



DOI: 10.19181/smtp.2024.6.3.16

EDN: YQCORG

Научная статья

Research article

НАУЧНЫЕ КОММУНИКАЦИИ И ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ В ЗАДАЧАХ CS-РЕКРУТИНГА



**Егерев
Сергей Викторович¹**

¹ Институт научной информации по общественным наукам РАН,
Москва, Россия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Егерев С. В. Научные коммуникации и популяризация науки в задачах CS-рекрутинга // Управление наукой: теория и практика. 2024. Т. 6, № 3. С. 223–235. DOI 10.19181/smtp.2024.6.3.16. EDN YQCORG.

Аннотация. В статье анализируется мировая практика применения научных коммуникаций и, в частности, популяризации науки для рекрутинга добровольцев в проекты науки граждан (CS-рекрутинга). Россияне активно участвуют в глобальных трансграничных онлайн-проектах. Однако локальные российские CS-проекты развиваются менее успешно. Показано, что весьма серьёзной является проблема неудовлетворительного рекрутинга, а ключевую роль в рекрутинге и удержании добровольцев играют научные коммуникации и популяризация науки, причём роль коммуникаций особенно важна на начальном этапе проекта. Для выявления динамики мотивации добровольцев введены понятия активной и предварительной стадий CS-рекрутинга. Рассмотренный в статье опыт может быть полезен для российского научного менеджмента.

Ключевые слова: наука граждан, общественное понимание науки, «выталкивающие» факторы, динамика мотивации добровольцев, глобальные и локальные проекты

SCIENCE COMMUNICATION AND POPULARIZATION OF SCIENCE IN CS RECRUITMENT TASKS

Sergey V. Egerev¹

¹ Institute of Scientific Information for Social Sciences of the RAS, Moscow, Russia

For citation: Egerev S. V. Science communication and popularization of science in CS recruitment tasks. *Science Management: Theory and Practice*. 2024;6(3):223–235. (In Russ.). DOI 10.19181/smtp.2024.6.3.16.

Abstract. The article analyzes the global practice of using science communication and, in particular, science popularization to recruit volunteers for citizen science projects (CS recruitment). Russians actively participate in global, cross-border online projects. However, local Russian CS projects are less successful. It is shown that the problem of unsatisfactory recruitment is very serious. Science communication and science popularization contribute to recruitment and volunteer retention. Moreover, the role of communication is particularly important in the early stages of a project. The concepts of active and preliminary stages of CS recruitment are introduced to identify the dynamics of volunteer motivation. The experiences considered in the article can be useful for scientific management in Russia.

Keywords: citizen science, public understanding of science, push factors, dynamics of volunteer motivation, global and local projects

ВВЕДЕНИЕ

Наука граждан (гражданская наука, citizen science, CS) представляет собой увлекательную практику, в которой добровольцы без специального образования активно участвуют в научных исследованиях. Основой этой активности является сотрудничество между профессиональными учёными и любителями. Современный взлёт науки граждан связан с современными тенденциями, выдвигающими науку как достояние общественности, а не узкого круга избранных. Наиболее успешными направлениями этой исследовательской формы являются астрономия, экология, науки о Земле, медицина, биология. Весомой причиной для инвестиций в CS-проекты является их потенциальный вклад в повышение ценности знаний, т. е. в создание большей общественной ценности науки. Наука граждан направлена на создание новой научной культуры, улучшение взаимодействия между наукой, обществом и политикой. Успешные проекты науки граждан объединяет тщательный подход к рекрутингу, мотивации и удержанию добровольцев.

Научный доброволец («учёный-гражданин») – ключевая фигура в проектах науки граждан. Это может быть любой человек, интересующийся наукой и готовый уделить своё время, знания и усилия для помощи учёным в их работе. В качестве научных добровольцев россияне активно участвуют в глобальных трансграничных онлайн-проектах. Однако локальные российские CS-проекты развиваются не очень успешно [1]. Так, в 2023 г. прекратила работу крупнейшая отечественная CS-платформа «Люди науки»¹. Частично это было связано с трудностями, с которыми столкнулись многие некоммерческие организации в 2022 г.² Однако более серьёзной является проблема неудовлетворительного рекрутинга в обсуждаемые проекты (CS-рекрутинг). В нашей стране менеджеры испытывают серьёзные трудности с привлечением научных добровольцев.

¹ Люди науки : [сайт]. URL: <https://citizen-science.ru> (дата обращения: 27.07.2024).

² <Обращение к участникам> // Люди науки. ВКонтакте : [сайт]. 2022. 25 декабря. URL: https://vk.com/ludi_nauki?w=wall-193083439_3042 (дата обращения: 27.07.2024).

Мировая практика показывает, что ключевую роль в рекрутинге и удержании добровольцев играют научные коммуникации и популяризация науки. Научная коммуникация охватывает все формы взаимодействия между учёными, а также между учёными и общественностью. Популяризация науки – важная составляющая научной коммуникации, которая отвечает за адаптацию информации для широкой публики. Если представить научные коммуникации как общий процесс взаимодействия по проблемам научно-технологического развития, а популяризацию как один из инструментов процесса, то получится, что результатом этого процесса выступает общественное понимание науки (*public understanding of science*, PUS). Это понятие охватывает взаимодействие между научным сообществом и широкой общественностью, направленное на повышение научной грамотности и вовлечённости [2].

Высокий уровень общественного понимания науки создаёт благоприятную интеллектуальную атмосферу в обществе, а именно, влияет на отношение общества к научным исследованиям, на принятие научных решений и на финансирование науки.

В статье анализируется мировая практика применения научных коммуникаций и, в частности, популяризации науки в интересах CS-рекрутинга добровольцев. Этот опыт может быть полезен и для российского научного менеджмента.

РЕКРУТИНГ, МОТИВАЦИЯ И УДЕРЖАНИЕ ДОБРОВОЛЬЦЕВ В CS-ПРОЕКТАХ

Организационные вызовы, с которыми сталкиваются проекты науки граждан, обсуждаются как на уровне ООН [3], так и на уровне менеджеров узкопрофильных проектов [4]. Вопросам CS-рекрутинга сегодня уделяется большое внимание. Риски досрочного прекращения или провала CS-проекта связаны, главным образом, с недобором добровольцев или с невысоким качеством набранной команды. Существуют и другие аспекты. Так, одно из наиболее очевидных преимуществ продуманного и успешного рекрутинга заключается в возможности расширить географические границы и масштабы исследования, получить более полную и репрезентативную картину изучаемого явления. В качестве преимуществ успешного рекрутинга отмечают также сокращение сроков и затрат проекта. Делегирование части исследовательской работы добровольцам позволяет учёным сфокусироваться на более сложных аналитических задачах и интерпретации данных. Далее увеличивается инновационный потенциал проекта, т. к. добровольцы часто привносят в исследования свежий взгляд и оригинальные идеи.

В вышеупомянутых документах подчёркивается важность понимания потребностей добровольцев, важность их стимулирования и поощрения. Известен ряд обстоятельных работ, исследующих причины, по которым обычные граждане начинают и продолжают участвовать в CS-проектах. В обзоре [5] такие мотивы получили обобщение. Укрупнённо выделяются три группы мотивов:

1. **Интерес и любопытство.** Многих добровольцев привлекает возможность узнать новое о мире, сделать открытие или внести свой вклад в научное знание.
2. **Социальная ответственность.** Желание помочь обществу, защитить окружающую среду или улучшить жизнь других людей также является сильным мотиватором.
3. **Личное удовлетворение.** Чувство выполненного долга, признание и возможность развивать свои навыки – важные факторы для многих добровольцев.

Важность научных коммуникаций для охвата первой группы мотивов очевидна. Однако и две другие группы мотивов требуют внимания. Дело в том, что эти три группы неоднородны. Так, обнаружено, что мотивации новых и опытных участников различаются. В частности, участники, дебютирующие в проекте, нуждаются в научно-популярной составляющей обучения, тогда как мотивы, связанные с организацией и выполнением проекта, более значимы для опытных участников [6]. Представляет интерес и динамика мотивации добровольцев по мере их участия в CS-проектах. Характер мотивации добровольцев часто меняется со временем, и эту динамику необходимо учитывать для стимулирования и удержания добровольцев в проектах [7]. Можно сказать, что начальное участие в основном связано с эгоистическими мотивами, но позже возникают мотивы коллективистского и альтруистического свойства. Это общее наблюдение подтверждается изучением организации конкретных проектов. Например, человек, начавший проект из любопытства, может со временем стать более мотивированным социальными аспектами участия. Важно отметить, что на ранних этапах участия мотивация, связанная с предметом исследования (например, любовь к птицам или интерес к компьютерным аспектам проекта), часто играет важную роль именно на ранних этапах участия [8]. Такая же тенденция обнаружена и в исследовании [9]: сначала добровольцы занимались освоением новых знаний, затем они начинали делиться знаниями с другими участниками, т. е. на первый план вышли социальные факторы. Также по мере участия в проекте более существенными становятся мотивы личного характера, например, желание забыть о своих проблемах или желание победить чувство одиночества.

Несмотря на успешные меры мотивации, в разгар проектов добровольцы сталкиваются с различными демотивирующими барьерами и «выталкивающими» препятствиями. Для удержания добровольцев в проектах важно изучить природу барьеров. Существуют препятствия, специфичные для конкретного CS-проекта (например, сложность доступа к гидрологическим станциям). Обнаруживаются и такие «проект-специфические» барьеры, как недостаток технических навыков, трудности настройки и обслуживания оборудования, отсутствие общих навыков в области информационных технологий и даже страх кражи оборудования [10].

Встречается несколько видов препятствий более общего характера. Так, к контекстным барьерам относятся отсутствие веры в успех проекта, трудности с освоением измерительных приборов. В ряде опросов добровольцы отнесли к общим контекстным препятствиям отсутствие подключения к Интернету;

неудобный дизайн интерфейса веб-платформы; «сырые» приложения; отсутствие подходящего и доступного оборудования; отсутствие физического пространства для установки измерительных приборов [11].

К барьерам личного характера относятся отсутствие постоянного доступа к финансовым ресурсам, недостаток времени и знаний для участия, убежденность в своей некомпетентности, ухудшение состояния здоровья, недостаточная информированность о проектах [10; 12]. На барьеры личного характера обращают внимание и в исследовании [13]. Это недоверие к институтам, управляющим проектом, и критическая оценка собранных данных. Также обнаружен распространённый демотивирующий фактор, а именно, кризис доверия в команде. Участники часто не доверяют учёным, в то время как учёным часто не хватает осведомлённости о мотивациях участников [7]. К демотивирующим факторам относятся также отсутствие осведомлённости о значении термина «наука граждан», различная интерпретация терминов «наука» и «гражданин», сложность задач, страх несоответствия ожиданиям команды проекта [14].

Как можно видеть, не все рассмотренные в разделе проблемы возможно решить за счёт научных коммуникаций, но, как показывает практика, соответствующие методы коммуникации и популяризации помогают добровольцам даже в случае проблем социального и личного характера. Рассмотрим действие научных коммуникаций на стадии активного рекрутинга более подробно.

НАУЧНЫЕ КОММУНИКАЦИИ И ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ КАК ИНСТРУМЕНТЫ CS-РЕКРУТИНГА

Как уже известно, популяризация науки основана на научной коммуникации: популяризаторы науки могут использовать только ту информацию, которая была получена и распространена учёными. Научная коммуникация делится на два типа:

- **Внутринаучная коммуникация** разворачивается между учёными и направлена на обмен результатами исследований.
- **Внешняя коммуникация** (этап популяризации знаний) предполагает взаимодействие учёных с обществом.

Таким образом, с точки зрения управления CS-проектами мы имеем дело с внешней коммуникацией, совпадающей с популяризацией.

Популяризация приобрела значительную роль в развитии науки в демократическом обществе в XIX в., когда в связи с ростом научной специализации стали заметны следы демаркации между знаниями учёных и обывателей. В то время для учёных было благородно и эффективно тратить значительное количество времени на просвещение широкой общественности. Популяризацией этого типа стали практики, предполагающие, что учёные и публика встречаются лицом к лицу, чтобы люди могли узнать о работе учёных. Наука была гораздо менее сложной, чем сегодня, и учёные и неучёные

могли общаться с относительной лёгкостью. В XX в. учёные стали специализироваться, проводя больше времени в лаборатории и меньше – с публикой. В результате учёные стали всё больше зависеть от «вторичных» способов популяризации науки, например, от возможностей СМИ.

Непосредственное взаимодействие между учёными и общественностью – явление, которое в настоящее время практически исчезло за пределами университетов. Немногими оставшимися площадками являются именно CS-проекты. Популяризация науки позволяет развивать проекты, а результаты проектов, в свою очередь, продвигают популяризацию науки.

Хорошо известен тот факт, что общество должно определённым образом «дозреть» (например, из-за неожиданной угрозы обществу) до уровня, позволяющего абсорбировать то или иное научное знание. В периоды повышенного интереса общества популяризация науки не только способствует лучшему пониманию научных достижений, но и укрепляет доверие между учёными и обществом. Так, известна роль популяризации науки в повышении уровня доверия к вакцинации во время пандемии COVID-19 [14]. Действительно, массовое появление в медиасреде (в глобальном масштабе) экспертов-инфекционистов с их увлекательными, хотя и не всегда правдивыми рассказами, было встречено напуганным обществом с энтузиазмом. Доступная информация и адаптация научных данных способствовали увеличению охвата общества вакцинацией. Также в качестве побочного эффекта нервной «околомедицинской» атмосферы периода пандемии обнаружился повышенный приток научных добровольцев в CS-проекты медико-биологической направленности [15].

Выделяют следующие аспекты научных коммуникаций как инструмента CS-рекрутинга [1; 16]:

1. **Повышение осведомлённости общества.** Научные коммуникации помогают распространять информацию о существующих проектах и их значимости, что привлекает внимание потенциальных добровольцев. Например, успешен проект Ладужской орнитологической станции в Нижне-Свирском заповеднике (кольцевание птиц). Приток добровольцев стал возможен благодаря продуманной информационной кампании и публикациям в СМИ. Ещё один проект, развивавшийся на волне активной пиар-кампании, это проект картирования растительности в масштабах Российской Федерации «Флора России», запущенный в 2019 г. в МГУ. Благодаря ярким инфографикам, простым и понятным объяснениям научных терминов, а также рассказам о первых результатах исследования, проект быстро стал известен в местных сообществах. Очевидно, что эффективные научные коммуникации не только привлекают добровольцев, но и превращают их в активных участников научного процесса, повышают их осведомлённость о важных научных проблемах и способствуют решению этих проблем.
2. **Образование и обучение.** Важным мотивационным фактором, привлекающим и удерживающим добровольцев, является возможность, благодаря научным коммуникациям, получить образование по теме

проекта или получить современные практические навыки. К проектам с наилучшим образовательным сопровождением относятся проекты “Rodent Little Brother”³ (наблюдение за поведением лабораторных мышей), “Zooniverse” (классификация галактик), “Penguin Watch”⁴ (мониторинг популяции пингвинов на основе аэрофотоснимков). Обобщая опыт этих проектов, укажем наиболее востребованные у добровольцев навыки. Это: (а) методы сбора количественных и качественных данных; (б) методы обработки и анализа данных; (в) методы современной экологии; (г) цифровая грамотность.

3. Создание сообщества. Научные коммуникации способствуют формированию сообщества единомышленников, что усиливает мотивацию и вовлечённость участников. Интересны примеры локальных проектов, выполненных «офлайн»-сообществами. В свою очередь, эти сообщества созданы благодаря умелым научным коммуникациям. Таков, например, проект “Making Sense”. Это проект мониторинга городского шума и уровня загрязнения воздуха в Амстердаме, Барселоне и Приштине. В проекте активно участвуют именно объединившиеся в сообщество местные жители, которые помогают собирать данные и разрабатывать решения⁵. Также упомянем весьма продолжительный по нашим меркам (более пяти лет) проект “The Alberta Furbearer Project”: в нём участвуют охотники и другие местные жители, которые помогают оценивать как текущую популяцию росомх, так и риск исчезновения этой популяции в провинции Альберта, Канада⁶. Проект “Caring for Waterhole Creek” по оценке качества воды в источниках долины Латроб проводится в штате Виктория, Австралия, в партнерстве с местными жителями⁷. Эти три различных проекта объединяет исследовательская модель «партисипаторной науки»⁸. В ее основе: (а) совместная разработка проекта; (б) совместный мониторинг и сбор данных; (в) совместная интерпретация. Эта модель очень привлекательна с точки зрения построения сообщества, т. к. участники коммуницируют друг с другом уже на начальном этапе проекта.

4. Признание и мотивация. Публичное признание вклада добровольцев через научные публикации, социальные сети и другие каналы повышает их мотивацию, самооценку и желание продолжать участие. Самой известной в мире участницей CS-проектов является молодая учительница из Нидерландов Ханни Ван Аркель (Hanny Van Arkel). Она вызвалась

³ Rodent little brother // NC3Rs : [сайт]. URL: <https://nc3rs.org.uk/crackit/rodent-little-brother> (дата обращения: 25.07.2024).

⁴ Penguin watch // Zooniverse : [сайт]. URL: <https://zooniverse.org/projects/penguintom79/penguin-watch/> (дата обращения: 12.07.2024).

⁵ Making sense : [сайт]. URL: <https://making-sense.eu/> (дата обращения: 17.07.2024).

⁶ RFMA Logbooks // Alberta Trappers Association : [сайт]. URL: <https://albertatrappers.com/rfma-logbooks> (дата обращения: 21.07.2024).

⁷ 1697: Caring for waterhole creek citizen science project // Environment Protection Authority Victoria : [сайт]. URL: <https://epa.vic.gov.au/about-epa/publications/1697/> (дата обращения: 07.07.2024).

⁸ Партисипаторная наука – модель, которая предполагает более равноправное участие общественности в исследованиях, чем обычная для науки граждан модель взаимодействия «учёный – доброволец».

участвовать в обработке астрофотографий для проекта “Zooniverse” и открыла необычную галактику, названную в её честь. Широкая известность этого факта – несомненное достижение пресс-службы проекта.

Какие ещё имеются способы обеспечить публичное признание вклада участников? В числе наиболее эффективных приёмов называют публикации в научных журналах, статьи в блогах, на сайтах проектов, в социальных сетях. Популярны различные мероприятия. Так, положительную роль в рекрутинге в астрофизические CS-проекты сыграло выступление Ханни Ван Аркель в известной лектории TED⁹, в котором она отмечала, что в ходе проекта её не покидало чувство сопричастности к чему-то очень важному.

5. Обеспечение обратной связи. Эффективные коммуникации обеспечивают обратную связь между учёными и добровольцами, что помогает корректировать планы исследований. Добровольцы, участвуя в опросах и фокус-группах, делятся своим видением различных научных проблем. Учёные активно используют эту обратную связь. Обобщённый опыт коммуникаций в наиболее успешных проектах “eBird”¹⁰ (орнитология), “Folding@home”¹¹ (моделирование белковых структур), “Zooniverse”¹² (классификация галактик) указывает на следующие аспекты «положительной» обратной связи: (а) уточнение научных вопросов; (б) оптимизация методов сбора данных; (в) расширение географического охвата исследования; (г) выявление новых научных проблем; (д) повышение релевантности исследований. Однако самым важным аспектом признаётся возможность постоянного мониторинга социального самочувствия участников. Так, менеджеры напрямую используют обратную связь для удержания в проекте ценных добровольцев.

Научные коммуникации на стадии активного рекрутинга уже прошли определённое развитие и опыт применения, что позволяет представить следующие рекомендации (например, для проектов биологической тематики): «... целесообразно поощрять сотрудников, инициирующих проекты с участием любителей природы и натуралистов, а также поддерживать разнообразные формы более плотной и содержательной коммуникации научных добровольцев и профессиональных ботаников с помощью создания клубов и кружков любителей растений и проведения образовательных лекториев, просветительских научных событий и научных фестивалей» [16, с. 34].

Обобщая опыт успешных CS-проектов, систематизируем обсуждаемый инструментарий в табл. 1.

⁹ Van Arkel H. The discovery of a citizen scientist // TEDxGhent – YouTube : [сайт]. URL: <https://youtube.com/watch?v=p0aTfcXpOEs> (дата обращения: 12.07.2024).

¹⁰ eBird – Откройте для себя новый мир бёрдинга... : [сайт]. URL: <https://ebird.org/> (дата обращения: 12.07.2024).

¹¹ Folding@home : [сайт]. URL: <https://foldingathome.org/> (дата обращения: 12.07.2024).

¹² Zooniverse : [сайт]. URL: <https://zooniverse.org/> (дата обращения: 12.07.2024).

Таблица 1

Приёмы научной коммуникации на активной стадии CS-рекрутинга

Table 1

Science communication techniques in the active stage of CS recruitment

Мероприятие	Детали	Примечание
Освоение социальных сетей и онлайн-платформ	Создание целевых групп	Организация групп в социальных сетях, посвящённых конкретной тематике проекта или научной области
	Партнёрство с блогерами и инфлюенсерами	Привлечение лидеров мнений для популяризации проекта
	Платформы для гражданской науки	Регистрация проекта на специализированных платформах, таких как "Zooniverse", "SciStarter" и др.
Сотрудничество с образовательными учреждениями	Проведение мастер-классов и лекций	Организация мероприятий для студентов и школьников
	Включение проекта в учебные программы	Предложение студентам выполнить часть исследовательской работы в рамках проекта
Сотрудничество с общественными организациями	Партнёрство с экологическими, астрономическими и другими профильными организациями	Совместная организация мероприятий и распространение информации о проекте
Взаимодействие с местными сообществами и СМИ	Публикация статей в местных газетах и журналах	Общая информация о проекте для широкой аудитории, адаптированная средствами научной популяризации
	Выступления на радио и телевидении	
	Организация выставок и презентаций	Демонстрация результатов проекта и привлечение новых участников
Прямой маркетинг	Электронные рассылки	Адресное информирование потенциальных участников о проекте
	Таргетированная реклама	Демонстрация рекламных объявлений на тематических сайтах и в социальных сетях

К СОЗДАНИЮ БЛАГОПРИЯТНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АТМОСФЕРЫ В ОБЩЕСТВЕ

Очевидно, что успешный рекрутинг и устойчивое развитие CS-проектов в обскурантном обществе маловероятны. Дело в том, что рекрутинг добровольцев является частным случаем более общего процесса, а именно, процесса привлечения внимания общества к научным проблемам. Соответственно, степень успешности CS-рекрутинга зависит от того, насколько благоприятной является интеллектуальная атмосфера в обществе. Современное состояние общественного понимания науки (*public understanding of science, PUS*) существенно влияет на успешность привлечения добровольцев в проекты науки граждан. Если общественность понимает значимость научных исследований и участвует в них активно, то возможности привлечения добровольцев значительно расширяются. Однако, если прямые научные коммуникации

работают на активной стадии CS-рекрутинга, то благоприятная интеллектуальная атмосфера в обществе важна, скорее, на подготовительной «пред-рекрутинговой» стадии.

За последние несколько десятилетий научная политика во всём мире продемонстрировала растущий интерес к повышению общественной ценности науки и вовлечению граждан в научную деятельность. К концу XX в. общественность всё активнее включается в развитие науки и технологий. Так, в Великобритании возникло движение «Общественное понимание науки». В 1985 г. Королевское общество опубликовало т. н. «доклад Бодмера», в котором предлагались стратегии улучшения общественного понимания науки [17]. В докладе были выделены пять категорий граждан, которые следует привлечь к обсуждению научных проблем и даже к принятию решений в области научно-технологической политики. Это частные лица, ответственные члены общества, профессионалы, рядовые управленцы и люди, принимающие важные решения.

Небыстрый прогресс в деле создания благоприятной общественной атмосферы объясняется несколькими причинами, среди которых та, что многие мероприятия по вовлечению общественности проводятся небольшим числом учёных. Это связано с нехваткой времени и ресурсов, а также с тем, что многие исследователи не считают общественное вовлечение приоритетом. По прошествии лет можно констатировать, что вклад категорий граждан, упомянутых в докладе Бодмера, часто остаётся незамеченным. Они рассматриваются как пассивные субъекты, которых нужно обучать, привлекать или нанимать для проведения научных исследований. Не каждый учёный согласится тратить своё время на эти задачи.

Тем не менее, определённый прогресс имеет место. Общественное понимание науки эволюционирует от простых показателей научной грамотности к более широкому пониманию роли науки в обществе [18]. Отмечается также, что за последние тридцать лет концепция общественного вовлечения в науку значительно изменилась. Ранее это было одностороннее информирование, но со временем подход стал более интерактивным, направленным на создание грамотного в научном отношении общества [19].

Важную роль приобрели научные фонды, которые сегодня требуют от исследователей описания мероприятий по вовлечению общественности в их проекты. Многие университеты, особенно в Великобритании, подписывают т. н. «манифесты вовлечения», обязуясь делиться знаниями и ресурсами с обществом. Обнаруживается также, что для успешного вовлечения общественности необходимо чётко определять целевые аудитории и проблемы, а также использовать подходящие методы коммуникации. Это наблюдение представляется важным, потому что в менее образованном обществе научная популяризация «по площадям» – через научные кафе, научные музеи и прочее – работает неплохо, а в образованном обществе необходима адресность. И эта адресность уже предлагается [20]. Формулируются рекомендации для развития практики вовлечения общественности, включая необходимость более чёткой коммуникации с конкретными группами заинтересованных сторон по конкретным проблемам и соответствующим научным отраслям. Таковы мероприятия на предварительной стадии рекрутинга.

Выбор оптимальных мероприятий зависит от специфики будущего проекта, целевой аудитории и доступных ресурсов. Эффективен т. н. «комбинированный» подход, сочетающий различные каналы коммуникации с привлечением партнёров из разных сфер. Так, для подготовки к орнитологическим проектам оправдали себя социальные сети (*birdwatching groups*), сотрудничество с орнитологическими обществами, проведение мастер-классов в школах. При подготовке проектов по анализу исторических документов используются платформы науки граждан, сотрудничество с историческими обществами, университетами, публикация статей в исторических журналах. Для будущих проектов по мониторингу качества воды важны социальные сети, сотрудничество с экологическими организациями, местными сообществами, акции по очистке водоёмов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Успех проектов гражданской науки напрямую связан с качеством и количеством вовлечённых добровольцев. Для достижения долгосрочных результатов необходимо постоянно работать над совершенствованием методов привлечения и мотивации участников. Глубокое понимание аудитории и её меняющихся мотиваций является основой успешного рекрутинга. Как было показано в статье, мотивация носит динамический характер, соответственно, роль научных коммуникаций и популяризации особенно важна на начальных стадиях проекта. На предварительной стадии, при подготовке проекта очень важна благоприятная интеллектуальная атмосфера в обществе. И наоборот, успешный рекрутинг и устойчивое развитие CS-проектов в обскурантном обществе маловероятны. Комбинируя различные каналы коммуникации – социальные сети, образовательные учреждения, общественные организации, СМИ – мы можем привлечь широкую аудиторию и создать прочное сообщество исследователей-любителей.

Становится общепризнанным, что продуманный рекрутинг добровольцев – это инвестиция в будущее науки. Привлекая широкую аудиторию к участию в исследовательских проектах, мы не только расширяем границы научного знания, но и способствуем развитию общества в целом.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Gazoyan A. G. Citizen science as an instrument of science communication: Analysis of Russian practice. *NOMOTHETIKA: Philosophy. Sociology. Law*. 2020;45(4): 810–817. (In Russ.). DOI 10.18413/2712-746X-2020-45-4-810-817.
2. Reddy V., Parker S., Hannan S. Public understanding of science. In: Maggino F., ed. *Encyclopedia of quality of life and well-being research*. Cham : Springer; 2022. DOI 10.1007/978-3-319-69909-7_2331-2.
3. UN Environment, ed. *Global environment outlook – GEO-6: Healthy planet, healthy people*. Cambridge : Cambridge University Press; 2019. xxxi, 711 p. DOI 10.1017/9781108627146.

- 4, Sullivan B. L., Aycrigg J. L., Barry J. H. [et al.] The eBird enterprise: An integrated approach to development and application of citizen science. *Biological Conservation*. 2014;169:31–40. DOI 10.1016/j.biocon.2013.11.003.
5. West S., Pateman R. Recruiting and retaining participants in citizen science: What can be learned from the volunteering literature? *Citizen Science: Theory and Practice*. 2016;1(2):15. DOI 10.5334/cstp.8.
6. He Y., Parrish J. K., Rowe Sh., Jones T. Evolving interest and sense of self in an environmental citizen science program. *Ecology and Society*. 2019;24(2):33. DOI 10.5751/ES-10956-240233.
7. Rotman D., Preece J., Hammock J. [et al.] Dynamic changes in motivation in collaborative citizen-science projects. In: CSCW'12 : Proceedings of the ACM 2012 conference on computer supported cooperative work. N. Y. : Association for Computing Machinery; 2012. P. 217–226. DOI 10.1145/2145204.2145238.
8. Cox J., Oh E. Y., Simmons B. [et al.] Doing good online: The changing relationships between motivations, activity, and retention among online volunteers. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*. 2018;47(5):1031–1056. DOI 10.1177/0899764018783066.
9. Jackson C. B., Østerlund C., Mugar G., Hassman K. D., Crowston K. Motivations for sustained participation in crowdsourcing: Case studies of citizen science on the role of talk. In: 48th Hawaii International conference on system sciences. Kauai, HI : Institute of Electrical and Electronics Engineers; 2015. P. 1624–1634. DOI 10.1109/HICSS.2015.196.
10. Gharesifard M., Wehn U. To share or not to share: Drivers and barriers for sharing data via online amateur weather networks. *Journal of Hydrology*. 2016;535:181–190. DOI 10.1016/j.jhydrol.2016.01.036.
11. Asingizwe D., Poortvliet P. M., Koenraad C. J. M. [et al.] Why (not) participate in citizen science? Motivational factors and barriers to participate in a citizen science program for malaria control in Rwanda. *PLoS ONE*. 2020;15(8):e0237396. DOI 10.1371/journal.pone.0237396.
12. Hobbs S. J., White P. C. L. Motivations and barriers in relation to community participation in biodiversity recording. *Journal for Nature Conservation*. 2012;20(6):364–373. DOI 10.1016/j.jnc.2012.08.002.
13. Benyei P., Pardo-de-Santayana M., Aceituno-Mata L. [et al.] Participation in citizen science: Insights from the CONECT-e case study. *Science, Technology, & Human Values*. 2021;46(4):755–788. DOI 10.1177/0162243920948110.
14. Bowser A., Parker A., Long A. Citizen science and COVID-19: The power of the (distanced) crowd. Wilson Center. 2020. June 22. Available at: <https://wilsoncenter.org/blog-post/citizen-science-and-covid-19-power-distanced-crowd> (accessed: 31.07.2024).
15. Drill S., Rosenblatt C., Cooper C., Cavalier D., Ballard H. The effect of the COVID-19 pandemic and associated restrictions on participation in community and citizen science. *Citizen Science: Theory and Practice*. 2022;7(1):23. DOI 10.5334/cstp.463.
16. Dubynin A. V. Biodiversity and science communication challenges: Opportunities for citizen science projects to study and conserve plants. In: Botanical gardens in modern world : A collection of scientific articles. St. Petersburg : St. Petersburg Electrotechnical University “LETI”; 2023. Issue 4. P. 30–35. (In Russ.). DOI 10.24412/cl-36595-2023-4-30-35.
17. Durant J., Evans G., Thomas G. Public understanding of science in Britain: The role of medicine in the popular representation of science. *Public Understanding of Science*. 1992;1(2):161–182. DOI 10.1088/0963-6625/1/2/002.
18. Bauer M. W. The evolution of public understanding of science – discourse and comparative evidence. *Science, Technology and Society*. 2009;14(2):221–240. DOI 10.1177/097172180901400202.

19. Devonshire I. M., Hathway G. J. Overcoming the barriers to greater public engagement. *PLoS Biology*. 2014;12(1):e1001761. DOI 10.1371/journal.pbio.1001761.

20. Weingart P., Joubert M., Connaway K. Public engagement with science – origins, motives and impact in academic literature and science policy. *PloS ONE*. 2021;16(7):e0254201. DOI 10.1371/journal.pone.0254201.

Поступила в редакцию / Received 05.08.2024.

Одобрена после рецензирования / Revised 15.09.2024.

Принята к публикации / Accepted 17.09.2024.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Егеров Сергей Викторович *segerev@gmail.com*

Доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник, Институт научной информации по общественным наукам РАН, Москва, Россия

SPIN-код: 9467-4883

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Sergey V. Egerev *segerev@gmail.com*

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Chief Researcher, Institute of Scientific Information for Social Sciences of the RAS, Moscow, Russia

ORCID: 0000-0001-6998-1060