



КОГНИТИВНОЕ ПРОСТРАНСТВО



Электронная культура: проблемы и перспективы



DOI: 10.30727/0235-1188-2021-64-1-116-133

Оригинальная исследовательская статья

Original research paper

Наука и искусство в цифровую эпоху: проблема синергии

В.Г. Буданов

Институт философии РАН, Москва, Россия

А.Р. Ефимов

ПАО «Сбербанк», Москва, Россия

*Национальный исследовательский технологический университет
«МИСиС», Москва, Россия*

Аннотация

В статье речь идет о том, что сегодня художественное восприятие мира и научно-техническое понимание реальности остаются основными формами творческой самореализации людей. Согласно авторской позиции, на протяжении многих веков, начиная с Античности, искусство и наука шли рука об руку в культуре. Однако в период расцвета техногенной цивилизации происходит раскол, и эти две части ранее единой культуры со второй половины XX века становятся плохо совместимыми. По утверждению авторов, эпоха цифровизации окончательно заменит алгоритмизируемые и инструктивные типы профессий техников, обслуживающего персонала робототехникой и искусственным интеллектом, а человек вынужден будет развивать себя в сферах правополушарных практик, к которым, несомненно, относятся научно-техническое творчество и искусство. Как и все предыдущие информационные революции, современная цифровая революция создает новые сетевые структуры быстрой коммуникации и сверхдальнего, глобального порядка. Расстояние при этом не играет роли. В данной ситуации радикально изменяются когнитивные карты человека, возникают иные типы самоорганизации и социализации, происходит деформация ценностных пространств и мировоззренческих ориентиров. Жизнь в неопределенности нового мира может стать эффектив-

ной только во взаимодействии человека и искусственного интеллекта, и единственным аспектом деятельности, который нельзя заменить искусственным интеллектом, являются творчество и эстетические переживания, культура. С учетом этого в заключение авторами сделан вывод о том, что в настоящее время в нам необходим новый синтез в культуре. Пути такого синтеза подробно рассмотрены в статье. Среди них – продвижение новых концепций *Science-Art*, применение пост-тюринговой методологии, использование квантово-синергетической антропологии, развивающей новые представления о театральном и инженерно-техническом творчестве, недоступном для искусственно-го интеллекта в ближайшем будущем.

Ключевые слова: проблема двух культур, цифровизация, техногенная цивилизация, посттюринговая методология, искусственный интеллект, творчество, искусство, наука.

Буданов Владимир Григорьевич – доктор философских наук, кандидат физико-математических наук, главный научный сотрудник, руководитель сектора междисциплинарных проблем научно-технического развития Института философии РАН.

budsyn@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0003-2371-8659>

Ефимов Альберт Рувимович – вице-президент, директор управления исследований и инноваций ПАО «Сбербанк», заведующий кафедрой инженерной кибернетики Национального исследовательского технологического университета «МИСиС».

makkawity@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6857-8659>

Для цитирования: Буданов В.Г., Ефимов А.Р. Наука и искусство в цифровую эпоху: проблема синергии // Философские науки. 2021. Т. 64. № 1. С. 116–133. DOI: 10.30727/0235-1188-2021-64-1-116-133

Science and Art in the Digital Age: A Synergy Problem

V.G. Budanov

Institution of Philosophy, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

A.R. Efimov

PJSC Sberbank, Moscow, Russia;

National Technology Research University MISiS, Moscow, Russia

Abstract

Today artistic perception of the world and scientific and technical understanding of reality remain the main forms of creative self-realization. For many centuries, starting in Antiquity, art and science went hand in hand in cultural history. However, during the heyday of technogenic civilization, there occurred a split, and since the second half of the 20th century these two parts of a previously common culture became poorly compatible. According to the authors, the era of digitalization is going to completely replace the algorithmic and instructive professions in technology and service personnel with robots and artificial intelligence, and a person will have to develop the spheres of right-brain practices, which undoubtedly include scientific and technical creativity and art. Like all previous information revolutions, the modern digital revolution is creating new network structures of fast communication and ultra-long-distance, global order. Distance does not matter any more. In this situation, the cognitive maps of a person change radically, new types of self-organization and socialization appear, and there occurs a deformation of value spaces and worldview guidelines. Life in the uncertainty of this new world can only become effective in interaction of man and artificial intelligence, and the only aspect of activity that cannot be replaced by artificial intelligence is creativity and aesthetic experiences as well as culture. Thus, the authors conclude that a new synthesis in culture is needed, the ways of which are discussed in detail in the article. Among them are promotion of new concepts of Science-Art, application of post-Turing methodology, and use of quantum-synergetic anthropology, which develops new ideas about theatrical and engineering creativity, – and these will remain unattainable to artificial intelligence in foreseeable future.

Keywords: problem of two cultures, digitalization, technogenic civilization, post-Turing methodology, artificial intelligence, creativity, art, science.

Vladimir G. Budanov – D.Sc. in Philosophy, Ph.D. in Physics, Chief Research Fellow, Head of the Department of Interdisciplinary Problems in the Advance of Science and Technology, Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences.

bvg55@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2371-8659>

Albert R. Efimov – Vice-President, Director of Research and Innovation, PJSC Sberbank; Head of Department of the Engineering Cybernetics, National University of Science and Technology MISiS.

makkawity@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6857-8659>

For citation: Budanov V.G. & Efimov A.R. (2021) Science and Art in the Digital Age: A Synergy Problem. *Russian Journal of Philosophical Sciences = Filosofskie nauki*. Vol. 64, no. 1, pp. 116–133.
DOI: 10.30727/0235-1188-2021-64-1-116-133

Введение

Наука и искусство, наряду с философией, религией, мифологией и обыденным сознанием, порождают различные формы познания и понимания мира современного человека [Степин 2000]. Если религиозная и мифологическая картина мира угасает в настоящее время, а обыденная форма сознания все больше технологизируется и алгоритмизируется, напоминая обрядовый магизм древних (рецептурная техномагия и технофетишизм), то именно художественное восприятие мира и научно-техническое понимание реальности остаются основными формами творческой самореализации людей.

Исторически искусство рождается первым. Вместе с культурами первобытного человека оно тысячелетиями было пронизано мифом и религиозным содержанием. Философия, наука возникают последними в античной Греции, а в современном понимании – лишь в Новое время. Подчеркнем, что эти формы имманентны человеку изначально. Каждый ребенок, независимо от эпохи, проходит стадию мифологического и магического ощущения мира, закрепляемого сказками, становится художником и мастером еще в дошкольном возрасте. Представление о науке и технике формируется у него уже в школе. Но философия открывается ему только с жизненным опытом.

Место эстетического в познании

Иммануил Кант писал о том, что две вещи непрестанно вызывают его восхищение: «звездное небо надо мной и нравственный закон во мне». Если нравственный закон воплощен в этических основаниях мифов и религий, то восхищение бездной звезд и тайной мироздания характерны для искусства и науки, которые всегда находились рядом в античной Греции. Красота была критерием научности более двух тысяч лет, со времен школы Пифагора и до откровений Кеплера, предложившего свои законы движения планет из соображения красоты, а понятие «техне» трактовали как искусство художника и поэта, как мастерство ремесленника и инженера.

Примеры такого синтеза науки и искусства существуют не только в период античной и средневековой Европы, но и в период арабского Возрождения, когда научные трактаты писали в стихах. Явление синтеза наблюдается и в эпоху европейского Возрождения в гениальных инженерных прозрениях Леонардо, позднее – в созданном Гёте непревзойденном трактате о законах цветового зрения, который он ставил выше своих поэтических шедевров. Даже в конце XIX века не воспринималось как парадоксальное то обстоятельство, что наш химик А.П. Бородин был и великим композитором, автором всемирно известной оперы «Князь Игорь». Ребенком П.И. Чайковский приобщался к классической музыке в маленьком городке Воткинске, на домашних концертах отца, горного инженера, и его коллег, которые разучивали последние музыкальные новинки, поскольку, согласно уставу горной службы того времени, им предписывалось на досуге музицировать, чтобы культурно не деградировать в российской глубинке. Идеалы воспитания целостной личности в классическом образовании конца XIX – начала XX века все еще доминировали, и на галерке Большого театра в равной степени можно было встретить студентов Московского университета, изучающих гуманитарные дисциплины, и воспитанников Императорского Московского технического училища, осваивающих технические дисциплины.

Разрыв между естественниками, технарями и гуманитариями увеличивается к середине XX века, после двух мировых войн, после развернувшейся напряженной технологической гонки вооружений. Это связано и с нарастающей потребностью достижения высокого профессионализма, личного успеха в максимально короткие сроки, когда образовательные стратегии направлены на подготовку мастерства в узком профиле, а целостное мировоззрение фактически подменяется профессиональной картиной мира. Техногенная цивилизация, в соответствии с терминологией В.С. Степина [Степин, Кузнецова 1994], все чаще использует технологическое мышление, основанное преимущественно на левополушарном, инструктивном стиле мышления, воспроизводятся армии конвейерных рабочих и техников, обслуживающих машины и оборудование.

Творчество инженера и ученого начинают противопоставлять гуманитарному, подчеркивая их различия в отношении предмета и метода. В 1959 году британский физик, химик, писатель-реалист Ч. Сноу заявляет о концепции двух культур в своей книге под на-

званием «Две культуры и научная революция», которая становится резонансной и провоцирует множественные дискуссии в среде мировой интеллигенции [Сноу 1973]. Сноу имел право говорить от лица обеих культур – естественнонаучной и гуманитарной, поскольку был признанным авторитетом этих традиций.

В нашей стране они известны как дискуссии «физиков» и «лириков» 60-х годов, в которых участвовали ведущие поэты и писатели, ученые и инженеры. Оказалось, что многие ученые, имеющие глубокие результаты, активно интересовались, иногда и на профессиональном уровне, вопросами, далекими от наук о природе и технике, проблемами культуры и искусства, истории и психологии, были живописцами, исполнителями и поэтами, т.е. людьми единой культуры в идеалах эпохи Возрождения. В частности, вспомним об одном из основателей отечественной космонавтики, соратнике С.П. Королева, физике-механике, академике Б.В. Раушенбахе, который одновременно был председателем Научного совета Российской академии наук по комплексной проблеме «История мировой культуры», автором фундаментальных трудов по истории России, богословию и теории перспективы в изобразительном искусстве [Балашова 2018; Батулин, Крючков 2017]. Традиции синтетического творчества ученых продолжают и наши современники. Один из самых молодых нобелевских лауреатов по физике, создатель графена, выпускник Московского физико-технического института К.С. Новосёлов является не только покровителем современного искусства, но и профессиональным дизайнером и каллиграфом¹.

Исследователями установлено, что правополушарная активность мозга, связанная с воображением, синтезом и интуицией, которая характерна для художественного творчества, не в меньшей степени отвечает и творчеству математиков, естественников, инженеров. Она происходит не в непрерывном режиме, а перемежается периодами активности логического оформления и проверки интуитивной догадки, практической реализации в материале и испытания в эксперименте, когда более активно левое полушарие. Отличие физиков от лириков состоит не в абсолютном доминировании одного из способов мышления, а в различной форме их микширования. Перефразируя Сальери, можно предположить, что «физики» поверяют алгеброй гармонию чаще (это требова-

¹ С художественными работами К.С. Новоселова можно ознакомиться на его сайте (<https://www.kostyanovoselov.com/paintings>).

ние научности), чем «лирики». Последние иногда предоставляют проверку другим. «Эврика» в науке аналогична и прозрениям в искусстве, и духовным озарениям, научные инсайты подобны сатори, как утверждает мастер и популяризатор дзен-буддизма Д.Т. Судзуки.

Таким образом, высокая наука, техника и искусство остаются во взаимопонимании и взаимном интересе, а проблема двух культур существует в массовом сознании, образовании и технократическом шовинизме огромного сонма техников, операторов, обслуживающего персонала, живущего по инструкциям (не будем путать с инженерами и технологами). Попытки ее решения предпринимаются на протяжении тридцати лет через введение курсов естествознания в программы гуманитариев, а естественников пытаются приобщать к истории мировой культуры [Буданов 1994]. Это полезно, но радикально проблему не решает, на наш взгляд.

Полагаем, можно надеяться на преодоление раскола культуры в эпоху грядущей цифровизации, как это не покажется странным, и именно благодаря процессам цифровизации. Подобно тому, как кибернетика и автоматизация поточных линий освободила от рутинного алгоритмического труда миллионы конвейерных рабочих, так и введение роботизации и искусственного интеллекта (ИИ) освободит огромное количество техников, операторов и служащих от рутины жестко инструктивных обязанностей для более творческих форм жизни. Конечно, это становится неким экзистенциальным досуговым вызовом для миллионов работающих в богатых странах и драмой безработицы – в бедных. Решение данной проблемы совершенно не тривиально. Попытаемся построить путь к нему.

Единственным преимуществом человека перед машиной остается возможность творчества в самых разных формах. Следовательно, необходимо вернуть творческое начало в максимальное число обыденных и профессиональных практик, найти красоту и креатив в повседневности и технических профессиях, видеть и создавать красоту в быту и работе, стать дизайнером своей среды обитания, производства и его результатов. Подобное отношение к жизни находит отражение в калокагатии греков и учении китайцев – фэншуй. Цифровая эпоха потребует, по нашему мнению, такого отношения от каждого, кто хочет остаться человеком. Искусство становится образом жизни, но и ее научно-технический аспект усиливается многократно. Мы будем жить преимущественно

в цифровых техносредах, а следовательно, процесс их создания и функционирования должен быть сопряжен с эстетическими состояниями человека. Тем самым возникает вызов союза, а не просто дополнения, творчества технического и художественного. В этом, на наш взгляд, состоит главная задача *Science-Art*, т.е. развитие наук о человеке и художественного творчества на фоне бурного развития техносферы. Новая техноантропосфера, вопреки всеобщим опасениям, вполне способна развивать целостную творческую личность.

Приведем и более убедительное суждение: развитие целостной творческой личности есть условие устойчивого развития техноантропосферы. Действительно, сегодня в качестве такого условия выступает концепция техно-гуманитарного баланса или баланса физических и гуманитарных технологий. Задача последних – согласовать изменения в «быстром» мире техносферы с изменениями в «медленном» мире социосферы. Согласование обеспечивается гуманитарными технологиями контроля и управления, которые инсталлируются через программы, схожие с программами цифровой экономики в России. Однако развитие и физических, и гуманитарных технологий опирается на информацию, отчуждаемую от человека. Последовательное развитие в данном направлении приводит к выведению человека «за скобки» этого развития. Баланс может быть обеспечен добавлением в схему техно-гуманитарных технологий, технологий работы со смыслами или неотчуждаемой от человека информацией [Вольнов 2018]. Треугольник физических, гуманитарных и семантических технологий позволяет накопить социальную энергию, вырабатываемую в расколе современной культуры на науку и искусство, предусмотреть конструктивное направление ее на обеспечение устойчивого развития. Одно из разрабатываемых направлений – технология *Science-Art* – семантическая технология работы через мышление с семантическим вакуумом (бесконечностью), где ориентация сознания в бесконечном пространстве смыслов обеспечивается обращением к Красоте [Вольнов 2019].

Модусы научной и творческой деятельности

Известное утверждение о том, что красота спасет мир, может стать не метафорой, а руководством к действию. Попытаемся установить, каким образом содержательно и по форме могут взаимодействовать наука и искусство. Для этих целей следует

вспомнить о том, что наука и искусство относятся к определенным видам деятельности. Процесс каждого из указанных видов деятельности можно условно разделить на четыре причинно-следственных этапа-компонента [Щедровицкий 1997]:

$$S - T - O = R.$$

Соответствующие обозначения представляют собой аббревиатуры деятельностной тетрады: *S* – *Subject*, *T* – *Tools*, *O* – *Object*, *R* – *Result*. Далее звездочкой (*) обозначим элементы деятельностной тетрады искусства. Элементы научной тетрады будем указывать без звездочки.

При рассмотрении одного деятельностного процесса с позиций другого, т.е. если один из них является объектом другого (например, требуется оценить с позиции человека искусства научную деятельность), получаем следующее представление описания комплексной деятельности:

$$S^* - T^* - (S - T - O = R) = R^*.$$

Или более кратко и символично в виде $S^*T^*(STOR)R^*$, т.е. речь идет об оценке конкретной научной деятельности с позиций определенной деятельности (ее образов и методов) из области искусства. Каждый вид деятельности может осуществляться в одном из двух модусов:

Ex – *Explore* – наблюдательно-исследовательский, где цель заключается в том, чтобы понять и раскрыть сущностные свойства объекта. Данная форма деятельности ближе к процессам в математике, теоретических дисциплинах и процессах проведения научного эксперимента на завершающей стадии, поэтическим и художественным репрезентациям в искусстве;

Tr – *Transform* – проектно-преобразовательный, где цель состоит в изменении свойств объекта с учетом замысла. Такая форма ближе к литературным, прикладным и исполнительским формам искусства, процессам постановки эксперимента и техническому, инженерному творчеству.

Приведем пример. *Ex* ($S^*T^*O^*R^*$) – это фото или классический этюд на пленэре, минимально искажающий реальность. *Tr* ($S^*T^*O^*R^*$) – построение инсталляции или мизансцены природы в театре, дающее большой простор макетирования в материале. В отношении науки *Ex* (*STOR*) – наблюдение солнечной активности на освоенном телескопе; *Tr* (*STOR*) – построение и отлаживание работы этого телескопа или Большого адронного коллайдера в Европейской организации по ядерным исследованиям (ЦЕРН).

В контексте рассмотрения вопроса о применении научного подхода в искусстве ситуация $Ex (ST (S^*T^*O^*R^*) R)$ означает усмотрение научных принципов, свойств и закономерностей в существующей практике искусства, например, акустических феноменов при исполнении музыки в определенном помещении. Речь идет, скорее, о мониторинге. Активное научное творчество в искусстве $Tr (ST (S^*T^*O^*R^*) R)$ в аспекте приведенного выше примера будет означать, что наука (музыкальная акустика) предложит изменения в интерьере, меры по улучшению качества звучания в этом помещении.

Наука и техника за период более ста последних лет радикально изменила инструментарий и объект создания произведения искусства T^* и O^* , способы его донесения до потребителя. Помимо классических кисти и резца возникли метод фотографии в различных участках спектра, кинематограф, телевидение, электронные музыкальные инструменты и способы оркестровки, новые материалы и краски, сложнейшие архитектурные сооружения, безграничные расширения аудитории за счет трансляции и записи исполнения произведений, перформансов и т.д. Этот процесс продолжается и сегодня на базе цифровых технологий с применением голографической пространственной светописы, созданием цифровых виртуальных миров и дополненной реальности.

Наблюдатель от искусства также может быть представлен в двух состояниях – пассивном и активном. Пассивный модус $Ex (S^*T^*(STOR) R^*)$, т.е. человек ищет эстетическое и художественное содержание в процессе реальной научной деятельности. В частности, вспомним о том, насколько романтично и красиво это изображено в фильме «Девять дней одного года», где исполнителем главной роли физика-ядерщика стал А. Баталов. В том числе и подобные фильмы в СССР вызвали мощную волну интереса к физике. Популярность последней создала огромные конкурсы на физические факультеты в конце 60-х годов.

Существует и иная сторона пассивной позиции. Например, сегодня в школьных программах Японии введен обязательный предмет «Любование природой», который, безусловно, развивает эстетические чувства учащихся. Но наука открывает человеку новые горизонты природного, лежащие вне доступа наших органов чувств, переводя нас в другие масштабы пространства, времени, частоты, энергии. Самое простое – это супермакро в фотографии, когда миры крошечных существ, насекомых, гусениц превра-

щаются в миры монстров для фантастических сериалов (такие образы и вдохновляют художников блокбастеров). Погружаясь в наномасштабы новых материалов с помощью электронных микроскопов или разглядывая далекие галактики в супертелескопы, мы зачарованы богатством палитры и грандиозностью ландшафтов загадочных миров. Увеличивая частоты обращения планет по октавному принципу или частоты ионосферы, можем «услышать» пифагорову «музыку сфер» Солнечной системы [Буданов 2017, 282], многократно уменьшая частоты спектров излучения космоса или макротел, способны «услышать» шумы жизни их микромира [Ballora 2014; Quinton, McGregor, Benyon 2016].

Интересен эвристический способ переносов принципов и механизмов природных объектов в технику, который находится в основе бионики и который рождается из внимательного мониторинга природы в самых разных ее масштабах. При этом происходит поиск не столько красоты, сколько подсказки для новой технической идеи. Наша вторая природа – техника – может доставлять не меньшее эстетическое удовольствие при должном отношении к ней. Глядя на раскладку проводов электрооборудования космического корабля, адронного коллайдера², суперкомпьютера, нейросети или магистрального самолета, любой из нас способен увидеть грандиозную рукотворную вселенную сложности.

Итак, толкование понятия «любование природой» в широком смысле будет способствовать популяризации и привлекательности науки и техники, а цифровые технологии позволят в большей степени картографировать бесконечные ландшафты в базы *BigData*, чтобы осмысленно работать с ними методами ИИ.

Активный модус – $Tr(S^*T^*(STOR)R^*)$ – это не просто поиск художественного в науке, но и соучастие в дизайне, эстетическом наполнении научной деятельности и научной среды работы ученых. Соответствующая форма сотрудничества науки и искусства еще должна активно развиваться. Пока она редко проявляется в привлечении архитекторов-концептуалистов, художников для оформления зданий и интерьеров научных центров. Однако речь идет о более масштабном сотрудничестве в области *Science-Art* и научно-технического творчества, что должно стимулировать работу инженеров и ученых, привлекать молодежь в науку, создавать ее футурологический образ.

² См. работы, посвященные эстетике Большого адронного коллайдера: [Ginter, Heuer, Franzobel 2011; Schwärzler 2016, 137–150].

Помимо четырех описанных форм взаимодействия науки и искусства возможны и гибридные их композиции. Например, если субъектом произведения искусства становится природный феномен, объект техники или активность живого существа, т.е. объект науки O становится до некоторой степени субъектом искусства S^* , а инструментом искусства служат методы презентации процессов, осуществляемых этим объектом, без участия человека. Так, красивый рисунок облаков на закатном небосводе, искривленные ветром кроны деревьев на вершине морского утеса зачастую восхищают и наверняка не вызывают возражений у зрителей. И то, и другое создано стихиями природы, почитаемо в любой культуре. Вместе с тем следы борьбы животных на песке, звуки перемещения мухи на мембране микрофона, следы подкрашенного таракана, оставленные на листе бумаги, обычно вызывают недоумение. Требуется мощный концептуальный мотив, чтобы начать искать в этом позитивное эстетическое переживание. Следовательно, экспериментальное искусство уместно и возможно, но не ради эпатажного порыва, а для дальнейшей дискуссии о символических основаниях культуры и нашего восприятия.

Антропоморфизм техники

Многочисленные размышления и обсуждения вызывают сегодня эстетические интерпретации реальных перспектив жизни людей в цифровую эпоху: соединения телесности человека и современных экзоскелетов, перспектив киборгизации, новой урбанистики, интернета вещей, гибридных человеко-машинных систем, антропоморфных роботов, аватаров и т.д. Формируется широкое поле творчества не только для сотрудничества художников и технодизайнеров, философов и антропологов, но и когнитивистов, специалистов по ИИ и робототехнике. Особенно интригующим является проект развития робототехники в рамках постъюринговой методологии, в котором взаимопонимание с ИИ в немалой степени будет зависеть от общих ценностей и стилей мышления человека и машины [Efimov 2020], включающих в себя и эстетические предпочтения. Ключом к построению обобщенной телесности будущих аватаров могут стать языки, рожденные квантово-синергетической антропологией [Буданов 2012], как для человека, так и для антропоморфных роботов.

Современная наука создает искусственного человека по образу и подобию живого. Для создания антропоморфных машин,

включенных в человеческий социум, требуется эмоциональный искусственный интеллект [Schuller, Schuller 2018; Yonck 2020; Chursinova, Stebelska 2021]. Это дает возможность создавать антропоморфных роботов, способных к имитационному эмоциональному диалогу, что находит спрос и перспективу в практиках воспитания, образования и гендерных отношений, социальных тренингов, вплоть до создания цифровой «копии» личности.

В основе создания антропоморфных нейросетей ИИ, в том числе эмоциональных, находятся процессы глубокого обучения (*deep learning*) на базах данных человеческого поведения и опыта. Освоение машинами обобщенной телесности человека – приоритетная задача создания таких сетей. Интегральная онтология обобщенной телесности могла бы стать ключевым структурно-функциональным способом таксономии человеческой феноменологии телесности. Базой больших данных могла бы послужить запись (видеография) театральных экспликаций тех или иных состояний тел и подтел интегральной онтологии человека в проекции на разные формы и сценарии театрального действия. Таким образом, необходимо предварительное создание «нотации и партитуры» театрального действия на языке интегральной онтологии. Можно обучать нейросеть ИИ подобно тому, как обучают актеров. Именно для этого мы создаем язык, отделимый от личности режиссера-мастера, т.к. многое мастер дает ученикам через эмпатию, а у машины этот канал восприятия отсутствует [Буданов, Синицына 2020].

Обучающие множества будущих нейросетей должны быть подобраны и с позиций человеческого понимания красоты и этики. Рассматривать и пытаться решать эти проблемы логично уже сегодня. В противном случае аватары с примитивным пониманием указанных вопросов начнут обучать следующие поколения наших детей.

Новые формы искусства – *Science-Art*

В качестве примера синтеза науки и искусства приведем основные проблемы и подходы к их решению для образования учащихся естественнонаучных, технических и математических профилей с привлечением различных форм искусства – *STEAM* (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics)³.

³ Этой теме был посвящен круглый стол, организованный в ноябре 2020 года Управлением исследований и инноваций Сбербанка (модератор А.Р. Ефимов) и МИСиС (см., в частности, панельную дискуссию

Перечислим, следуя И.Н. Вольнову, ряд вызовов, ответить на которые возможно с применением *Art-Science* в образовании. Среди них – снижение возраста потери познавательной активности учащихся и специалистов; фрагментарность картины мира, неопределенность цели, отсутствие оснований; шестой технологический уклад, цифровая экономика, быстрый технологический мир, искусственный интеллект, большие данные, полная автоматизация, цифровой (прозрачный) мир [Вольнов 2019].

В этой связи возникает потребность решения насущных задач. В их числе – обращение к интеллектуальной, и эмоциональной стороне сознания учащихся (эмоциональный интеллект); внесение принципов эстетики (красоты) в проектную деятельность (некрасивые самолеты не летают); красота вносится не на вершине карьерной лестницы (Туполев), а в самом ее начале; искусство как условие возможности уникального, неповторимого, креативного, нестандартного и т.д.; красота как принцип работы с неопределенностью (пространственное мышление). В отношении нового технологического уклада можно утверждать, что искусство становится условием возможности конвергенции (*Art-NBICS*-конвергенция) и трансдисциплинарности (*STEAM*- > *Art-STEM*).

Полагаем, что итогом такого синтеза станет повышение интереса к образовательному процессу со стороны учащихся, противодействие тренду снижения возраста потери познавательной активности детей; образовательный процесс, построенный не на воспитании усредненных качеств (знаний, навыков, умений), а на выявлении уникальности каждого с возможностью создания индивидуальных образовательных траекторий; развитие не только интеллектуальной компоненты сознания, но и мышления; развитие чувства Красоты как единственного ориентира в мире полной неопределенности и непредсказуемости; адекватный ответ на большие вызовы: ИИ и большие данные, цифровая экономика.

В качестве направлений синтеза науки, искусства и образования могут выступать, например, мобильная робототехника, цифровое производство, нанотехнологии и наноматериалы, полиграфия, для которых программы организованы в виде проектной деятельности. При этом задачи *Art* можно понимать как осмысление цели проекта, работу с общекультурными контекстами, поиск уникальной идеи проекта и его эстетическое воплощение,

«STEAM: что добавляет A(rt) в STEM-образование?». – URL <https://youtu.be/kothL4ULEp4>.

SoftSkills. Задача же *Science/STEM* – техническое воплощение проекта, что предполагает поиск ответа на вопрос о том, как его реализовать.

По мнению В.Н. Вольнова, *Science-Art* воспитывает трансдисциплинарное инженерное диалектическое мышление, способное видеть единство в противоречиях различных контекстов, таких как Наука и Миф, Экономия (наука) – Избыточность (искусство), Массовость (наука) – Уникальность (искусство), Интеллект (ИИ) – Мышление (человек), Сборка мира через цифру (большие данные, ИИ) – Сборка мира через смысл (человек) и т.д. [Вольнов 2018].

STEM характерен для пятого технологического уклада, где основная идея – междисциплинарность. На границе дисциплин возникает новое дисциплинарное знание. Общая картина мира по-прежнему мозаична, т.е. синтез не наблюдается. Происходит введение в массовое образование новых, но усредненных компетенций, работа с интеллектом и информацией. Ключевая идея – польза, эффективность, измеримость, экономия.

Следующая ступень – *STEAM (Science-Art)* – имманентна шестому технологическому укладу. Центральная идея – трансдисциплинарность, т.е. выход за дисциплинарные границы. Понимается попытка собрать мозаичную картину мира через смыслы. Наблюдается противопоставление смыслов и мышления таким категориям, как информация и интеллект, противопоставление сборке мира ИИ через большие данные – сборке мира человеком через смыслы, отход от усредненных качеств и акцент на уникальности творчества. Очевидной становится попытка найти то, чем человек отличается от ИИ. Главное – креативность, дееспособность в ситуации неопределенности, избыточность мышления. Ввиду трансдисциплинарного подхода *STEAM* может быть преобразован в *STEM-Art* или *Science-Art*. Полюс *ART* выделяется отдельно, как то, что связано со смыслом, мышлением, избыточностью, уникальностью, красотой, и противопоставляется *STEM/Science*: информации, интеллекту, экономии, усреднению и эффективности. В частности, концепция *NBICS*-конвергенции не может быть обеспечена в прагматичном и экономном мышлении. Для ее обеспечения необходим компонент *Art*. В концепции *Art-NBICS* искусство трактуется как трансдисциплинарность и избыточность мышления, что является условием обеспечения технологической конвергенции и инновационного развития.

Заключение

В связи с цифровизацией, развитием искусственного интеллекта и антропоморфной робототехники человек становится творцом новой реальности. Для реализации этого нового статуса требуется развитие человек как целостной творческой личностью. Поэтому на смену процессам нарастания дифференциация научного знания, увеличения разрыва между гуманитарными и естественными науками приходит новая конвергенция. Одна из ее основных составляющих – это сближение науки и искусства как двух основных форм творческой мысли человека. Одним из образцов такого нового синтеза науки и искусства является развивающееся в последнее время направление *STEAM (Science-Art)*. Идея гибридного творчества уже успешно применяется в музыкальных дизайн-проектах, когда композитор или поэт сотрудничают с нейросетью, обучающейся на больших базах музыкальных произведений заданного жанра. Концепция пост-тьюринговой методологии позволяет надеяться, что сложный ИИ, выращенный в гармоничном диалоге с его творцом, будет гарантом сохранения человеческого начала в будущем обществе людей и разумных машин.

ЦИТИРУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Балашова 2018 – *Балашова Е.Ю.* Пространства Бориса Раушенбаха // Психологические исследования. 2018. Т. 11. № 60. С. 2. – URL: <http://psystudy.ru/index.php/num/2018v11n60/1596-balashova60.html>

Батурин, Крючков 2017 – *Батурин Ю.М., Крючков Б.И.* Двойной портрет: Г.Ю. Оберт и Б.В. Раушенбах // Пилотируемые полеты в космос. 2017. № 2. С. 116–133.

Буданов 1994 – *Буданов В.Г.* Концепция естественнонаучного образования гуманитариев: эволюционно-синергетический подход // Высшее образование в России. 1994. № 4. С. 16–21.

Буданов 2012 – *Буданов В.Г.* Постнеклассические практики и квантовосинергетическая антропология // Постнеклассические практики: опыт концептуализации / под ред. В.И. Аршинова, О.Н. Астафьевой. – СПб.: МИРЪ, 2012. С. 37–62.

Буданов 2017 – *Буданов В.Г.* Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании / 4-е изд., доп. – М.: УРСС, 2017.

Буданов, Сеницына 2020 – *Буданов В.Г., Сеницына Т.А.* Квантовосинергетическая онтология обобщенной телесности: От антропологии театра к очеловечиванию искусственного интеллекта, проблема границ // Культура и искусство. 2020. № 7. С. 13–28.

Вольнов 2018 – *Вольнов И.Н.* Единство науки и искусства как ответ на вызовы цифровой реальности // Контуры цифровой реальности: Гуманитарно-технологическая революция и выбор будущего / под.

ред. В.В. Иванова, Г.Г. Малинецкого, С.Н. Сиренко. – М.: Ленанд, 2018. С. 320–326.

Вольнов 2019 – *Вольнов И.Н.* Смыслы в цифровую эпоху. Человек сингулярный // *Обсерватория культуры*. 2019. Т. 16. № 4. С. 340–348.

Сноу 1973 – *Сноу Ч.П.* Две культуры и научная революция // *Сноу Ч.П.* Две культуры: сборник публицистических работ. – М.: Прогресс, 1973. С. 18–61.

Степин 2000 – *Степин В.С.* Теоретическое знание. – М.: Прогресс-Традиция, 2000.

Степин, Кузнецова 1994 – *Степин В.С., Кузнецова Л.Ф.* Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации. – М.: ИФ РАН, 1994.

Щедровицкий 1997 – *Щедровицкий Г. П.* Философия. Наука. Методология. – М.: Школа культурной политики, 1997.

Ballora 2014 – *Ballora M.* Sonification, Science and Popular Music: In Search of the ‘Wow’ // *Organised Sound*. 2014. Vol. 19. No. 1. P. 30–40.

Chursinova, Stebelska 2021 – *Chursinova O., Stebelska O.* Is the Realization of the Emotional Artificial Intelligence Possible? Philosophical and Methodological Analysis // *Filosofija. Sociologija*. 2021. Vol. 32. No. 1. P. 76–83.

Efimov 2020 – *Efimov A.* Post-Turing Methodology: Breaking the Wall on the Way to Artificial General Intelligence // *Artificial General Intelligence. 13th International Conference, AGI 2020 (Lecture Notes in Computer Science. Vol. 12177) / ed. by B. Goertzel, A. Panov, A. Potapov, R. Yampolskiy.* – Cham: Springer, 2020. P. 83–94.

Ginter, Heuer, Franzobel 2011 – *Ginter P., Heuer R.-D., Franzobel.* LHC – Large Hadron Collider. – Baden: Edition Lammerhuber, 2011.

Quinton, McGregor, Benyon 2016 – *Quinton M., McGregor I., Benyon D.* Sonifying the Solar System // *Sonic Information Design: Proceedings of the 22nd Annual International Conference on Auditory Display / ed. by D. Worrall.* – Canberra: School of Music, Australian National University, 2016. P. 28–35.

Schuller, Schuller 2018 – *Schuller D., Schuller B.W.* The Age of Artificial Emotional Intelligence // *Computer*. 2018. Vol. 51. No. 9. P. 38–46.

Schwärzler 2016 – *Schwärzler M.* At Face Value and Beyond: Photographic Constructions of Reality. – Bielefeld: Transcript-Verlag, 2016.

Yonck 2020 – *Yonck R.* Heart of the Machine: Our Future in a World of Artificial Emotional Intelligence. – New York: Arcade Publishing, 2020.

REFERENCES

Balashova E.Yu. (2018) Spaces of Boris Rauschenbach. *Psikhologicheskije issledovaniya – Psychological Studies*. Vol. 11, no. 60, p. 2. Retrieved from <http://psystudy.ru/index.php/num/2018v11n60/1596-balashova60.html>

Ballora M. (2014) Sonification, Science and Popular Music: In Search of the ‘Wow’. *Organised Sound*. Vol. 19, no. 1, pp. 30–40.

Baturin Yu.M. & Kryuchkov B.I. (2017) Double Portrait: G.Yu. Obert and B.V. Rauschenbach. *Pilotiruemye polety v kosmos*. No. 2, pp. 116–133.

Budanov V.G. (1994) The Conception of Natural Science Education for Humanities: An Evolutionary-Synergetic Approach. *Vyssee obrazovanie v Rossii*. No. 4, pp. 16–21 (in Russian).

Budanov V.G. (2012) Post-Non-Classical Practices and Quantum-Synergetic Anthropology. In: Arshinov V.I. & Astafyeva O.N. (Eds.) *Post-Non-Classical Practices: The Experience of Conceptualization* (pp. 37–62). Saint Petersburg: Mir (in Russian).

Budanov V.G. (2017) *Methodology of Synergetics in the Non-Classical Science and in Education* (4th ed.). Moscow: URSS (in Russian).

Budanov V.G. & Sinitsyna T.A. (2020) Quantum-Synergetic Ontology of Generalized Corporeality: From Anthropology of Theater to Humanization of Artificial Intelligence, the Problem of Boundaries. *Kul'tura i iskusstvo*. No. 7, pp. 13–28. (in Russian).

Chursinova O. & Stebelska O. (2021) Is the Realization of the Emotional Artificial Intelligence Possible? Philosophical and Methodological Analysis. *Filosofija. Sociologija*. Vol. 32, no. 1, pp. 76–83.

Efimov A. (2020) Post-Turing Methodology: Breaking the Wall on the Way to Artificial General Intelligence. In: Goertzel B., Panov A., Potapov A., & Yampolskiy R. (Eds.) *Artificial General Intelligence. 13th International Conference, AGI 2020* (Lecture Notes in Computer Science. Vol. 12177) (pp. 83–94). Cham: Springer.

Ginter P., Heuer R.-D., & Franzobel (2011) *LHC – Large Hadron Collider*. Baden: Edition Lammerhuber.

Quinton M., McGregor I., & Benyon D. (2016) Sonifying the Solar System. In: Worrall D. (Ed.) *Sonic Information Design: Proceedings of the 22nd Annual International Conference on Auditory Display* (pp. 28–35). Canberra: School of Music, Australian National University.

Schuller D. & Schuller B.W. (2018) The Age of Artificial Emotional Intelligence. *Computer*. Vol. 51, no. 9, pp. 38–46.

Schwärzler M. (2016) *At Face Value and Beyond: Photographic Constructions of Reality*. Bielefeld: Transcript-Verlag.

Shchedrovitsky G.P. (1996) *Philosophy. Science. Methodology*. Moscow: Shkola kul'turnoy politiki (in Russian).

Snow C.P. (1959) *The Two Cultures and the Scientific Revolution*. Cambridge, UK: Cambridge University Press (Russian translation: Moscow: Progress, 1977).

Stepin V.S. (2000) *Theoretical Knowledge*. Moscow: Progress-Traditsiya (in Russian).

Stepin V.S. & Kuznetsova L.F. (1994) *Scientific Picture of the World in the Culture of Technogenic Civilization*. Moscow: RAS Institute of Philosophy (in Russian).

Volnov I.N. (2018) The Unity of Science and Art as a Response to the Challenges of Digital Reality. In: Ivanov V.V., Malineckiy G.G., & Sirenko S.N. (Eds.) *The Contours of Digital Reality: Humanitarian and Technological Revolution and the Choice of the Future* (pp. 320–326). Moscow: Lenand (in Russian).

Volnov I.N. (2019) Meanings in the Digital Age. Singular Man. *Observatoriya kultury*. Vol. 16, no. 4, pp. 340–348. (in Russian).

Yonck R. (2020) *Heart of the Machine: Our Future in a World of Artificial Emotional Intelligence*. New York: Arcade Publishing.