

М.П. Булавинова

**НОВЫЕ ФОРМЫ УЧАСТИЯ ОБЩЕСТВА
В НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ: ОБЗОР
ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

DOI: 10.31249/scis/2021.00.01

Аннотация. В XXI в. отношения между наукой и обществом приобретают новый характер. Сегодня участие общества требуется не только в обсуждении и принятии решений, касающихся важных научно-технических вопросов, но и в производстве инноваций и научного знания. Граждане, общественность рассматриваются как важные участники исследовательского процесса и потребители новых технологий. В связи с этим возникают новые формы вовлечения неспециалистов в совместные научные проекты. Этому в большей степени способствует стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий, которые значительно упрощают и расширяют взаимодействие ученых и добровольцев. Проекты «науки граждан» затрагивают все области науки и служат важным дополнением к научным исследованиям.

Abstract. In the 21st century, the relationship between science and society takes on a new character. Today, public participation is required not only in the discussion and decision-making concerning important scientific and technical issues, but also in the production of innovations and scientific knowledge. Citizens and the public are seen as important participants in the research process and consumers of new technologies. In this regard, new forms of involving non-specialists in joint research projects are emerging. This is largely facilitated by the rapid development of information and communication technologies, which greatly simplify and expand the interaction of scientists and volunteers. Citizen Science projects cover all areas of science and serve as an important complement to scientific research.

Ключевые слова: наука и общество; исследования науки и технологий (STS); научная коммуникация; открытая наука; вовлеченность общества в науку; наука граждан; цифровые гуманитарные науки; технонаука граждан; наука толпы; краудсорсинг.

Keywords: science and society; STS; science communication; open science; public engagement in science; citizen science; digital humanities; civic technoscience; crowd science; crowdsourcing.

Введение

Отношения между наукой и обществом, учеными и общественностью развивались с тех пор, как в XVII в. возникла классическая наука. Уже тогда появлялись многочисленные каналы общения ученых с простыми гражданами и популяризации научных и технических достижений – музеи, научные выставки, пресса, публичные лекции и т.д.

В XX в. процесс взаимодействия науки и общества продолжает активно развиваться. Рост объема информации, стремительное развитие технологий, расширение участия общества в решении различных проблем – все это требует от простых граждан обширных знаний и умения разбираться в сложных проблемах, а от ученых – внятного объяснения того, как будет развиваться и какие перспективы несет то или иное научное открытие или новая технология. С одной стороны, интерес граждан к науке растет, с другой – возникающие новые вызовы (риски ядерной энергетики, изменение климата, использование генно-модифицированных продуктов, угроза новых вирусных инфекций) кардинально подрывают веру во всемогущество науки и доверие к ученым.

Сегодня изучение отношений между наукой и обществом проводится в рамках такого научного направления, как «исследования науки и технологий» (STS). Это – междисциплинарное поле, объединяющее разные дисциплины (философию, социологию, историю, антропологию и пр.), нацеленные на понимание взаимодействия и взаимного влияния науки, технологий и общества. Время появления STS как отдельной дисциплины относят к 1969 г., когда в Корнелльском университете была открыта первая академическая программа, посвященная этой проблематике [1]. За последние десятилетия в этой области была проведена значительная работа – разработаны подходы, концепции, методика исследований, различные термины, связанные с научной коммуникацией и отношениями между учеными и обществом. Основные из терминов – «популяризация науки» (science popularisation), «модели коммуникации» (model of communication), «модель дефицита» (deficit model), «модель диалога» (dialogue model), «понимание

науки обществом» (public understanding of science), «вовлеченность общества / общественности» (public engagement), «участие общества / общественности» (public participation), «общественность» (publics), «экспертиза» (expertise), «научная культура» (scientific culture) и т.д. [3, с. 63–72].

Развитие отношений между наукой и обществом в XX и начале XXI в. прошло долгий путь – от дефицитной модели и диалога до участия общества в науке и производстве знаний и инноваций. Дефицитная модель, возникшая в 1980-х годах, строилась на идее о том, что основными предпосылками коммуникации ученых с обществом являются дефицит знаний и недостаток информации у простых граждан, обеспечение которыми приведет к широкому распространению научных знаний. Эта модель базировалась на двух утверждениях: 1) отсутствие информации вызывает недоверие граждан; 2) обеспечение необходимой информацией поможет изменить отношение людей к науке и технологиям и укрепить доверие к ученым. Другими словами, люди малообразованны и их нужно обучать [3, с. 74]. Этот тезис подтверждали многочисленные исследования научной грамотности населения и отношения к науке, которые проводятся в различных странах. В частности, в «Индикаторах науки и техники» (Science and Engineering Indications) – докладе о состоянии науки, технологии и образования в стране и мире, публикуемом Национальным научным фондом США раз в два года, – этому посвящен отдельный раздел «Наука и технологии: отношение общества и понимание». Согласно данным, полученным за несколько лет, у многих американцев затруднение вызвали самые простые вопросы, касающиеся научных знаний: Солнце вращается вокруг Земли или Земля вокруг Солнца; воздействуют ли антибиотики на вирусы; излучает ли лазер звуковые волны и т.д. [16].

Модель диалога, или консультативная модель, стала использоваться с 1990-х годов как альтернатива дефицитной модели. Она предполагает двусторонний обмен знаниями между учеными и обществом и обсуждение актуальных вопросов, связанных с развитием науки и технологий. Основная цель диалога – обеспечить взаимопонимание между учеными, политиками и представителями общественности. Переход к диалогу стал важной вехой в научной коммуникации.

Новый поворот

XXI век принес новые – большие – вызовы: изменение климата; ограниченность природных ресурсов; старение населения; возникновение новых заболеваний; COVID-19. Мир стремительно усложняется, меняется и парадигма отношений между наукой и обществом. Большие вызовы вновь напомнили о социальной роли науки, о необходимости тесного сотрудничества всех заинтересованных сторон. Общество принимает все более активное участие в решении важных вопросов. По словам Барбары Прайнсак, ведущего специалиста в области наук о жизни, «сегодня проще, чем когда-либо, для непрофессионально подготовленных людей участвовать в управлении, регулировании науки, распространении научных знаний и даже в самих научных исследованиях» [15, р. 77–78].

Новый поворот в научной политике многих стран, в частности европейских, к открытой науке и инновациям обозначил поиск новых способов не только вовлечения общества в определение, реализацию и оценку исследовательских программ, но и его прямого участия в них. Форматы диалога и участия – основные тенденции в современной научной коммуникации – стали включать такие движения, как «участие общественности», «наука граждан»¹, «сделай-это-сам наука», «открытая наука» и т.д.

Теоретические подходы и модели исследования участия общества в науке

В последнее время исследователями активно разрабатываются различные подходы к изучению участия заинтересованной общественности в научных исследованиях и сотрудничества между учеными и гражданами [7; 15; 17]. Несмотря на множество подходов и их названий, по словам Ф. Шрёгеля и А. Коллек, большинство связанных с этим проектов проходят в двух форматах – *диалога о науке* (консультации, общественные обсуждения, например проблемы ядерных отходов или преимуществ и рисков, связанных с созданием генетически модифицированных организмов) или *занятия наукой* (doing science) в разнообразных формах (участие в

¹ Мы используем термин «наука граждан», поскольку понятие «гражданская наука» в русском языке означает научные направления, имеющие гражданское значение, в отличие от направлений, имеющих военное назначение. – *Прим. авт.*

производстве знания, например проекты, направленные на мониторинг биоразнообразия) [15].

Область «участие в формате диалога» включает различные типологии и модели. Классическая модель – «лестница участия граждан» Ш. Арнштайна (Sh. Arnstein) (1969) – типология механизмов политического вовлечения граждан, состоящая из восьми ступеней и описывающая степень контроля и власти, делегированной вовлеченным гражданам. Модели, разработанные Дж. Роуи (G. Rowe) и Л. Дж. Фревер (L.J. Frewer) (2005), различают три разных типа общественного участия, варьирующихся по направлениям информационных потоков: 1) коммуникация с обществом (public communication): направление информации к обществу; 2) консультация с обществом (public consultation): направление информации от общества; 3) участие общества (public participation): разнонаправленный поток информации [14]. М. Буки и Ф. Нерезини разработали описательную структуру участия общества в науке в зависимости от интенсивности [4].

Различные модели и подходы, применяющиеся в исследованиях участия общества в науке, в каждом случае разработаны с точки зрения перспективы конкретной академической дисциплины и в ее контексте. Хотя некоторые из них охватывают больше одной области и рассматривают междисциплинарные аспекты, они в основном сосредоточены на конкретных аспектах.

Представляют интерес новые, более объемные модели, описывающие вовлечение общества в науку. Одна из них – разработанная сотрудником Института технологий Карлсруэ Ф. Шрёгелем и сотрудницей Университета Гёте А. Коллек модель «куб научных исследований на основе широкого участия» (participatory science cube). Модель основана на структуре «куб демократии» (democracy cube), созданной профессором Гарвардского университета Архоном Фангом (Archon Fung) для описания разнообразных возможностей участия общества в политике. Она состоит из трех измерений: 1) состав участников; 2) способы общения участников и принятия ими решений; 3) интеграция дискурсов и решений в политический контекст. «Куб демократии» объединяет эти измерения и создает пространство, в которое можно поместить различные виды механизмов участия в политике. Он определяет демократическое участие в зависимости от метода выбора участников, их способов коммуникации, а также полномочий, делегированных участникам.

Ф. Шрёгель и А. Коллек дополнили и расширили модель А. Фанга применительно к научной коммуникации. Их модель, по-

лучившая название «куб научных исследований на основе широкого участия», включает измерения из различных моделей и описывает различные режимы участия в науке с использованием трехмерного каркаса: первая ось куба символизирует нормативный аспект (полномочия и власть), вторая – эпистемический (показывает, в какие виды знания граждане вносят свой вклад) и третья – общественную досягаемость (участники).

Все три оси отображают континуум между главными действующими лицами – учеными (в центре) и публикой; они обозначают три вышеназванных аспекта. *Нормативный* аспект: 1) дискуссии, 2) консультации, сотрудничество, принятие решений совместно с общественностью; *эпистемический*: 1) краудсорсинг, 2) вклад публики с целью анализа, 3) сотрудничество с общественностью с целью интерпретации, 4) определение и интерпретирование общественных проблем; *досягаемость*: 1) другие эксперты, 2) организованное гражданское общество, 3) заинтересованная публика, 4) широкая публика. Размещение проекта, связанного с научной коммуникацией, по этим осям описывает баланс и направленность аспектов в диапазоне между традиционным институциональным научным проектом и открытым общественным проектом. Чем дальше расположен проект от центра, тем больше ответственности, прав и возможностей делегировано гражданам.

«Куб научных исследований на основе широкого участия» объединяет различные формы вовлечения в науку – от диалога о научной политике до фактической работы в исследовательских проектах. Эта модель может быть использована для оценки, сравнения и обсуждения различных теоретических подходов к изучению научной коммуникации [15].

«Наука граждан»

С конца XX в. все большее количество мероприятий, имеющих отношение к вовлечению граждан в науку, проходит под лозунгом «наука граждан» (citizen science), которая в начале XXI в. становится все более популярной сначала в США и Европе, а затем и в Азии. Сегодня понятие «наука граждан» активно используется для обозначения широкого спектра практик – от пожертвований граждан, использования вычислительной мощности персональных компьютеров для выполнения расчетов (SETI@home) до натуралистов-любителей, собирающих данные наблюдений за природой (eBird), жителей городов, составляющих карты загрязнения воздуха

в своем городе (City Sense), или классифицирования онлайн-изображений галактик из дома (GalaxyZoo) [6; 7].

Исторически первым проектом науки граждан можно считать масштабный океанологический проект Уильяма Уивелла, проведенный в 1835 г. [2]. Были и другие проекты: в 1897 г. в Германии около 5 тыс. орнитологов-любителей (граждане, целые семьи, местные коллективы) в качестве участников долгосрочного биогеографического исследования наносили на карту названия птиц, обитающих в их местности; в США в самом начале XX в. несколько тысяч наблюдателей за птицами вносили данные в ежегодный «Рождественский учет птиц»; начиная с 1958 г. более 750 тыс. добровольцев отслеживали траектории искусственных спутников в научной программе Operation Moonwatch [6].

Возникновение термина «наука граждан» приписывают двум ученым – Алану Ирвину и Риду Бонни [10; 12]. По словам А. Ирвина, этот термин хорошо передает «оба смысла взаимосвязи между наукой и гражданами». С одной стороны, «наука граждан» – это наука, которая служит интересам граждан, а с другой – это наука, выполняемая гражданами; т.е. «наука для людей» и «наука, делаемая людьми» [10]. Для Р. Бонни, орнитолога из Корнелльского университета, «наука граждан» – это научные проекты, в которых «любители» собирают данные наблюдений (например, наблюдение за птицами) для ученых и вместе с тем приобретают новые знания и научные навыки, т.е. это «улица с двусторонним движением». Он рассматривает «науку граждан» и как участие общественности в научных исследованиях, и как инструмент для повышения понимания науки обществом. В значительной степени эта точка зрения отражает текущую практику, подпадающую под заголовок «наука граждан» [6].

Специфика современного понимания этого понятия как способ участия общества в науке заключается в том, что любители, широкая публика, неспециалисты могут способствовать производству научных знаний и при этом получать образование и новые компетенции. Есть и другие термины, используемые для обозначения практик, которые подходят под определение «науки граждан»: «совместное исследование» (participatory research), «исследования на уровне сообществ» (community-based research), «наука 2.0» (science 2.0), «открытая наука» (open science), «любительская наука» (amateur science) и многие другие. Все они предполагают участие общественности в исследованиях в области науки и технологий [6].

Б. Штрассер и коллеги приводят различные типологии «науки граждан», разработанные с целью понять разнообразие охватывающих ее практик, терминов и понятий. Самый распространенный вид типологии проектов участия граждан сосредоточен на *локусе власти*. Проекты этого типа можно разделить на договорные, совместные, вносящие вклад, совместно созданные и коллегиальные в соответствии со степенью участия. Эта типология имеет четкую политическую повестку дня – поощрение проектов, обеспечивающих расширение прав и возможностей граждан.

Другой вид типологии проектов «науки граждан» сосредоточен на *целях* проектов, а также среде, в которой они выполняются. Этот вид ставит акцент на том, реальные это проекты или виртуальные.

Еще один вид типологии связан с *эпистемическими* практиками, среди которых особо выделяются зондирование (sensing), вычисление (computing), анализ (analyzing), самоотчетность (self-reporting), создание (making). Этот тип не подразумевает какую-либо иерархию, это просто качественно разные, а часто гибридные способы производства знаний. Цель этой типологии – помощь в анализе (не классификации) проектов с точки зрения разных практик производства знания. Она также привлекает внимание к практикам, которые не осуществляются под лозунгом «наука граждан», например «исследование совместных действий» или «исследования на уровне сообществ», но тем не менее важны для понимания того, какое участие общественность принимает в производстве научных знаний.

Дискурс, связанный с реализацией проектов под лозунгом «наука граждан», производит много социотехнических обещаний – демократизации науки, повышения научной грамотности, новых научных прорывов. Первые два тезиса, однако, часто подвергаются сомнению. Тезис о *демократизации*, безусловно, самый яркий и в то же время самый туманный. В противовес традиционному взгляду на науку как на тайную деятельность и на ученых как на закрытое, элитарное сообщество, отрезанное от общества, риторика открытости пронизывает «участие общества в науке» и особенно «науку граждан». Организаторы проектов часто подчеркивают, что каждый может стать гражданином-ученым. Однако, по мнению Б. Штрассера и коллег, этот тезис весьма спорный. По данным немногочисленных исследований проектов «науки граждан», участники – это в основном белые мужчины среднего возраста из среднего класса. Тезис о «миллионах», вовлеченных в проекты, тоже часто вызывает сомнения, поскольку можно зарегистриро-

ваться в проекте, но не выполнять задания. Второе обещание касается *повышения научной грамотности* и качества естественнонаучного образования. Хотя результаты выполненных добровольческих проектов показывают небольшое повышение знания контента, работа в них мало влияет на более глубокое понимание гражданами природы научных исследований и самой науки. Организаторы проектов «науки граждан», реализация которых возможна только за счет (массового) волонтерского участия, обещают *новые научные прорывы*. Объем работы или огромный географический охват наблюдения оправдывают зачисление большого количества волонтеров. Недостаток знаний одного участника компенсируется коллективным знанием всех участников. Например, в игре Foldit создается социальное пространство, в котором игроки обучаются друг у друга. Участие в некоторых интерактивных исследовательских проектах – Foldit, EyeWire или Galaxy Zoo, где волонтеры анализируют научные данные, дает возможность добровольцам выступить в качестве соавторов научных публикаций в престижных научных журналах. Тем не менее оценка вклада добровольцев в совместные исследования посредством подсчета количества опубликованных статей или экономической стоимости волонтерского труда является весьма узким подходом.

Таким образом, если научное предприятие неразрывно связано с научной профессией, дипломированными специалистами, социально-эпистемологический режим «науки граждан» направлен на то, чтобы открыть науку и исследования для непрофессионалов. И сегодня когда-то новая идея – непрофессионалы, занятые в научном предприятии, – становится мейнстримом [6].

«Наука граждан» в естественных дисциплинах

В качестве формы исследования «наука граждан» развивается уже в течение нескольких десятилетий. Многие ее проекты вовлекают участников в естественные дисциплины [17].

Естественные науки объединяют науки о жизни, включающие изучение жизни, микроорганизмов, растений и животных, человека, и физические науки, сосредоточенные на неживых системах, таких как небесные тела или структура и состав веществ. Естественные науки основаны на наблюдении и понимании явлений, проверке гипотез и проведении экспериментов. Эмпирические исследования можно разделить на наблюдения, т.е. сбор данных об

объектах в мире природы, и эксперименты, т.е. сбор информации с использованием переменных и измерений, позволяющих анализировать причинно-следственные связи.

Первые проекты «науки граждан» появились именно в естественных дисциплинах. Онлайн-проект в игровой форме Quantum Moves посвящен проблемам оптимизации в квантовой физике. Задача игры – как можно быстрее и надежнее перенести атом из одной точки пространства в другую. Этот проект показал, что игроки-люди умеют находить решения сложных проблем, связанных с квантовыми вычислениями. Другие проекты в области физики продемонстрировали, что добровольцы, не являющиеся экспертами, могут определить распад долгоживущих частиц с эффективностью и скоростью, сопоставимыми с таковой у детектора ATLAS.

Можно также найти примеры успешного применения «науки граждан» в науках о жизни. Проект EteRNA – одна из первых научных интернет-игр, привлекающая игроков к решению головоломок, связанных с фолдингом молекул РНК. Сообщество из 37 тыс. человек-неспециалистов использует постоянную связь с удаленными лабораториями для изучения новых правил, которые существенно улучшают экспериментальную точность дизайна структуры РНК.

Однако самыми распространенными проектами в науках о жизни являются проекты мониторинга биоразнообразия. Например, Североамериканская программа фенологии птиц (North American Bird Phenology Program) – одна из первых программ, связанная с деятельностью «науки граждан», которая внесла важный вклад в орнитологию.

За последние десятилетия сообщества добровольцев, не являющихся экспертами, участвовали во многих проектах: по мониторингу водотоков и донных макробеспозвоночных; по картированию распределения ареалов зимовки бабочек монархов; в регистрации ущерба, причиненного листогрызущими мотыльками конским каштанам, и т.д.

В целом реализация проектов «науки граждан» в естественных науках дает долгосрочные социальные результаты. Вовлечение граждан в научные процессы позволяет производить сбор данных для открытых публикаций, тем самым повышая их доступность и распространенность, и таким образом позволяет обществу получать прямую выгоду без ущерба для научных результатов.

«Наука граждан» в гуманитарных дисциплинах

«Гуманитарная наука граждан» (citizen humanities) – термин, обозначающий «науку граждан» в гуманитарных науках [17]. Гуманитарные науки охватывают такие области, как языкознание, литературоведение, история, философия, искусство. Основным объектом исследования гуманитарных наук является человеческая культура, начиная от организации жизни в обществе или государстве до интерпретации мира в языке, искусстве, философии и т.д. В отличие от естественных, гуманитарные науки сосредоточены не столько на объяснении, сколько на понимании текстов и артефактов, поэтому здесь предпочтительны интерпретация, анализ и критическое мышление.

Новая междисциплинарная область исследований – цифровые гуманитарные науки (ЦГН). ЦГН предполагают использование материалов цифрового происхождения и объединяют методологии из традиционных гуманитарных и компьютерных наук. Если основным продуктом гуманитарных наук являются тексты, то ЦГН производят дополнительные формы, такие как изображения, платформы и мультимедийные корпуса. Более того, если гуманитарные науки применяют методы (критического) анализа, повествовательные приемы, то ЦГН все больше полагаются на вычислительные методы, позволяющие автоматизировать анализ, используют цифровые данные и новые методы и формы репрезентации. Другими словами, концепция ЦГН возникла вследствие изменений в гуманитарных науках, вызванных развитием цифровых инструментов, больших данных, появлением цифровых репозиторий и виртуальных исследовательских пространств, которые оказали значительное влияние на способы анализа, комбинирования, визуализации, представления, хранения и обмена данными, а также на новые способы публикации и сотрудничества ученых. Достижения в области ЦГН предоставляют новые инструменты, методы и инфраструктуры, генерирующие новые формы сотрудничества и общения между учеными и неакадемическими участниками гуманитарных исследований.

В настоящее время реализуются многочисленные проекты «гуманитарной науки граждан» в области археологии, истории, лингвистики, краудсорсинговые проекты в сфере культурного наследия, а также междисциплинарные проекты.

В области *истории и археологии* проекты связаны с транскрипцией рукописных текстов, маркировкой, интерпретацией изо-

бражений или текстов, изучением происхождения объектов или полевыми исследованиями, основанными на местных знаниях и материалах местных исследований. Например, проект Ancient Lives был одним из первых гуманитарных проектов Zooniverse. Он позволил волонтерам расшифровать папирусы древнеегипетского города Oxyrhynchus.

В области *лингвистики* проекты обращаются к языку и включают разные формы участия. Они охватывают такую тематику, как многоязычие, лингвистические пейзажи, варианты языка в одноязычной стране и т.д. В качестве примера можно привести проект IamDiÖ, посвященный использованию и восприятию различных вариантов немецкого языка на территории Австрии. Этот проект сочетает в себе различные подходы: граждане участвуют в создании формата, озаглавленного «Вопрос месяца», где при поддержке исследователей они могут задавать вопросы, связанные с темой немецкого языка в Австрии; основное внимание уделяется сбору и анализу данных; участники также делают фотографии, сохраняют их и маркируют письменную информацию в публичном пространстве с помощью приложения Lingscape, тем самым способствуя изучению языкового ландшафта Австрии. Проект IamDiÖ позволил повысить научную грамотность его участников и продемонстрировал большой интерес публики к вопросам языкознания.

Междисциплинарные проекты. Междисциплинарные проекты – это проекты, объединяющие «науку граждан» в социальных и естественных дисциплинах с «наукой граждан» в гуманитарных дисциплинах. Их ценность повышается вследствие использования различных подходов, дополняющих друг друга. Подходы, включающие знания, теории, концепции, данные, методы, инструменты и способы интерпретации, могут качественно воздействовать друг на друга, что позволяет получить целостное понимание явлений.

В качестве примера междисциплинарного проекта можно привести проект «Построение научных сообществ: наука граждан XIX и XXI вв.» (Constructing scientific communities: citizen science in the 19th and 21st centuries) (2014–2019), реализуемый при финансовой поддержке Совета по исследованиям в области искусства и гуманитарных наук Великобритании. Он объединяет «науку граждан» и «гуманитарную науку граждан» и разрушает барьеры между этими двумя формами. Участники проекта рассматривают роль непрофессионалов в реализации научных практик в XIX в. на материале периодических изданий – от местных журналов по естест-

вознанию до трудов научных обществ – с целью отследить способности, с помощью которых создается наука через процессы обмена.

На базе этого проекта были инициированы два новых проекта: Science Gossip и Orchid Observers. Science Gossip был разработан в сотрудничестве с Библиотекой наследия биоразнообразия и ботаническим садом Миссури с целью поиска скрытых изображений в периодических изданиях по естествознанию. На материале 17 полностью оцифрованных периодических изданий по естествознанию XIX в. участникам предложили выполнить следующие задания: найти изображение на странице; определить, где оно расположено на странице; какой образ изображен; изображает ли он какие-либо виды растений или животных; кто сделал изображение или гравюру; были ли какие-то ключевые слова, которые можно связать с изображением. Проект стартовал в 2015 г. и включал более 10 тыс. участников, классифицировавших более 160 тыс. страниц периодических изданий. Данные проекта помогли раскрыть широкий круг ученых, работавших в XIX в., а библиотеке – включить тысячи ключевых слов и исторические идентификаторы видов животных и растений на онлайн-портале.

Междисциплинарный проект Orchid Observers объединил естественные науки и исторические исследования и смог предоставить доказательства изменения климата. Проект был создан в сотрудничестве с Музеем естественной истории в Лондоне и помог усовершенствовать способы взаимодействия музея с гражданами. Это был первый крупномасштабный проект в области «науки граждан», объединяющий полевые и онлайн-подходы. Он соединил любителей природы и натуралистов-любителей с интернет-сообществом горожан, ориентированных на историческую транскрипцию. Участники фотографировали орхидеи в природе или идентифицировали их в Интернете, а также анализировали данные гербариев XIX в. В исследовании приняли участие 1956 добровольцев, целью которых было выяснить, как изменилось время цветения 29 видов орхидей. Проект также включал полевые исследования [17].

«Наука граждан» в социальных дисциплинах

«Социальная наука граждан» (СНГ) (citizen social science) – это одна из разновидностей «науки граждан», которая занимается исследованиями социальных проблем как части научной деятельности. В академической литературе это относительно новый тер-

мин, появившийся в контексте переоценки роли экспертов и общественности в решении социальных проблем [12; 17]. Это исследовательская практика, в которой ученые сотрудничают с сообществами для проведения исследований, продвигающих научное познание или решающих общие социальные проблемы. Таким образом, СНГ объединяет научные дисциплины и человеческие сообщества. С целью объединения социологов и общественности для решения сложных социальных проблем, как правило, используется исследовательская структура данного сообщества.

В основе СНГ лежит хорошо зарекомендовавшая себя форма «исследований на основе сообщества» (community-based research) в социальных науках – «совместные исследования действий» (participatory action research – PAR). PAR направлены на расширение возможностей ущемляемых или угнетаемых сообществ, которые становятся равноправными партнерами в производстве практических знаний, используемых для социальных преобразований и восстановления справедливости. Таким образом, «PAR – это исследование с общественностью, самой общественностью и для общественности» [12, p. 5].

Под ярлыком «социальное» в СНГ объединены не только методологии социальных наук, используемые вне лаборатории, но и социальные вопросы или проблемы, волнующие сообщества, и способы, с помощью которых они производят новые научные знания. Помещение социальных проблем в центр исследования имеет важное значение с точки зрения его легитимности и возможности высказаться для уязвимых групп граждан. СНГ может служить мощным средством как для социальной реабилитации групп населения, так и для разработки новой, основанной на фактических данных политики, в которую немалый вклад вносят сами граждане. СНГ также предлагает новые пути развития научных исследований и инноваций, заслуживающих публикации в признанных научных изданиях и в СМИ.

В последнее время основными понятиями области СНГ являются «совместное производство» (co-production) и «совместное проектирование» (co-design). Термин «совместное производство» становится все более популярным в разработке политики, управлении и исследованиях, особенно в контексте перехода к более глубоким и сложным формам участия граждан в науке. В совместном производстве исполнители и потенциальные пользователи вовлекаются в исследовательский процесс на всех его этапах. Совместное производство обещает быть преобразующим не только в

исследовательском, но и в социальном плане, и тем самым содействовать обновлению демократии, поскольку направлено на внедрение принципов расширения прав и возможностей участников. Это влечет за собой активную работу с сообществами и предоставление возможностей обучения.

Термин «совместное проектирование» часто используется как синоним совместного производства. «Совместное проектирование» (также именуемое «совместное творчество») – это общий термин для описания различных процессов вовлечения нескольких партнеров в разработку или предоставление возможности вносить в нее изменения [17].

Одним из примеров практик СНГ служит проект Games for Mental Health исследовательской группы OpenSystems, реализуемый в Барселоне с 2012 по 2019 г. [17, р. 124]. OpenSystems разработала набор общедоступных экспериментов в городских условиях, в которых приняли участие более 5400 человек. Один из экспериментов был посвящен улучшению жизни людей с психическими расстройствами, а также их семей и друзей. Проект инициировала крупная организация, занимающаяся проблемами людей с психическими расстройствами и их семей в Каталонии. Результаты этого сотрудничества включали научную публикацию в мультидисциплинарном журнале, данные которой находятся в открытом доступе вместе с отчетом для сообщества, политиков и широкой общественности.

Модель общественной психиатрической помощи предлагает помощь в уходе за физическими лицами с психическими заболеваниями в общественных местах и на дому. Лица с психическими заболеваниями вместе с официальными опекунами, социальными работниками и родственниками образуют экосистему, в которой социальные взаимодействия играют центральную роль в продвижении эффективной помощи в данном сообществе. Практическое исследование – это неформальная совместная миссионерская работа, предпринятая исследователями и представителями психиатрической службы. Граждане активно и сознательно участвуют в обучении с помощью дополнительного набора мероприятий, которые могут расширить права и возможности конкретных уязвимых групп. Этот проект демонстрирует большой потенциал синергических отношений между «наукой граждан», охраной психического здоровья и социальными науками под зонтиком СНГ.

Вследствие повышения важной роли граждан в социальных исследованиях, а также того, как СНГ объединяет самые разные

подходы, дисциплины и ценности, возрастает значение этой формы «науки граждан». Различные практики и подходы СНГ служат способом консолидации и улучшения методов вовлечения граждан в социальные исследования.

Краудсорсинг

«Наука граждан» часто обращается к методам научного краудсорсинга (crowd science – «наука толпы») [7]. Под термином «краудсорсинг» понимают разделение труда: субъект (обычно организация) с помощью цифровых медиа поручает задачу анонимной толпе, которая добровольно выполняет задание. Большие возможности краудсорсинга появились благодаря развитию цифровой инфраструктуры, которая потенциально может донести информацию до любого заинтересованного лица.

Формы «науки толпы» предполагают делегирование онлайн-сбора и оценки данных общественности. Широкое участие публики и выполнение одной и той же задачи разными людьми призваны обеспечить надежность результатов, даже если участники проекта не обладают достаточной квалификацией. «Наука толпы» позволяет реализовывать большие проекты с интенсивным использованием данных, которые невозможно выполнить с помощью ограниченного числа сотрудников. Ядро таких проектов – научный коллектив организации, в которой эксперты определяют проблемы, устанавливают границы области решения и определяют возможные решения. Простые задачи, т.е. исследовательская работа, которую необходимо провести в заранее определенных рамках и в соответствии с определенной структурой, передаются «толпе».

Основным пространством «науки толпы» является сегодня интернет-платформа Zooniverse, которую финансируют несколько университетов. В настоящее время на этой платформе задействованы 50 онлайн-проектов в различных областях науки – от естественных до гуманитарных наук, – в которых участвуют сотни ученых и 1,6 млн зарегистрированных добровольцев по всему миру. Платформа создана в рамках проекта Galaxy Zoo, в котором добровольцы проводят классификацию галактик. В настоящее время астрономия больше не является единственной областью проектов Galaxy Zoo, другими областями являются биоразнообразие и мониторинг окружающей среды. Добровольцы используют мобиль-

ные устройства для идентификации животных и растений или для записи шума и светового загрязнения.

«Технонаука граждан»

В современных исследованиях, посвященных науке и технике, прослеживаются две тенденции: с одной стороны, человечество вошло в «век технонауки», направляемый новейшими технологиями и сконструированный в научных лабораториях, недоступных для публики; с другой – наступила эпоха «науки граждан», которая сформировала новые формы участия общественности в научном предприятии, запустила процесс «демократизации инноваций». Технонаука как современный способ производства знания активно переходит в публичную сферу и формирует новую техносоциальную публику.

В последнее время в научной литературе все чаще можно встретить такой термин, как «технонаука граждан», или «гражданская технонаука» (civic technoscience), – одна из форм «науки граждан». Общее понятие «технонаука», введенное Бруно Латуром, получило большое распространение в STS [11]. По мнению Б. Латура, сфера науки и техники всегда была технонаукой; это – область, в которой собираются социальные, материальные, технологические и интеллектуальные ресурсы для производства и распространения знаний. Наука, однако, в отличие от технонауки, в большей степени сконцентрирована на «чистом», универсальном знании.

А. Нордманн [13] предлагает более глубокое понимание технонауки. Согласно его интерпретации, ввиду особого режима технонауки и меняется ее отношение к обществу. Сегодня термин «технонаука» описывает современные стратегии производства и легитимизации знаний, отношения к природному и социальному миру, которые сконцентрированы на создании новых технологических возможностей. Эти стратегии коренным образом отличаются от стратегий и целей «науки», которая преимущественно сосредоточена на создании передовых теорий. Если задача научного предприятия – открыть истину, то задача технонауки – производство технологических новинок.

Технонаука тесно связана с появлением таких новых научных областей, как нанотехнологии, биотехнологии, нейронаука и информационные науки, общей характерной чертой которых является большая техническая составляющая. Типичный пример – синтетическая биология, применяющая инженерный подход к биоло-

гии с целью проектирования новых биологических систем. «Технонаука обещает перенастроить мир на микро- и макроуровнях, чтобы преобразовать целые общества в новые постчеловеческие “мегамашины” и перестроить жизнь, материю и информацию на уровне генов, атомов и битов» [8, р. 10]. С точки зрения технонауки все должно быть спроектировано и преобразовано с использованием технологических изобретений и инноваций. Таким образом, технонаука основана на грандиозных обещаниях того, что новые технические возможности могут превратиться в инновации и кардинально перестроить общество.

По мнению многих исследователей, современное общество больше нуждается в производстве инноваций, нежели в производстве общих теорий и знаний. Из этого следуют и различные взгляды на роль общества в науке: если научное предприятие эпохи модерна рассматривало публику как граждан, нуждающихся в знаниях и обучении, то в технонауке граждане – это пользователи технических инноваций. «Технонаука граждан», следовательно, – это участие граждан в исследованиях с акцентом на производстве и использовании технологий.

Возникновению «технонауки граждан» в большой степени способствовали достижения в области информационно-коммуникационных технологий, в частности развитие Интернета, который кардинально преобразовал публичную сферу. Различные платформы породили различные «публики» [5]. «Открытость», «прозрачность» и «сотрудничество» стали важными политическими терминами в новых условиях. Все виды вовлечения отдельных граждан, политиков и общественности формируются и преобразовываются в новые техносциальные механизмы, цель которых – вовлечение всего общества в решение научно-технических вопросов. «Технонаука граждан» позволяет коллективной публике экспериментировать с открытыми цифровыми технологиями, включая совместное использование технологических знаний и стремление разрабатывать технологические решения общественных проблем «для общества и с обществом».

Хорошим примером «технонауки граждан» является проект Grassroots FabLab в Германии, начатый в 2014 г. [8]. FabLabs (fabrication laboratory – фаблаб) – это небольшие мастерские, предоставляющие всем желающим возможность самостоятельно изготавливать нужные изделия и детали к ним. Такие мастерские стали возникать в последние два десятилетия как новая форма общедоступной мастерской, базирующаяся на использовании машин и

процессах «цифрового производства». FabLabs располагают необходимой инфраструктурой – инструментами, измерительными приборами, компьютерами, станками с числовым программным управлением (ЧПУ), 3D-принтерами и т.д. Первоначально концепция FabLabs была задумана в Медицентре Массачусетского технологического института в 2000 г. как идея сделать оборудование с ЧПУ открытым для широкой публики.

В 2013 г. группа граждан в одном из немецких городов инициировала проект Grassroots FabLab, и в 2014 г. мастерская открыла свои двери для посетителей. Это некоммерческая организация, насчитывающая около 150 участников, объединивших свои ресурсы. В помещении площадью около 80 кв. м организация предлагает своим членам, а также раз в месяц – посторонним гражданам доступ к нескольким 3D-принтерам, лазерному резаку, фрезерному станку с ЧПУ, электронным приборам и другим инструментам. Члены этой организации вносят плату около 20 евро в месяц; было избрано правление, которое управляет ассоциацией. Чаще всего лабораторией пользуются для хакинга, изготовления предметов или для других проектов DIY – изготовления мебели, осветительного оборудования, создания небольших роботов, ремонта станков с ЧПУ, особенно 3D-принтеров. Большинство пользователей – это любители и энтузиасты техники, имеющие профессиональный опыт в области технологий или техническое образование. Многие рассматривают FabLabs как пространство для досуга, другие – как участие в научных исследованиях.

FabLab проводит различные специальные мероприятия и предлагает информационные курсы, например для школьников, где обучают техническим навыкам и технологиям цифрового производства.

«Технонаука граждан» в FabLabs имеет несколько измерений. Это членская организация, которая обеспечивает и продвигает экспериментирование с цифровым производством. Люди, управляющие такими мастерскими, рассматривают их в первую очередь как организации гражданского общества, стремящиеся расширить технические возможности граждан. Кроме того, FabLabs собирают широкую публику вокруг цифровых технологий и практик DIY, которые способствуют превращению изготовления вещей, использования открытых ресурсов и цифрового производства в общественные вопросы и пути для перенастройки технонауки.

Заключение

Участие общества в науке может принимать различные формы: от посещения научных семинаров и чтения научно-популярных статей до вовлечения в процесс принятия решений, связанных с научно-технической политикой, и в работу в научных исследованиях. Многие из этих практик глубоко интегрированы в «науку граждан», которая предоставляет широкий спектр возможностей для взаимодействия с наукой. Сегодня проекты «науки граждан» значительно расширяются, при этом активно используются новые методы и способы вовлечения большего количества граждан в свою деятельность. Новые формы участия в науке предлагают возможности гибкого и динамичного взаимодействия, адаптированного к разным аудиториям, уровням вовлеченности и личным целям. И все это возможно в рамках одного проекта. Такая практика помогает перестроить модели научного общения, учитывая адаптивный подход к их реализации. Возникновение новых практик, связанных с разными формами «науки граждан», является важной вехой в развитии научного общения, которая может принести плодотворные результаты в научных исследованиях, ускорить интеграцию общества и экономической рост.

Список литературы

1. *Бычкова О.В.* Исследования науки и технологий (STS) : чему научили нас за 50 лет? // Социология науки и технологий. – 2020. – Т. 11, № 3. – С. 7–21.
2. *Егерев С.В.* Добровольческая и неформальная наука: аннотированная библиография 2017–2018 гг. [Электронный ресурс] / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. по науке, образованию и технологиям. – М., 2018. – 105 с.
3. Наука и общество : современные зарубежные исследования : сб. обзоров и рефератов / РАН. ИНИОН ; отв. ред. – Гребенщикова Е.Г. ; ред.-сост. Булавинова М.П. – М., 2018. – 228 с. – (Информация. Наука. Общество).
4. *Bucchi M., Neresini F.* Science and public participation // The handbook of science and technology studies / Hackett E.J. [et al.]. – Cambridge ; L. : The MIT press, 2008. – P. 449–472.
5. *Castells M.* The Internet galaxy: reflections on the Internet, business, and society. – Oxford : Oxford univ. press, 2002. – xi, 292 p.
6. «Citizen science»? Rethinking science and public participation / Strasser B.J. [et al.] // Science and technology studies. – 2019. – Vol. 32, N 2. – P. 52–76.
7. *Dickel S., Franzen M.* The «problem of extension» revisited: new modes of digital participation in science // Journal of science communication. – 2016. – Vol. 15, N 01, A06. – P. 1–15.

8. Engineering publics: the different modes of civic technoscience / Dickel S. [et al.] // *Science and technology studies*. – 2019. – Vol. 32, N 2. – P. 8–23.

9. *Golumbic Y.N., Baram-Tsabari A., Fishbain B.* Engagement styles in an environmental citizen science project // *Journal of science communication*. – 2020. – Vol. 19, N 06, A03. – P. 1–20.

10. *Irwin A.* Citizen science: a study of people, expertise and sustainable development. – L. ; N.Y. : Routledge, 1995. – xii, 265 p.

11. *Latour B.* Science in action: how to follow scientists and engineers through society. – Cambridge, MA : Harvard univ. press, 1987. – 274 p.

12. *Lorenz L.* Addressing diversity in science communication through citizen social science // *Journal of science communication*. – 2020. – Vol. 19, N 04, A04. – P. 1–18.

13. *Nordmann A.* The age of technoscience // *Science transformed? Debating claims of an epochal break* / Nordmann A., Radder H., Schiemann G. (eds.). – Pittsburgh, PA : Univ. of Pittsburgh press, 2011. – P. 19–30.

14. *Rowe G., Frewer L.J.* A typology of public engagement mechanisms // *Science, technology, and human values*. – 2005. – Vol. 30, N 2. – P. 251–290.

15. *Schrögel Ph., Kolleck A.* The many faces of participation in science: literature review and proposal for a Three-Dimensional Framework // *Science and technology studies*. – 2019. – Vol. 32, N 2. – P. 77–99.

16. *Science and Engineering Indicators* / National science board. – Wash., 2006. – 521 p.

17. *The science of citizen science* / Vohland K. [et al.] eds. – Cham : Springer, 2021. – 529 p.