

УДК 74.01/.09 (Теория, эстетика, техника искусства. История и стили. Объекты изображения. Применение и т. п.)

ART & SCIENCE: АЛЬЯНС ХУДОЖНИКА И УЧЕНОГО В ПРОСТРАНСТВЕ СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЫ

© 2023 Т.Е. Фадеева

Фадеева Татьяна Евгеньевна, кандидат искусствоведения,
доцент Школы дизайна Факультета креативных индустрий

E-mail: tfadeeva@hse.ru

Национальный Исследовательский Университет «Высшая Школа Экономики»
Москва, Россия

Статья поступила в редакцию 05.12.2022

Предмет статьи: проекты актуального искусства, реализуемые в области art & science. Основным критерием отбора проектов для данного исследования является выразительность связи художественного образа и технологий и/или «научного инструментария», а также анализ роли и вклада художника и ученого в проект. Объект статьи: анализ стратегий взаимодействия художника и ученого в междисциплинарной области art & science. Цель проекта: актуализировать для научного мира информацию о характере взаимодействия художника и ученого в «междисциплинарном пространстве», сформулировать основания для создания типологии, позволяющей описать стратегии данного взаимодействия. Проведённое исследование показало, что художник, вступая в коллаборацию с ученым, либо совмещая компетенции ученого и художника, позиционирует себя следующим образом: 1) позиция заинтересованного наблюдателя/любителя (как вариант – в рамках персонажного высказывания); 2) позиция практико-ориентированного взгляда на art & science; 3) позиция, позволяющая проводить футурологическое прогнозирование (осмысление влияния технопроцессов на общество) и моделирование (создание альтернативных существующим моделям отношений, моделей будущего и т.д.). По результатам данного исследования была прояснена позиция художника в проектах, подразумевающих альянс современного искусства и науки. Формальный и структурный анализ наиболее репрезентативных art & science проектов дал нам возможность частично подтвердить и скорректировать исходную гипотезу и указать на актуальность подобного рода исследований в контексте современного культурного процесса, обладающего чертами междисциплинарности, многовекторности и синергичности.

Ключевые слова: art & science, современное искусство, новые медиа, междисциплинарные исследования
DOI: 10.37313/2413-9645-2023-25-88-101-107

Введение. Сегодня в области art & science, «на стыке» искусства, науки и технологий появляется все больше проектов, которые имеют художественное измерение, при этом представляя собой достижения современной научно-технической мысли в самых различных областях – от роботехники до геномной инженерии. Традиционно стратегии, которыми руководствуются учёные и художники, разнятся: первые исходят из принципа экономии мышления, вторые – избытка. Однако встреча в «междисциплинарном пространстве», в «складке» (в терминологии Ж. Делеза) позволяет и тем, и другим оказаться вне привычной системы координат: на территории «искусства» учёный лишен ряда институциональных ограничений, а художник, в свою очередь, оказавшись в зоне «науки», может связать ее с зоной воображаемого в рамках «свободной игры познавательных

способностей» (И. Кант). В этой связи И.Н. Вольнов отмечает следующее: «Science-Art можно рассматривать как принцип объединения этих двух способов мышления, когда на поле избыточного и в том числе бесконечного принципом экономии задается (плетется) конкретная «нить» (пучок нитей) мышления, которая далее становится основанием практической деятельности» [1, с. 562].

История вопроса. Проанализировав ряд наиболее репрезентативных проектов в области art & science последних лет, мы пришли к выводу, что стратегии взаимодействия учёных и художников существенно варьируются. Так, в некоторых случаях один исследователь совмещает компетенции и художника, и ученого в своей практике. В других случаях мы наблюдаем различные формы коллаборации художников и учёных. Рассмотрим эти стратегии подробнее.

Методы исследования. Методология работы построена на посылке о том, что подобная встреча художников и ученых в пространстве без стабильных границ между дисциплинами позволяет и тому, и другому оказаться вне привычной системы координат: на территории «искусства» ученый лишен ряда институциональных ограничений, а художник, в свою очередь, оказавшись в зоне «науки», может связать ее с зоной воображаемого в рамках «свободной игры познавательных способностей». В связи с этим был проведен анализ наиболее выразительных примеров успешного сотрудничества ученых и художников, включая такие проекты, где актер (художник-ученый или ученый-художник) совмещает эти компетенции.

Результаты исследования.

Альянс художника и ученого. Коллаборации художников и ученых могут быть обусловлены институциональным сближением науки и искусства – к примеру, научная лаборатория может решить популяризировать свои исследования через выставки, соединив художественное высказывание и научный эксперимент, для чего обращается к современному художнику – либо это может быть совместная работа художника и ученого, основанная на некоей общности интересов. При этом обе стороны связывает научный интерес. «Произведения “science art” объединяет ощущение тайны мироздания, предчувствие разгадки или восторг открытия» [3, с. 598], – отмечает С.К. Казакова. В качестве примера здесь можно привести проект «Нейроны» испанской художницы Марии Пениль Кобо и исследователя-микробиолога Мехмета Беркмена. С начала 2010-х гг. Пениль выращивала разноцветные узоры из бактерий, консультируясь относительно механики процесса с микробиологом Мехметом Беркменом. Этот проект можно сравнить с некоторыми цветочными натюрмортами голландских художников. Дело в том, что на таких картинах зачастую изображались сочетания цветов, которые цветут в разное время года, поэтому их присутствие в рамках одного букета проблематично. Эти цветы требуют различных условий ухода, могут начать вянуть, однако на картине голландского

художника они всегда предстают перед нами свежими и яркими. В свою очередь современные художники, работающие с «живым материалом», должны учитывать некоторые тонкости, в частности, – возвращаясь к нашему примеру, – все бактерии, которые использует художница, разных видов. Это означает, что процессы их роста и питания варьируются. Некоторые изначально имеют определённый цвет, другие приобретают его со временем. Все это необходимо учитывать при составлении композиций, которые сегодня называются «агар-искусством». Именно агар, обеспечивая питательную среду для микроорганизмов, позволяет выращивать бактерии, плесневелые грибы, дрожжи и пр., обычно для химической или пищевой промышленности, однако в данном случае он выступает как составная часть художественного проекта.

В рамках агар-арта (или агарового искусства, существующего внутри биоарта) художники «выращивают» свои работы в чашках Петри, создавая сложные композиции. Американские микробиологи провели первый международный конкурс по агар-арту («The Agar art») в 2015 г., и в рамках этого конкурса работа Марии Пениль Кобо и Мехмета Беркмена заняла первое место. В самой работе были задействованы различные штаммы бактерий – *Nesterenkonia*, *Deinococcus* и *Sphingomonas*, которые обеспечили привлекательную палитру цветов (рис. 1). Бактерии «вызревали» в лаборатории Беркмана 2 дня при температуре 30 °С, после чего стали ясно «читаться» цвета и контуры «рисунка». Еще через несколько дней работа была запечатана «эпоксидной» смолой [7].

Конкурсы и мероприятия, посвященные агар-арту, стали проводиться ежегодно, в них принимают участие как художники, так и ученые; они способствуют популяризации микробиологии. В связи с этим Е.А. Комлева справедливо отмечает, что «Сайнс арт, при должной поддержке и при взаимодействии с другими каналами коммуникации науки, может оказывать сильное эмоциональное влияние на аудиторию, что приводит к росту интереса к научной сфере» [4, с. 169].

Рис. 1. Ян Брейгель Старший «Натюрморт с большим букетом» (1620-е) / Мария Пениль Кобо, Мехмет Беркмен, «Нейроны» (2015) (Jan Brueghel the Elder "Still life with a large bouquet" (1620s) / Maria Penil Cobo, Mehmet Berkmen, "Neurons" (2015))



Еще один пример успешной реализации стратегии «альянса» художника и ученого – сотрудничество художника Игоря Захарова-Росса с немецким психологом и нейробиологом профессором Эрнстом Пеппелем. Уже на протяжении длительного времени художник развивает концепцию синтопии, т.е. «связывания» различных пространств, взятых как в конкретно-географическом измерении, так и осмысленных как дискурсивные поля, те или иные структуры, современности, при этом в этой логике комбинаторики свободно и на равных правах участвуют как эти пространства, так и человеческие и нечеловеческие акторы. Также в эту логику укладывается и идея сближения науки и искусства, которую художник развивает совместно с ученым, профессором Э. Пеппелем, в исследованиях деятельности человеческого мозга, живых тканей и пр., «конвертируя» эти исследования в конкретно-чувственные структуры произведений искусства, предлагающих зрителю опыт «встречи» с другими акторами в той или иной «сборке» (системе отношений). Синтопия – это то, что альтернативно выстраиванию барьеров и дуальных оппозиций, разделению, она предполагает объединение, связывание, производство общих смысловых «полей», в которых есть место спонтанности и креативности.

Два описанных выше примера – это примеры «ситуативных» сборок. Однако сегодня мы все чаще наблюдаем процессы выстраивания «системных» сборок, связанных с институциональным сближением науки и искусства. Так, в 2014 г. в Центр искусств и инноваций МакКолла была приглашена Лиза Хоффман, специалист в области ботаники и микробиологии, для управления проектами в сфере экологии и охраны окружающей

среды, призванными привлечь художников и общественность к решению местных экологических проблем.

Подобные примеры институциональных коллабораций представляются наиболее перспективными. К примеру, фонд LABORATORIA Art&Science (в 2021-2022 гг. – резидент Новой Третьяковки, второго здания Третьяковской галереи, расположенной на Крымском Валу, в парке Музеон), сотрудничает с «Лабораторией Касперского». Благодаря этому художники получают возможность консультироваться со специалистами в той или иной научной области. Так, проект «Ooze» немецкой художницы Терезы Шуберт, который можно было увидеть на выставке «New Elements» (2021, организованной фондом LABORATORIA Art&Science), был создан при участии главного технологического эксперта «Лаборатории Касперского» Александра Гостева.

Все чаще при университетах и крупных научных центрах создаются художественные резиденции. Так, в ЦЕРНе (Европейском совете ядерных исследований), где находится Большой адронный коллайдер, была создана программа под названием «COLLIDE». Художники из разных стран мира приезжают на территорию университетского городка, чтобы принять участие в программе в рамках формата «Artist-in-Residence» (художественной резиденции).

Таким образом, в последнее время коллаборация ученых и художников происходит не только на уровне личной инициативы тех и других, но и все чаще – на уровне больших «институций» – университетов, исследовательских центров, лабораторий и т.д. Часто эта коллаборация предполагает формат «консультаций» – ученый помогает художнику реализовать свой проект «нетипичными средствами» либо художник предлагает

ученому взглянуть на свое исследование под новым углом, с точки зрения культурных и «человеческих» смыслов, релевантных для широкой общественности. Приведем следующий пример: проекты художника Тино Сегала, которые он называет «ситуациями» или «ритуалами», выводя их из фрейма «перформанса», придавая им новое измерение. Эти проекты вызвали интерес у исследователей-нейробиологов и стали фокусом симпозиума «Диалог искусства и нейронауки», который проводился в рамках Венецианской биеннале (2013). Обсуждение было посвящено взаимоотношениям между людьми, эмпатии, природе эстетического переживания и т.д. В этом отношении показателен еще один проект «Измеряя магию взгляда» (2011-2012) Марины Абрамович, который был реализован на сей раз по инициативе художницы. Основатель и директор LABORATORIA Art & Science Дарья Пархоменко описывает его так: «Она [Марина Абрамович] пришла к учёным со своей идеей – узнать, что меняется в сознании человека, когда он пристально и долго смотрит в глаза другому человеку. Происходит ли при этом «разговор» на каком-то другом, невербальном уровне? В качестве инструмента проверки этой гипотезы нейробиологи предложили Марине энцефалограф, который должен фиксировать активность мозга» [2]. В результате возникло некое новое качество понимания того, что такое невербальное общение (как полноценный способ взаимодействия), какие эмоции оно может вызывать у участников, как это можно верифицировать с помощью научных приборов, насколько, наконец, важно «присутствие художника» (это один из ключевых сюжетов в творчестве Абрамович).

В связи с этим Е.Н. Рассолова выделяет две стратегии профессионализации сайнс-арта: «Первая стратегия – “сверху” – обусловлена возникновением новых магистерских программ и профессионализацией направления сайнс-арт в вузах, вторая стратегия – “снизу” – связана с развитием практики сайнс-арта вне академических сообществ» [5, с. 117]. В целом соглашаясь с таким подходом, мы постараемся, однако, показать некое дополнительное измерение «внутри» этих

стратегий, связанное с осмыслением идентичности художника. Безусловно, исследуя различные случаи взаимодействия художника и ученого, необходимо «следовать за акторами», описывать примеры успешной (или, наоборот, неудачной) коллаборации, постепенно создавая некий набор эвристик или методологических интуиций, демонстрируя те сети взаимоотношений, которые выстраиваются вокруг подобных альянсов, а также перформативность самого процесса (вовлечение институций, зрителей, участников процесса, которых связывает взаимный интерес, ожидание успеха и пр.). Здесь вполне применима методология АСТ (акторно-сетевой теории Б. Латура) с ее антиметафизичностью и нацеленность на исследование в первую очередь микроуровня взаимоотношений. Очевидно, что в данный момент в этом поле происходит «первоначальное накопление» паттернов и стратегий взаимодействия, еще не существует устоявшихся форматов взаимоотношений, которым, вероятно, еще предстоит быть выработанными. Сегодня мы наблюдаем отказ от четкого деления акторов на «физиков и лириков», преодолением искусством и наукой границ своих предметных областей, их взаимодополнение, попытку встретиться *посередине*.

Совмещение компетенций. Проекты в области art & science могут создаваться и одним актором, который совмещает в себе компетенции и художника, и ученого. Истории известны подобные ситуации. Так, одним из самых ярких примеров является Леонардо да Винчи, который был и художником, и изобретателем. Известный русский ученый Михаил Васильевич Ломоносов создавал мозаичные картины (мозаика «Портрет Петра I», 1754) (рис. 2). Первые проекты в рамках будущего агар-арта были созданы именно ученым – Яном Флемингом, известным широкой публике прежде всего своими научными открытиями, в частности, открытием пенициллина. Самюэль Морзе, создатель азбуки, названной его именем, был художником, учился в Королевской академии художеств в Лондоне, а позже стал президентом Нью-Йоркской академии дизайна, однако в историю он вошел именно как ученый, а не художник (рис. 3).

Рис. 2. М.В. Ломоносов. Мозаика «Портрет Петра I», 1754 (M.V. Lomonosov. Mosaic "Portrait of Peter I", 1754)



Рис. 3. С. Морзе. Автопортрет, 1818 (S. Morse. Self portrait, 1818)



Сегодня художники, работающие в области art & science, также нередко имеют научный «бэкграунд». Хрестоматийный пример – произведения Джо Дэвиса, пионера биоарта (биологического искусства, которое в качестве медиума использует «проявления жизни», от различных организмов до ткани, кровеносной системы пив и пр.; термин «биоарт» – биологическое искусство – был популяризирован художником Эдуардо Кацем). Джо Дэвис – американский биолог, научный сотрудник факультета биологии Массачусетского технологического университета. Проекты, созданные им, имеют прямое отношение к его научным интересам (проекты Audio Microscope, Microvenus, Malus ecclesia и др.), в том числе записать данных в ДНК.

Также показателен пример художника, обладающего компетенциями ученого, – работа-исследование Лауры Родригез «Неприкасаемые» (2020). Проект стал своеобразной реакцией на пандемию COVID-19, проблему изоляции и невозможности близкого контакта между людьми из-за ковидных ограничений в некоторых странах (рукопожатия и объятия оказались под запретом). Художница предлагает альтернативу – контакт, осуществляемый посредством бактериальной целлюлозы, реагирующей на свет и создающей импульсы, которые передаются на коврики под ногами зрителей, которые таким образом, благодаря свету и вибрации могли «касаться» друг друга. По первому образованию Лаура Родригез – биолог, она окончила магистерскую про-

грамму в Сколковском институте науки и технологий. За свою работу художница получила премию Курехина в номинации «Лучший science art проект».

Джо Дэвис и Лаура Родригез – это ученые-художники, которые осуществляют свою деятельность за пределами исключительно научной области, предлагая новые стратегии ее интерпретации. В этой связи можно назвать еще таких ученых-художников, как Орон Каттс и Йонат Цурр (основатели SymbioticA), Гай Бен-Ари, Кеннет Голдберг, Аристарх Чернышев, Ипполит Маркелов и др. Художественное произведение может стать частью научного исследования в рамках формата Practice-as-Research [6]. В проектах таких художников происходит осмысление актуальных технопроцессов, производятся соответствующие дискурсы (что это для нас значит? что будет, если это экстраполировать/довести до логического завершения и пр.? возможны ли альтернативные варианты?). Здесь сильна прогностическая функция, при этом художник волен экспериментировать, поскольку область art & science не имеет четко прописанных «процедур».

Существует и другой вариант – художник-ученый, который в процессе работы над проектом может получить дополнительные навыки, компетенции и даже образование. Часто такие художники исследуют темы «жизни-с-технологиями» – и здесь можно вспомнить проект Эдуардо Каца «Альба» (2000, «химера» кролика и медузы), работы Стеларка, посвященные морфологической

свободе, проект Ольги Киселевой по «воскрешению» старого вяза из Бискаросса (дерево погибло от грибка, однако художница скрестила сохранившийся отросток оригинального дерева с сибирской породой вяза, который к грибку оказался устойчив, в результате чего удалось вырастить молодое дерево на месте старого вяза), и т.д.

Область применения результатов. Расширение границ применения искусствоведческой методологии и смежных дисциплин способствует развитию языка описания феноменов современного искусства в междисциплинарной области современных медиа, в частности, в динамично развивающейся области art & science. Данное исследование также может быть применено для разработки и совершенствования образовательных программ ВУЗов в области современного искусства (например, магистерские программы в университетах ИТМО, МАИ, МИСИС).

Выводы. Проведённое исследование показало, что художник, вступая в коллаборацию с ученым, либо совмещая компетенции ученого и художника, позиционирует себя следующим образом:

- Позиция заинтересованного наблюдателя/любителя (как вариант – в рамках персонажного высказывания): художник «солидаризируется» со зрителем и предлагает ему ситуацию, в которой возможна совместная рефлексия относительно той или иной технической новации. Чаще всего такую позицию занимает художник-ученый; такую условно наивную позицию занимает Эдуардо Кац в проекте «Альба» предлагает зрителю «встречу» с достижениями современной генной инженерии, действующей в логике «избыточности» (Кац модифициро-

вал кролика не для пищевой промышленности, а для художественной дискуссии), а Стеларк в своих сюрреалистических перформансах затрагивает вопрос, о том, как сегодня, в контексте развития технологий, человеческое тело можно воспринимать как «интерфейс»;

- Позиция практико-ориентированного взгляда на art & science, когда художник находит возможность средствами искусства изменить жизнь в лучшую сторону, и здесь искусство пересекается не только с наукой, но и с дизайном и инженерным делом (примеры – работы Ольги Киселевой, Лауры Родригез);

- Позиция, позволяющая проводить футурологическое прогнозирование (осмысление влияния технопроцессов на общество) и моделирование (создание альтернативных существующим моделям отношений, моделей будущего и т.д.). В данном случае проект в области art & science существует не как иллюстрация, а как метафора возможного будущего и его рабочий прототип.

Проекты art & science существуют сегодня не только на площадках музеев и выставочных пространств, но и в рамках научных центров и образовательных инфраструктур. Подобное сотрудничество представляется продуктивным и для искусства, и для науки. Мышление художника направлено на то, чтобы контекстуализировать и ре-контекстуализировать вещи и феномены, вписывать их в новые сборки, создавать новые способы взаимодействия с ними, а кроме того – деконструировать их, порой подвергая сомнению те базовые посылки, которые лежат в их основе.

1. Вольнов, И. Н. Science-Art: единство науки и искусства // Вестник РУДН. Серия: Философия. – 2017. – №4. – С. 557-563.
2. Дарья Пархоменко: «Суждения по „ведомственным“ признакам устаревают» // Искусство. – 2013. – № 4 (587) [Электронный ресурс]. – URL: <https://iskusstvo-info.ru/darya-parhomenko-suzhdeniya-po-vedomstvennym-priznakam-ustarevayut/> (дата обращения: 28.11.2022).
3. Казакова, С. К. Science art: к вопросу о критериях качества произведения современного искусства // Искусствознание. – 2012. – №3-4. – С. 592-598.
4. Комлева Е. А. Сайнс арт как форма коммуникации науки и инноваций для общества // Коммуникология. – 2019. – №4. – С. 169-181.
5. Рассолова, Е. Н. Хобби или профессия? Особенности профессионализации направления сайнс-арт // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2022. – №1 (65). – С. 117-124.
6. Сахно, И. М., Алябьева, Л. А., Фадеева, Т. Е. “Practice as research”: исследовательская и творческая практика в формате постдипломного обучения // Дом Бурганова. Пространство культуры. – 2021. – № 4. – С. 91-109.

7. How to Create Agar Art with Living Microbes. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=LXwxU-nIcDY&t=28s> (дата обращения: 28.11.2022).

ART & SCIENCE: AN ALLIANCE OF AN ARTIST AND A SCIENTIST IN THE SPACE OF CONTEMPORARY CULTURE

© 2023 T.E. Fadeeva

*Tatiana E. Fadeeva, PhD in Art History,
Associate professor of Faculty of Creative Industries*

HSE Art and Design School, of the Higher School of Economics “National Research University”
Moscow, Russia

The subject of the article: contemporary art projects implemented in the field of art & science. The main criterion for selecting projects for this study is the expressiveness of the connection between the artistic image and technologies and/or “scientific tools”, as well as an analysis of the role and contribution of the artist and scientist to the project. *The object of the article:* analysis of strategies for interaction between an artist and a scientist in the interdisciplinary field of art & science. *The purpose of the project:* to update for the scientific world information about the nature of the interaction between the artist and the scientist in the “interdisciplinary space”, to formulate the grounds for creating a typology that allows describing the strategies for this interaction. The study showed that the artist, entering into a collaboration with a scientist, or combining the competencies of a scientist and an artist, positions himself as follows: 1) the position of an interested observer / amateur (as an option - within the framework of a character statement); 2) the position of a practice-oriented view of art & science; 3) a position that allows for futurological forecasting (comprehension of the impact of technological processes on society) and modeling (creation of alternative models of relations to existing ones, models of the future, etc.). *Conclusion:* according to the results of this study, the position of the artist in projects involving the alliance of contemporary art and science was clarified. A formal and structural analysis of the most representative art & science projects gave us the opportunity to partially confirm and correct the original hypothesis and point out the relevance of this kind of research in the context of the modern cultural process, which has the features of interdisciplinarity, multi-vector and synergy.

Keywords: art & science, contemporary art, new media, interdisciplinary research

DOI: 10.37313/2413-9645-2023-25-88-101-107

1. Vol'nov, I. N. Science-Art: yedinstvo nauki i iskusstva (Science-Art: the unity of science and art) // Vestnik RUDN. Seriya: Filosofiya. – 2017. – №4. – S. 557-563.
2. Dar'ya Parkhomenko: «Suzhdeniya po „vedomstvennym“ priznakam ustarevayut» (“Judgments based on ‘departmental’ signs are becoming obsolete”) // Iskusstvo. – 2013. – № 4 (587) [Elektronnyy resurs]. – URL: <https://iskusstvo-info.ru/darya-parhomenko-suzhdeniya-po-vedomstvennym-priznakam-ustarevayut/> (data obrashcheniya: 28.11.2022).
3. Kazakova, S. K. Science art: k voprosu o kriteriyakh kachestva proizvedeniya sovremennogo iskusstva (Science art: on the quality criteria of a work of contemporary art) // Iskusstvoznaniye. – 2012. – №3-4. – S. 592-598.
4. Komleva Ye. A. Sayns art kak forma kommunikatsii nauki i innovatsiy dlya obshchestva (Sainz art as a form of communication of science and innovation for society) // Kommunikologiya. – 2019. – №4. – S. 169-181.
5. Rassolova, Ye. N. Khobbi ili professiya? Osobennosti professionalizatsii napravleniya sayns-art (Hobby or profession? Features of the professionalization of the direction of science art) // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo. Seriya: Sotsial'nyye nauki. – 2022. – №1 (65). – S. 117-124.
6. Sakhno, I. M., Alyab'yeva, L. A., Fadeyeva, T. Ye. “Practice as research”: issledovatel'skaya i tvorcheskaya praktika v formate postdiplomnogo obucheniya (“Practice as research”: research and creative practice in the format of postgraduate education) // Dom Burganova. Prostranstvo kul'tury. – 2021. – № 4. – S. 91-109.
7. How to Create Agar Art with Living Microbes. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=LXwxU-nIcDY&t=28s> (дата обращения: 28.11.2022).