

УДК 008

DOI: 10.34670/AR.2020.71.59.021

**Взаимодействие современного искусства и науки****Васильева Евгения Николаевна**

аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, 1;  
e-mail: deminmikhail@live.com

**Аннотация**

На рубеже XX и XXI веков сформировалась междисциплинарная область – научное искусство. В рамках этого направления художники входят в коллаборацию с учеными для создания предметов искусства. Научное искусство обращается к темам, связанным с этикой использования технологий, их потенциалом к созданию или разрушению. Художники, работающие в рамках данного направления, адаптируют научные методы. Они обращаются к биотехнологиям: используют методы синтеза и анализа ДНК, выращивают синтетические ткани, модифицируют микроорганизмы; применяют информационные технологии для создания виртуальных миров. Художественные интерпретации биотехнологий, молекулярной биологии, геномики и других наук о живой природе также выражаются через небиологические средства, включая танцы, перформанс, звук, компьютерную графику и архитектурный дизайн. Таким образом, современным деятелям искусства, таким как Джо Дэвис, Эдуардо Кац, Стеларк удается выразить художественным языком сложные научные теории, высветить скрытые противоречия и продемонстрировать потенциал современных технологий.

В результате сотрудничества искусства и науки, искусство обогащает свои фонды, наука получает новые возможности для своего развития. В данной статье приводятся доказательства эффективности взаимодействия науки и искусства как синтеза рациональных и нерациональных способов познания.

**Для цитирования в научных исследованиях**

Васильева Е.Н. Взаимодействие современного искусства и науки // Культура и цивилизация. 2020. Том 10. № 2А. С. 177-184. DOI: 10.34670/AR.2020.71.59.021

**Ключевые слова**

Современное искусство, Научное искусство, Наука, Трансдисциплинарность, Биоарт.

## Введение

Ненаучные практики, пересекаясь с наукой и философией, раскрывают свой познавательный потенциал, что хорошо видно на примере научного искусства (science art). Научное искусство – это трансдисциплинарная область, которая стремится использовать методы естественных и точных наук для создания искусства [Ерохин, 2012, 1]. Чаще всего такие попытки осуществляются в рамках биотехнологий и информационных технологий, двух областей, которые имеют непосредственное влияние на формирование жизни в современном социуме.

Научное искусство выходит за рамки традиционных представлений об искусстве и науке, что несет положительный эффект для обеих областей. К примеру, Б.В. Раушенбах писал: «когда студентам читают курс теоретической физики, то лектор начинает свой курс с предупреждения слушателей о полной бесперспективности попыток наглядно представить себе то, о чем дальше пойдет речь» [Раушенбах, 1990, 166]. В этом состоит серьезная проблема, так как «человеку свойственно стремление к наглядности», связанное с тем, что в познании мира мы полагаемся на зрительный аппарат.

Опыт, выработанный искусством по представлению того, что невозможно воспринять непосредственно, может помочь решить сложившуюся в науке проблему. Это возможно благодаря тому, что искусство включает в себя методы, не исследованные учеными и философами. Таким образом, художники способны ставить исследовательские вопросы, вносить вклад в новые технологии и помогать внедрять новаторские материалы для искусства, науки. Более того, как указывают Г.А. Карцева и С.В. Карцев, «информация, переданная на языке танца, живописи, скульптуры», более наглядна, чем «вербальная информация, тем более символы определенной науки» [Раушенбах, 1990, 68].

Научное искусство затрагивает множество актуальных тем, связанных с этикой использования технологий, их потенциалом к созиданию или разрушению. Некоторые художники адаптируют биологические, химические, физические и другие методы для выражения противоречий и разногласий, позволяя проводить публичные дискуссии в сотрудничестве с учеными.

Научное искусство часто использует лабораторную практику и биотехнологии. Кроме этого, развитие цифровых технологий, позволило некоторым исследователям (включая Н.Б. Маньковскую) выделить у современного искусства нацеленность на виртуализацию [Бычков, 2009, 65].

Истоки научного искусства можно увидеть еще 19 веке. Примерами могут служить совместная работа Чарльза Дарвина и Оскара Рейландера (1872) и работа немецкого биолога Эрнста Геккеля (1899), оказавшего значительное влияние на Пола Клее [Reichle, 2008]. Считается, что книга Д'Арсси Вентворта Томпсона "О росте и форме" (1917) была одним из факторов, способствующих абстрактному экспрессионизму в искусстве.

Безусловно, эти попытки синтеза между наукой и искусством не формировали отдельную область, а зачастую являлись лишь единичным взаимодействием. Однако этот опыт, в сочетании с достижениями в области наук о живой природе в конце 20-го века, подготовил почву для появления научного искусства в 1980-х годах.

В 1980-х годах художник Джо Дэвис сотрудничал с гарвардским генетиком Даной Бойд над проектом по межзвездной радиопередаче информации для внеземного разума. Ограничения радиолокационной технологии побудили Дэвиса и Бойда рассмотреть альтернативные,

биологические носители для таких сообщений. В 1986 году Дэвис и Бойд трансформировали кишечную палочку плазмидой (кольцевая ДНК), в которую был закодирован графический значок. При использовании методов, ранее использовавшихся для кодирования радиолокационных сообщений SETI, была закодирована древняя германская руна альгиз, обозначающая жизнь и женственность. Она была введена в бактерии в виде синтетической ДНК [Davis, 2006]. Это была "Микро-Венера" - первое произведение искусства, созданное с помощью инструментов и методов молекулярной биологии. "Микро-Венера" был первым из многих экспериментов, в которых информация была вставлена в живые организмы в виде синтетической ДНК.

В 2000 году Дэвис выставил "Микро-Венеру", "Загадку жизни" и еще одну рекомбинантную работу под названием "ДНК Млечного пути", на международной художественной выставке Ars Electronica, ежегодно проводимой в австрийском Линце. "ДНК Млечного пути" содержала цифровое изображение галактики Млечный Путь с высоким разрешением, впервые полученное Исследователем космического фонового излучения (COBE) НАСА в 1990 году [Davis, 2000, 217].

В декабре 1998 года Эдуардо Кац опубликовал свой трактат по трансгенному искусству [Кас, 1998, 11]. В 1999 году Кац создал бактерию *E. coli*, измененную библейской цитатой (Бытие 1:28), закодированной в плазмидной ДНК [Кас, 2007]. В "Бытии" (1999) Кац использовал ультрафиолетовый свет, чтобы вызвать мутацию ДНК в его трансформированной бактерии [Кас, 2000, 17]. Намерение Каца состояло в том, чтобы восстановить и декодировать мутировавшие плазмиды, которые содержали бы измененные библейские цитаты.

Многие художники выступали с критикой технологий, позволяющих изменять геном. Ансамбль критического искусства (Critical Art Ensemble), известный художественный и перформанс-коллектива, организовал международные выставки и представления, посвященные гражданскому неповиновению и политическому активизму, направленному на решение социальных проблем, включая сельское хозяйство с использованием генетически модифицированных организмов (ГМО) [Triscott, 2012, 154].

Британские художники-активисты Хит Бантинг и Рэйчел Бейкер основали Агентство культурного терроризма (Cultural Terrorist Agency) в качестве организации для поддержки действий против крупных корпораций. В 1999 году Бантинг и Бейкер объявили о выпуске набора SuperWeed 1.0, предположительно содержащего натуральные и генетически модифицированные сорняки, устойчивые к гербицидам 'Roundup' (глифозат) компании Монсанто. Примером наглядного применения SuperWeeds была акция, проведенная в 2005 году, в ходе которой Бантинг сотрудничал с датскими активистами, чтобы использовать маленькие ракеты нагруженные SuperWeed для эффективного распространения семян [Munster, 2005].

В 1996 году Австралийские художники Ионат Цур и Орон Кэтс основали Tissue Culture and Art (TC & A). Цур и Кэтс специализируются на проектах, включающих технологии тканевой инженерии. Они выращивают отдельные типы клеток на биоразлагаемых носителях. Кэтс и Цур использовали термин "полуживой" для описания своей работы с этими материалами [Antonelli, 2011]. На Ars Electronica 2000 Цур, Кэтс и Гай Бен-Ари представили полуживых "кукол-утешительниц", в которых фибробласты мышечных тканей были выращены в субстраты, напоминающие "кукол-утешительниц" Гватемалы - традиционных кукол, которые гватемальские дети используют, чтобы те во сне впитывали их тревоги [Catts, Zurr, 2002, 365]. В 2003 году их инсталляция Disembodied Cuisine ("Бесплотная кухня") для выставки L'Art Biotech в Нанте, Франция, состояла из кусков мяса, выращенных из ткани, собранной у живых

лягушек [McHugh, 2010, 181]. Так Цур и Кэтс обратили внимание на убой животных для еды. Аналогичным образом, в их проекте *Victimless Leather* ("Кожа без жертв") 2004 года использовались методы культивирования тканей для выращивания миниатюрной кожаной куртки из клеточных линий без убийства животных [Rees, 2010, 891].

Другой проект по тканевой инженерии, *Extra Ear - ¼ Scale* (2003), был сделан Стеларком, австралийским художником-перформанистом и профессором в Школе дизайна и искусства (SODA). В сотрудничестве с TC & A была выращена копия уха Стеларка в масштабе 1:4. *Ear on Arm* ("Ухо на руке"), следующий проект Стеларка (2006), включал хирургическую имплантацию биосовместимого материала в форме уха в собственное левое предплечье [Stelarc, 2006]. Этот проект был направлен на повышение осведомленности о том, "что значит быть человеком".

Однако не все научное искусство посвящено критическому обсуждению биотехнологий. Некоторые художники используют биотехнологии для традиционных практик, таких как живопись. В 2001 году Эл Вундерлих, профессор живописи и смешанной техники, сотрудничал с Джо Дэвисом в создании Живой живописи. Вундерлих использовал кисти для окрашивания нитроцеллюлозных субстратов с помощью колоний бактерий кишечной палочки, модифицированной флуоресцентными белками в диапазоне четырех цветов [Bugeaud, 2002]. Дэвид Кремерс, художник из Калифорнийского технологического института, начал производить "бактериальные картины" в 1990-х годах (бактерии, выращенные на акриловой пластине и запечатанные синтетической смолой) [Kimmelman, 2000].

Художественные интерпретации биотехнологий, молекулярной биологии, геномики и других наук о живой природе также выражались через небологические средства, включая танцы, перформанс, звук, компьютерную графику и архитектурный дизайн. В последнее время нано/микро масштабные технологии стали платформой для создания произведений искусства во множестве форм, включая полупроводники, полимеры, микроструйные устройства и материалы на основе углерода [Yetisen, 2015].

Кроме этого, в рамках научного искусства получило развитие виртуальное искусство. Это искусство, созданное с помощью технических средств массовой информации. Подобно биоарту, виртуальное искусство соединяет в себе искусство и технологии, однако в данном случае принято говорить об информационных технологиях. Кроме того, такое искусство рассматривает вопросы реального и виртуального.

Технологии, необходимые для создания виртуальной реальности и виртуального искусства разрабатывались еще с середины XX века: установка "Sensorama", позволяла получить мульти-сенсорный виртуальный опыт (разработчик - М. Хейлиг); шлем виртуальной реальности (разработчики - Ч. Комо, Дж. Брайан, А. Сазерленд и др.). Тогда же, когда появились первые технические прототипы, появились и художники, желающие освоить технологию для художественных исследований. Одними из первых таких художников были М. Крюгер и Д. Сэндин [Ерохин, 2012].

Особый вклад в развитие художественной виртуальной реальности принадлежит лаборатории электронной визуализации Университета штата Иллинойс в Чикаго. На базе лаборатории были организованы художественная группа "(Art)rf" и междисциплинарная группа "TheilliMath Collective". В 1991 г. в этой лаборатории была разработана виртуальная среда "Cave Automatic Virtual Environment (CAVE)". Эта среда представляла собой комнату, где на поверхности проецировалось изображение. Кроме того, были установлены датчики, фиксирующие перемещение зрителей. Позднее было создано несколько проектов,

повторяющих принцип, представленный в CAVE: «Купол расширенной виртуальной среды» (“Extended Virtual Environment Dome — EVE Dome”, 1993); панорамные проекционные среды (Panoramic Projection Environments); цифровая версия «Театра памяти» Дж. Камилло - “Memory Theater VR” (1997); виртуальные «туннели», реализующие концепцию «телевиртуальности» [Ерохин, 2012, 135].

К концу 1990-х технологии виртуальной реальности позволили ввести пользователей в виртуальное окружение, и погрузиться в трехмерный мир, взаимодействовать с виртуальными объектами, включенными в этот мир. Работа художников с виртуальной реальностью привела к возникновению новых философских концепций в науке и новых художественных концепций в искусстве. В конце 1990-х гг. американский художник, философ и теоретик искусства Д. Нехватал предложил концепцию «вирактуализма», которая рассматривает искусство как способ взаимодействия между биологическим и технологическим. Нехватал считает, что виртуальная среда выступает посредником в создании и понимании современного искусства [Nechvatal, 2009]. Вирактуальное это не только объект изучения, Нехваталом оно также рассматривается как метод для исследований [Ерохин, 2012, 136].

Как отмечают многие исследователи, работа художников с виртуальной реальностью позволяет по-новому взглянуть на вопросы о сути бытия и нашего взаимоотношения с миром. Художественное произведение направляет аудиторию на выявлении новых идей и новых стимулов для интерпретации. Несмотря на то, что этот аспект в той или иной мере всегда присутствовал в процессе созерцания произведения искусства, исторически опыт зрителя был более пассивным. В виртуальной реальности зритель, будучи погруженным в киберпространство, сам становится частью произведения и принимает более активную роль.

Уже упомянутый Джозеф Нехватал в своей статье “иммерсивные импликации” предполагает, что произведения виртуальной реальности предоставляют обществу инструмент для понимания самого себя: “классическая Декартовская двойственность между субъектом и объектом становится всепроникающей” [Nechvatal, 1997, 68]. Для Нехватала погружение в виртуальную реальность подразумевает единое тотальное пространство, однородный мир без внешних отвлечений, стремящийся быть совершенным гармоничным целым. Виртуальная реальность позволяет выстроить новую перспективу, новый взгляд на вопросы, касающиеся функционирования нашего сознания и разума [Stephen, 2000, 125].

В эпоху постмодерна наука продолжит оказывать все большее влияние на искусство. Можно ожидать, что коллаборации с научным сообществом, незнакомые художникам несколько десятилетий назад, получают большее распространение, так как научные технологии продолжают становиться доступными для художников. Это взаимодействие проявляется в том, что современное искусство обращается к научным методам. Кроме того, меняется мышление представителей искусства и науки: художники принимают и интегрируют в творчество логическое мышление. Ученые со своей стороны прибегают к выразительным средствам искусства, признают важность иррационального подхода, наравне с рациональным [Фейнберг, 2004].

Взаимная интеграция науки и искусства позволяет ставить новые вопросы о природе нашего знания и нашего существования. Как видно из представленных работ, зачастую художники, проводя свои эстетические исследования и эксперименты в рамках той или иной технологии, дают импульс для философского рассуждения. Это хорошо видно в работах таких художников как Джозеф Нехватал или Стеларк, которые состоят как из художественного объекта, созданного на основе научного метода, так из философского исследования, выраженного в

тексте.

Еще один немаловажный аспект, который следует отметить это то, что современные художники, адаптируя науку и технологии для создания искусства, не могут не затронуть вопросы этики (для многих это изначально является целью). В 2003 году Дэвис с соавторами предсказали, что художники сами будут создавать функциональные геномы, организмы, сделанные из цельной ткани или с нуля, или организмы, основанные на новых принципах жизни. Поэтому современные арт-пространства становятся местами дискуссии и постановки самых смелых вопросов: о клонировании, роботизации, виртуализации, генной инженерии и др.

Таким образом, искусство и наука находятся в процессе высвобождения от разделенности, которое было характерно для классической эпохи. Научное искусство — это трансдисциплинарная область, где упомянутые культурные сферы пересекаются и оказывают взаимное влияние. Наука и искусство позволяют художникам выражать себя и затрагивать новые философские вопросы онтологического, гносеологического и этического характера. Научное искусство играет важную роль для самой науки. Искусство может визуализировать сложные теории, делать науку доступнее для социума. Кроме того, художественный взгляд на науку позволяет выявлять скрытые противоречия и этические проблемы современности.

### Библиография

1. Ерохин С. В. "Термин «Научное искусство» в художественном и научном дискурсах" Вестник Череповецкого государственного университета, Т. 2, № 4 (43), 2012, с. 138-141.
2. Раушенбах Б.В. О логике триединности // Вопросы философии. 1990. № 11.
3. Бычков, В.В. Триалог: Разговор Второй о философии искусства в разных измерениях / В.В. Бычков, Н.Б. Маньковская, В.В. Иванов. - М., 2009.
4. Ingeborg Reichle. Art in the Age of Technoscience: Genetic Engineering, Robotics, and Artificial Life in Contemporary Art. SPRINGER VERLAG GMBH. 2008. 252 с.
5. Davis, J. et al. (2006) Art and genetics. eLS Published online September 15, 2006.
6. Davis, J. (2000) Romance, supercodes, and the Milky Way DNA. *Ars Electronica* 2000, pp. 217–235
7. Кас, Е. (1998) Transgenic art. *Leonardo Electronic Almanac* 6, pp. 11
8. Кас, Е. (2007) *Signs of Life: Bio Art and Beyond*, MIT Press
9. Кас, Е. (2000) Genesis: a transgenic artwork. In *Art, Technology, Consciousness* (Ascott, R., ed.), pp. 17–19, Intellect Books
10. Triscott, N. (2012) Performative science in an age of specialization: the case of critical art ensemble. In *Interfaces of Performance* (Chatzichristodoulou, M. et al., eds), pp. 153–166, Ashgate
11. Munster, A. (2005) Why is bioart not terrorism? Some critical nodes in the networks of infomatic life. *Culture Machine* 7
12. Antonelli, P. (2011) States of design 07: bio-design. Published online November 28, 2011, [www.domusweb.it/en/design/2011/11/28/states-of-design-07-bio-design.htm](http://www.domusweb.it/en/design/2011/11/28/states-of-design-07-bio-design.htm)
13. Catts, O. and Zurr, I. (2002) Growing semi-living sculptures: the Tissue Culture and Art project. *Leonardo* 35, pp. 365–370
14. McHugh, S. (2010) Real artificial: tissue-cultured meat, genetically modified farm animals, and fictions. *Configurations* 18, pp. 181–197
15. Rees, J. (2008) Exhibition: cultures in the capital. *Nature* 451, pp. 891
16. Stelarc. (2006) Ear on Arm, engineering internet organ. [stelarc.org/?catID=20242](http://stelarc.org/?catID=20242)
17. Bureaud, A. (2002) *Art Biologique: Quelle Esthétique?* Art Press (in French)
18. Kimmelman, M. (2000) *The New York Times* 15 September, [www.nytimes.com/2000/09/15/arts/art-in-review-paradise-now.html](http://www.nytimes.com/2000/09/15/arts/art-in-review-paradise-now.html)
19. Yetisen, A.K. et al. (2015) Art on the nanoscale and beyond. *Adv. Mater.*
20. Ерохин Семен Владимирович. "Тенденции актуального искусства: виртуал-арт и научное искусство" Вестник Череповецкого государственного университета, Т. 3, № 4 (44), 2012, с. 133-137.
21. Nechvatal, J. *Towards an Immersive Intelligence: Essays on the Work of Art in the Age of Computer Technology and Virtual Reality (1993 - 2006)* / J. Nechvatal. - N.Y.; Paris; Turin, 2009.
22. Joseph Nechvatal, "Immersive Implications," in Ascott [Roy Ascott, "Preface" in Roy Ascott, ed. *Consciousness Reframed: Abstracts* (Newport, Wales: CAiiA, Univ. of Wales College, 1997)] p. 68.

23. Stephen Jones, "Towards a Philosophy of Virtual Reality: Issues Implicit in "Consciousness Reframed", LEONARDO, Vol. 33, No. 2, pp. 125–132, 2000.
24. Фейнберг, Е.Л. Две культуры. Интуиция и логика в искусстве и науке // Е.Л. Фейнберг. - Фрязино, 2004.

## Interaction of modern art and science

**Evgeniya N. Vasil'eva**

graduate student,  
Lomonosov Moscow state University,  
119991, 1, Leninskie Gory, Moscow, Russian Federation;  
e-mail: deminmikhail@live.com

### Abstract

At the turn of the XX and XXI centuries, an interdisciplinary field was formed—scientific art. In the framework of this direction the artists are in collaboration with scientists to create art objects. Scientific art addresses topics related to the ethics of using technology and its potential to create or destroy it. Artists working in this field adapt scientific methods. They turn to biotechnologies: they use methods of DNA synthesis and analysis, grow synthetic tissues, modify microorganisms, and use information technology to create virtual worlds. Artistic interpretations of biotechnologies, molecular biology, genomics, and other life Sciences are also expressed through non-biological means, including dance, performance, sound, computer graphics, and architectural design. In this way, contemporary artists such as Joe Davis, Eduardo Katz, and Stelarc manage to Express complex scientific theories in artistic language, highlight hidden contradictions, and demonstrate the potential of modern technologies.

As a result of cooperation between art and science, art enriches its funds, and science gets new opportunities for its development. This article provides evidence of the effectiveness of interaction between science and art as a synthesis of rational and irrational ways of knowledge.

### For citation

Vasil'eva E.N. (2020) Vzaimodeistvie sovremennogo iskusstva i nauki [Interaction of modern art and science]. *Kul'tura i tsivilizatsiya* [Culture and Civilization], 10 (2A), pp. 177-184. DOI: 10.34670/AR.2020.71.59.021

### Keywords

Modern art, Scientific art, Science, Transdisciplinarity, Bioart.

### References

1. Erokhin S. V. "the Term " Scientific art" in artistic and scientific discourses " Bulletin of Cherepovets state University, Vol. 2, № 4 (43), 2012, pp. 138-141.
2. Raushenbach B. V. on the logic of triunity // Question of philosophy. 1990. No. 11.
3. Bychkov, V. V. TRIALOG: Conversation of the Second about the philosophy of art in different dimensions / V. V. Bychkov, N. B. Mankovskaya, V. V. Ivanov. - Moscow, 2009.
4. Ingeborg Reichle. Art in the Age of Technoscience: Genetic Engineering, Robotics, and Artificial Life in Contemporary Art. SPRINGER VERLAG GMBH. 2008. 252 c.
5. Davis, J. et al. (2006) Art and genetics. eLS Published online September 15, 2006.

6. Davis, J. (2000) Romance, supercodes, and the Milky Way DNA. *Ars Electronica* 2000, pp. 217–235
7. Kac, E. (1998) Transgenic art. *Leonardo Electronic Almanac* 6, pp. 11
8. Kac, E. (2007) *Signs of Life: Bio Art and Beyond*, MIT Press
9. Kac, E. (2000) Genesis: a transgenic artwork. In *Art, Technology, Consciousness* (Ascott, R., ed.), pp. 17–19, Intellect Books
10. Triscott, N. (2012) Performative science in an age of specialization: the case of critical art ensemble. In *Interfaces of Performance* (Chatzichristodoulou, M. et al., eds), pp. 153–166, Ashgate
11. Munster, A. (2005) Why is bioart not terrorism? Some critical nodes in the networks of infomatic life. *Culture Machine* 7
12. Antonelli, P. (2011) States of design 07: bio-design. Published online November 28, 2011, [www.domusweb.it/en/design/2011/11/28/states-of-design-07-bio-design.htm](http://www.domusweb.it/en/design/2011/11/28/states-of-design-07-bio-design.htm)
13. Catts, O. and Zurr, I. (2002) Growing semi-living sculptures: the Tissue Culture and Art project. *Leonardo* 35, pp. 365–370
14. McHugh, S. (2010) Real artificial: tissue-cultured meat, genetically modified farm animals, and fictions. *Configurations* 18, pp. 181–197
15. Rees, J. (2008) Exhibition: cultures in the capital. *Nature* 451, pp. 891
16. Stelarc. (2006) Ear on Arm, engineering internet organ. [stelarc.org/?catID=20242](http://stelarc.org/?catID=20242)
17. Bureaud, A. (2002) *Art Biologique: Quelle Esthétique?* Art Press (in French)
18. Kimmelman, M. (2000) *The New York Times* 15 September, [www.nytimes.com/2000/09/15/arts/art-in-review-paradise-now.html](http://www.nytimes.com/2000/09/15/arts/art-in-review-paradise-now.html)
19. Yetisen, A.K. et al. (2015) Art on the nanoscale and beyond. *Adv. Mater.*
20. Yerokhin Semyon Vladimirovich. "Trends in contemporary art: virtual art and scientific art" *Bulletin of Cherepovets state University*, Vol. 3, № 4 (44), 2012, pp. 133-137.
21. Nechvatal, J. *Towards an Immersive Intelligence: Essays on the Work of Art in the Age of Computer Technology and Virtual Reality (1993 - 2006)* / J. Nechvatal. - N.Y.; Paris; Turin, 2009.
22. Joseph Nechvatal, "Immersive Implications," in Ascott [Roy Ascott, "Preface" in Roy Ascott, ed. *Consciousness Reframed: Abstracts* (Newport, Wales: CAiiA, Univ. of Wales College, 1997)] p. 68.
23. Stephen Jones, "Towards a Philosophy of Virtual Reality: Issues Implicit in" *Consciousness Reframed*", *LEONARDO*, Vol. 33, No. 2, pp. 125-132, 2000.
24. Feinberg, E. L. Two cultures. Intuition and logic in art and science // E. L. Feinberg. - Fryazino, 2004.