

Сообщества практик будущего в российских университетах: фаблабы, ЦМИТы, кружки

Научная статья

DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-5-36-55

Земцов Дмитрий Игоревич – научный сотрудник, проректор, ORCID: 0000-0002-2603-0393, SPIN РИНЦ: 9053-7508, Researcher ID: GXW-3421-2022, Scopus Author ID: 57418383700, zemtsov.d@gmail.com

Институт образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

Адрес: 109028, Москва, Покровский б-р, 11

***Аннотация.** Цель настоящей статьи – определить, каким потенциалом конструктивных социальных изменений обладают сообщества технологических энтузиастов в российских университетах, и выявить возможные направления таких изменений. В качестве объекта исследования выбраны университетские сообщества технологических энтузиастов и площадки, на которых они работают: фаблабы, ЦМИТы, кружки. Базовая концептуальная рамка исследования – теория полей, которая утверждает, что общество – это система взаимодействующих и вложенных друг в друга социальных полей, а его изменения – это трансформация существующих социальных полей или возникновение новых. Вводится авторский термин «сообщества практик будущего», понимаемый как группа людей, объединённых общим интересом к передовым технологическим и социальным решениям, общей деятельностью и обменом знаниями, но не включённых в устойчивое социальное поле. Гипотеза настоящего исследования состоит в том, что сообщества практик будущего обладают способностью к общественным изменениям, и направления таких изменений могут быть выявлены через анализ стратегий, устойчиво применяемых в этих сообществах. Материалом для исследования стали полуструктурированные глубинные интервью лидеров и участников университетских студенческих технологических центров. В статье делается вывод о том, что два наиболее очевидных социальных поля, изменения в которых способны продуцировать сообщества технологических энтузиастов в российских университетах, – это поле технологического предпринимательства и поле образовательных инноваций. В первом из этих полей стратегии технологических энтузиастов (инициативность, проектность, разнообразие и меритократичность) даёт преимущества перед не владеющими этими стратегиями игроками. Во втором поле – образовательных инноваций – эти стратегии могут стать содержанием изменений, объединяя энтузиастов соответствующих образовательных технологий. Технооптимистический вектор социальных изменений, генерируемых университетскими сообществами технологических энтузиастов, пока не направлен в конкретное социальное поле. Однако примеры масштабных общестрановых проектов показывают, что та-*

кое поле начинает формироваться. Вполне возможно, что современные университетские сообщества техноэнтузиастов способны породить социальное поле не менее мощное, чем их предшественники – движение технологических кружков – в начале XX века.

Ключевые слова: сообщества, сообщества практик будущего, управление университетами, социальный капитал, мейкеры, фаблабы, кружки

Для цитирования: Земцов Д.И. Сообщества практик будущего в российских университетах: фаблабы, ЦМИТы, кружки // Высшее образование в России. 2023. Т. 32. № 5. С. 36–55. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-5-36-55

Communities of Practice of the Future in Russian Universities: FabLabs, Centers for Youth Innovative Creativity, Kruzhoks

Original article

DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-5-36-55

Dmitry I. Zemtsov – Research Fellow, Vice-Rector, ORCID: 0000-0002-2603-0393, Researcher ID: GXW-3421-2022, Scopus Author ID: 57418383700, zemtsov.d@gmail.com
Institute of Education, Higher School of Economics, Moscow, Russia
Address: 11 Pokrovsky Bulvar, 109028, Moscow, Russia

Abstract. The purpose of this article is to determine the potential for constructive social change that can reach the communities of technology enthusiasts in Russian universities, and to identify possible directions for such changes. University communities of technology enthusiasts and the sites where they work are chosen as the object of research: fab labs, CMITs, circles. The basic conceptual framework of the research is the theory of fields, which asserts that society is a system of embedded social fields. Social changes in this theory are referred to as the transformation of existing social fields or the emergence of new ones. The term “practice of the future” is first introduced, and understood as a group of people united by common interests in advanced technological and social solutions sharing common activities and knowledge (sharing), but not included in a sustainable social field. The hypothesis of the present study is that communities of practice of the future have the capacity for social change and the directions of such changes can be identified through the analysis of strategies that are consistently applied in these communities. The semi-structured in-depth interviews of leaders and participants of university student technological centers are used as the material for the study. The article concludes that the two most obvious social fields in which communities of technology enthusiasts of Russian universities are capable of producing changes are the field of technological entrepreneurship and the field of educational innovation. In the first of these fields, the strategies of technology enthusiasts (initiative, project orientation, diversity and meritocracy) give advantages over players who do not employ these strategies. In the second field (educational innovation) these strategies can give the direction of changes, bringing together enthusiasts of relevant educational technologies. Social changes of the techno-optimistic type generated by the university communities of technology enthusiasts is not yet directed to a specific social field. However, examples of large-scale country-wide projects show that such a field is beginning to form. It is quite possible that modern university communities of technology enthusiasts are able to generate a social field no less powerful than their predecessors – the movement of technological kruzhoks – at the beginning of the 20th century.

Keywords: communities, communities of practice of the future, university management, social capital, makers, fablab, kruzhek

Cite as: Zemtsov, D.I. (2023). Communities of Practice of the Future in Russian Universities: Fablabs, Centers for Youth Innovative Creativity, Kruzhoks. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 32, no. 5, pp. 36-55, doi: 10.31992/0869-3617-2023-32-5-36-55 (In Russ., abstract in Eng.).

Введение

В 1908 г. профессор Николай Жуковский, которого позже назовут «отцом русской авиации», создал в Московском техническом училище (сегодня – МГТУ имени Н.Э. Баумана) Воздухоплавательный кружок. В 1921 г. выпускник кружка Жуковского Владимир Ветчинкин дал старт движению планерных кружков, которое охватило всю страну, в 1923 г. прошли первые испытания планеров в Коктебеле¹. В этом же году в возрасте 16 лет в планерный кружок при Одесском морском порту пришёл Сергей Королёв. В 1961 г. генеральный конструктор С.П. Королёв вывел первого человека в космос.

В 1998 г. профессор Нил Гершенфельд начал преподавать в Массачусетском технологическом институте (MIT) курс «Как сделать (почти) всё», название которого впоследствии трансформировалось в девиз движения фаблабов: «мы можем сделать всё что угодно практически из ничего». Через 25 лет мировое движение фаблабов создало бесплатные беспроводные интернет-сети в Афганистане и Кении, глобальную инициативу по экологическому преобразованию городов, обеспечило миллионы врачей средствами индивидуальной защиты в первую волну пандемии COVID-19. Российский сегмент движения «Мейкеры против COVID» за полгода работы поставил врачам более 170 000 изделий, помощь по-

лучили 40% государственных больниц и 6% медиков России^{2,3}.

Большинство российских университетов в качестве своей первой основной миссии декларируют подготовку квалифицированных кадров для современной экономики страны. Однако приведённые выше примеры рельефно демонстрируют, что университетское пространство может быть инкубатором для новых социально-экономических явлений. При некоторых обстоятельствах университет может не просто готовить кадры, а непосредственно формировать будущее, выращая из небольших сообществ энтузиастов новые отрасли, социальные практики, институты.

В современной России есть серьёзный запрос на выполнение университетами миссии общественного развития. Одна из задач этого типа прямо обращена к университетским сообществам технологических энтузиастов: речь идёт о задаче создания в стране инновационного технологического предпринимательства. Так, государственная программа «Платформа университетского технологического предпринимательства» ставит перед собой амбициозную цель формирования плеяды серийных предпринимателей – людей, массово запускающих новые бизнесы. Ключевой показатель проекта – выведение из университетов в

¹ Андрюшков А.А. К истокам кружкового движения. Первые планерные кружки. // Кружковое движение, Ассоциация участников технологических кружков, 2021. URL: <https://journal.kruzhok.org/history/tpost/olenbu5b01-k-istokam-kruzhkovogo-dvizheniya-pervie> (дата обращения: 26.11.2022).

² Мейкеры против COVID. URL: https://boomstarter.ru/projects/999127/meykery_protiv_covid (дата обращения: 26.11.2022).

³ Кружковое движение НТИ запускает юниорское направление акции «Мейкеры против COVID-19». URL: <https://tass.ru/obschestvo/8255753> (дата обращения: 26.11.2022).

экономику к 2030 г. 30 000 технологических предпринимателей⁴.

Однако приведённые выше примеры общественных изменений, возникших в университетах, имеют одно важное сходство: время, прошедшее между зарождением нового сообщества и его превращением в социально-экономическое явление исторической значимости, измеряется даже не годами, а десятилетиями. Это создаёт серьёзные трудности для исследований роли университетов в общественном развитии. Цель настоящей статьи – определить, каким потенциалом конструктивных социальных изменений обладают сообщества технологических энтузиастов в российских университетах, и выявить возможные направления таких изменений. В качестве объекта исследования выбраны университетские сообщества технологических энтузиастов и площадки, на которых они работают: фаблабы, ЦМИТы, кружки.

Обзор литературы

Отправной точкой в современных исследованиях университетских сообществ технологических энтузиастов можно считать публикацию в 2005 г. статьи Нила Гершенфельда о грядущей технологической революции «от персональных компьютеров до персонального производства» [1], в которой основатель международного сообщества *fablab* провозглашает приближение революции «персональных фабрик», которые позволят сделать физический мир настолько же программируемым, как и цифровой, а потребительскую экономику превратят в экономику персональных распределённых производств.

Фаблабы как явление появились несколькими годами ранее. Первый фаблаб в MIT

был открыт в 2001 г., а взрывной рост их популярности пришёлся на 2009–2010 гг. По состоянию на май 2023 г. в мире функционирует 2134 фаблаба⁵. Сегодня фаблабы – это глобальная сеть лабораторий, способствующая изобретательству и предоставляющая для этого доступ к инструментам цифрового производства.

Исследователи, продолжающие идеи Гершенфельда, связывают социопреобразующую миссию университета («третью миссию») с идеями перехода к новому техноэкономическому укладу, в котором главную роль будет играть распределённое, экономичное и «кастомизированное» производство [2]. Усматриваются связи между экономикой знаний, в которую включены университеты, и будущей «экономикой материализации знаний», которая благодаря новым производственным возможностям оказывается доступна университетам [3].

Другое направление исследований сообществ технологических энтузиастов в университетах предлагает анализировать пространство их работы через понятие «третье место», которое вошло в научный обиход в 1980-х годах [4]. «Третье место» противопоставляется одновременно первому (дом) и второму (работа, учёба) и представляется как своеобразная социальная арена, где люди демонстрируют цельность, самостоятельность и вовлечённость. Традиционно под третьими местами понимаются кафе, бары, торговые центры [5], но также к ним относят и пространства совместной работы технологических энтузиастов в университетах – фаблабы, мейкерспейсы [6; 7].

Исследователи этого направления большое внимание уделяют новым принципам совместной работы, опирающихся на идею сообщества. Центральным понятием становится коворкинг – общая среда, где собираются независимые работники умственного труда, чтобы «работать в одиночку вместе»

⁴ Постановление Правительства Российской Федерации от 13.05.2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического академического лидерства “Приоритет-2030”». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202105210040> (дата обращения: 26.11.2022).

⁵ URL: <https://www.fablabs.io/labs> (дата обращения: 26.11.2022).

[8]. В коворкингах работники могут использовать преимущества сообществ (например, сотрудничать с коллегами), но оставаться свободными от иерархий [9]. Понимание пространства работы университетских технологических энтузиастов как коворкинга включает их в более широкий контекст общественного развития: обновления трудовых и экономических отношений, повседневных управленческих и рабочих практик, ведущего к преобладанию «горизонтальных» или «бирюзовых» организационных форм [10].

Ещё одно направление исследований сообществ технологических энтузиастов фокусирует внимание на их способности к *обновлению образовательных практик*. В качестве основных векторов таких изменений авторы выделяют:

переход к проектоцентричной модели междисциплинарного образования на основе инженерного подхода к математике и естественным наукам, часто используется термин *STEM-образование*⁶;

смещение ориентации образовательных технологий с трансляционных, ориентированных на учителя, на интерактивные, ориентированные на ученика и его проактивность в образовательном пространстве [11];

расширения доступа к образованию для молодёжи из неблагополучных семей и социальных слоёв благодаря вовлекающему и организующему воздействию сообщества энтузиастов [12];

развитие в молодёжных командах технологических энтузиастов коллективной трансформирующей агентности [13].

Ряд исследователей обращают внимание на существенные различия основных направлений деятельности и общей культуры *сообществ технологических энтузиастов*

в разных странах. Например, исследователи из университета Шэньчжэнь выделяют особенности «китайской версии движения мейкеров»: непосредственная связь с национальной стратегией «широко распространённого предпринимательства и инноваций»; масштабное влияние на экономику; движение «из города в деревню» [14; 15], систематические обзоры литературы подтверждают этот тезис [16]. Сравнительный анализ сообществ технологических энтузиастов разных стран показывает, что основные темы их дискурсов различаются: в Сингапуре акцент делается на подготовку четвёртой технологической революции, в Китае – на широкое включение молодёжи в государственные программы обновления экономики, в Гане – на совместное решение экологических проблем страны [17].

Пандемия COVID-19 и ответ на неё, который дала международная сеть фаблабов, придали новый вектор развития исследованиям сообществ технологических энтузиастов. Глобальное движение «Мейкеры против COVID-19» в кратчайшие сроки сумело обеспечить миллионы врачей средствами индивидуальной защиты, а их пациентов с необходимыми деталями для кислородных баллонов, опираясь на инструменты распределённой разработки и производства и заполняя лакуны в производственных цепочках традиционной экономики. В фокус внимания исследователей попала способность таких сообществ к *конструктивному и масштабному социальному действию*, выходящему за рамки сложившихся социально-экономических практик [18].

Исследователи этого явления опираются на богатый материал сетевых форумов и семинаров, посредством которых сообщество мейкеров организовывало совершенствование цифровых моделей, распределение материалов для 3D-принтеров, логистику доставки готовых изделий медицинским работникам. Одной из важных тем исследований становится вопрос о сравнительной роли государственных мер поддержки сообществ технологических энтузиастов и их способности к самоорганизации

⁶ Bevan B. et al. Making as a strategy for afterschool STEM learning: Report from the Californian tinkering afterschool network research-practice partnership // The Exploratorium. 2016. URL: http://researchandpractice.org/wp-content/uploads/2016/04/Final_CTAN_Report_Jan2016_for_Bechtel.pdf (дата обращения: 26.11.2022).

на новых, «горизонтальных» принципах. Продолжая идеи Гершенфельда, исследователи обнаруживают в действиях мейкеров во время пандемии COVID-19 первый реальный пример апробации новой посткапиталистической модели распределённого индивидуального производства [19].

Среди российских исследований университетских сообществ технологических энтузиастов можно выделить два крупных блока: публикации, посвящённые развитию сети Центров молодёжного инновационного творчества (ЦМИТ), созданной в рамках деятельности Фонда содействия инновациям и содержательно близкой к идеологии международной сети фаблабов; и материалы, разработанные в Ассоциации участников технологических кружков в рамках гранта инфраструктурного центра кружкового движения Национальной технологической инициативы и развития Национальной технологической олимпиады [20].

Основные исследования ЦМИТов относятся к периоду 2015–2017 гг. и часто носят характер описания кейсов [21; 22]. При этом ссылки на классическую статью Гершенфельда и общая логика изложения позволяют сделать вывод о том, что авторы воспринимают движение ЦМИТов как часть мировой сети фаблабов. В отелных работах исследователи делают больший акцент на изменение содержания образования, фокусируя внимание на вопросы поддержки инициативы и самоорганизации сообщества технологических энтузиастов [23].

Обобщающие работы, посвящённые не отдельным центрам, а всей сети ЦМИТ, описывают их через два концепта: как часть инновационной экономики страны (отсылая к идеям распределённой разработки и производства) и как просветительский проект, расширяющий возможности образования участников [24]. При этом большинство перечисленных авторов усматривает прямую связь между культурой современных технологических энтузиастов и советским послевоенным движением «сделай сам», движени-

ем изобретателей и рационализаторов, технологическими кружками первой половины XX века [25]. Иными словами, современные университетские сообщества предлагается считать частью существенно более масштабного исторического процесса.

Исследования Ассоциации участников технологических кружков проводятся с 2018 г.: и описывают разнообразные сообщества технологических энтузиастов [26] и широкий спектр площадок работы технологических энтузиастов [27]. В общей сложности по итогам ежегодного конкурса технологических кружков в исследовательскую базу ассоциации попало более 3000 кружков, организаций и сообществ. В своих исследованиях Ассоциация усматривает связь между практиками неформального образования, которые реализуют сообщества технологических энтузиастов, и их потенциалом конструктивных общественных изменений, вводя понятие «практики будущего» и «полигоны практик будущего»⁷.

Под практикой будущего исследователи понимают объединение ведущих носителей прорывных технологий и практик со школьниками или студентами для разработки и воплощения в реальность нового уклада жизни людей [28; 29]. Большое внимание в исследованиях уделяется вопросу личного самоопределения технологического энтузиаста, которое складывается из трёх компонент: стремление к развитию таланта [30]; причастность исторической судьбе страны; готовность принимать вызовы мирового уровня. Методические разработки Ассоциации направлены на решения задачи объединения практик неформального образования и зарождающихся элементов нового социотех-

⁷ Федосеев А.И., Андрюшков А.А., Молодых Ю.О., Рачинская М.С., Коноваленко А.Н., Кружки 2.0. Научно-технические кружки в экосистеме практик будущего. Инструкция по сборке. М.: Ассоциация участников технологических кружков, 2018. URL: <https://kruzhok.org/storage/app/media/nauchno-tekhnologicheskie-kruzhki-v-ekosisteme-praktik-budushchego.pdf> (дата обращения: 26.11.2022).

нологического уклада – практик будущего [31]. Отдельно исследуется вопрос об устойчивости самоорганизованных сообществ, в том числе в условиях кризисов [32].

Обзор литературы показывает, что роль сообществ технологических энтузиастов в общественных изменениях разными исследователями понимается по-разному: эти сообщества воспринимаются как своеобразные прототипы будущего социально-экономического уклада; как особые социальные пространства самореализации человека; как акторы обновления образовательных практик; и, наконец, как прямые участники масштабных и новых общественных явлений в настоящем. При этом, роль сообществ технологических энтузиастов в разных странах существенно различается, а их потенциал к конструктивным социальным изменениям в России пока не вполне осмыслен в научной литературе. Кроме того, в литературе относительно слабо представлены эмпирические исследования восприятия этих сообществ их непосредственными участниками, а в России такие исследования не проводились вовсе. Описанные лакуны в исследованиях призвана заполнить настоящая статья.

Теоретическая рамка

В статье исследуется потенциал конструктивных социальных изменений, которым обладают сообщества технологических энтузиастов в российских университетах, и возможные направления таких изменений. Базовая концептуальная рамка исследования – теория поля [32–34], которая утверждает, что *общество* – это система взаимодействующих и вложенных друг в друга социальных полей, а его *изменения* – это трансформация существующих социальных полей или возникновений новых. К таким изменениям, например, можно отнести возникновение опенсорс-сообщества⁸, корен-

ным образом поменявшего баланс сил и доминирующих игроков в социальных полях ИТ-индустрии.

Социальное поле – это устойчивая система правил игры, в которой игроки, обладая «чувством игры», стремятся добиться лучшего положения [35]. Социальное поле состоит из разнообразных элементов: правил игры и возможных ставок, доминирующих игроков, претендентов на доминирование и др. Игроки в конкретном социальном поле реализуют связанные с ним *стратегии* – наборы однотипных действий, которые с большей вероятностью приводят их к выигрышу в этом поле.

Одно и то же *социальное поле может взаимодействовать и быть вложенным в другие поля*: так социальное поле конкретного регионального университета одновременно может включаться в социальное поле тяжёлого машиностроения, для которого университет выступает институтом кооптации новых игроков; в социальное поле региональной интеллектуальной элиты, в котором представляет собой доминирующего игрока; и в поле общероссийского высшего образования, где выступает в роли претендента на выгодную роль, участвуя в конкурсных программах поддержки университетов.

Одновременно с этим современная теория поля не уделяет существенного внимания роли конкретного человека в продуцировании изменений социальных полей. Ему отводится роль игрока в социальной игре, стремящегося к максимизации социального выигрыша. Однако для описания сообществ технологических энтузиастов, объединяющихся в первую очередь вокруг общего интереса и общей деятельности, такой понятийный аппарат не представляется достаточным. В настоящей статье теория поля дополняется термином «сообщество практик» [36; 37]⁹. *Сообщество практик* – это группа

⁸ Открытое программное обеспечение. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Открытое_программное_обеспечение (дата обращения: 26.11.2022).

⁹ См. также актуальные данные на сайте Этгена Венгера. URL: <https://wenger-trayner.com/introduction-to-communities-of-practice/> (дата обращения: 26.11.2022).

людей, объединённых общим интересом, которые обмениваются знаниями и углубляют их, а также включены в общую практику в некоем социальном поле. В качестве примера действующих в университете сообществ практик можно привести группу студентов-педагогов и их наставников, которые участвуют в стажёрской программе на базе общеобразовательных школ, обсуждают свой опыт на университетском семинаре, поддерживают друг друга в школьной практике.

Однако для описания университетского сообщества энтузиастов-нейротехнологов или подводных робототехников это понятие также не вполне подходит – здесь невозможно проследить явную связь с существующим социальным полем. Можно сказать, что такие сообщества объединены интересом к будущему. Для их описания в настоящей статье вводится авторский термин «сообщества практик будущего» – группа людей, объединённых общим интересом к передовым технологическим и социальным решениям, общей деятельностью и обменом знаниями, но не включённых в устойчивое социальное поле.

Гипотеза настоящего исследования состоит в том, что будущее не только можно практиковать в настоящем, но и благодаря вложенности социальных полей друг в друга, стратегии действий игроков в сообществах практик будущего могут перетекать в смежные социальные поля, изменяя их и создавая новые. Примером такого процесса может служить трансляция стратегий из сообщества открытого кода в более широкое социальное поле ИТ: стратегия «покажи мне свой код» позволяет в сообществе получать большее признание тем, кто вложил больше сил в совершенствование программного кода общих проектов; выходя на работу в компании с изначально другими доминирующими стратегиями и постепенно занимая в них руководящие должности, сторонники открытого кода через сеть социального капитала привлекают в свою команду таких же сторонников открытого кода; вместе с новыми людьми в компанию перетекают и стра-

тегии из сообщества открытого кода, делая практики будущего частью правил игры в социальном поле настоящего.

В основе дизайна настоящего исследования лежат две задачи, вытекающие из описанной гипотезы:

1) выявить и описать стратегии, которые реализуют участники университетских сообществ технологических энтузиастов (являющиеся одним из вариантов сообществ практик будущего);

2) определить, с какими смежными социальными полями у сообществ технологических энтузиастов существует наиболее тесная связь. На основе этой информации будут сделаны выводы о потенциале конструктивных социальных изменений, которым обладают сообщества технологических энтузиастов в российских университетах, и возможных направлениях таких изменений.

Методы исследования

Материалом для исследования стали полуструктурированные интервью лидеров и участников университетских студенческих технологических центров (названия таких центров в каждом случае различаются), в том числе Высшей школы экономики, Санкт-Петербургского политехнического университета, Университета ИТМО, Московского политехнического университета, Российского университета транспорта (МИИТ), Дальневосточного федерального университета (ДВФУ). Всего было проведено 26 интервью длительностью от 45 до 90 минут, интервью проводились с июня по ноябрь 2022 г. Исследованные сообщества включают от 100 до 500 участников, реализуют от 10 до 50 технологических проектов, базируются в университетах, имеют мастерские с оборудованием для индивидуального и мелкосерийного производства, деятельность сообществ в той или иной степени включена в образовательный процесс университета (от формата факультативных занятий до обязательного курса проектной деятельности). В гайд интервью вошли следующие блоки вопросов:

а) история возникновения сообщества, его масштаб, основная деятельность и тематики; б) организационная и коммуникационная культура сообщества, принципы «управления знаниями»; в) миссия сообщества и его связь с движениями социальных изменений; г) взаимодействие с другими социальными полями: университетом, городским сообществом предпринимателей, другими профессиональными сообществами. Для анализа данных использовался метод тематического кодирования, коды были определены выбранной теоретической рамкой.

Кроме того, автор статьи в период с 2014 по 2022 г. имел прямое отношение к поддержке работы университетских технологических центров как в конкретных университетах, так и на федеральном уровне, а в настоящий момент руководит реализацией дорожной карты Национальной технологической инициативы по направлению «кружковое движение»¹⁰, которая разработана для координации действий власти, бизнеса, образования и отдельных технологических энтузиастов для создания нового поколения молодых инженеров и предпринимателей. В кружковое движение сегодня входят более 500 000 школьников, студентов и их наставников, включая университетские сообщества технологических энтузиастов. Это позволило при кодировании и анализе материалов интервью опираться в том числе на личную погружённость автора в изучаемый вопрос.

Результаты

Приведённые ниже результаты анализа интервью показывают, что университетские сообщества технологических энтузиастов демонстрируют признаки сообществ практик будущего: они объединяются вокруг общего интереса к передовым технологиям и совместной деятельности, их участники

реализуют стратегии, которые отличаются от практик их социального окружения; имеют интенцию к распространению этих стратегий на внешние социальные поля; накапливают социальный капитал, необходимый для успешного действия в других социальных полях и социальных изменений; и имеют определённые выраженные векторы таких социальных изменений. Результаты эмпирических исследований разделены на два блока: 1) описание стратегий участников университетских сообществ технологических энтузиастов; и 2) описание векторов социальных изменений, интенцией к которым обладают такие сообщества.

Стратегии в сообществах технологических энтузиастов

В этом разделе приводится описание четырёх наиболее распространённых стратегий, которые поддерживаются и вознаграждаются сообществом, позволяют добиться высокого социального статуса и признания. Согласно гипотезе исследования, эти стратегии могут перетекать в смежные социальные поля и продуцировать изменения в них или создавать новые социальные поля. Как будет показано ниже, сообщества технологических энтузиастов не объединены в какую-либо структуру или мета-сообщество, но вместе с тем их участники реализуют похожие стратегии, которые позволяют им достичь успеха, признания, нарастить социальный капитал. К успеху в этих сообществах могут привести проявление личного энтузиазма и инициативности, способность действовать проектно, работа на результат, не ограничивать себя узкими тематиками, поддерживать разнообразные идеи других участников сообщества, придерживаться меритократического подхода в выборе лидеров и «горизонтальных» принципов организации работы.

1. Стратегия «прийти в гараж»: сообщество поддерживает инициативных

Основной способ войти в сообщество технологических энтузиастов – проявить личную инициативу, показать, что ты пришёл не ради формального прохождения кон-

¹⁰ Постановление Правительства РФ от 18.04.2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_196930/ (дата обращения: 26.11.2022).

трольной точки в образовательной программе и готов расходувать своё личное время и личную энергию. Многие сообщества имеют специальные форматы для проявления такой инициативы – от ярмарок проектов с приглашением желающих присоединиться до включённых в программу курсов проектной деятельности, после которых желающие могут остаться на необязательные мероприятия и показать, что готовы войти в сообщество. В тех случаях, когда сообщество встроено в формальный обязательный образовательный процесс, чёткая граница включения участников сообщества проходит по линии их инициативного участия в дополнительных активностях.

Лидер центра проектной деятельности ДВФУ так описывает роль инициативы в сообществе: *«Ядро нашего сообщества – это команды энтузиастов, которые готовы, условно говоря, работать за еду. Ребята запряжены не на получение какой-то выгоды для себя, а на то, чтобы создать что-то новое и научить этому других. Например, у нас есть парень, энтузиаст технологий, так вот он проехал с нашим флагом по всей России от Владивостока до Питера, в каждом университете организовывал мастер-классы, а нам присылал фотографии»*. Основатель площадки технологических энтузиастов в ИТМО уточняет: *«У нас есть цикл мероприятий по тому, как вовлечь людей, привлечь их к мастерским, привлечь их к созданию своих мастерских и своих команд, проектов, как потом вовлечь их в организационную деятельность и руководство лабораториями либо подобными площадками. Цель всех этих мероприятий – дать каждому возможность наилучшим образом раскрыть свой талант, найти себя»*.

Отдельные респонденты даже высказывают мысль, что площадки технологических энтузиастов не должны становиться обязательной частью массового технологического образования. По их мнению, критическим условием успешности такой площадки является свобода: человек должен прийти в со-

общество сам и найти в нём своё призвание. Основатель площадки технологических энтузиастов в Московском Политехе говорит об этом так: *«Хороший проект делается не ради зачёта в зачётке, а потому что интересно. Центр проектной деятельности не заставляет тебя делать проект. Он реализует твою потребность в гараже, в котором ты мог бы проявить свой творческий энтузиазм»*.

Таким образом, в сообществе технологических энтузиастов социальное признание и более высокий статус получают те игроки, которые способны проявить личную инициативу, собственный интерес к какой-то тематике, готовность сделать больше, чем от них требуется.

2. Стратегия «свечи перед пультом»: в выигрыше те, кто мыслит проектно

Реализация инженерного или ИТ-проекта – это не только основная форма деятельности в сообществе технологических энтузиастов, но также и своеобразный социальный и антропологический идеал. Все респонденты в интервью уделили внимание образовательному аспекту работы сообщества, указав на то, что для них самостоятельной ценностью является освоение и передача проектной культуры. Некоторые площадки технологических энтузиастов прямо позиционируют себя как центры проектной деятельности.

Один из респондентов использовал метафору «свечи перед пультом», заимствованную из повести А. и Б. Стругацких «Полдень, 22 век»: *«там группа учёных несколько дней без сна и отдыха занимается оцифровкой сигналов мозга умирающего академика Окадо, в надежде когда-нибудь оживить его цифровую копию; а чтобы не было лишних помех, они работают при свечах: выключено всё электрическое оборудование, кроме кодирующих компьютеров; этот образ – свечи перед пультом – очень точно описывает «проектную» культуру нашего сообщества: нужно во что бы то ни стало сделать дело и уложиться в срок»*. Другой респон-

дент описывает культуру работы в жёстких временных рамках и на результат более лаконично: *«Мы всё время жили в ценностях рывка. Проект предполагает рывок»*.

Большинство исследованных сообществ видят смысл своей деятельности не только в том, чтобы реализовывать технологические проекты, но и в распространении этой культуры. Они реализуют в том или ином виде образовательные курсы по проектной деятельности, порой встроенные в образовательные программы университета. При этом респонденты отмечают, что проектная культура не передаётся только на занятиях, в неё необходимо включиться лично, поработать в проектной команде: *«пока ты не заснул на пуфике в мастерской под утро перед дедлайном – ты не знаешь, что такое проект»*, – замечает один из респондентов.

Иными словами, общественное признание получают те участники сообщества, которые демонстрируют способность во что бы то ни стало доделать дело до конца и в срок.

3. Стратегия «цветущая сложность»: сообщества поддерживают разнообразие

Отсутствие узкой тематической фокусировки – важное отличие площадок, на которых работают сообщества технологических энтузиастов, от более традиционных университетских лабораторий и мастерских. Как правило, такие площадки оснащены оборудованием для прототипирования широкого профиля: лазерными резакми, 3D-принтерами, оборудованием для работы с электроникой. Команды, составляющие конкретное сообщество, также не ограничиваются узкой темой: за соседними столами могут работать группы спутниковой техники, нейротехнологий и подводной робототехники.

Широкий профиль площадок позволяет им поддерживать проекты энтузиастов в разных сферах и на разных этапах жизненного цикла. Лидер сообщества в МГТУ описывает это так: *«Мы не ограничиваем себя узкими тематиками ещё и потому, что мы – своеобразный техно-предпринимательский*

хаб, мы можем практически любой команде техноэнтузиастов помочь в её развитии». Аналогичным образом описывает свою роль лидер сообщества в ИТМО: *«Когда у тебя работает полный производственный цикл по широким тематикам, ты можешь любому человеку найти правильную команду, оборудование и меры поддержки»*.

Важная характеристика изученных площадок – это доступность оборудования и расходных материалов широкого профиля для участников сообщества. Один из респондентов отмечает, что главный признак работающей площадки техноэнтузиастов – это шкаф или склад с электронной компонентной базой. Если светодиодов и транзисторов в избытке, значит, хозяин площадки понимает важность доступа энтузиастов к средствам быстрого прототипирования, поддерживает дух свободного поиска.

В изучаемых сообществах ценится разносторонность интересов, готовность проявить коллаборативность с другими проектами, принять на себя задачу по новой и необычной тематике.

4. Стратегия «невидимое лидерство»: горизонтальная организация и меритократия

Говоря об управленческих практиках, респонденты демонстрируют разные комбинации двух неформальных организационных принципов: а) горизонтальное общение, взаимообучение и обмен опытом по принципу «равный равному»; б) меритократическое лидерство, когда авторитет и властные полномочия получает тот член сообщества, который, по общему мнению, наиболее пригоден для лидерской позиции. Интересно, что большинство исследованных площадок внешне демонстрируют лидерский тип управления, в котором при этом практически отсутствует конкуренция с лидером за его позицию, вероятно, в связи с её непривлекательностью для большей части членов сообщества.

Идеи горизонтального общения и неидеального управления в ответах респондентов

тов часто связаны с педагогическими принципами. Один из респондентов описывает это так: *«Наше сообщество начиналось с проектов по привлечению школьников в инженерное дело. Мы сразу решили, что будем общаться с ними по принципу «взрослый–взрослый» и называть их коллегами, а не ребятами или как-то так. И мы почувствовали, что именно благодаря такому отношению школьники находят у нас пространство развития, хотят вернуться. Когда мы начали расширять сферу деятельности, мы сохранили этот «дух горизонтальности» в нашем сообществе, потому что он был для нас самооценным».*

Принципы горизонтального общения и меритократии респонденты воспринимают не только как оптимальную форму работы в сообществе, но и как основание для формирования социального капитала, пригодного к использованию в будущем. Так это описывает лидер сообщества в ИТМО: *«Что хорошего в том, что мы здесь? У нас есть время познакомиться и подружиться, и понять, на что можно друг на друга рассчитывать. Я вижу, как ты работаешь. Ты видишь, как я работаю. Всё это прозрачно, всё это на виду. И, если ты сочтёшь, что тебе нужен такой управленец, как я, ты меня пригласишь поработать. А если тебе будет нужна помощь, например, в продвижении – я расскажу о тебе потенциальным клиентам».*

Иными словами, в сообществах технологических энтузиастов отрицательную оценку получает демонстративное стремление к лидерским позициям и формальной власти, но лидер, который принимает полномочия «нехотя», может рассчитывать на поддержку сообщества.

Поля возможных общественных изменений

Для поиска ответа на вопрос, изменения в каких социальных полях могут продуцировать сообщества технологических энтузиастов или какие новые поля они способны создать, было использовано два типа данных: а) прямые вопросы к участникам со-

обществ о векторах социальных изменений и б) вопросы о том, в каких социальных полях реализуют свой потенциал выпускники этих сообществ, и как они используют свой социальный капитал. Отвечая на первый вопрос, респонденты в абсолютном большинстве не отнесли себя к какому-либо крупному международному сообществу или движению. В отдельных интервью были упомянуты сообщество открытого кода, международное сообщество фаблабов, экологическое движение, но ни в одном случае они не были названы в качестве основного направления деятельности респондентов. Вместе с тем в ответах и на первый, и на второй вопрос отчётливо выделяются три типа внешних по отношению к сообществу социальных полей, влияние на развитие которых оказывают эти сообщества: поле технологического предпринимательства; поле образовательных инноваций; и формирующееся поле технологической филантропии и технооптимистических гуманитарных трансформаций, направленных на повышение качества жизни людей и социальную справедливость.

1. Поле технологического предпринимательства

Большинство респондентов в своих ответах на вопрос об общественных изменениях, которые могут стать результатом работы их сообщества, называют развитие технологического предпринимательства. Все площадки имеют опыт взаимодействия с популярными акселерационными программами и грантовыми конкурсами для предпринимательских команд, большинство причисляют себя к участникам Национальной технологической инициативы. Часто количество «выросших» из сообщества стартапов является формальным либо неформальным критерием качества работы площадки.

Вместе с тем большинство респондентов отметили, что их сообществам не свойственна идеология рыночной конкуренции. *«У нас здесь в цене «взаимоопыление». Команды молодые и неопытные, для них взаимная поддержка ценнее кон-*

курении. Конкурировать можно, если вы уже сильные, уже в рынке, и соревнование помогает вам становиться лучше. А когда у меня ещё ничего нет, у тебя ничего нет, нам нужно держаться вместе, помогать друг другу». Кроме того, сами сообщества не выступают в роли рыночных игроков, не ставят себе целью сделать бизнес или войти в долю успешных стартапов-выпускников, больше обращая внимание на социальный эффект.

При этом как лидеры исследованных сообществ, так и представители техно-предпринимательских команд, выделили получение первого опыта предпринимательства в качестве важного эффекта от участия в сообществе. *«Можно проходить сколько угодно курсов «создай бизнес», но чувствуешь ты себя предпринимателем только когда получаешь первый заказ и выполняешь его в срок и за деньги. У меня такой опыт был, когда мы за месяц делали демонстрационный стенд для известного форума»,* – говорит один из молодых предпринимателей. Другие члены сообщества также фиксируют роль площадок техноэнтузиастов как эффективного акселератора команд, способных произвести востребованный продукт или услугу.

2. Поле образовательных инноваций

Одной из основных миссий сообществ технологических энтузиастов респонденты называют обновление университетского и школьного образования. Основатель факультета Московского Политеха описывает это так: *«Нами двигала мечта об университете, в котором будет много свободы и возможностей, где учёба – прекрасная и кипящая, а не грустная и замшелая».* Исследуемые сообщества реализуют деятельностные образовательные форматы – хакатоны, инженерные соревнования, проектные интенсивы – и в большинстве своём ссылаются на идеи кружкового движения НТИ или прямо причисляют себя к этому движению.

В качестве примеров успеха респонденты часто говорят о распространении своих

практик в системе образования, называя себя полигоном для новых образовательных подходов. Например, лидер сообщества в ИТМО сообщает: *«По Питеру у нас сейчас – около семнадцати дружественных площадок, которые очень на нас похожи, в целом. ... И отдельная сейчас задача – я пытаюсь руководителей этих площадок организовать, чтобы более плотно обмениваться информацией. То есть, пока они более так автономны».* Другой респондент отмечает, что их сообщество впервые в России провело хакатон для школьников, и это послужило стартом для распространения этой технологии во всех регионах.

Говоря о содержании новых образовательных практик, респонденты выделяют проектный подход, способность решить комплексную технологическую задачу, взять на себя лидерскую роль, но сохранить отношения взаимного уважения в команде, умение правильно понять, чья жизнь станет лучше от реализации проекта. Один из респондентов описывает это так: *«Наш идеал человека – это тот, кто имеет опыт изменения мира, причём не на субботнике, а в чём-то более сложном».* Сравнивая ответы респондентов о практиках их сообщества и об их образовательном идеале, можно увидеть прямое сходство: через образовательные форматы сообщества технологических энтузиастов стремятся воспроизвести и распространить свои практики.

3. Поле технологической филантропии

Третий тип ответов респондентов на вопрос о предпочтительных векторах социальных изменений можно описать как техно-оптимизм. Лидеры сообществ среди своих выпускников выделяют в первую очередь тех, кто реализует технологические проекты с высокой общественной значимостью. При этом, в отличие от двух предыдущих разделов, здесь сложно определить конкретное социальное поле, в котором действуют выпускники сообществ технологических энтузиастов, занятых проектами технологической филантропии.

Лидер центра проектной деятельности ДВФУ в интервью отдельно выделяет проект социальной значимости: *«У Богдана есть мечта, он хочет помогать людям. Центр проектной деятельности дал ему возможность реализовать мечту, заняться протезированием. Протезы фук уже есть, а вот с ногами чуть сложнее, и он решил, что это отличная история, в которой можно как раз поработать»*. Другой лидер университетского сообщества приводит такой пример: *«Реальная проблема, которую можно решить: люди, которые работают с химикатами, мало живут. Надо распылять с беспилотников»*.

Основатель фабаба Московского Политеха так определяет антропологический идеал своих выпускников: *«Молодой человек, который смотрит на Россию так, как смотрели на Космос герои Стругацких»*. Лидеры проектов технологической филантропии, судя по всему, пока не представляют собой устойчивое социальное поле. Однако между ними существует сеть связей и готовность к взаимной поддержке, то есть достаточно серьёзный социальный капитал, который может стать базовым ресурсом для формирования нового социального поля.

Выводы и обсуждение

Российские технологические энтузиасты сравнительно мало включены в международное сообщество мейкеров и другие технологические сообщества (открытого кода, экологическое и др.). Причастность к международным движениям для них находится на втором месте по сравнению с базовыми принципами жизни сообщества (авторство которых респонденты не могут однозначно назвать): поддержкой инициативы, проектного мышления, творческого разнообразия тематик и меритократического управления. Более высокий статус и более развитый социальный капитал приобретают те члены сообщества, которые реализуют базирующиеся на этих принципах стратегии. При этом исследуемые сообщества укоренены в

русской истории: их лидеры ссылаются на опыт советских кружков юных техников, движение «сделай сам» и культуру «гаража» как на референтные практики и на произведения Стругацких – как на культурный образец.

Выявленные стратегии имеют сходство с декларируемыми принципами сообществ технологических энтузиастов, действующими в разных странах, но есть и существенные отличия от зарубежного опыта. Например, идея противодействия культуре потребления, свойственная международному сообществу фабабов [17], не находится в фокусе внимания российских технологических энтузиастов, вероятно, будучи замещена идеей проекта, делающего мир лучше (стратегия «свечи перед пультом»). Популярная в международном сообществе декларация открытости площадок работы технологических энтузиастов в российском сообществе проявлена скорее в идее поддержки инициативы, в которой акцент делается на свойство человека, а не сообщества. В целом сообщества технологических энтузиастов в России сравнительно много внимания уделяют антропологическому идеалу: *«Наш идеал человека – это тот, кто имеет опыт изменения мира, причём не на субботнике, а в чём-то более сложном»*. В будущем представляется интересным провести сравнительные исследования стратегий технологических энтузиастов в разных странах.

Одно из двух наиболее очевидных социальных полей, изменения в которых могут продуцировать сообщества технологических энтузиастов в российских университетах, – это поле технологического предпринимательства. Интересно, что в современных российских исследованиях университетских предпринимательских экосистем таким сообществам уделяется мало внимания: исследуются влияние курсов по предпринимательству [38], роль общестрановых программ развития предпринимательства [39], способы оценивания предпринимательских проектов студентов [40], роль университе-

та в предпринимательской экосистеме [41]. Вместе с тем нельзя не обратить внимание на отчётливо «продуктовую» направленность выявленных в исследовании стратегий технологических энтузиастов, в этих сообществах ценится способность создания нужного людям продукта в заданный срок. Такие стратегии могут стать хорошей базой для развития в России технологического предпринимательства. При этом исследование показывает, что сообщества технологических энтузиастов сегодня относительно слабо интегрированы в предпринимательскую экосистему, что открывает перспективы как для исследований причин этого факта, так и для выработки управленческих решений по расширению интеграции.

Другое поле, в котором сообщества технологических энтузиастов могут продуцировать конструктивные изменения, – это *поле образовательных организаций высшего образования и сфера неформального технологического образования*. Как было показано выше, сами технологические энтузиасты зачастую явно декларируют развитие образования как свою миссию: «*Нами двигала мечта об университете, в котором будет много свободы и возможностей, где учёба – прекрасная и кипящая, а не грустная и замшелая*». Кроме того, связь между исследуемыми сообществами и образовательными организациями более явная, чем с полем технологического предпринимательства: участники сообществ занимают академические и административные позиции в университетах, создают образовательные стартапы, сообщества поддерживают образовательные проекты своих участников. В российских сообществах технологических энтузиастов более явно, чем в зарубежной практике [12; 13], проявлен потенциал к изменению социального поля образования. Представляется перспективным продолжение углублённого исследования потенциала сообществ технологических энтузиастов для развития образования как в России, так и за рубежом.

Технооптимистический вектор социальных изменений, генерируемых университетскими сообществами технологических энтузиастов, пока не направлен в конкретное социальное поле. Однако примеры масштабных общестрановых проектов – «Мейкеры против COVID» для помощи врачам во время пандемии в 2020 г., «Техподдержка» для помощи жителям регионов, затронутым специальной военной операцией 2022 г. – показывают, что такое поле начинает формироваться. Вполне возможно, что современные университетские сообщества техноэнтузиастов способны породить социальное поле не менее мощное, чем их предшественники – движение технологических кружков – в начале XX века.

Литература

1. Gershenfeld N.A. Fab: the Coming Revolution on Your Desktop—from Personal Computers to Personal Fabrication. Basic Books (AZ), 2005. ISBN-10: 0465027466, ISBN-13: 978-0465027460.
2. Birtchnell T., Böhme T., Gorkin R. 3D printing and the third mission: The university in the materialization of intellectual capital // Technological Forecasting and Social Change. 2017. Vol. 123. P. 240–249. DOI: 10.1016/j.techfore.2016.03.014
3. Ratto M., Ree R., Materializing information: 3D printing and social change // First Monday. 2012. Vol. 17. No. 7. DOI: 10.5210/fm.v17i7.3968
4. Oldenburg R., Brissett D. The third place // Qualitative Sociology. 1982. Vol. 5. No. 4. DOI: 10.1007/BF00986754
5. Bilandzic M., Foth M. Libraries as coworking spaces: Understanding user motivations and perceived barriers to social learning // Library Hi Tech. 2013. Vol. 31. No. 2. P. 254–273. DOI: 10.1108/07378831311329040
6. Böbmer A.I., Beckmann A., Lindemann U. Open innovation ecosystem-makerspaces within an agile innovation process // ISPIM Innovation Summit. 2015. URL: https://www.researchgate.net/publication/307607405_Open_Innovation_Ecosystem_-_Makerspaces_within_an_Agile_Innovation_Process (дата обращения: 26.11.2022).
7. Akbavan M. Third places for work: A multidisciplinary review of the literature on coworking spaces and maker spaces // New Workplaces –

- Location Patterns, Urban Effects and Development Trajectories: A Worldwide Investigation. 2021. P. 13–32. DOI: 10.1007/978-3-030-63443-8
8. *Spinuzzi C.* Working alone together: Coworking as emergent collaborative activity // *Journal of Business and Technical Communication*. 2012. Vol. 26. No. 4. P. 399–441. DOI: 10.1177/1050651912444070
 9. *Jones D., Sundsted T., Bacigalupo T.* I'm Outta Here! How Coworking is Making the Office Obsolete. Austin, TX: Not an MBA Press. 2009. 150 p. ISBN-10: 0982306709, ISBN-13: 978-0982306703.
 10. *Spinuzzi C.* All Edge: Inside the New Workplace Networks. University of Chicago Press, 2019. 224 p. DOI: 10.7208/9780226237015
 11. *Kumpulainen K., Kajamaa A., Rajala A.* Understanding educational change: Agency-structure dynamics in a novel design and making environment // *Digital Education Review*. 2018. Vol. 33. P. 26–38. ISSN: 2013-9144.
 12. *Calabrese Barton A., Tan E.* A longitudinal study of equity-oriented STEM-rich making among youth from historically marginalized communities // *American Educational Research Journal*. 2018. Vol. 55. No. 4. P. 761–800. DOI: 10.3102/0002831218758668
 13. *Kajamaa A., Kumpulainen K.* Agency in the making: Analyzing students' transformative agency in a school-based makerspace // *Mind, Culture, and Activity*. 2019. Vol. 26. No. 3. P. 266–281. DOI: 10.1080/10749039.2019.1647547
 14. *Yurong H., Qing W., Yunhui H.* The Developing Process of «Maker» Movement in China and its Future Trends // *Contemporary Social Sciences*. 2020. Vol. 2020. No. 2. Article no. 4. ISSN: 2096-0212.
 15. *Земцов Д.И., Метелев А.П., Яшина А.В., Киряченко А.С., Груздев И.А., Дмитриева А.С., Старцев С.В.* Обучение служением: ключевые результаты исследования зарубежного опыта: докл. к XXIV Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, 2023. М.: ВШЭ, 2023. 24 с. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_51683938_36261117.pdf (дата обращения: 02.04.2023).
 16. *Tian Q., Zhang J., Tang C., Wang L., Fang J., & Zhang Z.* Research topics and future trends on maker education in China based on bibliometric analysis // *International Journal of Information and Education Technology*. 2020. Vol. 10. No. 2. P. 135–139. DOI: 10.18178/ijiet.2020.10.2.1352
 17. *Irie N.R., Hsu Y.C., Ching Y.H.* Makerspaces in diverse places: A comparative analysis of distinctive national discourses surrounding the maker movement and education in four countries // *TechTrends*. 2019. Vol. 63. P. 397–407. DOI: 10.1007/s11528-018-0355-9
 18. *Corsini L., Dammico V., Bowker-Lonnecker L., Blythe R.* The Maker Movement and its Impact in the Fight Against COVID-19 // *Centre for Technology Management Working Paper Series*. 2020. No. 5. DOI: 10.17863/CAM.60248
 19. *Kieslinger, B., Schaefer, T., Fabian, C.M., Biasin, E., Bassi, E., Freire, R.R. et al.* COVID-19 Response from Global Makers: The Careables Cases of Global Design and Local Production // *Frontiers in Sociology*. 2021. Vol. 6. Article no. 629587. DOI: 10.3389/fsoc.2021.629587
 20. *Федосеев А.И.* Первая командная инженерная олимпиада кружкового движения НТИ // *Образовательная политика*. 2020. № 55. С. 60–64. EDN: SGKHHW.
 21. *Фисенко О.Б., Безишев А.М., Уваев И.В.* Центр молодёжного инновационного творчества «Композит» // *Актуальные проблемы авиации и космонавтики*. 2015. Т. 2. № 11. С. 978–980. EDN: VSCSHN.
 22. *Васильев Ю.С., Асонов И.Е., Кривцов А.М.* Центр технического творчества молодёжи Санкт-Петербургского политехнического университета делу охраны природной среды // *Биосфера*. 2016. № 2. С. 178–185. EDN: WKNRGV.
 23. *Бодров К.Ю., Иващенко М.И.* Развитие концепции открытых студенческих лабораторий на примере СНИЛ «ОЛИМП» // *Сборник тезисов докладов конгресса молодых учёных*. СПб: Университет ИТМО, 2015. URL: <http://openbooks.ifmo.ru/file/1501/1501.pdf> (дата обращения: 26.11.2022).
 24. *Поляков С.Г., Бухало А.Б., Шурина Н.В.* От станций юных техников – к ЦМИТ. О программе развития центров молодёжного инновационного творчества в Российской Федерации // *Инновации*. 2016. Т. 217. № 11. С. 3–8. EDN: ZCIIDD.
 25. *Маслов Д.В., Гаджански И., Кириянов А.Е.* Новая эра «сделай сам»: мейкеры из фаблабов // *Инновации*. 2017. № 12 (230). С. 96–104. EDN: YQCXUP.
 26. *Тимова А.С., Сухаева М.А., Федосеев А.И.* Анализ стратегий сообществ в контексте развития цифровой экономики и её социальных последствий // *Государственное управление. Электронный вестник*. 2022. № 93. С. 162–174. DOI: 10.24412/2070-1381-2022-93-162-174

27. Андрюшков А.А., Земцов Д.И. Кружки как полигоны практик будущего // Инновации. 2019. Т. 253. № 11. С. 24-29. DOI: 10.26310/2071-3010.2019.253.11.006
28. Лучшие технологические кружки России. М.: Ассоциация участников технологических кружков, 2021. 296 с. ISBN: 978-5-6046288-3-6.
29. Андрюшков А.А., Старостинская А.В., Федосеев А.А. Концептуальный анализ существующих моделей полигонов практик будущего на стыке инновационного образования и научно-технологических разработок. Аналитический отчёт, М.: Ассоциация участников технологических кружков, 2019. URL: https://kruzhok.org/storage/app/media/kontseptualny_analiz_modely_poligonov_praktik_budushego.pdf?ysclid=lh977wmwky215137791 (дата обращения: 26.11.2022).
30. Андрюшков А.А., Егорова А.К., Серветник В.В. Современные подходы к управлению талантами: методология и анализ международных практик // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. № 83. С. 204-220. DOI: 10.24411/2070-1381-2020-10116
31. Формирование кружков и сообществ технологических энтузиастов. М.: Ассоциация участников технологических кружков, 2020. 33 с. ISBN: 978-5-6044633-0-7. URL: <https://team.kruzhok.org/storage/app/media/formirovanie-kruzhkov.pdf> (дата обращения: 26.11.2022).
32. Земцов Д.И., Яськов И.О., Неформальные студенческие объединения в условиях пандемии COVID-19 // Вопросы образования. 2021. № 4. С. 97-116. DOI: 10.17323/1814-9545-2021-4-97-116
33. Бурдье П. Формы капитала // Экономическая социология. 2002. Т. 3. № 5. С. 60-74. DOI: 10.17323/1726-3247-2002-5-60-74
34. Радаев В.В. Понятие капитала, формы капиталов и их конвертация // Экономическая социология. 2002. № 4. С. 20-32.
35. Флигстин Н., Макадам Д. Теория полей. Издательский дом ВШЭ, 2022. 464 с. ISBN: 978-5-7598-2667-5.
36. Lave J., Wenger E, Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation, Cambridge: Cambridge University Press, 1991. DOI: 10.1017/CBO9780511815355
37. Чернобай Е.В., Калина И.И. Профессиональные обучающиеся сообщества: обзор теории и практики // Отечественная и зарубежная педагогика. 2022. № 3. С. 62-82. DOI: 10.24412/2224-0772-2022-84-62-82
38. Зобнина М.Р., Коротков А., Рожков А.Г. Структура, вызовы и возможности развития предпринимательского образования в российских университетах // Форсайт. 2019. Т. 13. № 4. С. 69-81. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.4.69.81
39. Сорокин П.С., Повалко А.Б., Вятская Ю.А. Открытые инициативы по обучению предпринимательству: характеристика российского поля // Форсайт. 2021. Т. 15. № 4. С. 22-31. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.4.22.31
40. Сорокин П.С., Морозова Е.В. Павлюк Д., Редько Т.Д. Как оценивать студенческие предпринимательские проекты? Мировой опыт и рекомендации для российской практики // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. № 11. С. 122-140. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-11-122-140
41. Заякина Р.А. Положение университета в инфраструктуре, поддерживающей технологическое предпринимательство // Высшее образование в России. 2023. Т. 32. № 4. С. 65-82. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-4-65-82

Статья поступила в редакцию 08.04.2023

Принята к публикации 10.05.2023

References

1. Gershenfeld, N.A. (2005). *Fab: The Coming Revolution On Your Desktop, From Personal Computers To Personal Fabrication*. Basic Books. 288 p. ISBN-10: 0465027466, ISBN-13: 978-0465027460.
2. Birtchnell, T., Böhme, T., Gorkin, R. (2017). 3D Printing and the Third Mission: The University in the Materialization of Intellectual Capital. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 123. pp. 240-249, doi: 10.1016/j.techfore.2016.03.014
3. Ratto, M., Ree, R., (2012). Materializing Information: 3D Printing and Social Change. *First Monday*. Vol. 17, no. 7, doi: 10.5210/fm.v17i7.3968
4. Oldenburg, R., Brissett, D. (1982). The Third Place. *Qualitative sociology*. Vol. 5, no. 4, doi: 10.1007/BF00986754

5. Bilandzic, M., Foth, M. (2013). Libraries as Coworking Spaces: Understanding User Motivations and Perceived Barriers to Social Learning. *Library hi tech*. Vol. 31, no. 2, pp. 254-273, doi: 10.1108/07378831311329040
6. Böhmer, A.I., Beckmann, A., Lindemann, U. (2015). *Open Innovation Ecosystem-makerspaces within an Agile Innovation Process*. ISPIM Innovation Summit. 12 p. Available at: https://www.researchgate.net/publication/307607405_Open_Innovation_Ecosystem_-_Makerspaces_within_an_Agile_Innovation_Process (accessed 26.11.2022).
7. Akhavan, M. (2021). Third Places for Work: A Multidisciplinary Review of the Literature on Coworking Spaces and Maker Spaces. *New Workplaces – Location Patterns, Urban Effects and Development Trajectories: A Worldwide Investigation*. Pp. 13-32, doi: 10.1007/978-3-030-63443-8
8. Spinuzzi, C. (2012). Working Alone Together: Coworking as Emergent Collaborative Activity. *Journal of Business and Technical Communication*. Vol. 26, no. 4. pp. 399-441, doi: 10.1177/1050651912444070
9. Jones, D., Sundsted, T., Bacigalupo, T. (2009). *I'm Outta Here! How Coworking is Making the Office Obsolete*. Austin, TX: Not an MBA Press. 150 p. ISBN-10: 0982306709, ISBN-13: 978-0982306703.
10. Spinuzzi, C. (2019). *All Edge: Inside the New Workplace Networks*. University of Chicago Press. 224 p., doi: 10.7208/9780226237015
11. Kumpulainen, K., Kajamaa, A., Rajala, A. (2018). Understanding Educational Change: Agency-structure Dynamics in a Novel Design and Making Environment. *Digital Education Review*. Vol. 33, pp. 26-38, ISSN: 2013-9144.
12. Calabrese Barton, A., Tan, E. (2018). A Longitudinal Study of Equity-oriented STEM-rich Making among Youth from Historically Marginalized Communities. *American Educational Research Journal*. Vol. 55, no. 4, pp. 761-800. doi: 10.3102/0002831218758668
13. Kajamaa, A., Kumpulainen, K. (2019). Agency in the Making: Analyzing Students' Transformative Agency in a School-based Makerspace. *Mind, Culture, and Activity*. Vol. 26, no. 3, pp. 266-281, doi: 10.1080/10749039.2019.1647547
14. Yurong, H., Qing, W., Yunhui, H. (2020). The Developing Process of "Maker" Movement in China and its Future Trends. *Contemporary Social Sciences*. Vol. 2020, no. 2, article no. 4. ISSN: 2096-0212.
15. Zemtsov, D.I., Metelev, A.P., Yashina, A.V., Kirienko, L.S., Gruzdev, I.A., Dmitrieva, A.S., Starcev, S.V. (2023). *Service Learning: Key Results of the Study of Foreign Experience*. Report for Yasin (April) International Academic Conference on Economic and Social Development. Moscow: HSE, 2023. 24 p. Available at: https://elibrary.ru/download/elibrary_51683938_36261117.pdf (accessed 02.04.2023). (In Russ.).
16. Tian, Q., Zhang, J., Tang, C., Wang, L., Fang, J., Zhang, Z. (2020). Research Topics and Future Trends on Maker Education in China Based on Bibliometric Analysis. *International Journal of Information and Education Technology*. Vol. 10, no. 2, pp. 135-139, doi: 10.18178/ijiet.2020.10.2.1352
17. Irie, N.R., Hsu, Y.C., Ching, Y.H. (2019). Makerspaces in Diverse Places: A Comparative Analysis of Distinctive National Discourses Surrounding the Maker Movement and Education in Four Countries. *TechTrends*. Vol. 63, pp. 397-407, doi: 10.1007/s11528-018-0355-9
18. Corsini L., Dammicco V., Bowker-Lonnecker L., Blythe R. (2020). The Maker Movement and its Impact in the Fight Against COVID-19. *Centre for Technology Management Working Paper Series*. No. 5, doi: 10.17863/CAM.60248

19. Kieslinger, B., Schaefer, T., Fabian, C.M., Biasin, E., Bassi, E., Freire, R.R. et al. (2021). COVID-19 Response from Global Makers: The Careables Cases of Global Design and Local Production. *Frontiers in Sociology*. Vol. 6, article no. 629587, doi: 10.3389/fsoc.2021.629587
20. Fedoseev, A.I. (2020). NTI Contest: the First Engineering Olimpiad for Teams. *Obrazovatel'naya politika = Educational Policy*. No. S5, pp. 60-64. Available at: https://elibrary.ru/download/elibrary_44669466_72257821.pdf (accessed 26.11.2022). (In Russ., abstract in Eng.).
21. Fisenko, O.B., Begishev, A.M., Uvaev, I.V. (2015). *The Center of Youth Innovative Creativity "Composite"*. Т. 2. № 11. С. 978-980. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_25778198_42359902.pdf (дата обращения: 02.04.2023).
22. Vasil'ev, Y.S., Asonov, I.E., Krivtsov, A.M. (2016). Scientific and Technical Creativity Center for Young People at Saint-Petersburg Politechnic University Contribution to Environmental Protection. *Biosfera = Biosphere*. No. 2, pp. 178-185. Available at: https://elibrary.ru/download/elibrary_26620019_52908151.pdf (accessed: 02.04.2023). (In Russ., abstract in Eng.).
23. Bodrov, K.Y., Ivashenko, M.I. (2015). *Development of the Concept of Open Student Laboratories on the Example of SNIL "OLYMPUS"*. Sbornik tezisev doklada kongressa molodykh uchenykh [Collection of abstracts of reports of the congress of young scientists]. ITMO University. Available at: <http://openbooks.ifmo.ru/ru/file/1501/1501.pdf> (accessed 26.11.2022). (In Russ.).
24. Polyakov, S.G., Buhalo, A.B., Shurina, N.V. (2016). From the Stations of Young Technicians – to the CMIT. About the Program of Development of Youth Innovative Creativity Centers in the Russian Federation. *Innovacii = Innovations*. Vol. 217, no. 11, pp. 3-8. Available at: https://elibrary.ru/download/elibrary_29809445_42229440.pdf (accessed 26.11.2022). (In Russ., abstract in Eng.).
25. Maslov, D.V., Gadzhanski, I., Kir'yanov, A.E. (2017). The New Era of DIY: Makers from Fab Labs. *Innovacii = Innovations*. Vol. 230, no. 12, pp. 96-104. Available at: <https://maginnov.ru/assets/files/volumes/2017.12/novaya-era-sdelaj-sam-mejkery-iz-fablabov.pdf> (accessed 26.11.2022). (In Russ., abstract in Eng.).
26. Titova, A.S., Suhareva, M.A., Fedoseev, A.I. (2022). Analysis of Community Approaches in Digital Economy Field and its Social Implications. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik = E-Journal Public Administration*. No. 93, pp. 162-174, doi: 10.24412/2070-1381-2022-93-162-174 (In Russ., abstract in Eng.).
27. Andryushkov, A.A., Zemtsov, D.I. (2019). Kruzhoks as Polygons of Practices of the Future. *Innovacii = Innovations*. Vol. 253, no. 11, pp. 24-29, doi: 10.26310/2071-3010.2019.253.11.006 (In Russ., abstract in Eng.).
28. *The Best Technology Kruzhoks in Russia*. (2021). Moscow: Association of Participants in Technological Kruzhoks. 296 p. ISBN: 978-5-6046288-3-6. (In Russ.).
29. Andryushkov, A.A., Starostinskaya, A.V., Fedoseev, A.A. (2019). *Conceptual Analysis of Existing Models of Polygons of Future Practices at the Junction of Innovative Education and Scientific and Technological Developments. Analytical report*. Moscow, Kruzhok movement. Available at: https://kruzhok.org/storage/app/media/kontseptualny_analiz_modely_poligonov_praktik_budushego.pdf?ysclid=lh977wmwky215137791 (accessed 26.11.2022). (In Russ.).
30. Andryushkov, A.A., Egorova, A.A., Servetnik, V.V. (2020). Modern Approaches to Managing Talent: Methodology and Analysis of International Practices. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik = E-Journal Public Administration*. No. 83, pp. 204-220, doi: 10.24411/2070-1381-2020-10116.
31. *Formation of Kruzhoks and Communities of Technology Enthusiasts*. (2020). Moscow: Association of technology kruzhoks participants. 33 p. ISBN: 978-5-6044633-0-7. Available at: <https://team.kruzhok.org/storage/app/media/formirovanie-kruzhkov.pdf> (accessed 26.11.2022). (In Russ.).

32. Zemtsov, D.I., Yaskov, I.O. (2021). Informal Student Groups in the Context of the COVID-19 Pandemic. *Voprosy Obrazovaniya = Educational Studies*. Moscow, No. 4, pp. 97-116, doi: 10.17323/1814-9545-2021-4-97-116 (In Russ., abstract in Eng.).
33. Bourdieu, P. (2002). Forms of Capital. *Ekonomicheskaya sociologiya = Journal of Economic Sociology*. Vol. 3, no. 5, pp. 60-74, doi: 10.17323/1726-3247-2002-5-60-74 (In Russ.).
34. Radaev, V.V. (2002). The Concept of Capital, Forms of Capital and Their Conversion. *Ekonomicheskaya sociologiya = Journal of Economic Sociology*. No. 4, pp. 20-32. Available at: https://www.hse.ru/data/2011/12/08/1208205038/ecsoc_t3_n4.pdf (accessed 26.11.2022). (In Russ.).
35. Fligstein, N., McAdam, D. (2012). *A Theory of Fields*. Oxford University Press. ISBN: 978-0-19-985994-8.
36. Lave, J., Wenger E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*; Cambridge: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9780511815355
37. Chernobaj, E.V., Kalina, I.I. (2022). Professional Learning Communities: An Overview of Theory and Practice. *Otechestvennaya i Zarubezhnaya Pedagogika*. [National and Foreign Pedagogy]. No. 3, pp. 62-82, doi: 10.24412/2224-0772-2022-84-62-82 (In Russ., abstract in Eng.).
38. Zobnina, M.R., Korotkov, A., Rozhkov, A.G. (2019). Structure, Challenges and Opportunities for Development of Entrepreneurial Education in Russian Universities. *Foresight and STI Governance*. Vol. 13, no. 4, pp. 69-81, doi: 10.17323/2500-2597.2019.4.69.81 (In Russ., abstract in Eng.).
39. Sorokin, P.S., Povalko, A.B., Vyatskaya, Yu.A. (2021). Informal Entrepreneurship Education: Overview of the Russian Field. *Forsait = Foresight and STI Governance*. Vol. 15, no. 4, pp. 22-31, doi: 10.17323/2500-2597.2021.4.22.31 (In Russ., abstract in Eng.).
40. Sorokin, P.S., Morozova, E.V. Pavlyuk, D., Redko, T.D. (2022). How to Evaluate Students' Entrepreneurial Projects? International Experience and Recommendations for Application in Russia. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 31, no. 11, pp. 122-140, doi: 10.31992/0869-3617-2022-31-11-122-140 (In Russ., abstract in Eng.).
41. Zayakina, R.A. (2023). The Position of the University in the Infrastructure, Which Supports Technological Entrepreneurship. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 32, no. 4, pp. 65-82, doi: 10.31992/0869-3617-2023-32-4-65-82 (In Russ., abstract in Eng.).

The paper was submitted 08.04.2023

Accepted for publication 10.05.2023