УДК 008
ББК 71.0
DOI 10.25281/2072-3156-2019-16-2-116-127

Т.С. АХРОМЕЕВА, Г.Г. МАЛИНЕЦКИЙ, С.А. ПОСАШКОВ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИСКУССТВА И НАУКИ В КОНТЕКСТЕ СИНЕРГЕТИКИ*

Татьяна Сергеевна Ахромеева,
Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша
Российской академии наук,
научный сотрудник
Миусская пл., д. 4,
Москва, 125047, Россия

кандидат физико-математических наук
ORCID 0000-0002-8340-5796;
SPIN 1960-9996
E-mail: Akhromeyeva@gmail.com

Георгий Геннадьевич Малинецкий,
Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша
Российской академии наук,
отдел моделирования нелинейных процессов,
заведующий
Миусская пл., д. 4,
Москва, 125047, Россия

доктор физико-математических наук, профессор
ORCID 0000-0001-6041-1926;
SPIN 5684-2049
E-mail: GMalin@Keldysh.ru

Сергей Александрович Посашков,
Финансовый университет при Правительстве
Российской Федерации,
факультет прикладной математики
и информационных технологий,
декан
Щербаковская ул., д. 38,
Москва, 105187, Россия

кандидат физико-математических наук
ORCID 0000-0002-1699-9942;
SPIN 8681-8426
E-mail: SPosashkov@fa.ru

---

* При написании статьи использованы результаты исследований, выполненных при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научных проектов № 18-011-00567 «Междисциплинарный и методологический анализ технологий проектирования будущего и цифровой реальности» и 19-010-00423 «Исследование мировой динамики на основе междисциплинарных подходов, математического моделирования и теории гуманитарно-технологической революции».

Реферат. Рассматривается взаимодействие науки и искусства, а также развитие направления Science Art с позиций теории самоорганизации и теории гуманитарно-технологической революции. Мир находится в точке бифуркации, в которой определяется будущее. Выбор дальнейшей траектории во многом обусловлен происходящим в эмоциональном и интуитивном пространствах. Это, в свою очередь, зависит от развития искусства, науки, философии. Обсуждаются альтернативные варианты будущего и роль культуры в них.

Ч. Сноу писал о пропасти между двумя культурами — естественно-научной, отвечающей на вопрос «Как?» и устремленной в будущее, и гуманитарной, отвечающей на вопрос «Что?» и зачастую осмысливающей прошлое.

Растущая пропасть между двумя культурами не позволяет цивилизации в необходимой степени опираться на научное знание и приводит к девальвации последнего. Показано, насколько важен «обмен метафорами» между наукой и искусством, позволяющий строить мосты над пропастью двух культур. Другой способ связать эти два пространства — развитие междисциплинарных подходов, в частности, теории самоорганизации, или синергетики. В 1970-х гг. синергетика мыслилась как язык, позволяющий гуманитариям, естественникам и математикам обсуждать, формулировать и ставить общие проблемы, оставаясь при этом тем не менее в пространстве науки. Сейчас центральной междисциплинарной проблемой становится исследование не только рационального (как в последние три столетия), но также эмоционального и интуитивного пространства человека и общества.

В настоящее время материализуются два прогноза: Д. Белла — о переходе от индустриальной фазы развития к постиндустриальной, от мира техники к миру людей, и Н.А. Бердяева — о переходе от второй Античности ко второму Средневековью. Показано, как это изменит саму культуру и ее место в обществе.

Ключевые слова: универсалии культуры, гуманитарно-технологическая революция, понимание красоты, интуитивное и эмоциональное пространства, самоорганизация, синергетика, второе Средневековье, цифровая

реальность, точка бифуркации, проектирование будущего, Science Art, философия культуры.

Для цитирования: Ахромеева Т.С., Малинецкий Г.Г., Посашков С.А. Взаимодействие искусства и науки в контексте синергетики // Обсерватория культуры. 2019. Т. 16, № 2. С. 116–127. DOI: 10.25281/2072-3156-2019-16-2-116-127.

Квантами взаимодействия между наукой и искусством являются метафоры. Именно они и создают силовое поле между этими типами осмысления и освоения реальности. Их суть и значение очень точно определил замечательный испанский философ Х. Ортега-и-Гассет: «Подытожим: метафора — это действие ума, с чьей помощью мы постигаем то, что не под силу понятиям... Я не хочу сказать, будто благодаря ей преодолеваются границы мышления. Она всего лишь обеспечивает практический доступ к тому, что брезжит на пределе досягаемого» [1, с. 223]. На границе досягаемого брезжит будущее, поэтому метафоры, касающиеся его, приобретают особое значение. Один из главных выводов нелинейной науки XX в. состоит в том, что будущее неединственно. Наши действия, желания, стремления могут определить выбор одного из вариантов грядущего. Творение мира не закончено — мы можем оказаться среди творцов формирующейся на наших глазах реальности.

Мир становится все более рефлексивным — он похож на зеркало, отражающее наши ожидания, мечты, страхи. Поэтому такие метафоры, как «рай на земле», «Москва — третий Рим, а четвертому не бывать», «небо в алмазах», «свобода, равенство, братство», овладевая массовым сознанием, могут стать огромной силой. И от нас зависит, станет ли эта сила разрушительной или созидательной.

Удивительно светлую и обнадеживающую метафору пути принес в наш мир Р. Бах в повести-притче «Чайка по имени Джонатан Ливингстон». Чайка, стремившаяся овладеть в совершенстве искусством полета вопреки мнению прагматично настроенной стаи, открывает для себя новые горизонты, новые миры, новые воплощения, других чаек, идущих по этому пути

и готовых поддержать ее в этом стремлении. Эта книга писалась в тот период, когда человечество стремилось к звездам, но для нашего кризисного времени она оказывается пророческой: «Можно отправиться в любое место и оказаться в каком угодно времени. Все дело в твоём выборе: ты попадешь туда, куда намерен попасть. Путешествуя в пространстве и во времени, я побывал везде, где и когда я хотел побывать... Чтобы со скоростью мысли переместиться в любое выбранное тобою место, тебе необходимо осознать, что ты уже прилетел туда, куда стремишься» [2, с. 35].

В 1834 г. К. Якоби заинтересовался, какой будет форма планет в зависимости от скорости их вращения вокруг своей оси. Оказалось, что при некоторых скоростях, вопреки ожиданиям, появляется несколько вариантов. Это явление ученый назвал *бифуркацией* (от франц. *bifurcation* — раздвоение, ветвление) [3]. Так математики сейчас называют ситуацию, когда меняется число и/или устойчивость решений определенного типа при изменении параметра. То значение параметра, при котором это происходит, называли точкой бифуркации [4]. Позже гуманитарии, философы, журналисты, политики стали называть бифуркацией ситуацию, в которой прежняя траектория развития теряет устойчивость, однако появляются новые возможности и осознанно или бессознательно делается выбор [5].

При этом в точке бифуркации малые причины могут иметь большие следствия! Смыс-

лы, ценности, настроения общества, действия небольшой группы людей, а иногда и отдельного человека, могут приобрести решающее значение.

Мыслитель и философ Л. Эрвин назвал наше время эпохой бифуркации, вероятно, самой важной в истории человечества [6]. С одной стороны, это время удивительных возможностей изменить мир к лучшему, с другой — именно сейчас особенно нужны осознанность, ответственность и надежда. Для их существования необходимы взаимодействие, сотрудничество, синергия двух важнейших ветвей культуры — науки и искусства. Именно эти сущности мы и рассмотрим в настоящих заметках.

МЕТАФОРЫ. ОТ ИСКУССТВА К НАУКЕ

Иногда метафоры, родившиеся в литературе, живописи, поэзии, музыке, архитектуре, оказываются пророческими. Они видятся предвестниками того, что произойдет потом, своеобразными «письмами из будущего».

Художники порой расставляют вехи на пути, по которому со временем пойдут ученые и инженеры. Не так давно коллеги проанализировали обложки замечательного советского журнала «Техника — молодежи» за несколько десятилетий; обычно на них изображались конструкции и проекты, которые ждут нас в будущем. Удивительным образом то, что казалось далекой мечтой, воплотилось в реальность, хотя и не так быстро, как ожидалось.

Хрестоматийный пример дают «Невозможный треугольник» Р. Пенроуза (рис. 1) и «Водопад» М. Эшера, представляющие собой парадоксальные примеры иллюзий восприятия. Впервые треугольник был нарисован в 1934 г. шведским художником О. Рутерсвардом. На эту замечательную фигуру обратил внимание математик Р. Пенроуз [7]. То, что на первый взгляд кажется нормальным, на второй — оказывается невозможным. И эшеровский водопад ставит в тупик — вода течет вверх или вниз? Эти игры предвосхитили разработки в области компьютерной графики, необходимые для того, чтобы «объяснить» ком-

Рис. 1. Треугольник Пенроуза

пьютеру, что бывает, а чего не бывает в нашем мире. Подобные оптические иллюзии заставили ученых разобраться в том, что и как мы видим, как из цветных пятен на сетчатке глаза «складываются» образы. Нейробиологи сейчас часто говорят, что мы видим не глазами, а мозгом. Научные работы, которые помогли в этом разобраться, были удостоены нескольких Нобелевских премий [8].

Особенно впечатляют метафоры искусства, связанные с математикой. В Античности ученых радовали симметрии, устойчивость, гармоничность, золотое сечение.

Идея удивительной гармонии, пришедшая из искусства, вдохновляла И. Кеплера (1571–1630), открывшего законы движения планет: «Геометрия владеет двумя сокровищами: одно из них — это теорема Пифагора, а другое — деление отрезка в среднем и крайнем отношении... Первое можно сравнить с мерой золота, второе же больше напоминает драгоценный камень» [9, с. 236]. Представления о красоте платоновых тел и архимедовых многогранников сыграли важную роль в создании квантовой механики и развитии нанотехнологий [10].

Красота — важнейшая сущность в мире искусства — играет очень важную роль в науке. Одна из ипостасей красоты — лаконичность. Все известные нам законы природы можно записать на нескольких тетрадных листах. Уравнения И. Ньютона, Дж. Максвелла, Э. Шредингера кажутся физикам удивительно простыми и гармоничными.

Понятие красоты меняется со временем, как и метафоры разных эпох, особенно лежащие на границе науки и искусства. Среди них башня Шухова, геодезические купола Фуллера, кубик Рубика, сфера Хобермана... Метафоры становятся все более странными, парадоксальными, оставаясь удивительно красивыми.

МЕТАФОРЫ. НАУКА — ИСКУССТВО — ЖИЗНЬ

У М. Эшера есть удивительная гравюра «Ящерицы» [11] (см. рис. 2). Ее можно рассматривать как метафору взаимосвязи искусство — наука — реальность — искусство. При этом особого внимания заслуживают

Рис. 2. М. Эшер. Ящерицы. 1943 г.

пришедшие из науки метафоры, касающиеся нашего будущего, которое стремительно становится настоящим. Обратим внимание только на одну сюжетную линию, разворачивающуюся у нас на глазах.

Великий немецкий философ, математик, юрист, языковед Г.В. Лейбниц (1646–1728) изобрел калькулятор, который мог умножать и делить числа. Размышления над этим изобретением привели его к двум идеям, оказавшимся пророческими: математика является «наукой о возможных мирах», и огромную роль в будущем начнут играть «считающие машины». Последние, по его мнению, будут настолько точны, объективны, неподкупны и всеведущи, что им можно будет поручить судопроизводство. Машины будут судить людей.

Удивительно, но эта мрачная антиутопия до сих пор вдохновляет очень многих. Антиутопия «Повелитель мух» У.Дж. Голдинга показывает, что происходит, когда люди пытаются снять с себя ответственность, переложив ее на созданные их же руками и воображением сущности [12]. В романе рассказывается о группе подростков, попавших в результате авиакатастрофы на необитаемый остров. Ребята начали жить по праву сильного, создав довольно бесчеловечную социальную структуру и свою религию — они поклонялись отрубленной свиной голове, которую они наделили атрибутами божества. Дело дошло до убийств, но тут, по счастью, появились взрослые. Следующим предупреждением стал зна-

ковый фильм режиссеров Вачовски «Матрица», в котором элита, не умея справиться с реальными проблемами, погружает почти всех в наркотический сон, создавая у них иллюзию жизни.

Технологическое развитие подвело нас к точке бифуркации, к ситуации выбора, в которой могут быть воплощены в реальность самые разные утопии и антиутопии.

К. Шваб, основатель Всемирного экономического форума в Давосе, в книге «Четвертая промышленная революция» предсказывает тотальную механизацию и тем самым подготавливает мир к антиутопии Лейбница. По его мнению, к 2025 г. в мире будет установлен 1 трлн датчиков, сенсоров, камер, подключенных к Интернету, открывающих путь к «прозрачному миру» [13]. Французский социолог и футуролог Ж. Аттали очень удачно назвал их «наблюдателями» [14]. По мысли Шваба, в продаже до 2025 г. появятся вживляемые мобильные телефоны, а 10% населения мира будет носить одежду, подключенную к Интернету (и прекрасно выполняющую роль детекторов лжи). Аттали назвал эту ветвь, по которой мы можем начать двигаться после бифуркации, *эпохой гиперконтроля*.

По сути дела, планируется глобальный культурный слом. От Античности до наших дней мы шли по пути свободы. Власть прошла огромный путь от необходимости использовать бич надсмотрщика до «мягкой силы», стремящейся не вынуждать, а убеждать. И все это разбивается вдребезги. Тотальная наблюдаемость, ликвидация личного пространства означает тотальную управляемость. Но кем?

Но метафору Лейбница можно развить еще дальше. Это делает Ю.Н. Харари в недавно вышедшем бестселлере «*Номо Deus. Краткая история будущего*»: «Демократия и свободный рынок рухнут, когда Google и Facebook будут знать нас лучше, чем мы сами; власть, полномочия и компетенции перейдут от живых людей к сетевым алгоритмам» [15, с. 498]. Итак, опять свиная голова, роль которой будут играть «сетевые алгоритмы» и сверхчеловек Ф. Ницше. И опять неувязка — история показывает, что тому, кто ставит перед собой цель стать сверхчеловеком, обычно не удается дотянуть и до человека...

Особенность нашей эпохи состоит в том, что сказка, добрая или злая, в ней удивительно быстро может стать былью.

НОВЫЙ ОБЛИК СИНЕРГЕТИКИ

Теория самоорганизации, или *синергетика* (от греч. *synergeia* — совместные действия), родилась как междисциплинарный подход в лоне научного знания в 1970-х гг. [16]. Физики-теоретики увидели, что математические модели различных процессов в разных областях удивительно похожи друг на друга. За внешним многообразием открылось глубокое внутреннее единство.

Похожее ощущение красоты, гармонии, совершенства время от времени возникает в науке. Например, в начале XX в. ученых радовало, что при описании оптических, электрических, магнитных, акустических явлений, колебаний многих тел возникают одни и те же линейные уравнения. Линейность означает, что в их решении нет внутреннего масштаба — малое и большое, сильное и слабое, описываемое с их помощью, ведет себя одинаково [17].

Философы-диалектики Античности утверждали, что количество переходит в качество. Аристотель полагал, что добродетель — это вершина между пропастями пороков [18]. Чтобы описывать такие сущности, нужны гораздо более сложные нелинейные уравнения и соответствующие математические модели. Почти век ушел на то, чтобы увидеть красоту и гармонию на новом уровне, в гораздо более сложном, многогранном, разнообразном и удивительном нелинейном мире.

Вероятно, синергетику можно рассматривать как ответ на два очень важных вызова. Первый из них осмыслил еще в 1950-х гг. британский писатель и физик Ч. Сноу [19]. По его мысли, большой опасностью для развития всей нашей цивилизации является растущая пропасть между двумя культурами — естественнонаучной и гуманитарной. Первая опирается на объективные данные, на исследования вновь и вновь повторяющихся явлений, формализованное описание и развитый математический аппарат. Она не призна-

ет авторитетов, отвечает на вопрос «Как?» и устремлена в будущее. Вторая обращена в прошлое, порой занимается уникальными событиями, очень часто опирается на субъективное, словесное описание исследуемых сущностей. Авторитеты здесь весьма существенны — одна и та же мысль или утверждение, высказанное различными людьми, в этом пространстве оценивается по-разному. Гуманитарная культура должна заниматься смыслами, ценностями, целеполаганием и отвечать на вопрос «Что?».

По мнению Сноу, пропасть между этими культурами стремительно росла (и продолжает расти), их представители очень плохо понимают друг друга и, что еще хуже, порой дают противоречащие друг другу рекомендации. Но ведь тогда на науку, рациональное мышление не приходится опираться, и это чрезвычайно опасно. Человек теряет компас на пути в будущее.

Именно синергетика и другие междисциплинарные подходы и представляются мостом между естественнонаучной и гуманитарной культурами. С.П. Курдюмов, один из основоположников синергетики, считал, что последняя представляет собой, прежде всего, язык концепций, понятий, моделей, объединяющий естественников, гуманитариев, математиков [20].

Вторым вызовом, предопределившим успех синергетики, является осознание роли самоорганизации. Инженеры любят высказывание, которое приписывают Л. да Винчи: все работает не так, как рассчитано, а так, как сконструировано. Однако по мере развития и усложнения социально-технологических систем становилось понятно, что возможности организации, командно-административных структур, отдельного человека в управлении весьма невелики. В самом деле, при управлении технологическими системами мы можем следить не более, чем за 5–7 медленно меняющимися параметрами, сколько бы ни было панелей на приборной доске. Активно, творчески мы можем взаимодействовать не более, чем с 5–7 людьми (предельная численность «ближнего» круга), а с остальными — либо стандартно, стереотипно, либо опосредованно. Что же нам дало решающее преимущество в ходе эволюции? Позволило создать технологическую цивилизацию, стать абсолютным хищником в биосфере, на-

чать освоение космоса? Ответ один — это удивительная способность к самоорганизации, к коллективным действиям. Ю.Н. Харари так пишет об этой нашей главной способности: «Современное человечество правит планетой не потому, что отдельно взятый человек более умный и более умелый, чем отдельно взятый шимпанзе или волк, а потому, что *Homo Sapiens* — единственный на Земле вид, способный гибко взаимодействовать в многочисленных группах. Интеллект и производство орудий были, конечно, тоже очень важны. Но, не научись люди гибко взаимодействовать в массовом масштабе, наши изобретательные мозги и умелые руки до сих пор были бы заняты расщеплением кремня, а не атомов урана...» [15, с. 157].

Как только стало понято значение самоорганизации для природы, общества и человека, теория этого процесса как гигантский магнит начала притягивать к себе людей, идеи, научные школы и направления.

Сегодня синергетика представляет собой быстро развивающийся междисциплинарный подход, лежащий на пересечении предметного знания, математического моделирования и философской рефлексии. Все сказанное относится ко вчерашнему, в лучшем случае к сегодняшнему дню теории самоорганизации. Задача и перспективы синергетики гораздо масштабнее. Они выходят, собственно, за рамки науки.

Действительно, мы с вами живем в рациональном, эмоциональном и интуитивном пространствах. Последние три века были вложены в освоение первого. Мы очень мало знаем об эмоциональной вселенной и почти ничего не знаем о нашей интуиции. Естественнонаучная культура прекрасно справилась со своими задачами, ответила на вопрос «Как?», дала импульс технологиям. Люди никогда еще не жили так долго, благополучно и в таком количестве, как сейчас. Но, с другой стороны, еще никогда не было таких мировых войн, как в XX в., и оружия, позволяющего уничтожить цивилизацию более 1000 раз.

Путь, по которому мы шли в прошедшее столетие, ведет в тупик. Вспомним фразу «Ад — это другие» Ж.П. Сартра [21] или характеристику человека XX в., данную А. Камю: «Он блудил и мыслил» [22]. Достойным итогом развития в XXI в. был бы

переход к иному императиву: «Рай — это другие», к новому человеку — чувствующему, мечтающему, творческому, счастливому. Это требует целостности, осмысления и освоения эмоциональной и интуитивной сферы. Именно поэтому междисциплинарные подходы приобретают решающее развитие для нашего мира.

В этом же контексте важным и интересным направлением является Science Art, которое перебрасывает мост от искусства к науке. С одной стороны, это эмоциональное и интуитивное освоение миров, которые открыла или откроет в недалеком будущем наука. С другой стороны, это и космос, и мир нанобъектов, и виртуальная реальность, и новые грани нашего внутреннего мира, позволяющие продвинуться в рациональном осмыслении реальности, построении научной картины мира.

МИРЫ ВТОРОГО СРЕДНЕВЕКОВЬЯ

Психологическое, историческое, социальное, научное время течет неравномерно, если мерить его по количеству важных, значимых, существенных событий, тем более, революций.

В развитии науки это наглядно показал американский философ и историк науки Т. Кун [23]. Оказалось, что основное «календарное» время ученые занимаются уточнением и развитием сложившейся у них картины реальности — парадигмы — решают возникающие на этом пути задачи. Кун назвал это «нормальной наукой». Однако число фактов и противоречий, а иногда и странных совпадений, не укладывающихся в эту картину, растет. Количество переходит в качество. За считанные годы происходит скачок, появляется более глубокое понимание, открываются новые горизонты, возникают совсем другие проблемы. Происходит научная революция, рождается новая парадигма, совершенствовать которую предстоит следующим поколениям ученых.

Иногда происходят глобальные научные революции, теорию которых развивал академик В.С. Стёпин [24]. В процессе таких революций развитие одних областей науки заставляет пересматривать основания других. Например,

рождение в 1920-х гг. физической теории микромира — квантовой механики — полностью преобразило химию и открыло возможности, о которых трудно было даже мечтать.

Происходящее сейчас, на наших глазах, гораздо масштабнее и важнее, чем предыдущие научные, технологические, социальные революции. Сейчас совершается гуманитарно-технологическая революция (термин принадлежит известному российскому ученому В.В. Иванову [25]). Она меняет не только мир, но и самого человека. Именно человек становится не только субъектом, но и главным объектом приложения усилий общества. Качество его жизни, возможности для самоорганизации, воплощение его мечты — важнейшие аргументы в конкуренции стран, регионов, цивилизаций.

Судя по всему, начинает воплощаться прогноз русского философа Н.А. Бердяева, предрекавшего, что XX в. станет второй Античностью, а XXI в. — вторым Средневековьем [26]. Античность смотрит на мир глазами экстраверта, осваивает лежащее вне нас, стремится опираться на рациональные начала, на знание, науку, технологии. И действительно, прошедший век был именно таким: четырехкратный рост населения мира, антибиотики, радио, самолеты, компьютеры, Интернет. Однако потом Античность может смениться Средневековьем.

Средневековье удивительно: с одной стороны, опустошительные эпидемии, жесткое кастовое общество, костры инквизиции; с другой — университеты и монастыри, накапливающие и развивающие знание, книгопечатание и географические открытия, шедевры живописи и архитектуры, карнавальная культура (в некоторых странах в году было больше сотни дней праздников), расцвет многих ремесел. Разнообразный, причудливый мир.

Каким станет второе Средневековье? По мысли Бердяева, это перенос внимания с внешнего на внутреннее. Интровертная ориентация и акцент на внутреннем мире человека. Развитие, в первую очередь, не промышленных и военных, а гуманитарных технологий. Снижение роли науки и уменьшение ее влияния на общество. Развитие различных вариантов религиозных учений.

Мы переживаем важный момент, точку бифуркации, когда очень многое зависит от мо-

рали, представлений о желаемом будущем, от культуры и искусства. Именно сейчас определяется, каким будет XXI в., пойдём ли мы вниз или вверх, состоится ли второе Средневековье.

Праздный мозг — материал дьявола. Остаться надолго без работы, без полезного содержательного занятия — тяжелое испытание. Реализуемый сейчас вариант — отправить большинство населения в виртуальную реальность. «Цифровая экономика» на нынешнем уровне оказывается блефом — ее влияние на производство оказалось на удивление скромным. Однако компьютеры играют огромную социальную роль, помогают «убивать» свободное время миллиардов людей. И тут возникает вопрос о сущности человека. Мы готовы отдать право первородства за чечевичную похлебку, променять подлинность на имитацию? Наш удел быть творцом, готовым идти через тернии к звездам или «квалифицированным потребителем», готовым провести жизнь на диване? Вопрос открыт...

Ю.Н. Харари предрекает: «Подобно тому, как результатом промышленной революции стало возникновение рабочего класса, так следующая масштабная революция создаст класс неработающий, бесполезный» [15]. Но ведь такое уже было. В позднем Риме масса людей, которые не могли себя занять, требовали хлеба и зрелищ, гладиаторских боев и раздач денег. И кончилось это грустно.

Но ведь свободное время может быть не только проклятием, тяжким грузом, но и сокровищем, желанной возможностью. Люди могут заниматься искусством, наукой, воспитанием детей, которые должны превзойти своих учителей. Мы можем создавать миры, продолжить путь к звездам, открывать неведомое. Важно, чтобы это было у нас в душе...

SCIENCE ART, МЕЧТА И ВОЗВРАЩЕНИЕ БУДУЩЕГО

Для нашей цивилизации — мира России — характерна близость мечты, науки и культуры. Вспомним XX век. Реальность ушедшего столетия во многом определили два грандиозных научно-технических проекта — космический и ядерный.

Но путь в космос начался с мечты, идеи, прозрения русского космиста Н. Федорова, считавшего, что задача науки будущего — оживить всех когда-либо живших людей [27]. Ведь каждый человек — это целая вселенная, воплотившая за миг прожитой жизни ничтожную часть своих возможностей. Эта удивительная мечта вдохновила учителя математики К.Э. Циолковского, который начал писать научно-фантастические романы о космических поездках, городах на орбите, светлом мире будущего [28]. Затем дело дошло до формул, доказывающих, что космические полеты возможны и люди могут выбраться из своей земной колыбели. После этого появляется книга выдающегося популяризатора науки Я.И. Перельмана про полеты к Луне, Марсу, Юпитеру, про жизнь в невесомости [29]. И космическое будущее входит в дом.

Одним из выдающихся достижений культуры XX в. является советский архитектурный авангард 1920-х годов. Перефразируя известный лозунг, его императив можно выразить фразой: «Будьте реалистами, творите невозможное!». Творцы мыслили о гигантских сооружениях, удивительных формах, созвучных новой эпохе, о космических городах.

В 1936 г. вышел фильм «Космический рейс», рассказывающий о том, как советские люди в 1944 г. полетят на Луну. Страна живет будущим. Огромной популярностью пользуется научная фантастика. Энтузиасты из группы по изучению реактивного движения (ГИРД) создают новые ракеты, взлетающие на сотни метров — прообразы будущих космических кораблей. И когда появляется возможность и необходимость, профессионалы сделали космическую сказку былью. Но без вдохновенной мечты, светлого образа будущего, без ученых, способных заглядывать на столетия вперед, всего этого не было бы.

Однако здесь и сейчас наука и искусство сталкиваются с проблемами, рисками, грандиозными перспективами, которые сравнимы с теми, что были в начале космической и атомной эры. Польский фантаст и футуролог С. Лем писал в 1963 г.: «Человек не может изменить мир, не изменяя самого себя. Можно делать первые шаги на каком-то пути и прикидываться, будто не знаешь, куда он ведет. Но это не наилучшая из мыслимых стратегий» [30]. Нам нужно как можно скорее и нагляднее предста-

вить то будущее, в котором мы хотим оказать-ся: людей и их занятия, окружающую среду, само жизнеустройство и многое другое. Причем красота, гармония, счастье — типичные для искусства категории — в этом образе будут занимать далеко не последнее место. Быть может, для творцов, которым многое по силам, это намного более важно, чем для восхищенных зрителей мироздания, каковыми были люди в течение многих веков.

Происходящее сейчас часто называют «генетическим штормом». В 2013 г. появилась технология CRISPR/CAS9 — простой и эффективный метод редактирования генов, позволяющий вырезать нежелательные фрагменты ДНК с высокой точностью. В 2017 г. в Калифорнии была проведена первая операция по редактированию генома взрослого человека. Осенью 2018 г. в Китае родились первые генетически «отредактированные» дети, невосприимчивые к ВИЧ-инфекции. В отличие от космического и ядерного проекта, реализация которых потребовала создания гигантских отраслей промышленности, технология CRISPR достаточно проста и доступна. Материалы для редактирования генома стоят сотни долларов, секвенирование — около тысячи, а сама операция занимает несколько часов [31].

Будущее уже наступило. Человечество вступает в эру *автоэволюции*, которая происходит не за миллионы лет по исходным дарвиновским алгоритмам (наследственность — изменчивость — отбор), а сознательно направляется самим объектом эволюции — человечеством. Это возможность избавить людей от болезней, сделать их жизнь гораздо более благополучной и, по-видимому, резко увеличить ее продолжительность. В то же время это инструмент для «апгрейда» человека, придания ему сверхчеловеческих возможностей, а также для создания страшных видов оружия.

Будущее пришло неожиданно и для науки, и для искусства, и для их «кентавра» — Science Art. Философский «вечный» вопрос о сущности человека, о его «неограниченных» возможностях и возможных ограничениях оказался поставлен в конкретной, практической плоскости.

Восприятие произведений искусства удивительно меняется с возрастом. Есть расхожая

мудрость, что настоящий интеллигент не читает книги — он их перечитывает. Скорее всего, если не произойдет больших бед, то мир будущего окажется обществом старых, если судить по календарному возрасту, людей. Какое искусство их будет радовать? Каким будет их внутренний мир? Какую жизнь они будут вести? Хорошо было бы, по аналогии с «возрастной психологией», иметь «возрастное искусствоведение» или «возрастную культурологию». Но у нас, как заметил в свое время Воланд, чего ни хватишься, ничего нет. Но значит, все это может и должно появиться!

Но ведь и старые проблемы (социальные, экологические, ресурсные и пр.) никуда не делись. Может быть, здесь уместно вспомнить мудрое замечание А. Эйнштейна о том, что невозможно решить проблему на том же уровне, на котором она возникла, надо подняться на следующий уровень. И возможность подняться выше, как у чайки по имени Джонатан Ливингстон, у человечества сейчас есть!

На одном из круглых столов у участников спросили, какая метафора отражает переживаемое нами сейчас время. Наверное, переживаемое ощущение сродни тому, которое почувствовали первые мореплаватели, когда берег скрылся за горизонтом. Опасность, гордость, ответственность, надежда, ощущение простора и океана открывающихся возможностей.

Реальность — это зеркало. Очень хочется, чтобы наше время с его наукой, искусством, надеждами отразилось в нем в этом обличье.

Список источников

1. *Ортега-и-Гассет Х.* Бесхребетная Испания. Москва : АСТ : Ермак, 2003. 223 с.
2. *Бах Р.* Избранное. Киев : София, 1994. Т. 1. С. 35.
3. *Йосс Ж., Джозеф Д.* Элементарная теория устойчивости и бифуркаций / пер. В.Н. Рубановского под ред. Н.Н. Моисеева. Москва : Мир, 1983. 301 с.
4. *Малинецкий Г.Г.* Математические основы синергетики: хаос, структуры, вычислительный эксперимент. Изд. 7-е. Москва : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. 312 с.
5. Горизонты синергетики: структуры, хаос, режимы с обострением / под ред. Г.Г. Малинецкого // Синергетика: от прошлого к будущему. Москва : Ленанд, 2019. Вып. № 89. 464 с.

6. Ласло Э. Век бифуркации : Постигание изменяющегося мира. Москва : Прогресс, 1995. 182 с.
7. Penrose L.S., Penrose R. Impossible Objects: A Special Type of Visual Illusion // The British Psychological Society. 1958. Vol. 49, № 1. P. 31–33.
8. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение. Москва : Мир, 1990. 239 с.
9. Кокстер Г.С.М. Введение в геометрию. Москва : Наука, 1966. 648 с.
10. Ахромеева Т.С., Малинецкий Г.Г., Посашков С.А. Математика как часть культуры // Обсерватория культуры. 2016. Т. 1, № 1. С. 14–23. DOI: 10.25281/2072-3156-2016-1-1-14-23.
11. Эшер М.К. Графика. Москва : Арт-родник : Taschen, 2009. 96 с.
12. Голдинг У. Повелитель мух. Москва : АСТ, 1994. 190 с.
13. Шваб К. Четвертая промышленная революция. Москва : Эксмо, 2017. 208 с.
14. Аттали Ж. Краткая история будущего. Санкт-Петербург : Питер, 2014. 288 с.
15. Харари Ю.Н. Номо Deus. Краткая история будущего. Москва : Синдбад, 2018. 456 с.
16. Хакен Г. Синергетика. Москва : Мир, 1980. 406 с.
17. Пуанкаре А. О науке. Москва : Наука, 1990. 736 с.
18. Аристотель. Никомахова этика. Москва : Эксмо-Пресс, 1997. 73 с.
19. Сноу Ч.П. Две культуры и научная революция // Ч.П. Сноу. Портреты и размышления. Москва : Прогресс, 1985. С. 195–226.
20. Каница С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. 3-е изд. Москва : УРСС, 2003. 288 с.
21. Сартр Ж.П. Бытие и ничто : опыт феноменологической онтологии. Москва : Республика, 2000. 640 с.
22. Камю А. Бунтующий человек. Философия. Политика. Искусство / пер. с фр. Москва : Политиздат, 1990. 415 с.
23. Кун Т. Структура научных революций. Москва : АСТ, 2003. 605 с.
24. Человек. Наука. Цивилизация : К семидесятилетию академика В.С. Стёпина / отв. ред. И.Т. Касавин. Москва : Канон+, 2004. 816 с.
25. Иванов В.В. Глобальная гуманитарно-технологическая революция: предпосылки и перспективы // Инновации. 2017. № 6. С. 3–8.
26. Бердяев Н. Новое средневековье : (Размышление о судьбе России). Москва : Фолио : АСТ, 2002. 20 с.
27. Федоров Н.Ф. Сочинения. Москва : Мысль, 1982. 709 с.
28. Циолковский К.Э. Грезы о Земле и небе : научно-фантастические произведения. Тула : Приокское кн. изд-во, 1986. 488 с.
29. Перельман Я.И. Занимательный космос : Межпланетные путешествия. Москва : АСТ, 2008. 360 с.
30. Лем С. Сумма технологии. Москва : Мир, 1968. 668 с.
31. Быков П., Шарапов С. Нас накрывает генетический шторм // Эксперт. 2019. № 4. С. 88–93.

Interaction of Art and Science in the Context of Synergetics

Tatiana S. Akhromeeva^{1a*}, Georgy G. Malinetsky^{1b**}, Sergey A. Posashkov^{2c***}

¹ Keldysh Institute of Applied Mathematics, 4, Miusskaya Sq., Moscow, 125047, Russia

² Financial University under the Government of the Russian Federation, 38, Shcherbakovskaya Str., Moscow, 105187, Russia

^a ORCID 0000-0002-8340-5796; SPIN 1960-9996

^b ORCID 0000-0001-6041-1926; SPIN 5684-2049

^c ORCID 0000-0002-1699-9942; SPIN 8681-8426

E-mail: * Akhromeyeva@gmail.com,

** GMalin@Keldysh.ru,

*** SPosashkov@fa.ru

Abstract. *The article considers the interaction of science and art, as well as the development of Science Art from the standpoint of the theory of self-organization and the theory of humanitarian-technological revolution. The world is at the point of bifurcation defining the future. The choice of the further trajectory will be largely determined by what is happening in the emotional*

and intuitive spaces. This, in turn, depends on the development of art, science, philosophy. The article discusses alternative futures and the role of culture in them. Charles Snow wrote about a gap between the two cultures — natural science, answering the question “How?” and looking into the future, and humanities, answering the question “What?” and often reflecting on the past.

The growing gap between the two cultures prevents the civilization from relying to the necessary extent on scientific knowledge and leads to its devaluation. The authors show the importance of the “exchange of metaphors” between science and art, allowing to build bridges over the gap of two cultures. Another way to connect these two spaces is the development of interdisciplinary approaches, in particular, the theory of self-organization, or synergetics. In the 1970s, synergetics was conceived as a language that allowed humanitarians, specialists in natural sciences and mathematicians to discuss, formulate and pose common problems, while remaining, nevertheless, in the space of science. Now the central interdisciplinary problem is the study of not only the rational (as during the last three centuries), but also the emotional and intuitive space of human and society.

Currently, there are two forecasts materializing — the one of D. Bell, on the transition from the industrial phase of development to the post-industrial, from the world of technology to the world of people, and the one of N.A. Berdyaev, on the transition from the Second Antiquity to the Second Middle Ages. The article shows how this will change the culture itself and its place in society.

Key words: cultural universals, humanitarian-technological revolution, understanding of beauty, intuitive and emotional spaces, self-organization, synergetics, Second Middle Ages, digital reality, bifurcation point, designing the future, Science Art, philosophy of culture.

Citation: Akhromeeva T.S., Malinetsky G.G., Posashkov S.A. Interaction of Art and Science in the Context of Synergetics, *Observatory of Culture*, 2019, vol. 16, no. 2, pp. 116–127. DOI: 10.25281/2072-3156-2019-16-2-116-127.

Acknowledgements.

This article is written with the support of the Russian Foundation for Basic Research, projects № 18-011-00567 and № 19-010-00423

References

1. Ortega y Gasset J. *Beskhrebetnaya Ispaniya* [Invertebrate Spain]. Moscow, AST Publ., Ermak Publ., 2003, 223 p.
2. Bach R. *Selected Works*. Kiev, Sofiya Publ., 1994, vol. 1, p. 35 (in Russ.).
3. Iooss G., Joseph D. *Elementarnaya teoriya ustoichivosti i bifurkatsii* [Elementary Stability and Bifurcation Theory]. Moscow, Mir Publ., 1983, 301 p.
4. Malinetsky G.G. *Matematicheskie osnovy sinergetiki: khaos, struktury, vychislitel'nyi eksperiment* [Mathematical Foundations of Synergetics: Chaos, Structures, Computational Experiment]. Moscow, Knizhnyi Dom “LIBROKOM” Publ., 2012, 312 p.
5. Malinetsky G.G. (ed.) *Synergetic Horizons: Structures, Chaos, Regimes with Exacerbation, Sinergetika: ot proshlogo k budushchemu* [Synergetics: From the Past to the Future]. Moscow, Lenand Publ., 2019, issue 89, 464 p. (in Russ.).
6. Laszlo E. *Vek bifurkatsii: Postizhenie izmenyayushchegosya mira* [The Age of Bifurcation: Understanding the Changing World]. Moscow, Progress Publ., 1995, 182 p.
7. Penrose L.S., Penrose R. Impossible Objects: A Special Type of Visual Illusion, *The British Psychological Society*, 1958, vol. 49, no. 1, pp. 31–33.
8. Hubel D. *Eye, Brain, and Vision*. Moscow, Mir Publ., 1990, 239 p. (in Russ.).
9. Coxeter H.S.M. *Introduction to Geometry*. Moscow, Nauka Publ., 1966, 648 p. (in Russ.).
10. Akhromeeva T.S., Malinetsky G.G., Posashkov S.A. Mathematics as a Part of Culture, *Observatoriya kul'tury* [Observatory of Culture], 2016, vol. 1, no. 1, pp. 14–23 (in Russ.). DOI: 10.25281/2072-3156-2016-1-1-14-23.
11. Escher M.C. *Grafika* [Graphic Works]. Moscow, Art-Rodnik Publ., Taschen Publ., 2009, 96 p.
12. Golding W. *Lord of the Flies*. Moscow, AST Publ., 1994, 190 p. (in Russ.).
13. Schwab K. *Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya* [The Fourth Industrial Revolution]. Moscow, Eksmo Publ., 2017, 208 p.
14. Attali J. *Kratkaya istoriya budushchego* [A Brief History of the Future]. St. Petersburg, Piter Publ., 2014, 288 p.
15. Harari Yu.N. *Homo Deus. Kratkaya istoriya budushchego* [Homo Deus: A Brief History of Tomorrow]. Moscow, Sindbad Publ., 2018, 456 p.
16. Haken H. *Sinergetika* [Synergetics]. Moscow, Mir Publ., 1980, 406 p.

17. Poincaré H. *O nauke* [Science and Hypothesis]. Moscow, Nauka Publ., 1990, 736 p.
18. Aristotle. *Nicomachean Ethics*. Moscow, Eksmo-Press Publ., 1997, 73 p.
19. Snow Ch.P. The Two Cultures and the Scientific Revolution, *Ch.P. Snou. Portrety i razmyshleniya* [Ch.P. Snow. Portraits and Reflections]. Moscow, Progress Publ., 1985, pp. 195–226 (in Russ.).
20. Kapitsa S.P., Kurdyumov S.P., Malinetsky G.G. *Sinergetika i prognozy budushchego* [Synergetics and Forecasts for the Future]. Moscow, URSS Publ., 2003, 288 p.
21. Sartre J.P. *Bytie i nichto: opyt fenomenologicheskoi ontologii* [Being and Nothingness: An Essay on Phenomenological Ontology]. Moscow, Respublika Publ., 2000, 640 p.
22. Camus A. *Buntuyushchii chelovek. Filosofiya. Politika. Iskustvo* [The Rebel. Philosophy. Politics. Art]. Moscow, Politizdat Publ., 1990, 415 p.
23. Kuhn Th. *The Structure of Scientific Revolutions*. Moscow, AST Publ., 2003, 605 p. (in Russ.).
24. Kasavin I.T. (ed.) *Chelovek. Nauka. Tsivilizatsiya: K semidesyatiletuyu akademika V.S. Stepina* [Man. Science. Civilization: To the Seventieth Anniversary of Academician V.S. Stepin]. Moscow, Kanon+ Publ., 2004, 816 p.
25. Ivanov V.V. Global Humanitarian and Technological Revolution: Background and Perspectives, *Innovatsii* [Innovations], 2017, no. 6, pp. 3–8 (in Russ.).
26. Berdyaev N. *Novoe srednevekov'e: (Razmyshlenie o sud'be Rossii)* [The New Middle Ages: Reflections on the Fate of Russia]. Moscow, Folio Publ., AST Publ., 2002, 20 p.
27. Fyodorov N.F. *Sochineniya* [Works]. Moscow, Mysl' Publ., 1982, 709 p.
28. Tsiolkovsky K.E. *Grezy o Zemle i nebe: nauchno-fantasticheskie proizvedeniya* [Dreams of the Earth and Sky: sci-fi works]. Tula, Priokskoe Publ., 1986, 488 p.
29. Perelman Ya.I. *Zanimatel'nyi kosmos: Mezplanetnye puteshestviya* [The Space for Entertainment: Interplanetary Journeys]. Moscow, AST Publ., 2008, 360 p.
30. Lem S. *Summa tekhnologii* [Summa Technologiae]. Moscow, Mir Publ., 1968, 668 p.
31. Bykov P., Sharapov S. A Genetic Storm Is Sweeping Over Us, *Ekspert* [Expert], 2019, no. 4, pp. 88–93 (in Russ.).

НОВИНКА

Многогранность человеческого капитала: культурные и социальные основания. Коллективная монография / Общ. ред. и сост. О.Н. Астафьевой и О.В. Шлыковой. Москва : Согласие, 2019. 296 с.

В коллективной монографии раскрываются теоретические и прикладные аспекты исследования человеческого капитала, представленные в фокусе социально-гуманитарного измерения, позволяющего выявить его многогранность и многомерность.

Особое внимание уделяется культурологической трактовке человеческого капитала, а также практико-управленческим аспектам его использования, дается оценка внедрения проектного подхода как инструмента культурной политики.

Издание адресовано как специалистам, так и широкому кругу читателей. Рекомендуется в качестве учебного материала преподавателям и обучающимся в магистратуре и аспирантуре для использования в курсах «Проектное управление», «Управление в социокультурной сфере», «Управление персоналом», «Культурный менеджмент» и др.