

# ЧИСЛО КАК ИСКУССТВО

Александр Панкин

## 1

Важнейший стилеобразующий фактор в искусстве XX века — усиленное внимание художника к интеллектуальному аспекту своей деятельности, рационализация творческого процесса. Уже в конце XIX века, в постимпрессионизме, возникла потребность чисто чувственному, созерцательному восприятию природы противопоставить стабильные материальные и духовные сущности. В контексте этой тенденции наиболее мощным импульсом для развития искусства в XX веке стали живописно-пластические разработки Поля Сезанна и его призыв геометрически структурировать изображения объектов реальности: *«Трактуйте природу посредством цилиндра, шара, конуса...»*. Конструируя свои композиции по теме пейзажа и натюрморта с помощью чистых цветовых отношений, Сезанн соединил в неразрывное целое такие категории, как пространство, время, форма, цвет. Возникавшие перед ним проблемы он решал не на формальном уровне. Чтобы раскрыть неизменяемые структуры предметного мира, его пространственно-временное единство, он с предельным напряжением вглядывался в природу, да так, что «кровоточили глаза».

Кубизм и футуризм — направления, являющиеся логическим продолжением системы Сезанна, — окончательно поставили под сомнение необходимость представления на картинной плоскости трехмерного пространства с помощью прямой перспективы, соответствовавшей геометрии Эвклида и до совершенства разработанной в эпоху Возрождения. Рассматривая предметы в движении относительно нескольких точек зрения, кубисты утверждали в искусстве еще одну формулу, которая «работает» до сих пор: «я изображаю то, что знаю, а не только то, что вижу». Кроме того, *«изображение предметов одновременно с нескольких точек зрения вводит принцип, тесно связанный с современной жизнью, — одновременность. Это не было случайным совпадением. Эйнштейн в 1905 г. начал свою знаменитую «Электродинамику движущихся тел» тщательным определением понятия «одновременность»* [1, с. 254]. Таким образом, передовое искусство XX века, основанное на связности пространства-времени, является, по существу, художественным эквивалентом четырехмерной модели мира, представленной в 1908 г. математиком и физиком Германом Минковским, в которой пространство и время являют собой некую цельность и, по его словам, *«только объединение этих двух представлений сохранит независимую реальность»* [1, с. 32].

Дальнейшее развитие пластических достижений кубизма органично привело к выделению плоскости как «чистого» и важнейшего художественного средства и к полному исключению из произведений изображений предметного мира. Супрематизм Казимира Малевича — философски-художественная система одного из направлений абстрактного искусства — впервые адекватно представил на картинной плоскости космическое пространство, в котором «плавают» объекты «другой» реальности в виде плоских простейших геометрических фигур, производных из «первозлемента» — *квадрата*. Супрематическая картина — зримая проекция неземного, беспредметного мира. Точка зрения художника (и зрителя) была полностью вынесена за пределы окружающего нас земного пространства — туда, где нет ни прямой, ни обратной перспективы, где нет человеческого измерения. *«...Супрематизм убрал с плоскости иллюзии двухмерного планиметрического пространства, иллюзии трехмерного перспективного пространства и создал последнюю иллюзию иррационального пространства с бесконечной протяженностью в глубину и впе-*

ред», — так определил достижения этого направления соратник Малевича Эль Лисицкий [2, с. 65–66].

Уникальными для формирования искусства XXI века представляются поиски Малевичем «лица нового человека». Он возвращает точку зрения из космоса в земную ситуацию, обозначив на высоком художественном уровне всегда существовавший интерес к фигуративу («супрематизм в контуре»). Малевич так определяет суть творчества в этом направлении: «...человек-форма — такой же знак, как нота, буква, и только... Тайна — творение знака, а знак — реальный вид тайны, в котором постигаются таинства Нового».

Интересна оценка роли искусства в культурном строительстве современными учеными. В научные тексты физика О. А. Ханджяна органично входит оригинальный, нетрадиционный анализ пластических достижений в искусстве. Анализ с необычной точки зрения неожиданно раскрывает совершенно новые грани художественной формы, новые ее смыслы. В контексте своих научных разработок теории сигнала он приходит к выводу, что в постижении основ мироустройства искусство зачастую оказывается впереди науки. «...Приходится констатировать, что живопись смогла пройти тот путь развития, который не под силу ни математике, ни физике, ни тем более технике. В отсутствии теории, на интуитивном уровне мышления, усилиями лучших своих представителей в живописи была создана законченная система представления, включающая две основные части, два независимых начала. (То есть: теорию пространственноподобную — классическую и временноподобную — новую. — А. П.). ...В возникшем разнообразии супрематического мира центральное место занял черный квадрат. Безусловно, это был точный и главный шаг к позиции, которая приблизила художественное восприятие к самым основам мироустройства, к позиции, поставившей художника и зрителя перед лицом Ничего и Всего» [3, с. 116, 115].

«Черный квадрат и супрематизм Малевича, значительно опередив свое время, обеспечили визуальные формы изменчивости» [4].

Разумеется, было бы наивным думать, что только рациональный вектор определяет качество современной культуры. Всегда, во все времена параллельно существует интерес к мимолетному, случайному, иррациональному. Энергетическая пульсация этого вектора была если не определяющей, то, тем не менее, достаточно мощной на протяжении значительных периодов XX века и привела к серьезным пластическим достижениям — абстрактному экспрессионизму, ташизму 40–50-х годов. Импульсивно-стихийное искусство Дж. Поллока, П. Сулажа, Г. Хартунга и многих других можно соотнести с рационалистически выверенным искусством «геометристов» (К. Малевич, П. Мандриан, Эль Лисицкий, Б. Никольсон и др.) по «принципу дополнительности».

Основоположником эмоциональной, лирической абстракции, спонтанного формообразования был Василий Кандинский. Он явился на арену культуры в 1910 году как первый создатель абстрактной композиции, как художник-новатор, как теоретик искусства. Обратим внимание, что он творил свое искусство как подлинный ученый. Об этом красноречиво говорят не только содержание его теоретических разработок, идеи в области синтеза различных видов искусства, система преподавания в Баухаузе, но и состояние мастерской, и, наконец, даже его внешний облик. Одно из важнейших творческих достижений Кандинского — разработка совершенно нового способа выражения духовного начала в искусстве («субъективной субстанции») вне предметного видения, вне материальных оков.

В своем поиске Кандинский проходил последовательные этапы. Так, в ранний период творчества он придавал большое значение иррациональному, интуиции, фантазии, импровизации, случайному, спонтанному. Драматургия его композиций возникает на базе абстрактных форм — аморфных пятен, линий, цветовых взаимодействий. «Строя свои композиции, Кандинский не измышляет, не конструирует формы, а лишь направляет, корректирует и контролирует то, что является его воображению. Его метод характеризуется этим единством сознательного и стихийного, интуитивного и рационального» [5, с. 42]. В

поздний период творчество Кандинского приобретает черты рационалистической упорядоченности. Он все чаще обращается к геометрическим элементам, его композиции упрощаются, приобретают черты строгости, сдержанности. Иногда он создает, по существу, в «чистом виде» супрематические произведения (например, «Тринадцать квадратов». 1930, картон, масло. 70×60 см). Д. В. Сарабьянов отмечает, что пластические идеи и теоретические взгляды Кандинского вполне «выражают столь сильную для XX века тенденцию сциентизма в искусстве» [5, с. 44].

И еще одна веха в культуре прошедшего века — концептуальное искусство, всерьез заявившее о себе в 60-е годы и функционирующее до сих пор. Самые ранние его импульсы можно усмотреть у Марселя Дюшана, Ива Клейна, Рене Магритта и др. Общение зрителя с произведениями концептуалистов должно осуществляться по особым правилам, абсолютно отличным от традиционных. Обращаясь к интеллекту, представители этого направления в то же время декларируют и формальными средствами обозначают такие понятия, как пустота, ничто, алогичность, абсурд, бесцельность, безличность, преодоление материального. Концептуальные объекты провоцируют зрителя на поиски смысла формы, но его наличие совсем не обязательно.

## 2

Исторические факты показывают: никогда не стоит торопиться с безоговорочной оценкой продукта, созданного в результате творческого труда. Культура — динамичная система, и в особенности один из ее разделов — искусство. Культурное пространство можно представить в форме шара с четко обозначенным центром и периферийными зонами. То, что «сегодня» находится в центре, то есть то, что безапелляционно положительно оценивается большинством общества, «завтра» сдвинется в другие зоны, а то, что находилось на периферии, сместится к центру. Таким образом, культурная «масса» существует в постоянном движении — вкусовые пристрастия меняются во времени. Движущая сила этого процесса, вероятно, кроется в объективно-субъективной природе культурной «ткани». Когда оценка импрессионистов обществом сместилась в положительную сторону — к центру, П. Сезанн еще долгое время оставался истинным маргиналом. Но именно он в наибольшей степени, чем кто-либо другой, «проложил» дорогу в искусство XX века. Вермер Дельфтский, один из самых оригинальных представителей голландской живописи середины XVII века — периода ее расцвета, — почти два столетия (!) полностью отсутствовал в культурном пространстве. На протяжении длительного времени общество в его искусстве не нуждалось, и даже специалисты его не знали. Только в середине XIX века, когда живописцы обратились к проблеме света, его творчество было вдруг «открыто». В настоящее время Вермер считается величайшим представителем европейского искусства. Такой же была творческая судьба Рембрандта и многих-многих других.

В чем дело? Почему «вчера» мы были слепы и только «сегодня» прозрели?

В науке происходит абсолютно то же самое. Замечено, что новаторские идеи почти во всех «жанрах» культуры рождаются чаще всего не в центре, где велика плотность ее «ткани», а на периферии, в маргинальных зонах, где больше пространства. Иногда необходимо значительное время для перемещения новаций к центру, для полного осознания обществом их необходимости и истинности.

Что же есть *творчество*, функционирующее в культурном «континууме» точно, дискретно? «Творчество — это распаковывание того, что считалось еще непроявленным на семантическом континууме, скрытым за малым вероятностным весом. Новые смыслы обретают большую вероятностную меру, прежние меркнут. Это всегда — забегание вперед, вызов, часто — бунт. Это всегда — спонтанное озарение, и потому здесь все непонятно для постороннего наблюдателя» [6, с. 20].

## 3

«Мы, люди, почему-то устроены так, что воспринимаем Мироздание через пространство, время и число с помощью логики» [6, с. 28]. «Всё есть число» — наиболее краткая и впечатляющая формула мироустройства, высказанная Пифагором в VI веке до н. э., не дает покоя ученым до сих пор. Математик В. В. Кассандров свои идеи по разработке единой алгебраической теории поля соотносит, в частности, и с этой формулой: «Целью такой теории является вывод всех физических уравнений и симметрий лишь из свойств некоторой Фундаментальной („мировой“) Алгебраической Структуры (ФАС). Создание подобной „супертеории“ реализует идеи Пифагора, Гамильтона, Клиффорда о числах как основе мира и может привести к совершенно новому пониманию принципов организации Вселенной» [7, с. 3]. А математику В. В. Смолянинову на «пути в многомерье» в ходе изучения структур правильных четырехмерных тел потребовалось выяснить, какое конкретное содержание имел в виду Пифагор, формулируя столь категоричное высказывание. Опираясь, в частности, на высказывание Аристотеля, он приходит к красивому и примечательному выводу: «Возможно, слово „всё“ в афоризме Пифагора — „Всё есть число“ просто означает „три“, т. е. „всё“ и на самом деле — число» [8, с. 135].

В процессе постижения мироустройства математика и число — фундаментальные, базовые понятия. Если в научной сфере их присутствие вполне очевидно, то в искусстве они существуют, как правило, в неявной, скрытой форме. Искусство — это творение Порядка по закону *отношений*. Анри Пуанкаре сказал, что истина заключается не в вещах, а в отношении вещей. Отношение, представляющее и количественные, и качественные характеристики, формально всегда может быть выражено через число. В. Кандинский, рассуждая о гармонии в живописи, пишет: «Как-то относящиеся друг к другу формы имеют в конечном итоге большое и точное отношение друг к другу. И, наконец, это отношение может быть выражено в математической форме <...> Последним абстрактным выражением в каждом искусстве является число» [9, с. 98].

Формула Пифагора волнует не только ученых, но и художников. Не случайно в конце 90-х годов в Германии, в Штутгарте, состоялась международная выставка «Магия чисел в искусстве XX века». Мне известны по крайней мере два художника, композиции которых имеют прямое отношение к числам и цифровым знакам.

Итальянский художник-концептуалист Марио Мерц в ранний период творчества составлял свои двухмерные и трехмерные композиции исключительно из чисел фибоначчиева ряда, комбинируя их по-разному и из различных материалов в соответствии со своей фантазией. Это, на первый взгляд, сугубо формальный в хорошем смысле слова прием.

Известность польского художника Романа Опалка началась с произведения, которое посвящено идее существования чисел во времени. Его картины, которые он называет «Детальями», представляют собой одинаковые по размеру холсты (196×135 см). На них он пишет кистью белой краской по серому фону числа от единицы до бесконечности, причем на каждой последующей картине цвет фона содержит на один процент больше белого, чем на предыдущей. Произведение в целом называется «Опалка 1965/1 — ∞».

## 4

В моей художественной практике числа выступают не в качестве изобразительных элементов, а в совершенно ином контексте. Иррациональные, трансцендентные числа, числовые ряды объективно, «физически» формируют абстрактную композицию, проявляя через художника свое «лицо» — потенциальную геометрическую сущность. Такие возможности появились благодаря разработке математиком А. А. Зенкиным когнитивной компьютерной графики [10]. В основе методики лежит идея перевода линейных одномерных структур в двухмерное пространство. (По этому принципу формируется изображение на телевизионном экране.) Это дало возможность визуализировать математические абстракции на компьютере и в результате раскрывать в новой форме их внутреннее содержание и смысл. К по-

знавательному процессу, таким образом, подключается мышление, работающее со зрительными образами — «геометрическое мышление» (Д. А. Пospelов). Поистине, это — открытие «нового окна в мир познания». Но, кроме того, — и в мир эстетических переживаний, в мир новой эстетики.

Возможно ли создать произведение искусства, адекватное конкретному математическому объекту, чтобы форма произведения была не эмоциональной интерпретацией «по поводу», а функциональной, конструктивной? Помимо идей когнитивной компьютерной графики, по крайней мере, еще три момента имели для меня значение в поиске положительного ответа на этот вопрос.

Первое. Это представление любых числовых структур и, тем более, числовых рядов в качестве *пространственных систем*. Установка условная, но имеющая определенные основания. Если бы числа не несли в себе «пространственного содержания», то вписывание их в матричные структуры было бы бессмысленным занятием. Однако, представленные в двумерном пространстве, они вдруг проявляют свои геометрические сущности [10]. Ряд Фибоначчи, являясь составной частью натурального числового ряда, отличается от него, в частности, и «расстояниями» между своими членами. А *треугольник* ряда Фибоначчи [11, с. 374, 375], безусловно, есть качественная характеристика пространственных параметров ряда. Таким образом, теория чисел нуждается и в геометрии — науке о визуализации пространственных отношений.

Второе. Представление числовых структур в качестве *пластических систем* (пространство + вещество). Речь идет не о натуралистическом изображении цифровых знаков, а об условном изменении визуальных качеств чисел. Я стал «окрашивать» цифры в различные цвета, создавая таблицы соответствия. Возникал алгоритмический язык, в котором десяти знакам соответствовали те или иные цветовые характеристики. Составление шкал носило сугубо субъективный характер — в их основу могли быть положены самые различные принципы. Но субъективность здесь не является абсолютной. Объективные моменты могут проявляться самым неожиданным и непонятным образом. Обратим внимание на поиск закономерностей феномена синестезии (межчувственных ассоциаций), который проводился в НИИ «Прометей» в г. Казани. В частности, исследовалось сопоставление «цвет — цифра» [12, с. 107].

Необходимо отметить, что моя художественная практика продемонстрировала большое значение исходных принципов при составлении указанной шкалы-алгоритма и ее решающее влияние на характер и качество формообразования в системе «объективного» искусства. Субъективное начало — объективные процесс и конец [13, с. 183].

Третье. Представление картинной плоскости в качестве потенциальной *матричной структуры*. Собственно, форма матрицы и определяет качественные особенности композиций.

Указанные исходные, базовые моменты в совокупности влияют на всю пространственно-пластическую систему произведений. Отметим несколько ее особенностей.

Независимо от формы картинной плоскости, «ядро» композиции формируется только в *пространстве квадрата*, что обусловлено использованием квадратных матриц, а также желанием создавать симметричные, упорядоченные композиции. Экспрессивные, несимметричные элементы возникают и «допускаются» только внутри «ядра» и не влияют на упорядоченность произведения в целом. Пространство плоских произведений носит *двоичный* характер — состоит из двух частей: пространства «ядра» — собственно художественной формы, и пространства комментария к форме, раскрывающего ее смысловые значения. Поэтому концептуально произведения по внешним признакам напоминают информационные таблицы. Конечно, это создает зрителю некоторые трудности для их «чистого» восприятия. Но комментарий — устоявшийся элемент современного искусства — «подключает» к работе интеллектуальную сферу зрителя. Без комментария «научная» ценность формы размывается или полностью утрачивается. Без него не будет ощущения «внутренняя необходимость»

формы [9, с. 57, 62, 96], красота ее первоначального импульса, красота идеи. Кроме того, комментарий в качестве интеллектуального фона призван сформировать в процессе восприятия *ощущение объективности* художественного объекта. «Правда» формы реализуется через подчиненность субъекта объекту, а не наоборот.

## 5

В обоснование понятия «объективное искусство» приведем слова В. Кандинского, сказанные им в период создания импровизационной, спонтанной абстракции: *«Постепенно, однако, образуется стиль эпохи, т. е. в некотором роде внешняя субъективная форма. По сравнению с этим, чисто и вечно художественное является объективным элементом, который становится понятным с помощью субъективного. Неизбежное желание самовыражения объективного есть сила, которую мы здесь называем внутренней необходимостью; сегодня она нуждается в одной общей форме субъективного, а завтра — в другой. <...> Короче говоря, действие внутренней необходимости, а значит, и развитие искусства, является прогрессивным выражением вечно-объективного во временно-субъективном, а с другой стороны, это есть подавление субъективного объективным»* [9, с. 59].

Интерес представляет также понимание науки и искусства как объективных категорий Эйнштейном: *«Одно из наиболее сильных побуждений, ведущих к искусству и науке, — это желание уйти от будничной жизни с ее мучительной жесткостью и безутешной пустотой, уйти от уз вечно меняющихся собственных прихотей. Эта причина толкает людей с тонкими душевными струнами от личных переживаний в мир объективного видения и понимания. <...> Человек стремится каким-то адекватным способом создать в себе простую и ясную картину мира для того, чтобы оторваться от мира ощущений, чтобы в известной степени попытаться заменить этот мир созданной таким образом картиной»* [14, с. 29].

## 6

В конце 2001 г. в Музейном центре Российского Государственного Гуманитарного Университета состоялась выставка моих работ под названием «Число как искусство». Были представлены живопись, рисунки, инсталляции, трехмерные объекты по двум разделам.

Первый — произведения из проекта «Малевич и визуальное мышление» [15]. Это живописная серия «Заметки на полях» (1989–1996 гг.), посвященная воплощению в художественной форме результатов формального анализа супрематических произведений К. Малевича (исследовались пропорциональная зависимость и геометрическая определенность), а также инсталляция «Малевич — точка зрения — пространство» (1996–1997 гг.), посвященная представлению в трехмерном пространстве структуры, изображенной на плоском рисунке.

Второй раздел выставки включал работы, выполненные в 1998–2001 гг., в которых средствами искусства реализуются математические объекты, научные представления, иррациональные и трансцендентные числа, числовые ряды и т. д. Это искусство, устремленное в пограничные с наукой зоны и ориентированное на интеллектуальные формы духовности. Это искусство простых и ясных форм, соответствующих константным «оперативным единицам восприятия», искусство «суперабстракции», поскольку оно стремится адекватно моделировать «другую» — математическую — абстракцию. Композиция в данном случае выступает прежде всего как конструкция смысла, как функция структурно-смысловой заданности созерцаемого объекта. Внешний вид объекта при этом не имеет решающего значения, важна совокупность взаимоотношений и связей между его элементами. Главная цель здесь — визуализация *отношений* самого различного рода. Подобный характер формообразования оказывает влияние на характер творческого процесса, который также подвергается эстетическому осмыслению и формализации. Проявляется это, например, в создании «цепочек» произведений, которые существуют в двух ипостасях: как замкнутая «вещь в себе», и в определенном формальном и смысловом контексте.

Серийность определяется и необходимостью фиксации этапов творческого процесса, его динамики. В процессе работы активность субъекта не постоянна, в какие-то моменты художник становится *наблюдателем* и вынужден подчиняться композиции, развивающейся по ранее заданной программе. «Вектор» программы определяется соотношением «объект — алгоритм». Удивительно, но художник испытывает положительные эмоциональные переживания, когда в композиции «автоматически» формируются элементы, параметры которых — размеры, цвет, пространственное положение и пр. — в угоду вкусу невозможно изменить без нарушения функциональной зависимости формы.

Интуитивные ощущения потенциальных качеств программы на ранней стадии формализации идей, интуитивно-интеллектуальное прогнозирование эстетических качеств будущей композиции — все это, разумеется, имеет немаловажное значение при создании произведения — «странного» объекта. «Странного», поскольку он должен иметь трудно определяемое словами «что-то», и иметь этого «что-то» совсем «чуть-чуть», чтобы стать фактом искусства. «Странного», поскольку сегодня мы можем не ощущать и не видеть это «что-то», а завтра — увидеть, и изменить отрицательную оценку произведения на противоположную.

## 7

Остановлюсь, для примера, на двух работах, демонстрировавшихся на выставке «Число как искусство». Первый из них — триптих «Созвездие Макса Планка» (рис. 1). В этой композиции использован метаязык — система графической записи числовых выражений на плоскости. В конкретном двумерном пространстве найдены точки взаимодействия числовых выражений постоянной М. Планка; условно пространство рассматривается как фрагмент звездного неба, а точки — как созвездие оригинальной конфигурации.

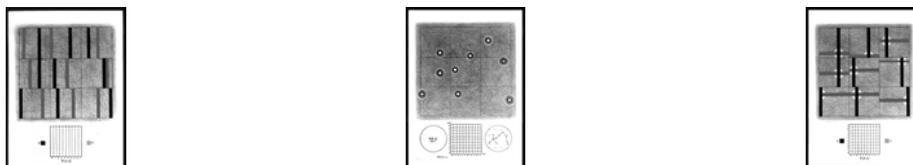


Рис. 1. «Созвездие Макса Планка», 2000. Левая часть — «Квадрат Макса Планка», бумага, карандаш, темпера, 77×56. Центральная — «Точки взаимодействия числовых выражений постоянной Макса Планка», бумага, карандаш, темпера, 77×56. Правая часть — «Созвездие Макса Планка», бумага, карандаш, темпера, 77×56

И еще одна работа: «Геометрия взаимодействия чисел  $\pi$  и  $e$  в трехмерном пространстве» (рис. 2). Композиция является «ядром» и смысловым «центром» инсталляции. Будучи математическим объектом в строгом смысле слова, она представляет в трехмерном пространстве геометрические закономерности взаимодействия «основных» трансцендентных чисел, и в качестве «чистой» формы может претендовать на формирование «образа трансцендентности».



Рис. 2. «Геометрия взаимодействия чисел  $\pi$  и  $e$  в трехмерном пространстве». 2001, органическое стекло, металл, дерево. 70×53×53

Композиция состоит из четырех треугольников, физические параметры и пространственное положение которых определяются точками «пересечения» чисел в конкретном про-

странстве ( $8 \times 8 \times 10$ ). Углы треугольников, совпадающие с данными точками, опираются на «колонны», выполняющие особую роль в композиционной системе. Они имеют числовые индексы. Каждая такая «колонна» представляет число.

Структура из треугольников существует в двух формах — в трехмерном пространстве и на плоскости в качестве проекции. Визуально воспринимаемое соотношение этих форм — особенность произведения.

Обратим внимание, что созвездия на ночном небе суть проекции на сферическую поверхность (небесную сферу) сложных, не поддающихся осмыслению звездных конфигураций в пространстве Вселенной. (Между звездами — расстояния в десятки, сотни и более световых лет). Говоря упрощенно, субъективно это — ясная, видимая, поддающаяся описанию *двухмерность*, а объективно — неясная, «туманная» *трехмерность*. Подобное соотношение между двухмерным и трехмерным существованием одной и той же структуры мы наблюдаем и в созданном произведении. Поэтому композиция, посвященная взаимодействию двух трансцендентных чисел, может служить *метафорической моделью нашего восприятия звездного неба*.

Данная композиция может быть воссоздана в экстерьерном пространстве — на городской площади или в парковой зоне. Мной разработан эскизный проект, согласно которому высота геометрической пространственной «скульптуры» составляет не менее десяти метров. В этом случае субъект-наблюдатель может находиться внутри композиции между структурой из треугольников (над головой) и ее проекцией-«созвездием» (под ногами).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гидион З. Пространство, время, архитектура. М.: Стройиздат, 1984, с. 34.
2. Лисицкий Э. Искусство и пангеометрия // Техническая эстетика. Вып. 17. М., 1978, с. 65–66.
3. Ханджян О. А. Начала и основы теории представления. М.: Вузовская книга, 2000, с. 116, 165.
4. Ханджян О. А. Объективизация изменчивости в творчестве Малевича / Доклад на конференции «Языки науки — языки искусства», 2002.
5. Сарабьянов Д. В. О Кандинском // В. В. Кандинский. Живопись. Графика. Прикладное искусство. Каталог выставки. Л.: Аврора, 1989, с. 42, 44.
6. Налимов В. В. Разбрасываю мысли. М.: Прогресс-Традиция, 2000, с. 28.
7. Кассандров В. В. Алгебраическая структура пространства-времени и алгебродинамика. М.: Российский Университет дружбы народов, 1992, с. 3.
8. Смолянинов В. В. Слово и число // Языки науки — языки искусства. Сборник трудов конференции в Суздале. М.: Прогресс-Традиция, 2000, с. 135.
9. Кандинский В. В. О духовном в искусстве. М.: Архимед, 1992, с. 98, 57, 59, 62, 96.
10. Зенкин А. А. Когнитивная компьютерная графика. М.: Наука, 1991.
11. Языки науки — языки искусства / Сборник трудов конференции в Суздале. М.: Прогресс-Традиция, 2000, с. 374, 375.
12. Овсянников А. А. Анкетные исследования «цветного слуха» и «цветного мышления» // «Прометей»-2000. Материалы международной научно-практической конференции. Казань: «Фэн», 2000, с. 107.
13. Панкин А. Ф. Об объективном искусстве // «Прометей»-2000. Материалы международной научно-практической конференции. Казань: «Фэн», 2000, с. 183.
14. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М.: Эдиториал УРСС, 2001, с. 29.
15. Панкин А. Ф. Малевич и визуальное мышление / Каталог выставки. М., Государственный выставочный зал «На Солянке», 1998.