

## Перспективы развития STEAM-образования в дизайне

© Н.М. Шабалина

### *Аннотация:*

В связи с ускоренными процессами развития цифровых технологий в дизайн-образовании высшей школы актуальной задачей является комплексная сформированность профессиональных компетенций, вбирающих в себя знания гуманитарно-художественных, социально-экономических, естественных и технических предметных дисциплин. Системное развитие специфического дизайнерского мышления студентов; совершенствование форматов проблемного и проектного обучений с учетом междисциплинарности, актуализирует проблему внедрения перспективного метода STEAM в программы художественного и дизайнерского высшего образования. Цель настоящего исследования: на основе кросс-культурной аналитики педагогики дизайна раскрыть закономерное взаимодействие основных образовательных практик ведущих мировых дизайнерских школ и обосновать перспективность внедрения метода STEAM в программы отечественного дизайнерского образования. Применяя метод контент-анализа, включающий в себя культурно-историческую репрезентацию, а также метод структурно-сопоставительного анализа образовательных практик мирового дизайна с использованием локального опыта в исследовании актуализируется методика синтезированной STEAM-технологии в контексте дизайнерского образования современной цифровой эпохи. Поставленная исследовательская задача раскрытия особенностей, преимущества и перспективы развития в дизайн-образовании STEAM-технологии, имеющей свою предысторию, дала возможность объединить методы теоретических знаний и практических навыков, применяемых в блоках различных дисциплин с целью их оптимизации в художественно-конструкторском проектировании. Репрезентативный экскурс практик мировых дизайнерских школ дал возможность сопоставить их подходы и методы во времени и вывести их соответствие с социально-экономическими и культурными потребностями общества, что привело к выводу об универсальности междисциплинарного подхода в обучении и необходимости включения в современный образовательный процесс STEAM-модели. Проанализированные в исследовании методы STEAM-образования обоснованы и верифицированы практико-ориентированным обучением.

*Ключевые слова:* промышленная революция «Индустрия 4.0»; STEM и STEAM-образование; междисциплинарность; универсальные компетенции; педагогика искусства; дизайн; метод синтеза.

### **Введение**

В высшем образовании нередко отмечается возврат к устоявшимся схемам и традициям прошлых эпох, но в их безусловной гибкой трансформации сегодняшнего дня. Джонатан Беккер в своих публикациях обстоятельно проанализировал реконструируемую в системе высшего образования многих стран, в том числе России, модель свободных наук и искусств, предполагающую «...гибкий план обучения, который сочетает требования широты дисциплинарного охвата с глубиной изучения отдельных предметов, поощряет междисциплинарность и предоставляет студентам свободу выбора» [1, с. 36]. Приблизить внедрение данной модели в профессиональное художественное и дизайн-образование, на наш взгляд, сможет STEAM-технология, изучение преимуществ которой является актуальной исследовательской задачей.

---

© **Наталья Михайловна Шабалина**, доктор искусствоведения, профессор, Санкт-Петербургский Гуманитарный университет профсоюзов; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (Санкт-Петербург, Россия); e-mail: nat.shabalina@mail.ru

Начало разработки программы под названием STEM и ее применения в образовательном процессе всех уровней приходится на период начала 2000-х годов, что было непосредственно связано с ускоренными темпами развития информационного общества. Технология STEM (данный акроним расшифровывается как: science – наука, technology – технология, engineering – инжиниринг, проектирование, mathematics – математика), предложенная Национальным научным фондом США, прошла адаптацию во многих странах Евразии, в том числе России [2, с. 144; 3–7]. Широкое применение данной обучающей технологии было обусловлено необходимостью подготовки кадров для цифровой экономики и производства.

Клаус Шваб, основатель и президент европейского Всемирного экономического форума, так определил задачи, стоящие перед современным социумом: *«Нам требуется комплексное и единое представление о том, как технологии изменяют нашу жизнь и жизнь будущих поколений, как они преобразуют экономическую, социальную, культурную и гуманитарную среду нашего обитания»* [8, с. 8]. Самостоятельность развития четвертой промышленной революции Шваб обосновал такими тремя факторами как темпы развития, ширина и глубина, системное воздействие.

В эпоху, когда интернет становится неотъемлемой частью жизнедеятельности человека, когда в обществе адаптируются такие системы как искусственный интеллект, роботизация, интернет вещей, автомобили-роботы, трехмерная печать, нано-и биотехнологии, электронное накопление и хранение и т.д. – необходима ускоренная перестройка в системе образования. Очень скоро термин «информационное общество» или «постиндустриальное общество» по Д. Беллу [9] сменился на название «цифровое» и «постцифровое». Со временем, закономерно появляется осознание того, что технологические разработки могут расцениваться и как угроза человечеству. Израильский ученый, историк Юваль Харари выдвигает теорию формирования сверхестественного человека – «homo deus» – человека божественного [10], который будет наделен сверхестественными способностями, в отличие от известных классических моделей «homo sapiens» и «homo faber».

По мнению К. Шваб термин «Индустрии 4.0» родился в 2011 году на крупнейшей Ганноверской промышленной выставке-ярмарке и был предназначен для обозначения процесса «коренного преобразования глобальных цепочек создания стоимости» [8]. Распространяя технологию «умных заводов», а затем и «умных домов» четвертая промышленная революция создает мир, в котором виртуальные и физические системы производства и жизнедеятельности гибко взаимодействуют между собой на глобальном уровне. Это обеспечивает полную адаптацию продуктов и создание новых операционных моделей. Темпы развития и распространения инноваций оказываются беспрецедентно быстрыми. Цифровое преобразование социума означает автоматизацию процессов производства на новейшем уровне и касается в целом всех процессов жизнедеятельности человека, что закономерно приводит ключевую систему образования на всех ее уровнях к необходимости трансформации и адаптации к инновационным технологиям.

Цифровизация коснулась не только информационно-технологической инфраструктуры общества, но заметно проявилась и в области художественной деятельности и духовно-нравственном развитии человечества. В гуманитарной науке сформировались понятия «цифровая эстетика», «цифровое искусство», «постцифровая эстетика» (В. Р. Аронов, А. А. Деникин, С. В. Ерохин, В. Э. Алиев) [11–14] как результат активного освоения бифункциональных возможностей цифровых технологий в художественной сфере. Однако в корпусе опубликованных исследований по педагогике затрагиваются и прорабатываются в основном методы обучения, касающиеся области социально-экономических, технических и естественных направлений (например, В. А. Стародубцев, Н. В. Гречушкина, Е. А. Арефьева) [15–16], при этом сохраняются лакуны по выработке педагогических методов, адекватных происходящим процессам в пространстве художественной цифровизации [17, 18].

На уровне международных инициатив последней 78 сессии Генеральной ассамблеи ООН (2023 г.) были отмечены вопросы поступательного прогрессивного развития общества, в том числе сферы образования, культуры и использование информационно-коммуникационных технологий в интересах его устойчивого развития.

В свете обозначенных тенденций современного мира в образовательной практике подготовки специалистов к профессиональной инновационной деятельности актуализируются форматы проблемного и проектного обучений с учетом междисциплинарности, что, на наш взгляд, дает внедрение перспективного метода STEAM в программы художественного и

дизайнерского образования. Для понимания специфики STEAM-технологии и ее связи с системным подходом в проектировании необходимо выстроить цепочку ее предыстории, становления и устойчивого перспективного развития.

### **Материалы и методы дизайна**

Реальность цифровой эры заключается в том, что многие новые компании предоставляют «информационные товары» с практически нулевыми затратами на хранение, транспортировку и тиражирование. В наше время многие дизайнеры и архитекторы плодотворно совмещают автоматизированное проектирование, аддитивные технологии, инжиниринг материалов и синтетическую биологию для системных инновационных разработок [8]. В качестве примеров могут служить образцы светящихся интерьерных панелей, со встроенными в поверхность светодиодами или разработка светящихся тканей с микрочипами, изготовление прочных и экологичных нано-материалов, применяемых в различных сферах жизнедеятельности человека.

Многие экспериментально-исследовательские лаборатории и производства в мире работают на пересечении автоматизированного проектирования, введения аддитивных технологий в производство, разработки нано-материалов на основе синтетической биологии и т.д. В наше время аддитивные технологии производства позволяют изготавливать – «выращивать» любое изделие послойно на основе компьютерной 3D-модели. В свою очередь, цифровые 3D-принтеры, олицетворяющие аддитивное производство, способны работать не только с полимерными материалами и композитными порошками, но также и с различными типами металлов, керамикой, песком. Такие устройства, бережно относящиеся к природному материалу, становятся неотъемлемой частью экосистемы. В последнее время все больше актуализируется информация о системе 4D-проектирования. 4D добавляет в уравнение элемент времени, обеспечивая более динамичный и интерактивный опыт, активно применяемый, например, в тематических аттракционных развлекательно-познавательных парках, выставочных центрах и искусственно созданной иммерсивной среде.

Итак, преимущества современных методов производства и дизайнерских разработок кроются в цифровом проектировании, аддитивном производстве, которому под силу быстро прототипировать сложные геометрические фронтальные объемы / тела, воспринимаемые во времени. В сумме эти преимущества дают гарантированный быстрый выход на потребительский рынок, высокую точность, экономию сырья и низкую стоимость конечного продукта или привлекательность досуговой среды.

### **Результаты исследования**

Современное обучение, выстраиваемое на междисциплинарном подходе, скорректировало образовательную траекторию STEM и вскоре обратилось к STEAM-технологии, в которую была включена творческая составляющая «А» – arts (искусство). Необходимость гуманитарного, художественно-эстетического компонента привела к варианту STEAM-образовательной программы на всех уровнях обучения. Комплексная система направлена на развитие навыков для формирования универсальных и предметных компетенций, отвечающих за формирование у будущего специалиста критического мышления, деловой коммуникации, умения работать в команде и быть лидером креативного подхода в проектировании, способности реализовывать траекторию саморазвития в течение всей жизни.

STEAM-технология интегрированного межпредметного обучения на наш взгляд соответствует образовательной программе по направлению «Дизайн». Данная сфера человеческой деятельности изначально призвана совмещать знания естественных наук, математического и инженерного проектирования с блоком социально-гуманитарных и художественных дисциплин [3]. Внедрению компонента А (art – «искусство»), превратившего STEM в STEAM, во многом поспособствовал американский дизайнер японского происхождения, специалист в области компьютерных технологий Джон Маэда из Школы дизайна Род-Айленда (Нью-Йорк), являющийся автором книги «Законы простоты: Дизайн. Технологии. Бизнес. Жизнь», переведенной на русский язык [19; 20]. По его справедливому мнению, именно творческий компонент делает инновационные продукты для потребителя наиболее востребованными, и одним из самых ярких примеров применения подхода STEAM на практике дизайнер считает брендовую продукцию компании Apple, сочетающую в себе инновационные технологии и выразительные внешние эстетические характеристики. Джон Маэда, профессор Массачусетского

технологического института сформулировал десять законов, которые помогают сбалансировать простоту и сложность в бизнесе, технологиях и дизайне. При этом им определены три основных ключа, позволяющих раскрыть законы, которые сводятся к системе: «большое выглядит как меньшее», «открытость упрощает сложности и «тратить меньше, получай больше», – в чем, безусловно, видится возвращение к основополагающей идеи первой половины XX века «меньше – значит больше», воплощенной в проектах легендарного Мис ван дер Роэ.

В практике дизайна середины XX века, известным промышленным дизайнером Дитером Рамсом были успешно сформулированы 10 принципов «хорошего» качественного дизайна, которые также можно соотнести и сопоставить с 10-ю принципами Д. Маэда относительно новой цифровой эпохи и понять, какие подходы остаются неизменными во времени, невзирая на существенные качественные изменения уровня жизнедеятельности человека.

Во все времена незыблемым остается ключевой подход к развитию инновационного дизайна – *простота в обращении*, подразумевающая быструю и эффективную коммуникацию с предметами, созданных на основе инновационных технологий. Данный постулат был провозглашен как опорный в 1960-х годах немецкого функционального дизайна Дитером Рамсом и впоследствии продолжен его приемниками Джонатаном Айвом, Джаспером Моррисоном. При этом почти все инновационные для своего времени проекты отвечали основополагающей идее восточной буддийской философии Дзен – истинное богатство в том, что предельно просто. Д. Рамс исходил из позиции – хороший дизайн – это как можно меньше дизайна, т.е. дизайнер должен концентрироваться на существенном, не нагружая предмет лишними деталями.

Отметим базисные подходы в решении задач дизайнерского проектирования: технологическая инновационность, учитывающая одновременно эргономические и эстетические свойства проектируемого предмета или объекта; открытая эстетическая минималистичность и доступная экологичность. Все они отвечают условию «чем меньше, тем больше» или «меньше – значит больше» (*Less is more*), провозглашенное на заре революционных проектных преобразований в первой четверти XX века уже упомянутым Людвигом Мис ван дер Роэ, основоположником принципа «свободной планировки» в архитектурном проектировании. Данный принцип в контексте современных для каждого поколения достижений науки и техники, можно определить как универсальный.

Д. Маэда, являясь представителем следующего поколения начала XXI века, приходит все к тому же положению главного закона – *«Простота заключается в том, чтобы убрать очевидное и добавить необходимое»* [19]. При неизменных физиологических параметрах человеческого организма и его потребностей, неизменной остается и его обращение к простым, но совершенным и оригинальным по замыслу и воплощению идеям и формам. В периоды роста промышленных технологий отмечалась тяга к разработке массово доступных, полезных и красивых вещей. Но достичь универсальной простоты можно лишь при определенном уровне совокупных знаний в области точных (физики, математики, компьютерных технологий), естественно-научных, социально-экономических и гуманитарных дисциплин, равно как и в комплексном изучении специфики художественных направлений и стилей искусства. Показательно как в свое время, в начале XX века, мюнхенский Веркбунд (Немецкий производственный союз) целенаправленно объединял специалистов из различных областей: архитекторов, промышленников, представителей торговых фирм, художников, мастеров декоративного искусства, социологов – с целью развития нового *производственного искусства*, призванного повысить качество массовой промышленной продукции. В установке Производственного союза был отмечен такой постулат: «Индустриальное формообразование во взаимодействии с искусством, промышленностью и ремеслами» [21, 22], – в котором также видится прообраз будущего формирования и движения STEAM-технологии. Веркбунд имел достаточно широкое географическое распространение своего позитивного опыта одновременного теоретического обучения и практической деятельности.

Междисциплинарное объединение немецкого Производственного союза, плавно перешло в другую образовательную институцию – Баухаус / Staatliches Bauhaus – Государственный Дом строительства (1919–1933). Обе организации имели аргументированную мотивацию своего развития – всемирный экономический кризис, который потребовал от общества сплочения в достижении позитивных торгово-экономических результатов, к чему приложили свои усилия и дизайнеры. Лаконично сформулированный девиз В. Гроппиуса «Искусство и техника – новое единство» соответствовал программе обучения студентов Баухауса в условиях Производственных мастерских, максимально приближенных к практике.

Параллельно опыт динамичного включения искусства в социальную сферу жизнедеятельности человека в целом, отмечался и в российско-советской высшей школе 1920-30-х гг. художественно-конструкторского проектирования Вхутемаса–Вхутеина, впервые внедрившего в образование принципы системного подхода проектирования. На первом этапе обучения был успешно введен обязательный пропедевтический курс, погружавший студента в комплексный подход дизайнерского проектирования, необходимость которого была фундирована дальнейшей всей мировой практикой дизайн-образования.

Идеи Вхутеина и Баухауза были продолжены и плодотворно реализованы Томасом Мальдонадо в Ульмской школе дизайна. Мальдонадо, заостряя внимание на системном подходе в проектировании, аргументировал значение междисциплинарности, комплексного подхода в дизайне и определял тесную его связь с наукой. Помимо точных технических и математических дисциплин, материаловедения в образовательном процессе Ульмской школы расширились границы соприкосновения дизайна с такими научными дисциплинами как социология, экономика, психофизиология, педагогика, по инициативе Мальдонадо вводится предмет семиотики, погружавший студентов в философию, культурологию [23–27]. Предлагаемое преподавательским активом школы обширное исследовательское поле все активнее сближало сферу проектной деятельности с наукой. Мальдонадо свой богатый практический опыт синтезировал в книге «Ульм, наука и дизайн» (1964), подчеркивая важность рациональной организационной составляющей профессии дизайнера, но и одновременно уделивший внимание воспитанию художественного чувства и интуиции, помогавших воплощению новых оригинальных идей.

Различные культурно-исторические эпохи давали миру уникамы, соединяющие в себе талант математика инженера, художника, философа: от Леонардо да Винчи до Ричарда Бакминстера Фуллера, Владимира Шухова, Ф. Лоуи, Виктора Папаника и многих других новаторов техники и искусства [28–31]. Краткий исторический экскурс в образовательно-практическую систему дизайна (художественно-конструкторского проектирования) позволяет сделать вывод о преемственности художественно-педагогической системы и делает понятным обращение на новом витке истории к современному формату междисциплинарной STEAM-технологии.

В наше время активно развиваются такие универсальные STEAM-отрасли как компьютерные игры (требующие специалиста моушен-дизайнера – создателя анимированной графики), веб-дизайн, создание симуляторов/иммитаторов, иммерсивный дизайн, отвечающий за создание технологий виртуальной, дополненной реальности, голосового управления – и все эти области необходимо обеспечить грамотными специалистами.

Компетентность в профильном обучении до сих пор определяется по дисциплинам учебного плана каждая в отдельности. В то время как практика диктует необходимость синтезирования полученных знаний. Уровень современного дизайн-образования предопределяет возможность введения комплексного единого экзамена по дисциплине «История науки техники и искусства», содержащей знания по ключевым культурно-историческим эпохам. Дисциплина в состоянии дать синтезированные знания, например, по темам: «Возрождение как этап в достижениях науки, техники и искусства» или «Техническая и художественная культура рубежа XIX–XX вв.», «Стайлинг как условие развития коммерческого дизайна: проектные подходы и методы Ф. Лоуи» и т.д.). Однако надо отметить, что востребованность в узкопрофильном специалисте сохраняется, но нужен специалист с широким спектром навыков. Например, знания студентов, приобретенные по таким разделам геометрии как стереометрия и планиметрия, позволяют развить пространственное воображение, усиливает понимание равновесия, устойчивости проектируемого предмета или объекта. Топология позволяет определить качественные свойства геометрических фигур, не зависящих от его основных параметров плотности и объёма и показать их эквивалентность с формообразованием объектов. Механика как раздел физики объясняет изменение во времени взаимного положения тел в пространстве. Бионика, заложила основы целого стилевого направления эко- или биотека в архитектурном и дизайнерском проектировании, поскольку имеет неисчерпаемый запас природных форм, линий, цветов и конструкций.

Предтечей биотека в проектировании являет собой всемирно известный комплекс Оперного театра в Сиднее датского архитектора Й. Утцена, где сводчатая оболочка напоминала крыло птицы. Движение биотека в проектировании представляют – Центр искусств Н. Гримшоу, смелые футуристические проекты С. Калатрава, мебельный дизайн Н. Фостера и З. Хэйдид, –

сложнейшие разработки, которые можно было создать при помощи специальных компьютерных программ. Смелое, оригинальное бионическое формообразование успешно совмещается с точным программным инженерным решением.

Комплексное проектное обучение, которое предполагает включение в образовательную программу STEAM-практик, обеспечит устойчивую сформированность профессиональных компетенций по направлению дизайна. Траекторию развития STEAM-технологии в дизайн-образовании дополняет и укрепляет формат хакатона, обеспечивающий возможность одномоментной командной работы с применением методов интенсивного проектирования. При этом студенты, учитывая возможности каждой кандидатуры, самостоятельно справляются с распределением обязанностей внутри команды. Наставник-педагог помогает определить возможные векторы проектных предложений к разработке, оптимизируя их. В современном художественном образовании и практике обозначили свое присутствие инструменты искусственного интеллекта, которые могут генерировать изображения с нуля и успешно использоваться в визуализации проектных образов и решений. Но доводятся они до необходимого результата волею творческого вдохновения и определенных знаний различных предметных дисциплин и расширенного кругозора проектировщиков.

### **Обсуждение результатов**

Поставленная в статье исследовательская задача раскрытия особенностей, преимуществ и перспективы развития в дизайн-образовании STEAM-технологии, имеющей свою предысторию, дала возможность объединить методы теоретических знаний и практических навыков, применяемых в блоках различных дисциплин с целью их оптимизации в художественном проектировании. Репрезентативный исторический экскурс практик мировых дизайнерских школ дал возможность сопоставить их подходы и методы во времени и вывести их соответствие с социально-экономическими и культурными потребностями общества, что привело к выводу об универсальности междисциплинарного подхода в обучении и необходимости широкого включения в современный образовательный процесс синтезированной STEAM-модели. Данную технологию необходимо понимать не столько на уровне количественного набора, а качественного объединения дисциплинарных знаний. Комплексная технология интегрированного межпредметного обучения раскрывает способности реализовывать траекторию саморазвития в течение всей жизни. Сбалансированность задач помогает разработать модель образовательной программы, синтезирующей приобретение и расширение знаний различных социально-гуманитарных, естественных и технических дисциплин, сопутствующих созданию дизайнерских художественных продуктов. Интегративный метод обучения потребует согласованной системы в разработке образовательных STEAM-программ, более тесное взаимодействие узкопрофильных специалистов и педагогов. Реализация модели STEAM-образования рассматривается в соответствии с адаптивными, практико-ориентированными и гибкими траекториями образовательных программ высшей школы.

В современной педагогике искусства заостряется потребность в балансировке применения традиционных методов обучения и новейших методов с использованием инновационных цифровых технологий. Только в этом случае можно прогнозировать сохранение человекотворческой экологической среды образовательного пространства.

### **Заключение**

В системе профессионального отечественного образования для поддержки STEM-обучения внедряются технопарки, позволяющие развивать высокотехнологические проекты, открываются детские развивающие ресурсы «Кванториумы», ориентированные на преподавание физики, химии, биологии, технологии, а также проведение факультативных и элективных курсов. Такие образовательные кластеры успешно запущены на площадке Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. Это своевременная практика построения цифровой образовательной среды, нацеленная на формирование компетенций по поддержанию и развитию креативности и инновационности, необходимых как в области art-индустрий, к которым относят дизайн, так и цифровой экономики и производства. И как справедливо было замечено Д. Беккер «чтобы система свободных искусств и наук работала успешно, необходимы серьезные инвестиции в библиотеки и/или современные информационные технологии» (1, с. 49). Внедрение в процесс образования высшей школы STEAM-методов обеспечит качественный уровень подготовки

будущего специалиста в области дизайнерского проектирования, усилит мотивированность студентов в участии творческих и исследовательских конкурсах, воркшопах, хакатонах и в дальнейшем полученные синтезированные знания будут эффективно использованы в творческой работе профессиональных команд для реализации задуманных проектов.

В целом, STEM-подход с использованием цифровых технологий в профессиональном художественном и художественно-педагогическом образовании обоснован и перспективен, отвечает системному методу проектирования. Сформированность универсальных компетенций приведет к успешной профессиональной самореализации в будущей профессии дизайнера.

### **Благодарность**

Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания Министерства просвещения РФ по теме научно-исследовательской работы «Художественно-педагогическое образование в современном мире», № 1152023/1023012400073-7-5.3.1-5.3.1 на базе Южно-Уральского гуманитарно-педагогического университета.

### **Список литературы**

1. Беккер Д. Образование по системе свободных искусств и наук: ответ на вызовы XXI в. (пер. с англ. Н. Микшиной, под ред. Н. Алёшиной) *Вопросы образования*. 2015. № 4. С. 33–61. [https:// doi: 10.17323/1814-9545-2015-4-33-61](https://doi.org/10.17323/1814-9545-2015-4-33-61). <https://vo.hse.ru/article/view/15351/14412> (дата обращения 18.05.2022).
2. Ахметзянова А.М., Миннуллина Р.Ф. STEAM технологии в современном образовании Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: мат.-лы 26-й междуна. науч.-практич. конф., т. 1. / под науч.ред. В.А. Федорова. Екатеринбург, 2021. [https:// doi: 10.24224/2227-1295-2018-11-322-332](https://doi.org/10.24224/2227-1295-2018-11-322-332). URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_47976945\\_97044351.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_47976945_97044351.pdf) (дата обращения 25.02.2023).
3. Лукша Павел (ed.), Сенге Питер. Образовательные экосистемы для общественной трансформации Образование для сложного общества [Global Education Futures] / мат.-лы форума Global Education Leaders' Partnership Moscow, 2018. 213 с. URL: [https://vbudushee.ru/upload/documents/obr\\_sloj\\_obsh.pdf](https://vbudushee.ru/upload/documents/obr_sloj_obsh.pdf) (дата обращения 18.06.2022).
4. Дорофеева А. С. Анализ развития STEAM-образования в России и за рубежом Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: Психолого-педагогические науки. 2020. № 4 (54). С. 236–242.
5. Шатунова О. В. STEM- и STEAM-образование: от технологии к искусству Актуальные направления современной науки, образования и технологий: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Чебоксары, 23 апреля 2020 г. Чебоксары, 2020. С. 259–263.
6. Анисимова Т. И., Шатунова О.В., Сабирова Ф.М. STEAM-образование как инновационная технология для Индустрии 4.0. Научный диалог. 2018. № 11. С. 322–332. [https:// doi: 10.24224/2227-1295-2018-11-322-332](https://doi.org/10.24224/2227-1295-2018-11-322-332). URL: [https://dou9krsk.ru/images/20-21/news/2021-01-24/2/steam-obrazovanie\\_kak\\_innovacionnaya\\_tehnologiya\\_dlya\\_industrii\\_4.0.pdf](https://dou9krsk.ru/images/20-21/news/2021-01-24/2/steam-obrazovanie_kak_innovacionnaya_tehnologiya_dlya_industrii_4.0.pdf) (дата обращения 25.11.2022).
7. Алексанков А. М. Четвертая промышленная революция и модернизация образования: международный опыт. Стратегические приоритеты. 2017. № 1 (13). С. 53–69.
8. Шваб К. Четвёртая промышленная революция. Москва: Эксмо, 2016. 138 с. ISBN 978-5-699-90556-0. URL: [http://ncrao.rsvpu.ru/sites/default/files/library/k.\\_shvab\\_chetvertaya\\_promyshlennaya\\_revoluciya\\_2016.pdf](http://ncrao.rsvpu.ru/sites/default/files/library/k._shvab_chetvertaya_promyshlennaya_revoluciya_2016.pdf) (дата обращения 25.05.2023).
9. Белл Даниэль. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. Москва: Академия, 1999. 956 с. ISBN: 5-87444-070-4.
10. Юваль Ной Харари. Homo Deus: Краткая история будущего. Москва, 2018. 580 с. ISBN: 9785001310266.
11. Аронов В. Р. Социальные аспекты цифрового проектирования // сб. науч.-практ конф. Москва: МГХПА им. С.Г. Строганова, МАРХИ, РАХ, 2021. – С. 22–28. URL: [https://xn---7sbabalfgj4as1arld1aqs8v.xn--p1ai/uploads/catalogfiles/3258\\_architecture\\_design\\_digital\\_age\\_web2.pdf](https://xn---7sbabalfgj4as1arld1aqs8v.xn--p1ai/uploads/catalogfiles/3258_architecture_design_digital_age_web2.pdf) (дата обращения 19.07.2023).

12. Деникин А. А. «Постцифровая эстетика» в художественных практиках цифрового искусства // Наука телевидения. 2017. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/posttsifrovaya-estetika-v-hudozhestvennyh-praktikah-tsifrovogo-iskusstva> (дата обращения 30.09.2023).
13. Ерохин С.В. Эстетика цифрового изобразительного искусства. СПб.: Алетейя, 2010. 432 с.
14. Алиев В. Э. Художественный процесс в цифровой живописи // Художественная культура. 2021. № 2. DOI: 10.51678/2226-0072-2021-2-406-419. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/hudozhestvennyy-protsess-v-tsifrovoy-zhivopisi> (дата обращения 30.09.2023).
15. Стародубцев В.А. Практико-центрированное обучение в высшей школе // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 5. С. 75–87. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-5-75-87.
16. Гречушкина Н.В., Арефьева Е.А. Хакатон: определение, практика и перспективы применения в высшей школе // Высшее образование в России. 2023. Т. 32. № 4. С. 83–105. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-4-83-105.
17. Жердев Е. В., Лаврентьев А.Н. От базовых принципов аналогового дизайна – к цифровому дизайну // Архитектура и дизайн в цифровую эпоху / сб. науч-практ конф. Москва: МГХПА им. С.Г. Строганова, МАРХИ, РАХ, 2021. С. 22–28. URL: [https://xn----7sbabalfgj4as1arld1aqs8v.xn--p1ai/uploads/catalogfiles/3258\\_architecture\\_design\\_digital\\_age\\_web2.pdf](https://xn----7sbabalfgj4as1arld1aqs8v.xn--p1ai/uploads/catalogfiles/3258_architecture_design_digital_age_web2.pdf) (дата обращения 19.07.2023).
18. Григорьев Э. П., Решетова М. В.А. Системообразующие принципы методологии дизайна // Архитектура и дизайн в цифровую эпоху / сб. науч-практ конф. Москва: МГХПА им. С.Г. Строганова, МАРХИ, РАХ, 2021. С. 22–28. URL: [https://xn----7sbabalfgj4as1arld1aqs8v.xn--p1ai/uploads/catalogfiles/3258\\_architecture\\_design\\_digital\\_age\\_web2.pdf](https://xn----7sbabalfgj4as1arld1aqs8v.xn--p1ai/uploads/catalogfiles/3258_architecture_design_digital_age_web2.pdf) (дата обращения 19.07.2023).
19. Maeda John. The Laws of Simplicity: Design, Technology, Business, Life. Moscow: Alpina Publisher, 2008. 120 p. ISBN 978-5-9614-0649-8.
20. Наследие да Винчи, или Чем STEAM отличается от STEM Академия Минпросвещения России. URL: <https://apipro.ru/news/naslediedavinchiilichemsteamotlichaetsyaotstem/> (дата обращения 25.02.2023).
21. Гнедовская Т.Ю. Немецкий Веркбунд и его архитекторы. История одного поколения. Москва, 2011. 349 с. ISBN 978-5-903888-21-4.
22. Kaplan Geoff (ed.) After the Bauhaus, Before the Internet: A History of Graphic Design Pedagogy, 2022, p. 322. ISBN 9781949484090.
23. Девятко Д. С. Опыт Ульмской школы для современного дизайн-образования // Дизайн. Искусство. Промышленность: Международный журнал научных исследований / гл. ред. д.-р. иск. Н. М. Шабалина. Челябинск: Издательский Дом Технэ, 2021. Выпуск 8. С. 36–41.
24. Девятко Д.С. Экспериментальные подходы представителей Ульмской школы дизайна к системе преподавания: специальные дисциплины, образовательный процесс, инновации // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. Москва, 2021. № 1–2. С. 191–196.
25. Neves Isabel Clara and Rocha João. The contribution of Tomas Maldonado to the scientific approach to design at the beginning of computational era Future Traditions 1st eCAADe Regional International Workshop, pp 39–50. URL: [https://papers.cumincad.org/data/works/att/ecaade2013r\\_002.content.pdf](https://papers.cumincad.org/data/works/att/ecaade2013r_002.content.pdf) (дата обращения 19.10.2023).
26. Kristofer Jovkovski. Ulm School of Design The Journal of the Asian Conference of Design History and Theory, 2017. [https://www.academia.edu/28861827/Ulm\\_School\\_of\\_Design](https://www.academia.edu/28861827/Ulm_School_of_Design) (дата обращения 19.10.2023).
27. Paul Betts. Science, Semiotics and Society: The Ulm Hochschule für Gestaltung in Retrospect Design Issues vol 14, no 2, pp 67–82. ISSN 07479360. <https://www.jstor.org/stable/1511852> (дата обращения 19.10.2023).
28. Peter H. Wagschal and Robert D (ed.) R. Buckminster Fuller on Education. University of Massachusetts Press, 1979, 192 p. [https://primo.getty.edu/primo-explore/fulldisplay/GETTY\\_ALMA21117657330001551/GRI](https://primo.getty.edu/primo-explore/fulldisplay/GETTY_ALMA21117657330001551/GRI) (дата обращения 25.02.2023).
29. Loewy Raymond. Never Leave Well Enough Alone. Johns Hopkins University Press; First Edition, 2002, 488 p. ISBN 9780801872112.
30. Loewy Raymond. Industrial Design. 1979. ISBN 0-87951-260-1.



31. Papanek Victor. Design for the Real World: Human Ecology and Social Change. New York, Pantheon Books, 1971. ISBN 0-394-47036-2.

## Article Summary

*Design. Art. Industry, 2024, Issue 11*

DOI: 10.56900/2312-6116\_2024\_11\_48

### **Perspektivy razvitiya STEAM-obrazovaniya v dizaine [Prospects for the Development of STEAM Education in Design]**

#### *Abstract:*

In connection with the accelerated processes of development of digital technologies in design education of higher education, an urgent task is the comprehensive formation of professional competencies that incorporate knowledge of humanitarian and artistic, socio-economic, natural and technical subject disciplines. Systematic development of specific design thinking of students; improvement of formats of problem-based and project-based learning taking into account interdisciplinarity, actualizes the problem of introducing a promising STEAM method into the programs of artistic and design higher education. The purpose of this study: based on cross-cultural analytics of design pedagogy, to reveal the natural interaction of the main educational practices of the world's leading design schools and to substantiate the prospects of introducing the STEAM method into the programs of domestic design education. Applying the method of content analysis, including cultural and historical representation, as well as the method of structural and comparative analysis of educational practices of world design using local experience, the study actualizes the methodology of synthesized STEAM technology in the context of design education of the modern digital era. The stated research task of revealing the features, advantages and development prospects in design education of STEAM technology, which has its own history, made it possible to combine the methods of theoretical knowledge and practical skills used in blocks of various disciplines in order to optimize them in artistic and design. A representative excursion of the practices of world design schools made it possible to compare their approaches and methods over time and deduce their compliance with the socio-economic and cultural needs of society, which led to the conclusion about the universality of the interdisciplinary approach to education and the need to include the STEAM model in the modern educational process. The STEAM education methods analyzed in the study are substantiated and verified by practice-oriented learning.

*Key words:* industrial revolution "Industry 4.0"; STEM and STEAM education; interdisciplinarity; universal competencies; art pedagogy; design; synthesis method.

*Author:* **Natalia M. Shabalina**, Doctor of Arts, Professor, Saint-Petersburg University of the Humanities and Social Sciences, Saint-Petersburg State University of Industrial Technologies and Design (St. Petersburg, Russia); e-mail: nat.shabalina@mail.ru

#### *References*

1. Bekker D. Education according to the system of liberal arts and sciences: a response to the challenges of the 21st century (translated from English by N. Mikshina, edited by N. Aleshina). *Educational Issues*, no 4, pp 33–61. DOI: 10.17323/1814-9545-2015-4-33-61. Available at: <https://vo.hse.ru/article/view/15351/14412> (visit date 18 May 2023).

2. Akhmetzyanova A.M., Minnullina R.F. STEAM technologies in modern education Innovations in professional and professional pedagogical education. *Innovations in professional and vocational-pedagogical education: materials of the 26th international. scientific-practical conf.* Ekaterinburg. DOI: 10.24224/2227-1295-2018-11-322-332. Available at: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_47976945\\_97044351.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_47976945_97044351.pdf) (visit date 25 February 2023).

3. Luksha Pavel (ed.) Senge Peter. Educational ecosystems for social transformation Education for a complex society. *Materials from the Global Education Leaders' Partnership Moscow forum.* Moscow, 2018, 213 p. Available at: [https://vbudushee.ru/upload/documents/obr\\_sloj\\_obsh.pdf](https://vbudushee.ru/upload/documents/obr_sloj_obsh.pdf) (visit date 18 June 2022).

4. Dorofeeva A. S. Analysis of the development of STEAM education in Russia and abroad. *News of the Baltic State Academy of Fishing Fleet: Psychological and Pedagogical Sciences*, 2020, no 4 (54), pp 236–242.
5. Shatunova O. V. STEM and STEAM education: from technology to art. *Current directions of modern science, education and technology: materials of the All-Russian scientific and practical conference*. Cheboksary, 2020, pp 259–263.
6. Anisimova T.I., Shatunova O.V., Sabirova F.M. STEAM education as an innovative technology for Industry 4.0. *Scientific dialogue*, 2018, no. 11, pp. 322–332. DOI: 10.24224/2227-1295-2018-11-322-332. Available at: [https://dou9krsk.ru/images/20-21/news/2021-01-24/2/steam-obrazovanie\\_kak\\_innovacionnaya\\_tehnologiya\\_dlya\\_industrii\\_4.0.pdf](https://dou9krsk.ru/images/20-21/news/2021-01-24/2/steam-obrazovanie_kak_innovacionnaya_tehnologiya_dlya_industrii_4.0.pdf) (visit date 18 June 2022).
7. Aleksankov A. M. The Fourth Industrial Revolution and Modernization of Education: International Experience. *Strategic priorities*, 2017, no 1 (13), pp 53–69.
8. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. Moscow: Eksmo, 2016. 138 p. ISBN 978-5-699-90556-0. Available at: [http://ncrao.rsvpu.ru/sites/default/files/library/k.\\_shvab\\_chetvertaya\\_promyshlennaya\\_revoluciya\\_2016.pdf](http://ncrao.rsvpu.ru/sites/default/files/library/k._shvab_chetvertaya_promyshlennaya_revoluciya_2016.pdf) (visit date 25 May 2023).
9. Bell Daniel. The coming post-industrial society. Experience in social forecasting. Moscow: Academy, 1999, 956 p. ISBN: 5-87444-070-4.
10. Yuval Noah Harari. Homo Deus: A Brief History of the Future. Moscow, 2018, 580 p. ISBN: 9785001310266.
11. Aronov V. R. Social aspects of digital design. *Collection scientific-practical conf. Moscow: MGHPA im. S.G. Stroganova*. Moscow Architectural Institute, Russian Academy of Arts, 2021, pp 22–28. Available at: [https://xn----7sbabalfgj4as1arld1aqs8v.xn--p1ai/uploads/catalogfiles/3258\\_architecture\\_design\\_digital\\_age\\_web2.pdf](https://xn----7sbabalfgj4as1arld1aqs8v.xn--p1ai/uploads/catalogfiles/3258_architecture_design_digital_age_web2.pdf) (visit date 19 July 2023).
12. Denikin A. A. “Post-digital aesthetics” in the artistic practices of digital art. *Science of Television*, 2017. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/posttsifrovaya-estetika-v-hudozhestvennyh-praktikah-tsifrovogo-iskusstva> (visit date 9 July 2023).
13. Erokhin S.V. Aesthetics of digital fine art. St. Petersburg: Aletheya, 2010, 432 p (in Russ.).
14. Aliev V. E. Artistic process in digital painting. *Artistic culture*, 2021, no 2 DOI: 10.51678/2226-0072-2021-2-406-419. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/hudozhestvennyy-protsess-v-tsifrovoy-zhivopisi> (visit date 30 September 2023).
15. Starodubtsev V.A. Practice-centered education in higher education. *Higher education in Russia*, 2021, t 30, no 5, pp 75–87. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-5-75-87.
16. Grechushkina N.V., Arefieva E.A. Hackathon: definition, practice and prospects for application in higher education. *Higher education in Russia*, 2023, t 32, no 4, pp 83–105. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-4-83-105.
17. Zherdev E.V., Lavrentyev A.N. From the basic principles of analogue design to digital design. *Architecture and design in the digital era. Collection. scientific-practical conf.* Moscow: MGHPA im. S.G. Stroganova, Moscow Architectural Institute, Russian Academy of Arts, 2021, pp 22–28. Available at: [https://xn----7sbabalfgj4as1arld1aqs8v.xn--p1ai/uploads/catalogfiles/3258\\_architecture\\_design\\_digital\\_age\\_web2.pdf](https://xn----7sbabalfgj4as1arld1aqs8v.xn--p1ai/uploads/catalogfiles/3258_architecture_design_digital_age_web2.pdf) (дата обращения 19.07.2023) (visit date 9 July 2023).
18. Grigoriev E.P., Reshetova M.V.A. System-forming principles of design methodology. *Architecture and design in the digital era. Collection. scientific-practical conf.* Moscow: MGHPA im. S.G. Stroganova, Moscow Architectural Institute, Russian Academy of Arts, 2021, pp 22–28. Available at: [https://xn----7sbabalfgj4as1arld1aqs8v.xn--p1ai/uploads/catalogfiles/3258\\_architecture\\_design\\_digital\\_age\\_web2.pdf](https://xn----7sbabalfgj4as1arld1aqs8v.xn--p1ai/uploads/catalogfiles/3258_architecture_design_digital_age_web2.pdf) (visit date 19 July 2023).
19. Maeda John. The Laws of Simplicity: Design, Technology, Business, Life. Moscow: Alpina Publisher, 2008, 120 p. ISBN 978-5-9614-0649-8.
20. Da Vinci’s legacy, or How STEAM differs from STEM Academy of the Ministry of Education of Russia. Available at: <https://apkpro.ru/news/naslediedavinchiilichemsteamotlichaetsyaotstem/> (visit date 22 February 2023).
21. Gnedovskaya T.Yu. German Werkbund and its architects. The story of one generation. Moscow, 2011, 349 p. ISBN 978-5-903888-21-4 (in Russ.).
22. Kaplan Geoff (ed.) (2022) *After the Bauhaus, Before the Internet: A History of Graphic Design Pedagogy*, 322 p. ISBN 9781949484090.

23. Devyatko D.S. Experience of the Ulm School for modern design education. *Design. Art. Industry: International Journal of Scientific Research* / Ch. ed. Dr. N. M. Shabalina. Chelyabinsk: Techne Publishing House, 2021, Issue 8, pp 36–41 (in Russ.)

24. Devyatko D.S. Experimental approaches of representatives of the Ulm School of Design to the teaching system: special disciplines, educational process, innovation. *Decorative art and subject-spatial environment. Bulletin of MGHPA*. Moscow, 2021, no 1–2, pp 191–196 (in Russ.).

25. Neves Isabel Clara and Rocha João. The contribution of Tomas Maldonado to the scientific approach to design at the beginning of computational era *Future Traditions 1st eCAADe Regional International Workshop*, pp 39–50. Available at: [https://papers.cumincad.org/data/works/att/ecaade2013r\\_002.content.pdf](https://papers.cumincad.org/data/works/att/ecaade2013r_002.content.pdf) (visit date 19 October 2023).

26. Kristofer Jovkovski. Ulm School of Design. *The Journal of the Asian Conference of Design History and Theory*, 2017. Available at: [https://www.academia.edu/28861827/Ulm\\_School\\_of\\_Design](https://www.academia.edu/28861827/Ulm_School_of_Design) (visit date 19 October 2023).

27. Paul Betts. Science, Semiotics and Society: The Ulm Hochschule für Gestaltung in Retrospect *Design Issues* vol 14, no 2, pp 67–82. ISSN 07479360. Available at: <https://www.jstor.org/stable/1511852>

28. Peter H. Wagschal and Robert D (ed.) *R. Buckminster Fuller on Education*. University of Massachusetts Press, 1979, 192 p. Available at: [https://primo.getty.edu/primo-explore/fulldisplay/GETTY\\_ALMA21117657330001551/GRI](https://primo.getty.edu/primo-explore/fulldisplay/GETTY_ALMA21117657330001551/GRI) (visit date 25 February 2023).

29. Loewy Raymond. *Never Leave Well Enough Alone*. Johns Hopkins University Press; First Edition, 2002, 488 p. ISBN 9780801872112.

30. Loewy Raymond. *Industrial Design*. 1979. ISBN 0-87951-260-1.

31. Papanek Victor. *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change*. New York, Pantheon Books, 1971. ISBN 0-394-47036-2.

#### *For Citation*

Shabalina N. M. Prospects for the Development of STEAM Education in Design *Design. Art. Industry: International Journal of Scientific Research* Editor in chief N M Shabalina. Chelyabinsk: Tekhne Publishing House, 2024, Issue 11, pp 48–58 (in Russian). [https://doi.org/10.56900/2312-6116\\_2024\\_11\\_48](https://doi.org/10.56900/2312-6116_2024_11_48)

#### *Образец цитирования*

Шабалина Н. М. Перспективы развития STEAM-образования в дизайне // Дизайн. Искусство. Промышленность: Международный журнал научных исследований / гл. ред. д.-р. иск. Н. М. Шабалина. – Челябинск: Издательский Дом Технэ, 2024. – Выпуск 11. – С. 48–58. [https://doi.org/10.56900/2312-6116\\_2024\\_11\\_48](https://doi.org/10.56900/2312-6116_2024_11_48)