг животных. И только одному человеку из млекопитающих свойственна речь, которой человек овладевает в детстве.

В начале XIX в. Томас Юнг предложил трехкомпонентную теорию – все цвета получаются при смешивании трех цветов. Это важно для техники – цветной печати, цветной фотографии и цветного

телевидения. В сетчатке глаза у человека имеются светочувствительные клетки – палочки и колбочки. Палочки различают градации света и темноты, а колбочки воспринимают свет. Им соответствуют три пика чувствительности и их называют синими, зелеными и красными по положению в спектре.

Трехкомпонентная схема действует на первом уровне, далее уже действуют более сложные схемы (принцип оппонентных цветов). Естественники нейтральны по «отношению» к цвету, культурологи – наоборот. В лингвистике даже существует расовая гипотеза, что люди с разным цветом кожи могут видеть и называть цвета по-разному, хотя это спорно. Любопытно, что в словаре многих народов отсутствует цвет «бирюза». Простейший цветовой словарь содержит лишь белое и черное. Третье принадлежит красному. Четвертый – смесь зеленого и желтого. Черное и белое – основа различения света и тьмы, красное – неотделимо от жизни (кровь), желтое и зеленое – от пищи. Синий (по принципу оппонентных цветов) стоит особняком – небо или вода.

Вывод: физиологические механизмы, с помощью которых глаз и мозг анализируют световые стимулы и создают цветовые восприятия, находят свое отражение в психологических следствиях как цветовая лексика различных языков (Цоллинггер Г. Цветовое зрение: особенности ощущения и восприятия // Красота и мозг. Биологические аспекты эстетики. М., 1995).

И в заключение приведу слова философа М. Мерло-Понти в книге «Око и дух», который называет глаз человека зеркалом:

«Загадочность моего тела основана на том, что оно сразу и видящее и видимое. Вещи теперь уже инкрустированы в плоть моего тела, составляют часть его полного определения... Можно говорить о появлении человеческого тела, когда между видящим и видимым, осязающим и осязаемым, одним и другим глазом образуется своего рода скрещивание и пересечение, и занимает огонь... Глаз видит мир и то, чего недостает миру, чтобы быть картиной, и то, что не хватает картине, чтобы быть самой собой... Видеть – значит обладать на расстоянии... Дух выходит через глаза, чтобы отправиться на прогулку в вещах... Зрение есть зеркало... Призрак зеркала выволакивает наружу мою плоть, и тем самым, то невидимое, что было и есть в моем теле, сразу же



приобретает возможность наделять собой другие видимые мной тела... Зрение – это род мышления, которое строго и однозначно дешифрует знаки, запечатленные в теле... Мир, в конечном счете, находится вокруг нас, а не перед нами...».

О.В. Шимельфениг

ЧЕЛОВЕК И СВЕТ. К ЧЕМУ МЫ ИДЕМ?

...люди предпочитают отстранить феномены с помощью какого-нибудь общего теоретического воззрения, какого-нибудь способа объяснения, вместо того чтобы дать себе труд изучить единичное и построить нечто целое.

Гёте. Очерк учения о свете

Разумеется, я не призываю, как и Гёте, отбросить все науки, технологии и возвращаться в пещеры, – хотя бы потому, что пещер на всех уже не хватит. **Но** нашей цивилизацией потеряно чувство меры – равновесия между виртуальными, абстрактными суррогатами мира и способностью непосредственной органичной и гармоничной вписываемости в поток событий живой во всех своих проявлениях природы. Гёте – один из немногих выдающихся творцов науки и культуры в целом – обладал этим чувством и применял его в изучении, в том числе и света: «Цвета – деяния света, деяния и страдания. В этом смысле мы можем ожидать от них раскрытия природы света. Цвета и свет стоят, правда, в самом точном взаимоотношении друг с другом, однако мы должны представлять их себе как свойственные всей природе, ибо посредством их вся она готова целиком открыться чувству зрения ... так говорит природа, обращаясь и к другим чувствам, к знакомым, непризнанным, незнакомым чувствам; так говорит она сама с собой и с нами посредством тысячи явлений. Для внимательного она нигде не мертва, не нема» [1]. А далее он замечает, что «символические вспомогательные средства, иероглифический способ выражения, который мало-помалу начинает подменять подлинное явление, становятся на место природы и мешают настоящему познанию, вместо того, чтобы помогать ему» [1, с.129].

Этот, на первый взгляд, не столь уж судьбоносный «перекос» в научном познании и в соответствующей ему практике, в конце концов, приведёт человечество к глобальной катастрофе. Достаточно подробно и аргументированно этот сюжет рассмотрен в работе Н.В. Мотрошиловой, посвящённой философии Гуссерля [2]. Автор на-

чинает с посылки Галилея о том, что природа «написана на языке математики» и что это не метафора, а исходное убеждение в принципиальной изоморфности «рациональной» в себе природы и построенном на *ratio* естествознании.

Кстати, и современный нам нобелевский лауреат В.Л. Гинзбург, полностью в духе этой традиции, на вопрос о необъяснимых проблемах жизни и смерти отвечает, что нужно лишь составить подходящее уравнение и работать с ним (!) [3].

Я сам – математик и с удовольствием занимаюсь этой наукой, а преподавая, вовлекаю слушателей в формирование понятий, постановку задач, поиск и нахождение их решений; при этом, естественно, даю возможность им ошибаться и, в конце концов, найти правильный путь, испытав чувство радости от интеллектуального восхождения. Показываю, как виртуальный мир математики переключается с задачами мира физического и помогает в их разрешении, ибо, в силу целостности мироздания, любые его части, аспекты подобны в чём-то друг другу и целому. (В соответствии с известной скрижалю Гермеса Трисмегиста – «всё, что внизу, подобно тому, что наверху»). Но тут же предостерегаю и от «объективизации» математических и других абстракций, их мистификации и «оживления», вспоминая по этому поводу слова Гёте: «как чисто и надёжно ни может быть обработана математика сама в себе, на почве опыта она на каждом шагу спотыкается и, подобно всякому иному разработанному принципу, может привести к заблуждению и даже довести его до чудовищных размеров» [1, с.162]. Постоянно напоминаю вслед за этим глубочайшим мыслителем, «как трудно не ставить знак на место вещи, всё время, имея перед собой живую сущность, и не убивать её словами» [1, с.141].

Автор предлагает в качестве более сбалансированного между абстрактными замещениями жизни и самой жизнью более адекватный образ Универсума – **сюжетно-игровую картину мира** – как общей, межиндивидуальной реальности, каждое мгновение творимой всеми её участниками.

Тогда, при опоре на сюжетно-игровой подход, тема «человека и света» будет носить более индивидуальный, дифференцированный, живой характер, выводя исследование из пут замороженных абстрактных отношений химерических «человека вообще» и «света вообще». Участник нашей конференции И.Е. Бриль – специалист по



лазерной медицине, отвечая на вопрос о действии лазерного излучения на раковую опухоль, обозначил, по существу, предлагаемый мной подход. Он заметил, что ответ на этот вопрос «в общем» не имеет смысла: всё зависит от характера опухоли, стадии её развития или момента послеоперационного периода, от особенностей организма пациента и, наконец, от того или иного типа лазерного излучения*.

Таким образом, разнообразные сюжеты взаимодействий конкретного типа человека и конкретного типа света ещё ждут своих исследователей и своего языка описания, а сведение его лишь к привычным, обезличенным, абстрактным схемам только обедняет человеческую культуру и подталкивает её к бездуховной «машинной могиле» – «самоапокалипсису».

Список литературы

1. Гёте. Избранные философские произведения. М., 1964.
2. Мотрошилова Н.В. Понятие и концепция жизненного мира в поздней философии Эдмунда Гуссерля // *Вопр. Философии*. 2007. №7.
3. Гинзбург В. Интервью // *Независимая газета*. 2003. 5 нояб.
4. Шимельфениг О.В. Живая Вселенная. Сюжетно-игровая картина мира. XXI век: «Самозавет», или «Самоапокалипсис». Саратов: Науч. книга, 2005.

Д.В. Михель

ТЕЛО И СВЕТ У РЕМБРАНДА: КУЛЬТУРНЫЙ КОНТЕКСТ «ТРАКТАТА О СВЕТЕ»

30-е годы XVII в. были временем, когда на Западе уже развернулась научная революция, сколь бы дискуссионным не было это понятие с точки зрения современной истории науки [1]. Характерной чертой этого времени был перенос центров научного знания с берегов Средиземного моря на север Европы, главным образом из Италии в Нидерланды [2].

В те годы в Италии стареющий Галилей изучал «поведение» твердых тел в различных средах, разрабатывая основы теоретической механики. Однако это не было единственным его занятием. Галилея интересовали также вопросы космологии, что привело к появлению в 1632 г. «Диалога о двух главнейших системах мира». В результате – вызов в Рим и суд инквизиции с последующим отречением. После этого – возвращение в Арчетри, слепота и завершение – с помощью Торричелли – главного труда по вопросам механики. Так появились «Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки,

относящихся к механике и местному движению», вышедшие в 1638 г. в Нидерландах. Как исследователь, Галилей работал в основном с математическими моделями, но прибегал и к помощи физических тел – пушечным ядрам, свинцовым пулям, наклонным плоскостям, деревянным и костяным шарам и пр. В его научном арсенале не было места только для света, который тогда еще едва начал обретать статус закономерного объекта интереса для механической философии.

Это произошло у Декарта. В 1630 г. Декарт начал писать свой знаменитый «Мир, или Трактат о свете». Книга была закончена в 1634 г., через год после суда над Галилеем. Декарт работал над ней в Нидерландах, но ее напечатали в Париже только в 1664 г. [3].

В своей книге Декарт предложил механическую трактовку света, повествуя о мельчайших частицах, отрывающихся от Солнца и других светящихся тел. В 14-й главе трактата он перечисляет 12 свойств света. При этом 11-е и 12-е свойства касаются того, что у Декарта называется «силой света». В частности, он пишет: «(11) сила их [лучей. – Д.М.] может увеличиваться или (12) уменьшаться в зависимости от различного расположения или различных качеств материи, принимающей эти лучи» [4]. Пару страниц спустя он поясняет, что имеется в виду: «Сила света не только зависит от количества собирающихся в данном месте лучей, но и может увеличиваться или уменьшаться вследствие различного расположения тел, находящихся, где проходит свет. Подобно этому, скорость мяча или камня, брошенного в воздух, может увеличиваться от ветра, дующего в ту сторону, куда движется мяч, или уменьшиться от встречного ветра» [5].

В истории науки традиционно подчеркивается, что Декарт был в курсе всех дел Галилея. Важным каналом получения новой научной информации для него, как и для многих ученых на севере Европы, был Мерсенн, добровольно игравший роль организатора переписки между главными героями научной революции. Мы не собираемся здесь опровергать это мнение, но хотим обратить внимание еще на одну тему – возможность культурного влияния на Декарта со стороны нидерландской живописи.

После обретения независимости от Испании Нидерланды стремительно превратились в могущественную морскую державу. В городах бурно



развивалась коммерция, промышленность, искусства. Амстердам, Лейден и другие голландские города стали местом художественных новаций для целой плеяды великих художников, лидером среди которых в 30-е гг. был, безусловно, Рембрандт (1606–1669).

В истории изобразительного искусства Рембрандт считается мастером техники светотени. Подчеркивая этот факт, искусствоведы обычно говорят о том, что светотень является у Рембрандта средством для выражения психологических и моральных коллизий.

В 1632 г. 25-летний Рембрандт написал «Урок анатомии доктора Тюльпа». Композиция этой картины проста. В центре лежит мертвое тело, вокруг которого расположились 8 хирургов, включая самого доктора Николааса Тюльпа. Доктор Тюльп проводит вскрытие и дает объяснение. Его лицо ярко освещено, и от него исходит свет. Это свет медицинского разума. Он освещает лица остальных семи докторов, которые приобщаются к силе знания. Тень на лице трупа обозначает смерть и зло. И это не случайно. Анатомируемое тело принадлежало преступнику, чей труп после казни в соответствии с традицией этого времени власти передали университетским докторам [6]. Рембрандт до предела насыщает всю сцену символами. В частности, Тюльп анатомирует именно руку трупа. В соответствии с господствующими религиозными взглядами того времени, «рука воспринималась в качестве символа божьей мудрости, потому как знать руку – значит знать Бога» [7]. Доктор Тюльп, подобно многим своим современникам, из числа анатомов, находился под влиянием Андрея Лаурентиса (1558–1609), поэтому для него всякий урок анатомии имел, прежде всего, моральную цель: рассказать о том, как лучше всего познать мудрое в самом себе. «Урок анатомии» у Рембрандта – это нравственное повествование.

В 1636 г. художник создал «Даная», где представил на суд зрителей двух главных героев – Зевса, явленного в виде Золотого дождя, и нагую красавицу. У Рембрандта история свидания Зевса с Данасей представлена как история сближения света с телесной материей. Свет выхватывает тело Данаи из мрака и заставляет его светиться. Даная, словно Луна, превращается в добычу света. Мифологический Зевс спасает Даная, вырывая ее из мрака заточения, куда она броше-

на злой волей своего отца. Как и свет разума, свет любви творит чудеса. Он спасает грешную плоть.

Спустя тридцать лет, уже перед самой смертью, Рембрандт доведет этот технический прием до предела совершенства. В 1668–1669 гг. он создает «Возвращение блудного сына» – картину, посвященную библейской истории отеческой любви, покаяния и спасения грешника. Как и в предыдущих случаях, свет и тень у Рембрандта выполняют великую нравственную миссию. Свет, исходящий от рук и лица отца-спасителя, падает на тело вернувшегося сына-бродяги и освобождает его от власти мрака, в котором пребывают некоторые другие герои повествования.

Мы не хотим утверждать здесь, что художественные образы Рембрандта повлияли на конкретные идеи Декарта. В хронологическом плане, скорее, именно Декарт мог повлиять на Рембрандта и других мастеров живописи в этой самой передовой стране западного мира того времени. Ясно одно, что творчество Рембрандта и натурфилософские представления Декарта существовали в одном и том же культурном пространстве. Верно, что работы Рембрандта можно считать иллюстрацией для 11-го и 12-го тезисов о свете в «Трактате о свете» Декарта. Но верно и другое. Тема света у Декарта, жившего в 1630–1640-е гг. в голландской культурной среде, была не случайной. Живописцы Нидерландов были настоящими реформаторами своего времени, и их язык был понятен широкой публике.

Еще несколько замечаний о работах Рембрандта. Если лицо доктора Тюльпа, божественный Золотой дождь и лик отца из библейской притчи выступают в качестве источников света – «светящихся тел», то труп из «Урока анатомии», Даная и Блудный сын выступают в качестве тел, которые оказываются у них на пути. Примечательно, что так называемая «сила света» в работах Рембрандта набирала силу с каждой картиной. Тело преступника из «Урока» освещено все целиком, кроме верхней части лица, которое остается напоминанием о былых прегрешениях. Даная обращена к свету лицом, но мрак продолжает торжествовать в покоях, где она томилась долгое время. Блудный сын открывает свету не только свое лицо, обращенное к любящему отцу, но и спину, которая остается повернутой к зрителю: он прощен и спасен силой света любви.



Свет у Рембрандта движется в воздушной среде и далее сталкивается с препятствием – греховной человеческой плотью. Казалось бы, свету не удастся преобразить такую материю. Но Рембрандт настаивает на том, что такое возможно. Свет разума и особенно свет любви способен совершить такое преображение. Мельчайшие, невидимые глазу частицы света, наполняя воздух, передадутся непрозрачным телам и заставят их сиять отраженным светом.

Рембрандт показывает, что свет всегда побеждает. Если на его пути оказывается тело, оно обязательно будет извлечено из тьмы. С характерной декартовой оговоркой: «в зависимости от различного расположения или различных качеств материи, принимающей эти лучи». Иначе говоря, живые и ищущие света существа будут спасены и прощены. Для Декарта, нашедшего в Нидерландах свое земное спасение от бурь Тридцатилетней войны и иных потрясений века барокко, тема спасительной силы света превратилась в один из лейтмотивов всего его творчества.

Список литературы

1. *Shapin S.* The Scientific Revolution. Chicago: The Chicago University Press, 1996.
2. *Бернал Дж.Д.* Наука в истории общества. М.: Изд-во иностр. лит., 1956.
3. *Декарт Р.* Сочинения: В 2 т. М.: Мысль, 1989. Т.1. С.630 (примеч.).
4. Там же. С.237.
5. Там же. С.240.
6. *Heckscher W.S.* Rembrandt's Anatomy of Dr. Nicolaas Tulp. New York: New York University Press, 1958.
7. *Turner B.S.* Regulating Bodies: Essays in Medical Sociology. London: Routledge, 1992. P.205.

Б.А. Медведев КОММЕНТАРИЙ

Выступления философов возвращают нас к теме круглого стола, акцентируя наше внимание на целостном восприятии картины под названием «Человек и свет в естественно-научной и художественной картине мира». Человек... Он не бездушный наблюдатель, он участник космической эволюции.

Доклад Ю.М. Дуплинской посвящен фундаментальной попытке понять природу человека, феномен его сознания в контексте квантово-механического описания поведения частиц в микромире. Проводится аналогия между неопределенностью сознания человека «здесь» и «теперь»

и неопределенностью измерения координаты и импульса, энергии и времени жизни частицы. Как не сказать здесь о мышлении отдаленными категориями, которое по Лейбницу и определяет искусство открытия, и как же не вспомнить К.Г. Юнга: «Сознание – дискретный феномен». В картине мира у Ю.М. Дуплинской человек близок нам своими эмоциями и переживаниями.

В ярком выступлении С.П. Позднейвой представлен исторический фрагмент развития представления о цветовом зрении. «Цветовые восприятия находят свое отражение в психологических следствиях – как цветовая лексика различных языков». Еще не измеренная глубина таится в процитированных Светланой Павловной словах М. Мерло-Понти: «...Зрение – это род мышления...».

Эмоциональный доклад О.В. Шимельфенига обращает наше внимание не только на авторский подход к обсуждаемой проблеме, но и на аксиологический и нравственный аспекты познания природы. Разве Гёте своими строчками из Фауста: «О, как с природой наравне, быть человеком, человеком мне?», не современен размышлениям о науке и гуманности в выступлениях и статьях Эйнштейна, Шредингера, Де Бройля и Пригожина? Неужели, спросим мы себя, над нами всегда будет тяготеть ветхозаветное: «Во многом знании много печали...»? Я не могу здесь не обратиться к В. Далю: «Просвещение одною наукою, одного только ума, односторонне, и не ведет к добру», и далее у него же: «Просвещение – свет науки и разума, согреваемый чистою нравственностью». Таким образом, наша проблема не только в выпуске профессионалов, но и в умении воспитать гражданина с понятиями по Далю «об истине, доблести и долге».

Эссе Д.В. Михеля посвящено исследованию «возможности культурного влияния на Декарта со стороны нидерландской живописи». Не доклад, а именно эссе, на мой взгляд, поражает своей чистотой и высокой нравственностью. И здесь вспоминается обращение Нильса Бора «к вопросу о том, существует ли поэтическая, или духовная, или культурная истина, отличная от истины научной...» и слова Ф. Ницше, предлагающего «взглянуть на науку под углом зрения художника, на искусство же – под углом зрения жизни».



Б.А. Медведев
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уважаемые коллеги! Завершая работу нашего круглого стола, я возвращаюсь к его началу, вновь вспоминая мысль И. Бродского о том, что «человек ... является центром своей собственной вселенной» и, продолжим мы, поразительно, что эта вселенная излучает. Исследование физических полей человека Ю.В. Гуляевым и Э.Э. Годиком (Физические поля биологических объектов // Вестн. АН СССР. 1983. №8 С.118–125) привело к обнаружению излучения человека не только в радио и ИК диапазоне, но и в видимой области спектра с максимумом на длине волны зеленого света в 500 нм. И этот свет, обусловленный люминесценцией, сопутствующей процессам биохимических реакций на клеточном уровне и модулированный всеми биологическими ритмами человека, попадает в область прозрачности атмосферы. Что же дальше? Да, человек уходит... Но не летит ли его свет к звездам? – Свет Леонардо да Винчи и Рафаэля, Шекспира и Сервантеса, Галилея и Ньютона...

Тема нашего круглого стола обращена не только к тем, кто видит в ней истоки развития креативности будущих специалистов в области междисциплинарных исследований, но и невольно к оппонентам гуманитаризации физического знания. И не пытаюсь кого-либо переубедить, тем не менее, хочется обратиться к строчкам Ф. Тютчева:

«Не то, что мните вы, природа,
Не слепок, не бездушный лик.
В ней есть душа, в ней есть свобода,
В ней есть любовь, в ней есть язык».

Не согласиться ли нам с Львом Шестовым: «Претензия разума на всеобъемлемость имеет вкус к ограниченности». И с Нильсом Бором: «Причина, почему искусство может нас обогатить, заключается в его способности напоминать нам о гармониях, недостижимых для систематического анализа». В творческом состоянии сознания ученого Разум – на границе Чувства, «мы воздухоплаватели ума» (Фридрих Ницше).