В.В. Александров, О.В. Цветков

ДИЗАЙН И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

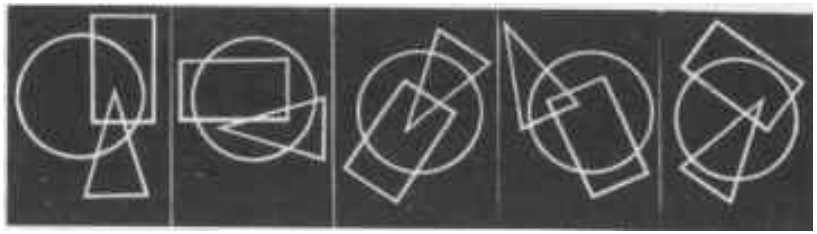
Учреждение Российской академии наук Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
199178, г. Санкт-Петербург, 14 линия В.О., 39
alexandr@iias.spb.su

Мир не есть все, что может быть, (не Infinitum, а Indeterminatum). Продвижение науки как в бесконечно малое, так и бесконечно большое, требует “интеллектуальной оптики” и новых метафизических *постулатов*.

Конгруэнтность или “универсальная характеристика” по определению Г. Лейбница, открывала возможность “...человеку рисовать, не имея дара художника...”

Г.В. Лейбниц. Сочинения в четырех томах, Т.1, 2,М.,1982.

В 1921 г. А. Родченко разработал курс во ВХУТЕМАСе “Конструирование”, где впервые объявил технологию и математику “братьями” творческого процесса, которому дал модный сегодня слоган:
Art – design.



Композиционные упражнения
по курсу А. Родченко. 1921 — 1922.

ЛОЗУНГИ
Вхутемас 1921 Дисциплина: КОНСТРУИРОВАНИЕ Лидер РОДЧЕНКО

КОНСТРУКЦИОННАЯ организация элементов
КОНСТРУКЦИЯ в СОВРЕМЕННОЙ ФИЛОСОФИИ

ИСКУССТВО, как каждая наука одна из ветвей МАТЕМАТИКИ

КОНСТРУКЦИЯ представляет современное требование ОРГАНИЗАЦИИ и практического использования материалов

КОНСТРУКТИВНАЯ ЖИЗНЬ – ИСКУССТВО БУДУЩЕГО
ИСКУССТВО, которое не является частью жизни будет заархивировано в археологическом музее АНТИЧНОСТИ,

Наступило время ИСКУССТВА, проникнуть органично в жизнь

КОНСТРУКТИВНО ОРГАНИЗОВАННАЯ жизнь выше мистического искусства волшебников

БУДУЩЕЕ не будет строить монастыри РИМСКИМ КАТОЛИЧЕСКИМ СВЯЩЕННИКАМ, ПРОРОКАМ и СВЯТЫМ ГЛУПЦАМ от искусства

Вниз с ИСКУССТВОМ, сверкая заплатами на бесталанную жизнь богатого человека
Вниз с ИСКУССТВОМ, изысканный драгоценный камень в грязи, Темная жизнь бедного человека
Вниз с ИСКУССТВОМ, подлости ОТБРОСИТЬ ИЗ ЖИЗНИ

Сознательная и организованная ЖИЗНЬ, совокупность ВИДЕТЬ и КОНСТРУИРОВАТЬ, это есть современное искусство

ЧЕЛОВЕК, который организовал свою жизнь, свою работу и самого себя – СОВРЕМЕННЫЙ ЧЕЛОВЕК

РАБОТА для ЖИЗНИ, а не для ДВОРЦОВ, ХРАМОВ, КЛАДБИЩ и МУЗЕЕВ.
Работа среди всех, для всех и со всеми

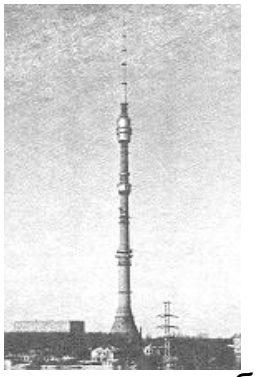
Сознание, ЭКСПЕРИМЕНТ ... цель: КОНСТРУИРОВАНИЕ
Технология и математика БРАТЬЯ современного ИСКУССТВА

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

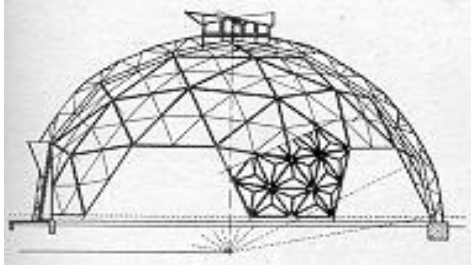
Когнитивное программирование – аппаратные, программные требования

XX век – Новые возможности технологических элементов и наука прочностных расчетов

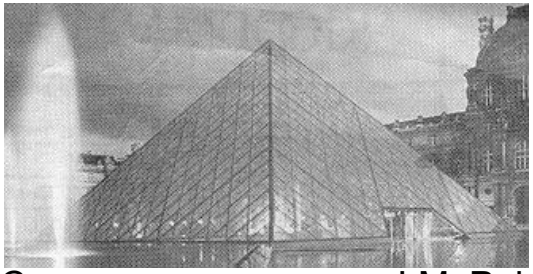
Эйфелева башня



Останкинская телебашня



Пространственная конструкция



Стеклянная пирамида I.M. Pei

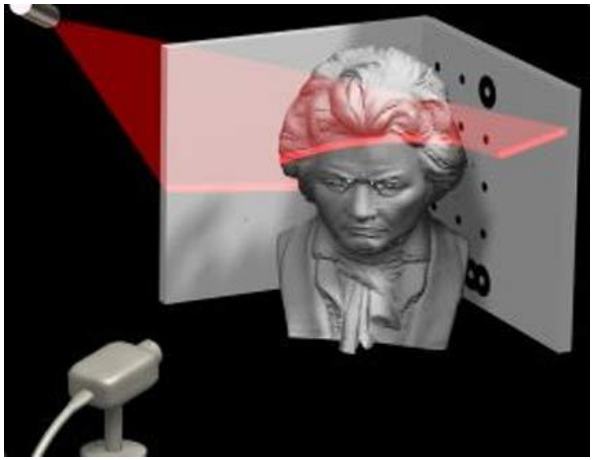
XXI век – Компьютер, Интернет и 3D технологии автоматизируют «ремесло» – «науку»

StatGrath, MatLab, AutoCad, Corel Draw, PhotoShop, 3D Studio Max,Autodesk, SolidWorks …

ЦИФРОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ 3D ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

СИСТЕМЫ КОГНИТИВНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

3D-сканер → Объектное когнитивное программирование → 3D-принтер



КОГНИТИВНОЕ программирование

ТЕХНОЛОГИИ БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

Этапы создания физического прототипа твердотельной модели:

- ✓ **Разработка твердотельной модели программно или 3D сканированием**. Соблюдение требований замкнутости поверхностных контуров. Интерфейсная поддержка соответствия формы и свойств разрабатываемой модели и используемого ПО.

  Знание 3D Studio Max®, AutoCAD®, SolidWorks®, Rhino® и другие.

  При работе с облаком точек: Rapidform®, CopyCad, Geomagic Studio и узкоспециализированные программные среды для конкретных областей применения (ювелирная промышленность, архитектурный дизайн, конструкторские пакеты программ).
- ✓ **Экспорт 3D-модели в стандартные форматы для 3D-печати**:

  STL, WRL (VRML), PLY, 3DS и ZPR

  ПО: 3D Studio Max®, MicroStation®, 3DStudio Viz®, Mimics®, Alias®, Pro/ENGINEER, AutoCAD® или Raindrop GeoMagic®, SolidWorks®, Rapidform® и другие.
- ✓ **Адаптация программной модели к специфическим свойствам твердотельного копирования.**
- ✓ **Послойная печать физического прототипа.**

ПЯТЬ ИННОВАЦИЙ «АВАТАРА»

Для биологического разума видение и понимание — единый процесс многофункциональности «интеллектуальной оптики», проиллюстрированной фильмом «Аватар». Пять инноваций, составляющих единое целое, привели к качественной модернизации видео- и звуковых студий и компьютерного **3D**–видео.

- **Трехмерная камера Fusion 3D —** «интеллектуальный глаз». Объективы камеры синхронно фокусируются на близких и дальних объектах, подобно глазу.
- **Пять суперкомпьютеров —** общий объем цифровых данных, превысил

  1 Пб (1 млн. Гб) — и это не технологический, а интеллектуальный прорыв.
- **Система захвата движений —** осуществляется оцифровка актеров, с точностью до миллиметра — 120 камер. Качественно иной уровень мультимедийных технологий.
- **«Виртуальная камера» —** программно реализует аппликацию и симуляцию несуществующих ландшафтов и сцен.
- **Язык «на'ви», придуманный лингвистом —** обеспечивает эмоциональное звуковое сопровождение, усиливающее воздействие на вербальное мышление, «слова развивают разум», подчеркивая эффект соучастия через интерфейсное взаимодействие слухового и зрительного восприятия. Учитывая при этом психофизиологический закон восприятия — темп изменения языка не должен превышать способности к его освоению, адаптации и памяти.

СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ В СРЕДЕ 3D STUDIO MAX

Использование визуализированных сплайнов
как самостоятельных объектов для моделирования

СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ В СРЕДЕ 3D STUDIO MAX

Моделирование объектов со свободными складками при помощи NURBS-технологии

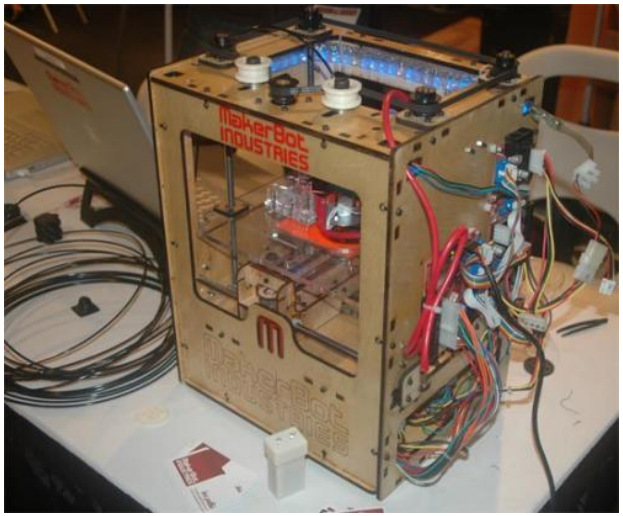
СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ В СРЕДЕ 3D STUDIO MAX

Сочетание NURBS-моделирования и модификаторов полигонального моделирования

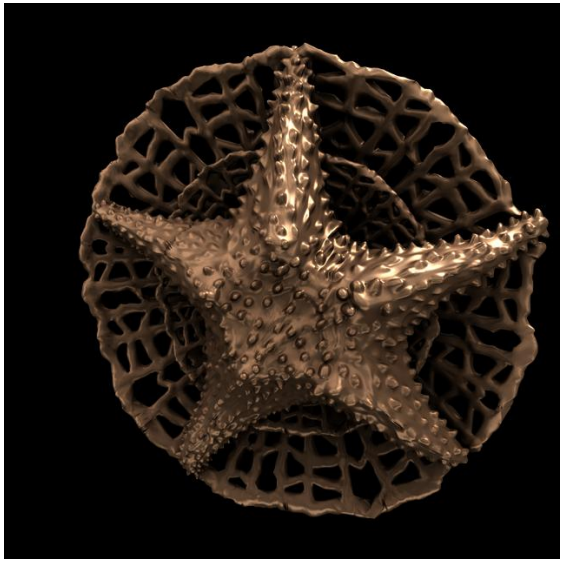
СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ В СРЕДЕ 3D STUDIO MAX

Авторская работа В.В. Александровой

3D-ПРИНТЕРЫ



3D-ПРИНТЕРЫ



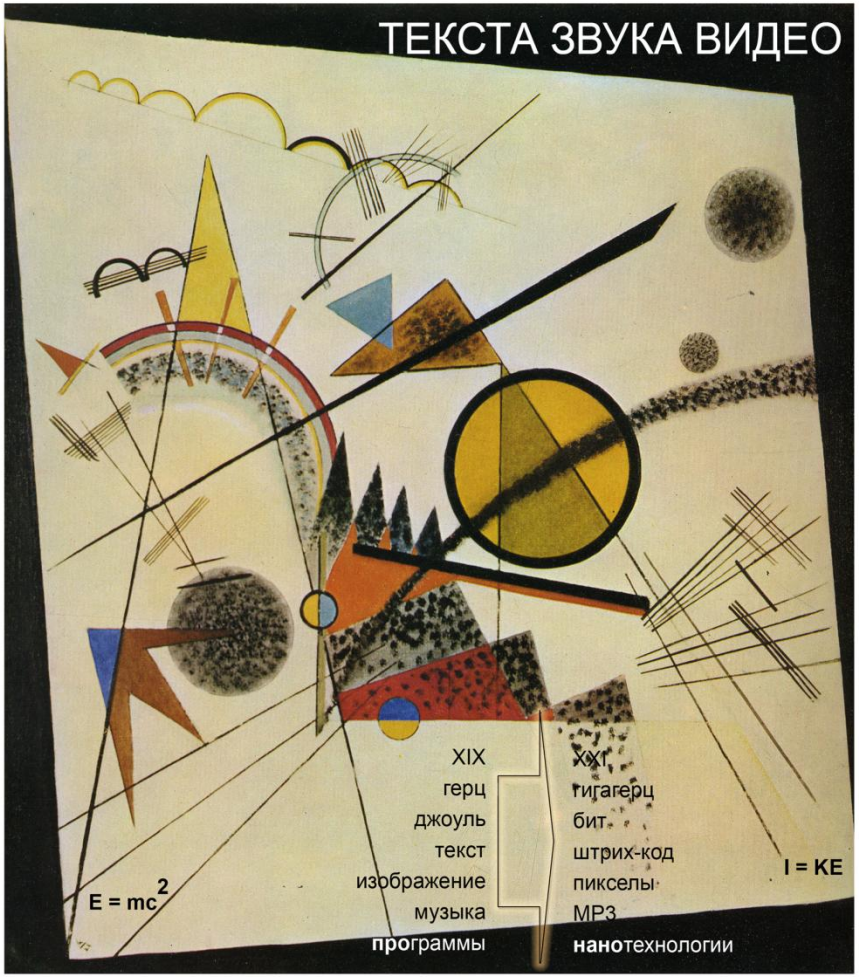
Василий Кандинский. Тридцать. 1937

Pumpkin Patch
Backyard Party
A Year Abroad
Tropical Holiday

В.В. Александров С.В. Кулешов О.В. Цветков

ЦИФРОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИИ

Передача, хранение и семантический анализ



ИНТУИТИВНЫЕ ИНВАРИАНТЫ

- КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ИНТУИТЫ
- ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ИНТУИТЫ
- СОЦИАЛЬНЫЕ ИНТУИТЫ
- ПРИРОДНЫЕ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ХУДОЖЕСТВЕННЫЕ ИНТУИТЫ

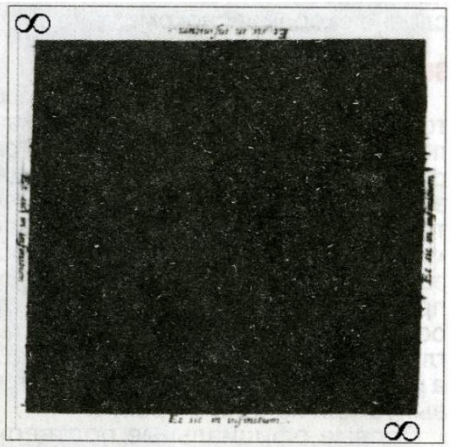
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ИНТУИТЫ

«*Божества обращаются к нам через сны и энигмы*»

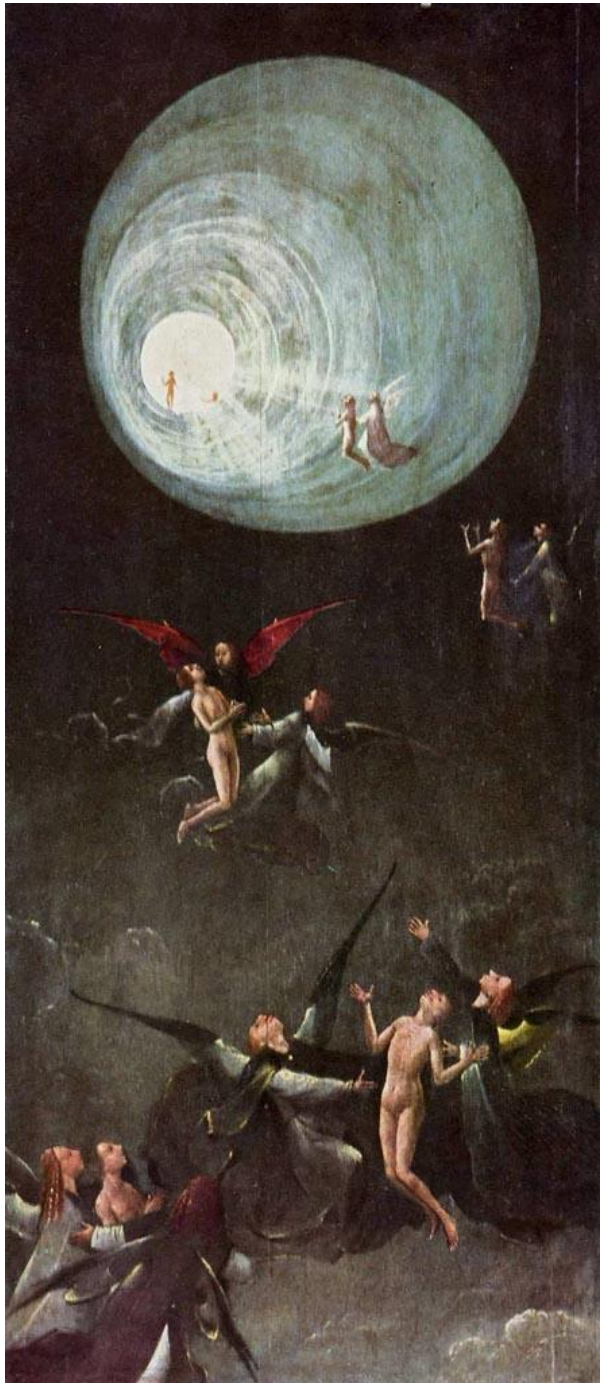
Умберто Эко. «Маятник Фуко»

Несмотря на то, что каждый человек может по-своему трансформировать мир сна, удивительным фактом является наличие инвариантов образов, отражаемых в творчестве художника, независимо от времени и пространства

XX век. Казимир Малевич.
Черный квадрат



XVII век. Роберт Флудд.
Великая тьма

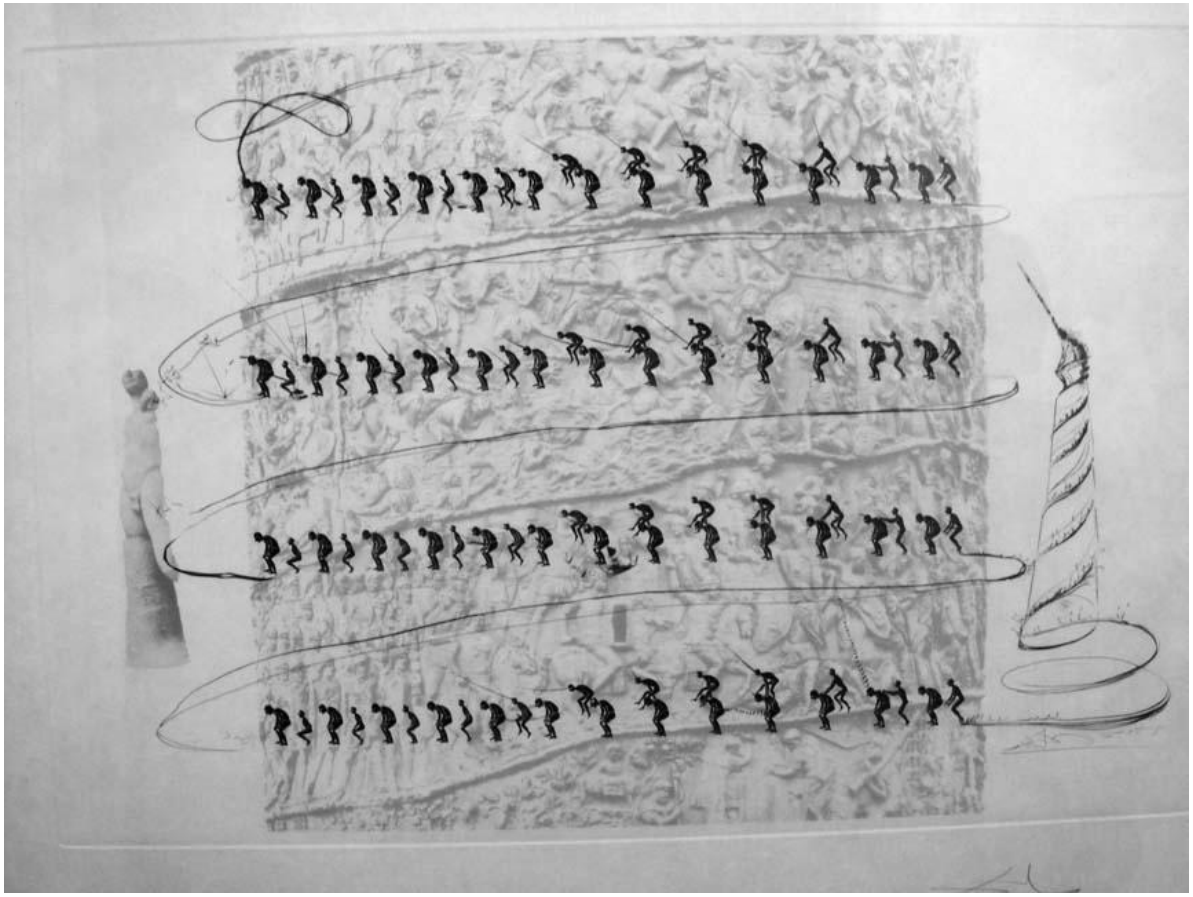


АВАТАР «ЧЕРНАЯ ДЫРА»

Иеронимус Босх

«Восхождение в Эмпирей»

ИЕРАРХИЯ



Сальвадор Дали

СОЦИАЛЬНЫЕ ИНТУИТЫ

И. Босх. Рай и ад.

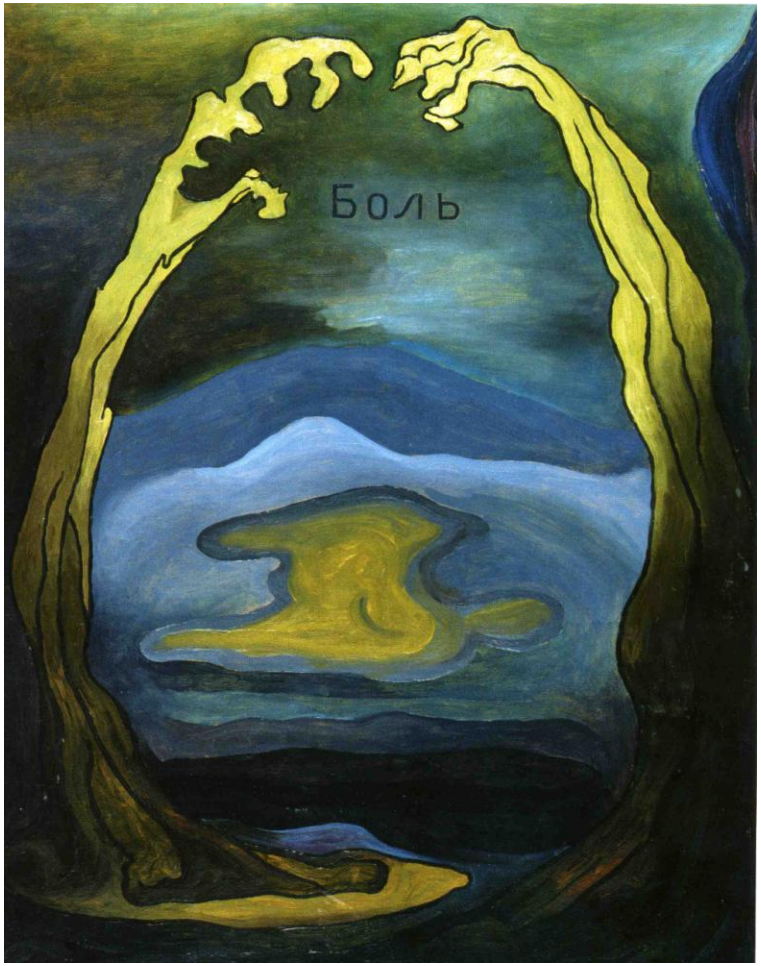
Боковые части триптиха «Сады земных наслаждений»

«Великий полдень – когда человек стоит посреди своего пути между животным и сверхчеловеком и празднует свой путь к закату, ибо это есть путь, ведущий к новому утру»

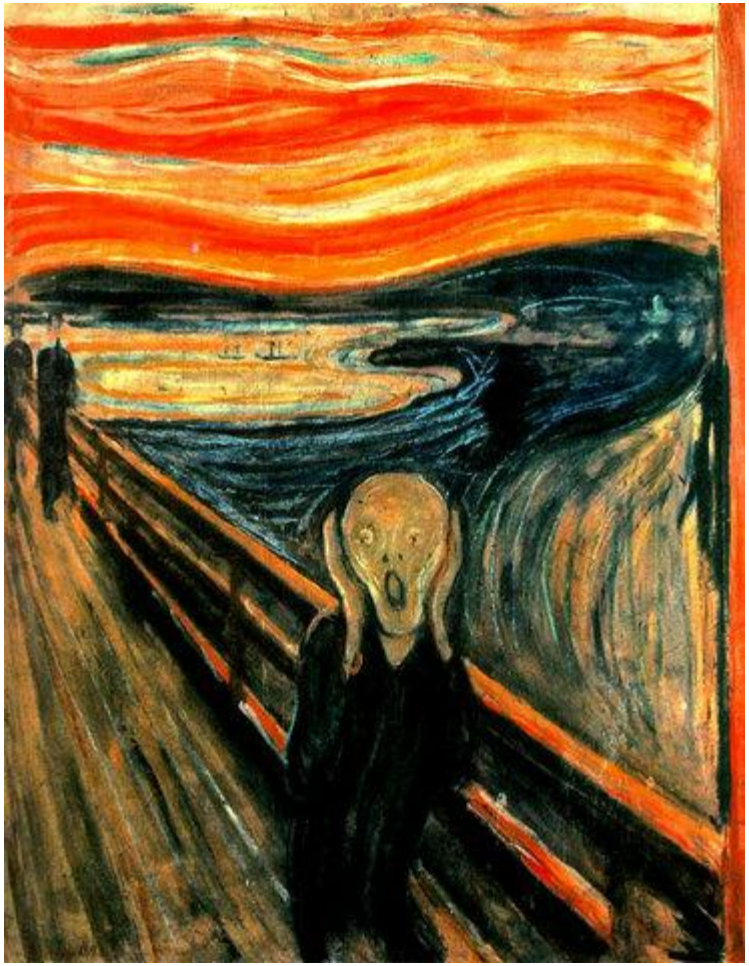
Петр Фатеев. В лучах солнца. Из цикла «Заратустра»

Картина греческого художника Георг Андреаса “Директивное знание” 1983 г. обладает таким же семантико-смысловым воздействием на зрителя как и социальный трактат “1984” Дж.Оруэлла.

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ИНТУИТЫ

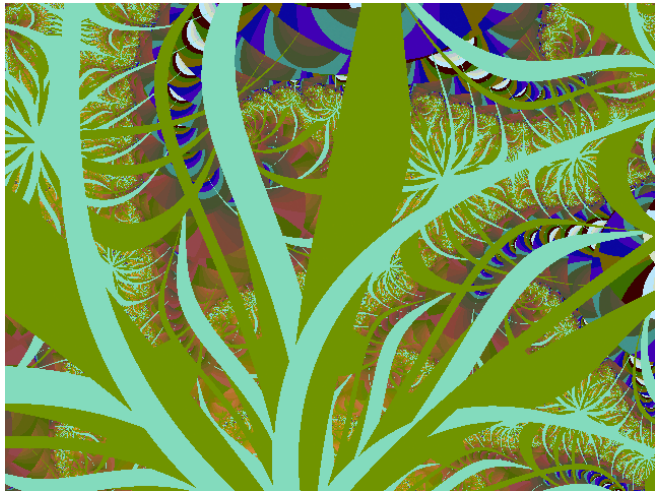


Петр Фатеев. Боль

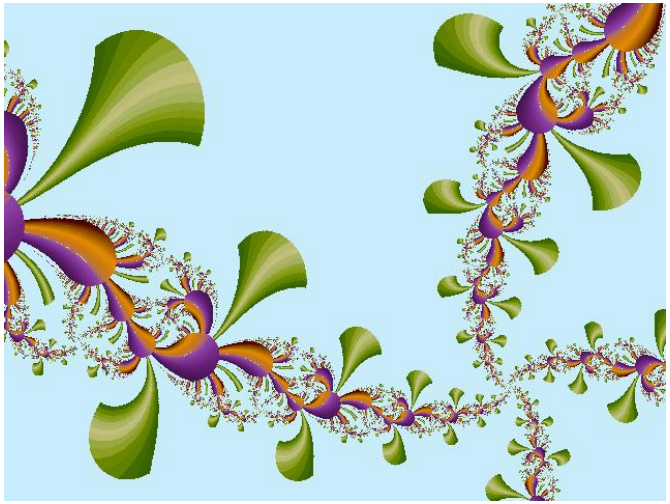


Эдвард Мунк. Крик

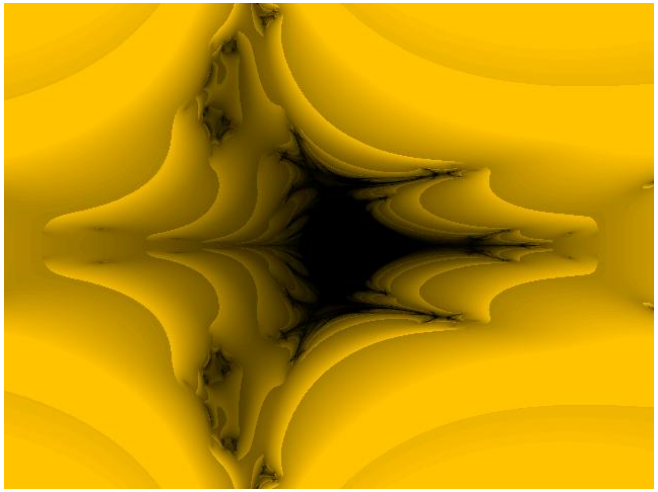
ПРИРОДНЫЕ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ХУДОЖЕСТВЕННЫЕ ИНТУИТЫ



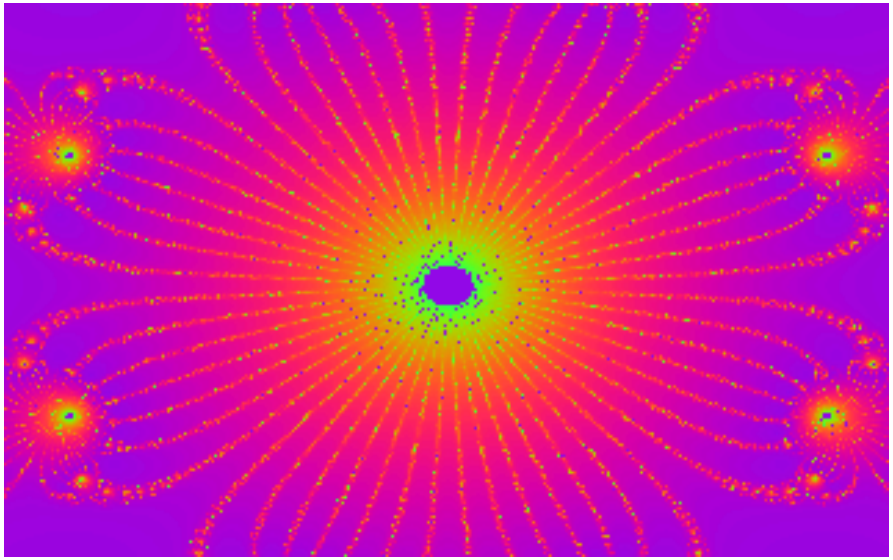
Водоросли



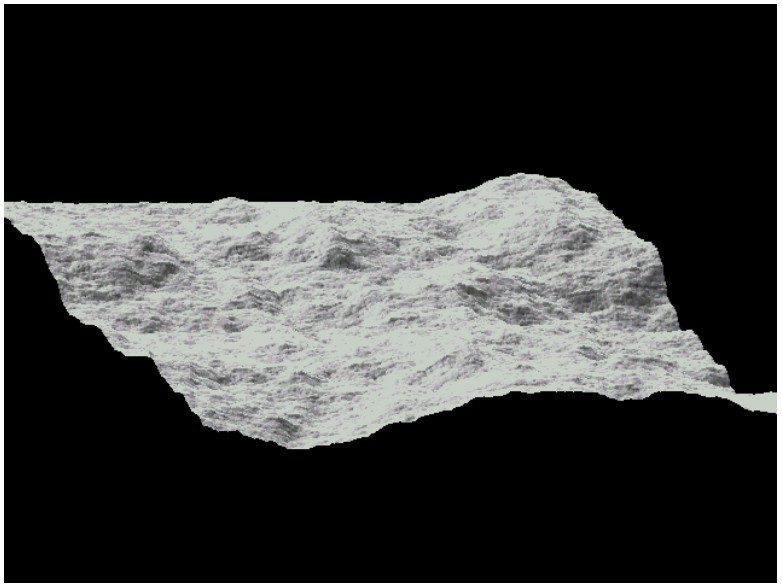
Цветы



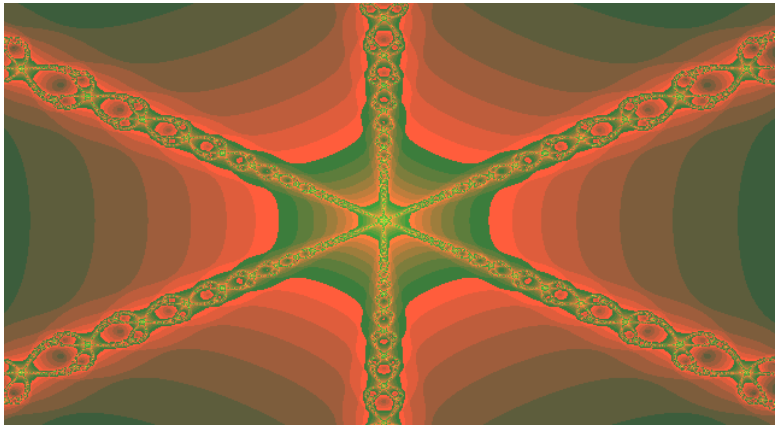
Бэтмен



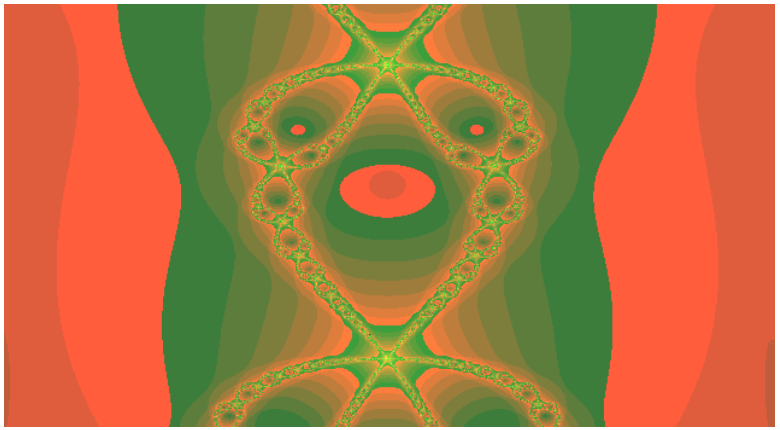
Электромагнитное поле



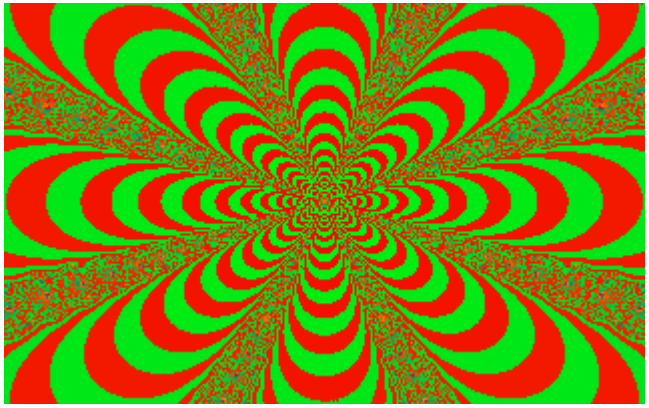
Ландшафт



$$y = \sqrt[6]{x}$$

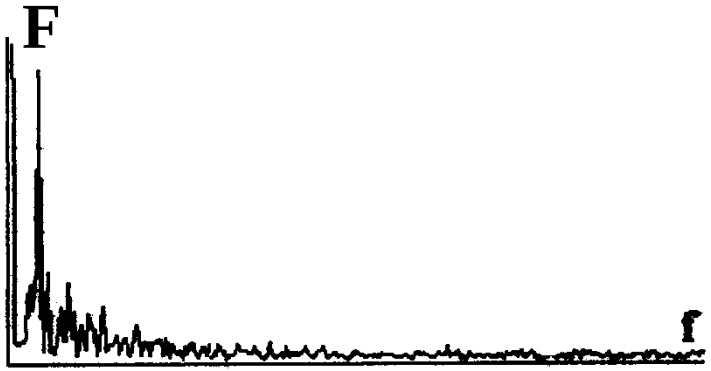


Муравей



$$y = \sqrt[8]{x}$$

Фрактальная "музыка". Исходный фрактал «duffing»



$$a = 0.6555675,\ b = 0.09663302,\ c = 0.3376776$$

$$x0 = 2.363091,\ y0 = -2.731497,\ z0 = 1.718588$$

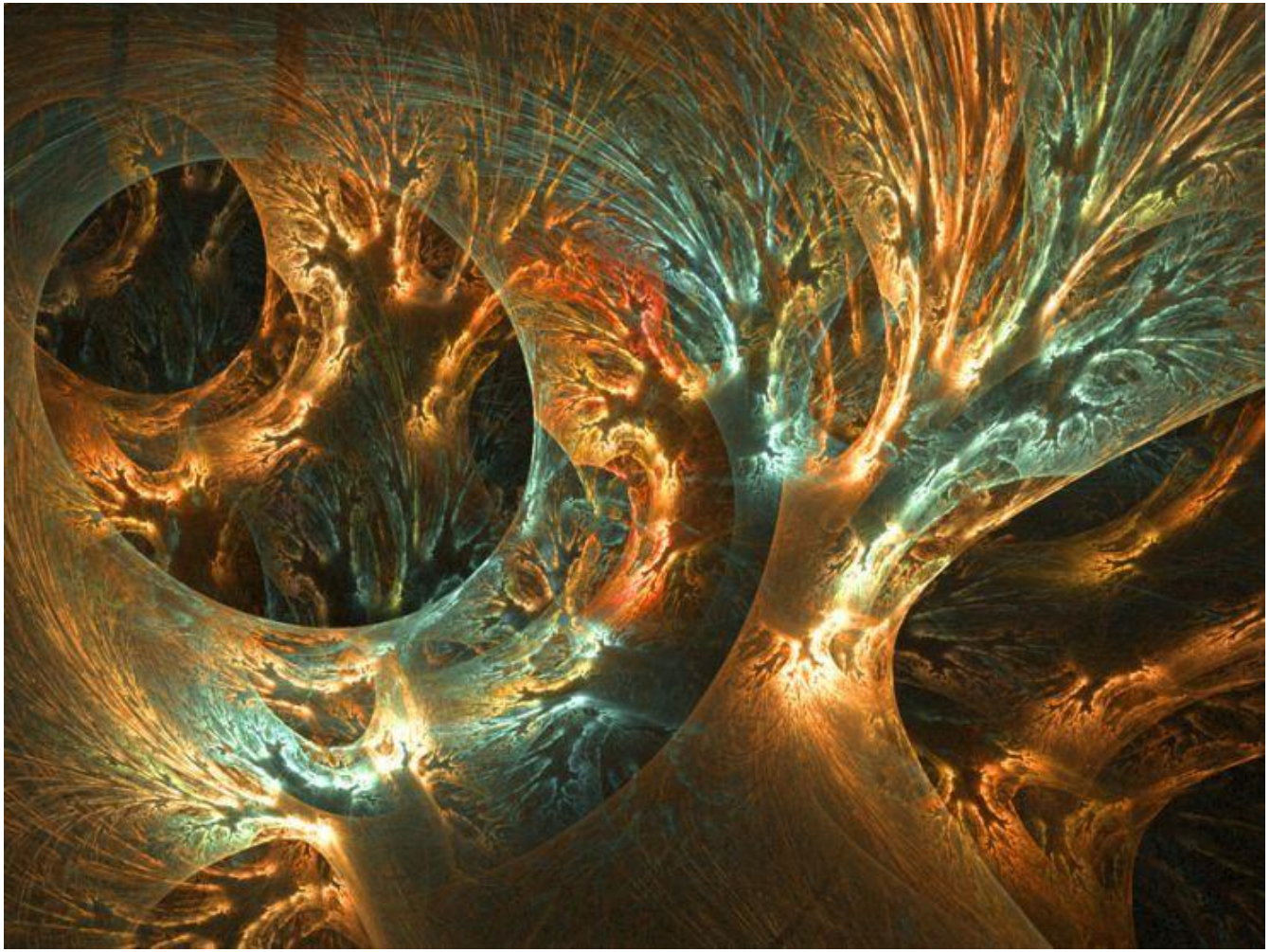
$$F = 10,\ x = x0,\ y = y0,\ z = z0$$

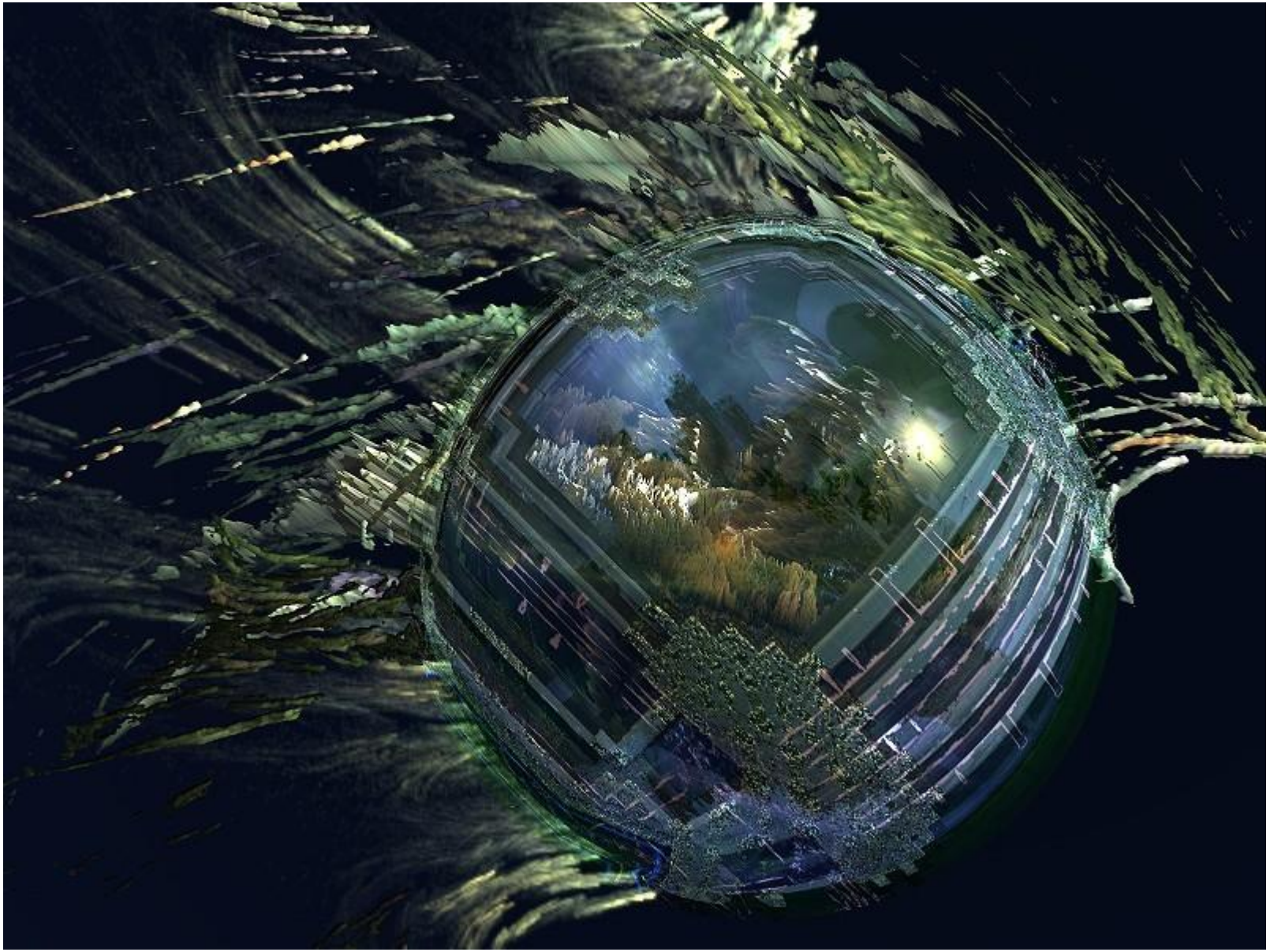
$$d1 = y;\ \ x = x + d1 / 100;$$

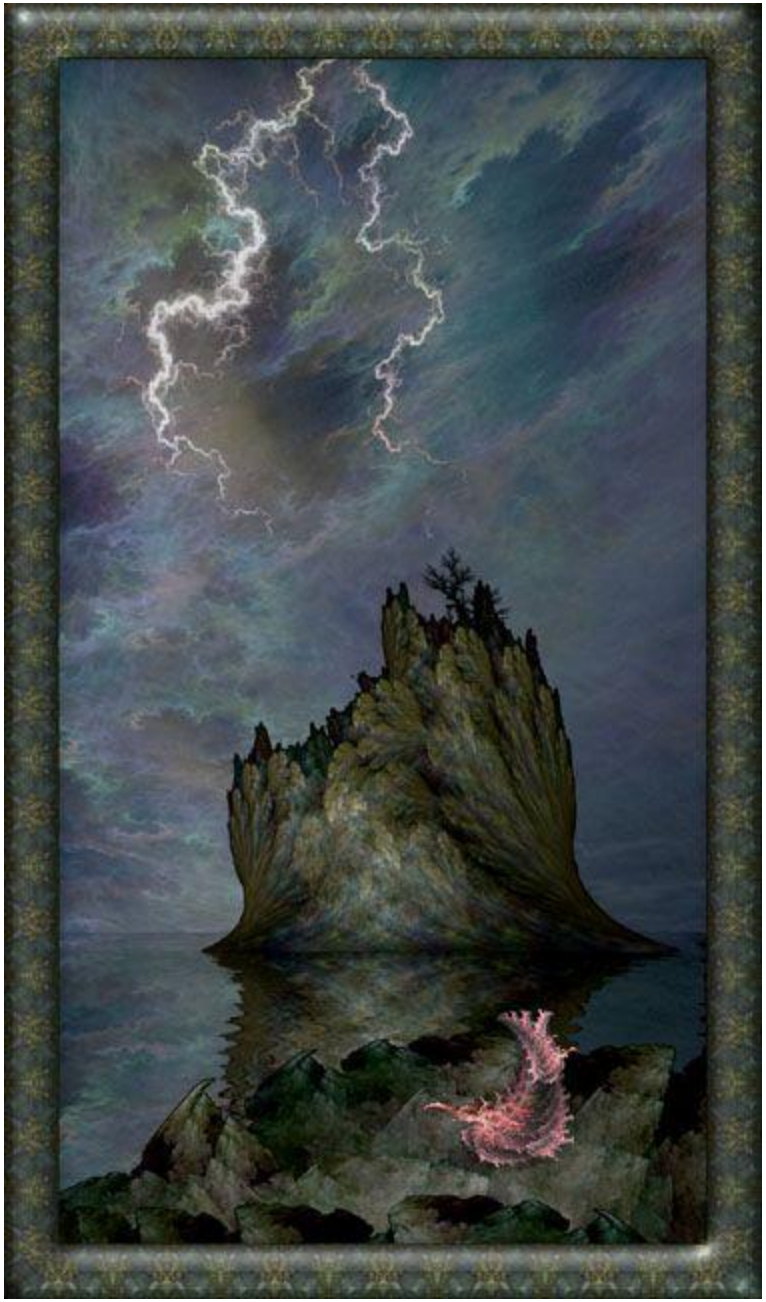
$$d2 = -\ ax3 - x - by + Fcos(z);\ y = y + d2 / 100;$$

$$d3 = c;\ \ z = z + d3 / 100;$$

http://www.fractal-recursions.com/
http://ziza.ru/2006/11/20/fraktaly_51_foto.html







Ф. Хундертвассер. Olympische Spiele München

НАНОТЕХНОЛОГИЯ в художественном творчестве

Квантовая технология реализует процесс попиксельного конструирования.

Куда исчезает духовность?

САЛОН ИЗЯЩНЫХ ПИКСЕЛЕЙ

В XX веке художников и архитекторов вдохновляла техника. В XXI веке - вдохновляет природа. И это получило отражение в том числе в поиске новых архитектурных форм. Так, архитекторы био-тек стремятся придать своим конструкциям формы, приближенные к тем, которые можно встретить в природе.

Использование высоких технологий в искусстве зачастую приводит к тому, что не всегда можно сказать однозначно: что перед нами? Объект ли это живописи? Перформанса? Или скульптуры? Для искусства XXI века необходима новая классификация.

Даниэль Бирнбаум

СИНЕСТЕЗИЯ – ЯЗЫК МЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗА

- Инструмент неопосредованного видения
- Межчувственные ассоциации, когда те или иные зрительные, слуховые и другие образы, а также представления и даже абстрактные понятия переводятся с одного образного языка на другой.
- Род метафоры, имеющей целью через аналогию и сравнение свойств предметов путем перенесения этих свойств с предмета на предмет (Аристотель) уточнить (сделать более глубоким) представление о рассматриваемом предмете. В этом случае синестезия легко вписывается в число достаточно изученных и описанных в литературе выразительных средств искусства.

ЗРИТЕЛЬНЫЙ ОБРАЗ VS ЯЗЫК

Плоскость – это всегда условность языка зрительного восприятия.

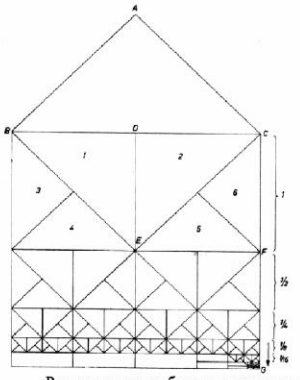
Зрительные образы часто отождествляют эмпирическую форму коммуникативного общения.

Наскальная живопись позиционируется не как культурологические изыски художников, а как технологический объект (технологическая основа охоты) с одной стороны и язык передачи сведений с другой.

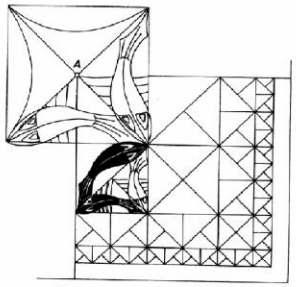
Технология и язык зрительного восприятия развивают друг друга.

Эшер - рекурсивное построение картин

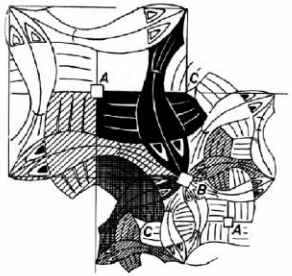
использовалось задолго до появления компьютерных программ



Рекурсивное дробление плоскости



Участок прямоугольной границы



Три разных точки сопряжения

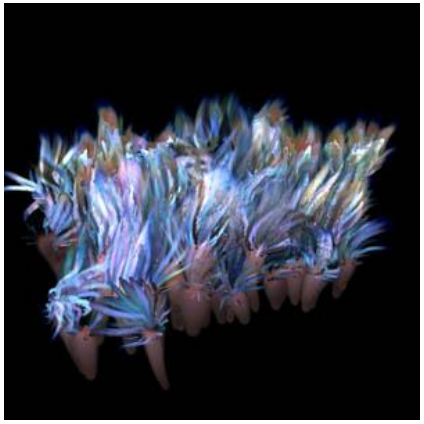
Рисунок Эшера из Regelmatige Vlakverdeling (Периодическое заполнение пространства).

Начальное рисуночное письмо из Ура	Рисуночное письмо, приближающееся к позднейшей клинописи	Ранневавилонское	Ассирийское	Начальное или производное значение
				Птица
				Рыба
				Осел
				Вол (бык)
				Солнце, день
				Хлеб, зерно
				Сад
				Пахать, возделывать
				Бумеранг, бросать, сбрасывать
				Стоять, идти

ДЕКОРАТИВНАЯ ПЛАСТИКА

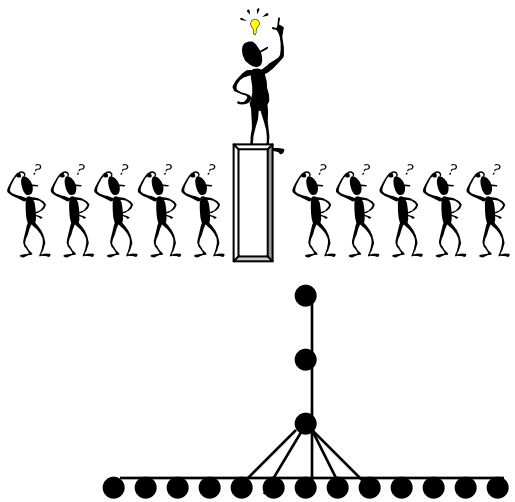
При трехмерном моделировании на компьютере, как и при моделировании из пластических материалов, персонажи создаются на основе одних и тех же базовых форм, только различными средствами: в одном случае - с помощью стеков, в другом - с помощью средств, предоставляемых пользователю программой 3D Studio MAX.

Художник Алекс Драгулеску написал программный код, который на основе электронных писем генерирует изображения «растений», названных Spam Plants. Алгоритм выращивания таких «растений» включает в себя грамматический разбор текста в колонтитулах, теме и теле письма. От взаимосвязей между этими фрагментами послания и зависит то, что будет изображено на иллюстрации.



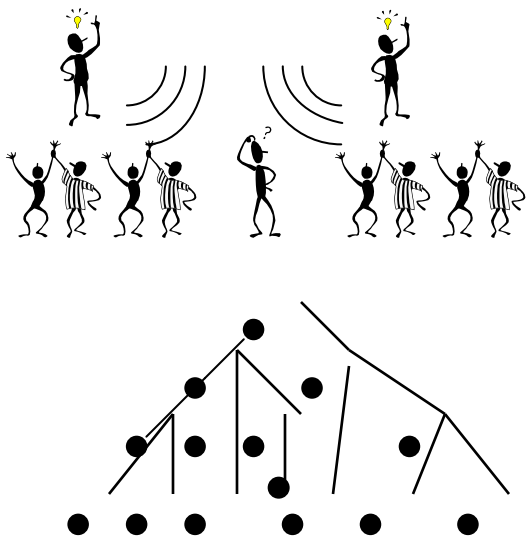
Константин Худяков.
Вместо холста и кисти для создания картин используются новейшие 3D-технологии

КОНЦЕПЦИЯ ТРЁХ СИЛ СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ СТРУКТУР



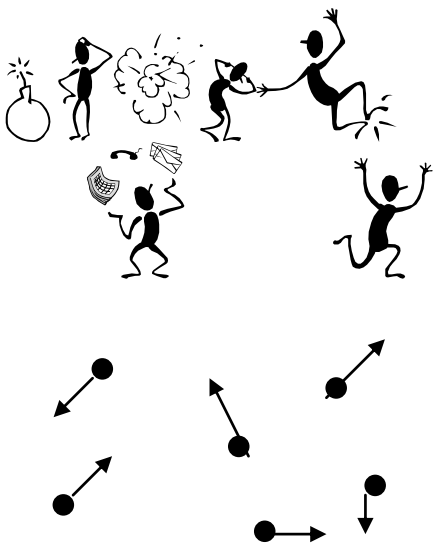
«...один Бог и мёртвая толпа рабов…»

В.Соловьёв, 1877



«Рожь еще не созреет, а социализм будет построен.»

А.Платонов. «Чевенгур», 1929



«Принцип свободы сам по себе имеет негативное значение.»

В.Соловьёв, 1877

Социальный климат от хаоса до тоталитаризма порождается и управляется информационными потоками двух типов: хаотическим – концепция свободы слова и директивным, отражающим указания свыше

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!