

С.В. ЕГЕРЕВ

Наука толпы и наука граждан*

В статье рассматривается современное состояние распределенных исследовательских проектов. Уточняется терминология, относящаяся к разновидностям проектов: научному краудсорсингу, науке толпы, науке граждан и другим. Обобщается опыт организации и сопровождения распределенных исследований. Отмечены ключевые аспекты менеджмента науки толпы и науки граждан. Показано, каким образом современные информационные технологии способствуют развитию новых направлений распределенных исследований. Уделено внимание достижениям распределенных исследовательских проектов в области гуманитарных наук.

Ключевые слова: краудсорсинг, научные коммуникации, неформальное обучение, общественность и развитие науки и технологий, наука граждан, наука толпы.

DOI: 10.7868/S0869049918030115

Современные научные системы предполагают проведение исследований в самых различных формах. В числе неформальных способов получения знаний известна “распределенная исследовательская деятельность”, сетевая и дисперсная. Такой деятельностью занимаются неформальные научные коллективы, которые иногда сотрудничают с традиционными институтскими структурами, а иногда составляют им конкуренцию. Сетевые коллективы, как правило, “осваивают” средства грантов. Они объединяют людей, знакомых друг с другом, хотя, возможно, и разделенных большими расстояниями, которые могли ранее познакомиться на конференциях или когда-то работать в одном институте. Периодически они собираются для совместных экспериментов или для обсуждения хода проектов. Частично к таким коллективам применимо давно бытующее понятие “невидимый колледж”.

Дисперсные распределенные исследования организованы по-другому. К дисперсным проектам относятся, например, коллективная интеллектуальная деятельность (КИД), научный краудсорсинг, “наука толпы” (*crowd science*), “наука граждан” (*citizen science*). Для них характерна полная автономность участников, число которых может достигать сотен тысяч. Многие участники могут быть и любителями, то есть не иметь специального научного образования, хотя встречаются и случаи ускоренной подготовки по профилю проекта. Ограничимся рассмотрением исследований, где вклады участников относительно несложные. Значимый научный продукт возникает, когда отдельные вклады суммируются. Таким образом, из рассмотрения выпадает КИД, которая, по сути, представляет непрерывный распределенный мозговой шторм или экспертизу.

* Исследование поддержано грантом Отделения общественных и гуманитарных наук Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-03-00358).

Быстрому развитию распределенных проектов способствует современный интернет-инструментарий. Предметные области, в которых имели успех первые проекты, относились, в основном, к астрономии, к наукам о Земле, к биологии и другим областям знаний, требующих сбора и обработки большого объема данных. Однако сегодня проекты научного краудсорсинга формируются и в других областях, в частности в медицинских (психология, фармацевтика) и гуманитарных науках (археология, лингвистика, психология, исследования в поддержку культурной политики).

Сегодня, когда налицо кадровое и организационное неблагополучие российской научно-технической сферы, самое время обратиться к опыту неформальной и распределенной исследовательской деятельности. Что имеется в виду? Неблагоприятные факторы, препятствующие исследованиям в традиционной научной системе, включают, например, размежевание управленческой и креативной элит внутри организации, атомизацию научных исследований, разрушение экспертного сообщества, среды научного общения, самоизоляции научных учреждений, вторичную занятость ученых, психологическое неблагополучие, слабую мотивацию поведения научных кадров (в том числе молодых) и даже скрытое субсидирование науки ее субъектами. Действие этих факторов весьма заметно.

Прежде всего, в российской научной сфере сегодня очевиден кадровый дисбаланс. Если титульных ученых, соответствующих вывеске того или иного НИИ, пока достаточно, то некогда мощный слой их поддержки находится на грани исчезновения. Эти сотрудники занимались всей рутинной работой. Имеются в виду, например, лаборанты, инженеры, конструкторы, технические писатели, юристы—патентоведы. Такие кадры можно было бы найти в рамках краудсорсинговых проектов.

Жизненно важен и вопрос снижения издержек исследований в НИИ и вузах. Статистика показывает, что за последние 10 лет “административный финансовый навес” на исследовательские проекты в среднем вырос почти в два раза¹. Бурно растут накладные расходы, и с этим все труднее справляться даже крупной западной организации, работающей в секторе корпоративной науки.

Научный краудсорсинг — перспективный “инструмент реагирования” на обе вышеуказанные проблемы, а создание сети устойчивых сообществ граждан-ученых может быть хорошим дополнением к традиционным исследовательским структурам. Стоит отметить, что успешные распределенные исследования в больших организациях никогда не создаются “для галочки”. Организация, нацеленная на научный результат, прибегает к распределенным исследованиям, если ясна задача и если нужно уменьшить издержки. Хорошо известен пример компании *Proctor & Gamble*, которая за счет развития распределенной науки существенно сократила свои дорогостоящие лаборатории. Другой пример: университеты, музеи, общественные организации могут начать подобный проект исключительно в образовательных целях, при этом научная задача может вообще не формулироваться. Рассмотрим распределенные процессы получения и усвоения знаний более подробно.

Современные распределенные исследования

Говоря о распределенных исследованиях, приходится в первую очередь отделять их от ненаучных проектов. Так уж получилось, что краудсорсинг чаще всего понимается или как конкурс идей, или как некоторое коммерческое или социальное волонтерское мероприятие. По большей части, краудсорсинг определяется как способ получения услуг или содержания благодаря вкладу большой группы людей, обычно из онлайн-сообществ.

¹ Рост накладных расходов связан с повышением затрат на содержание зданий (выросли цены на энергоносители и прочее), увеличением арендной платы, налогов, а также с оплатой труда увеличившегося административного персонала при сохранении или некотором фактическом уменьшении фонда заработной платы собственно исследователей.

Однако краудсорсинговый проект может иметь и серьезную научную цель, а именно, получение новых знаний. Такие проекты привлекают растущее внимание в течение ряда лет. Так, с начала 2000-х гг. российские орнитологические сообщества инициируют небольшие локальные научные краудсорсинговые проекты. Наиболее известен проект “Соловьиные вечера”, проводящийся раз в год в конце мая в Москве и других городах. Добровольцы оперативно сообщают по телефону о случаях пения соловьев в городской черте. Частота этих случаев – важный экологический индикатор (<http://rbcu.ru/campaign/1753>). Проект возник в 2000 г., когда еще и термина “краудсорсинг” не было. Поэтому организаторы до сих пор пользуются термином “народный мониторинг”. Проект регулярно проводился до 2010 г., а в настоящее время Союз охраны птиц России поддерживает несколько похожих инициатив.

Интернет-технологии привлекли к участию в процессах получения новых знаний тысячи людей во всем мире. Уже признано, что распределенные исследования “обогащают” формальную (“институциональную”) науку. Возникли и новые неожиданные способы взаимодействия энтузиастов гражданского научного сообщества с формальной наукой. В последние годы стартовали многочисленные проекты, стимулирующие взаимодействие между добровольцами и профессиональными учеными.

Данные процессы хорошо отражены в научной литературе. Интерес науковедов вызывают как организационные принципы распределенных исследований, так и вопросы мотивации участников. Однако по-прежнему недостаточно известно, каким образом эти проекты возникают и развиваются. Как правило, описываются отдельные конкретные случаи без обобщения. Массив публикаций о распределенных исследованиях, в основном, носит перечислительный характер. В последнее время материалы о научном краудсорсинге и распределенных исследовательских сообществах проникают в СМИ, рассчитанные на широкую аудиторию. Зачастую эти статьи восторженно поверхностны, не содержат серьезного анализа особенностей проектов, их результатов. К сожалению, они не затрагивают и негативных проявлений, сопровождающих распределенные исследования.

Трудность изучения организации распределенных исследований состоит еще и в том, что в соответствующей терминологии царит вполне объяснимая чехарда. Менеджмент таких проектов развивается стремительно, часто методом проб и ошибок. Аналитики стараются успеть за изменениями, оттого и терминология оказывается неустойчивой. В связи с быстрым развитием метода в зарубежных источниках был введен (и некоторое время продержался) термин *science sourcing* или, кратко, *SciSourcing* [Nov, Arazy, Anderson 2010]. Это было сделано для того, чтобы выделить именно научный краудсорсинг из множества других “интернетовских” добровольческих феноменов. В русском языке был также найден соответствующий термин – “научный краудсорсинг”. Путаницу в новых терминах можно устранить, если разделить и уточнить понятия “научные краудсорсинговые проекты”, “наука толпы” и “наука граждан”. В этом и состоит одна из задач данной статьи. Проанализируем, как именно “стартуют” распределенные научные проекты, как складываются отношения между добровольцами, менеджерами и профессиональными учеными.

Наука толпы и наука граждан: специфика интерпретаций

Авторы, изучающие распределенную исследовательскую деятельность, все чаще отказывают краудсорсинговым проектам в каком бы то ни было научном содержании, хотя и не отрицают их как инструмент для решения творческих задач. Утвердился новый термин: “наука толпы”. В отличие от обычных краудсорсинговых проектов, где платежи и призы – обычное дело, проекты науки толпы во многом зависят от добровольцев, которые не получают никакой оплаты. Кроме того, многие проекты науки толпы включают добровольцев в процесс коллекционирования или аннотирования, хотя некоторые проекты преследуют скорее образовательные цели. Наука толпы выступает как способ расширения общественного участия в науке посредством “толпы”, выполняющей простые и повторяющиеся задачи. Научные проблемы могут быть эффективно распределены

среди большого числа добровольцев, которые причастны процессам научных открытий, решая конкретные задачи, связанные с целями проекта — от сбора до интерпретации и аннотирования массивов данных.

Наука толпы может служить средством для проведения проектов, имеющих мало шансов на привлечение финансирования из обычных исследовательских фондов или от коммерческих инвесторов. Она может быть эффективным инструментом для научного общения, хорошей научной стратегией, но может оказаться и инструментом скрытой эксплуатации и злоупотребления ресурсами большого числа людей.

Современную науку толпы иногда описывают как один из методов совершения научных открытий, который академические ученые могут использовать, если объем исследований велик. Ее понимают и как форму коммуникации и обмена знаниями между добровольцами и учеными. В этом смысле наука толпы — не просто метод академических исследований для решения все более сложных проблем и не только работа энтузиастов за пределами академических кругов. Она дополняет, а не подменяет роль профессионального ученого. Ее отличают и необычные формы вовлечения участников, например геймификация².

Под наукой граждан (*citizen science*) обычно понимается долговременное распределенное научное исследование, в которое вовлечены, наряду с профессионалами, значительное число мотивированных любителей или непрофессионалов. Оно может быть не связано с конкретным проектом и не ограничено временными рамками. Это новое социальное явление — результат эволюции успешных проектов науки толпы. Наука граждан развивается очень быстро, приобретает все новые черты, требует интенсивного изучения. Это, несомненно, перспективный, хотя и не бесспорный инструмент познания. Изучения требуют как положительные, так и отрицательные стороны данного явления.

Термин “наука граждан” представляется удачным, но полного его признания в русском языке пока еще нет. В ряде публикаций и выступлений используется не очень удачный его аналог “гражданская наука”. Дело в том, что последний уже давно выступает эквивалентом термина *civil science* и противопоставляется *military science* (“оборонная наука”). Не очень удачной представляется и попытка его перевода термином “общественная наука”. Ведь в обратном переводе это — *social science*. Хотелось бы надеяться, что парный термин к “науке толпы” — “наука граждан” приживется в нашей литературе.

К числу условий появления устойчивых сообществ граждан-ученых относится продолжительно действующий проект “науки толпы”, вокруг которого группируются участники, проявившие себя не только как исполнители простых заданий. Они желают обсуждать как массив первичных данных, так и промежуточные итоги проекта. Интенсивно развивается и взаимодействие участников проекта с учеными-инициаторами. Сегодня перестало быть редкостью включение любителей в состав соавторов статей по проекту. Ученые готовы воспринимать непрофессиональных участников не только как бесплатную рабочую силу, но и как самостоятельных исследователей. Однако далеко не каждый краудсорсинговый проект дает старт развитию устойчивого исследовательского сообщества.

Существует определенная история участия непрофессионалов в исследованиях, часто предшествующих работе профессиональных научных организационных структур. Наука граждан предполагает, что добровольцы постоянно получают конкретные научные знания. Профессиональные ученые также извлекают пользу от такого взаимодействия: они серьезнее понимают то, как граждане интерпретируют научные проблемы, а кроме того, они получают помощь в обработке больших объемов данных. Успехи науки граждан заставляют общественность эффективно включаться в формирование научной политики, а органы, отвечающие за нее в той или иной стране, оказываются перед необходимостью оптимизировать взаимодействие неформальных и традиционных структур.

² От англ. *gamification*, что можно приблизительно перевести как “вовлечение добровольцев через игровые компоненты задач проекта”.

Непреодолимая граница между двумя обсуждаемыми наиболее распространенными типами распределенной неформальной науки не просматривается. Например, К. Франзони и Г. Зауэрман доказывают принципиальное свойство, присущее и науке толпы, и науке граждан. Это, во-первых, то, что участие в проекте является открытым для широкого круга потенциальных участников, и, во-вторых, в открытом доступе находятся промежуточные вклады участников, такие как массивы данных или алгоритмы решения задач [Franzoni, Sauermann 2014]. Таким образом, в отличие от традиционной “мертонианской” науки, в данном случае мы имеем как открытость коллектива, так и доступность для общества промежуточных результатов исследования. К общим чертам науки граждан и науки толпы относится и участие добровольцев. С учетом этих соображений, науку толпы рассматривают уже не как особую форму краудсорсинга, а скорее как особую форму науки граждан.

В качестве промежуточного итога отмечу, что наука толпы — это четко очерченный во времени распределенный исследовательский проект, участники которого главным образом вносят простые вклады в общий успех. Наука граждан — это форма продолжительного существования распределенного смешанного сообщества профессионалов и энтузиастов-неофитов, причем цели сообщества и формы участия иногда оказываются довольно размытыми. Наука граждан в ряде стран уже признается важным субъектом научной политики.

Менеджмент локальных проектов

Крупномасштабные англоязычные проекты науки толпы хорошо известны и постоянно обсуждаются в экспертном сообществе. С участием сотен тысяч добровольцев проводится поиск внеземных цивилизаций, моделируется синтез гигантских белковых молекул, обрабатывается большой объем данных радиотелескопов. Организовать такие проекты сложно и затратно. Для выявления опыта менеджеров глобальных проектов проводятся соответствующие по масштабу интервью и организационные исследования.

При этом несколько в тени оказываются относительно небольшие локальные проекты, важные для одной страны или одного города. В них иногда участвуют до нескольких сотен добровольцев, а проект может поддерживаться на национальном языке. Эти проекты интересны тем, что на их примере без чрезмерных затрат можно проследить особенности менеджмента распределенных исследований.

Обратимся к опыту германских распределенных проектов. Частично с использованием результатов работы [Scheliga, Friesike, Puschmann, Fecher 2016] можно составить небольшой и неполный их список. Последние относятся к разным областям знаний, в том числе и к гуманитарным. Например, исследуются пути миграции животных и птиц, проводятся оцифровка и архивирование исторических документов, создание массивов геоданных, связанных с историческими личностями, сбор эмпирических данных в поддержку исследований по педиатрии, перевод древних греческих и латинских текстов, наблюдения в области оптики атмосферы, создаются базы описаний экспонатов Берлинского музея естественной истории.

Проект *Mückenatlas* (<http://www.mueckenatlas.de/>), начавшийся в апреле 2012 г., предполагает мониторинг москитов, выявление переносимых ими болезней и составление коллекции насекомых. В основе проекта — четко поставленная исследовательская задача, несложная для добровольца, но весьма ответственная. Менеджеры просят не просто “прихлопнуть” комарика, но умертвить с максимальной осторожностью, предпочтительно путем замораживания. Далее дается краткое описание обстоятельств получения экземпляра и геотегов, экземпляр помещается в плотный конверт и направляется экспертам для идентификации. Географическая точка, в которой пойман тот или иной экземпляр, добавляется на карту проекта. Участие в проекте открытое для всех добровольцев. После опубликования результатов все пользователи сайта получают доступ к информационной базе, в том числе к карте Германии с распределением видов москитов по каждому году отдельно. Проект сопровождает Центр Лейбница по изучению сельскохозяйственного ландшафта (ZALF) в Мюнхенберге.

Проект *Open Philology* (<http://www.dh.unileipzig.de/wo/openphilology-project/>) посвящен переводу античных текстов с греческого и латинского языков. У проекта имеется как образовательная (привлечь новых слушателей на языковые курсы), так и научная (разработка новых алгоритмов перевода) цели. Теоретически участвовать может каждый желающий, однако какой-то начальный уровень подготовки волонтера все-таки требуется. Новичкам предлагаются онлайн-курсы языковой подготовки. Участники могут выбирать фрагменты текстов различной степени сложности. Итогом проекта должна стать открытая база исходных текстов и переводов. Организатор проекта – Лейпцигский университет.

В рамках проекта *Wissensdinge* (<http://www.mfnwissensdinge.de/>) происходит постоянное пополнение базы описаний экспонатов Берлинского музея естественной истории. У проекта только образовательная цель, считается, что научной нагрузки он не имеет. Описания редактируются и размещаются на сайте проекта. Лучшие описания или связанные с экспонатами материалы публикуются также и отдельным изданием. Проект, естественно, сопровождается самим музеем.

Проект мониторинга развития двигательных способностей ребенка (<http://www.ifp.bayern.de/projekte/monitoring/meilensteine.php>) посвящен установлению границ возрастной нормы развития ребенка с точностью до нескольких дней. В нем могут участвовать только родители детей младше 1 года. Используя специальные формы, они отмечают прогресс способностей ребенка, дают комментарии. Анонимные данные обобщаются, публикуются и используются в профильных исследованиях. Проект поддерживается Баварским институтом исследований развития ребенка.

Проект мониторинга элементов так называемого “культурного ландшафта” (<https://www.kleks-online.de/>) ориентирован на оцифровку данных, относящихся к объектам истории и культуры с привязкой к местности. Фиксации подлежат все сколько-нибудь интересные объекты – от древнеримских артефактов до дерева с причудливым стволом. Цель проекта – образовательная. В составлении необычной интерактивной карты участвуют также добровольцы из других стран, соответственно, отметки исторических объектов вышли за пределы Германии. Несмотря на популярность проекта, менеджмент заинтересован в дальнейшем увеличении числа участников, так как это повышает точность итогового протокола. Проект сопровождает Институт изучения культурных ландшафтов в Нойбранденбурге.

Известны и два проекта в области генеалогических исследований – *GOV* (gov.genealogy.net) и *DES* (des.genealogy.net). Оба преследуют цель создания баз данных текстов и графики, относящихся к широкому кругу исторических вопросов. Пользователи могут проследить генеалогию того или иного семейства с привязкой к географической карте. Проекты созданы и поддерживаются консорциумом различных организаций.

Проект *ARTigo* (<http://www.artigo.org/>) нацелен на совершенствование поиска в сети произведений искусства и изображений вообще. Компьютеризованный поиск репродукций неожиданно оказался конкурентной областью, и проект занял в ней достойное место. Добровольцы проводят специальную разметку образцов изображений из большой базы данных. Промежуточные результаты проекта уже используются при разработке игр, учебных курсов и в других областях. Проект сопровождается крупной организацией – Мюнхенским университетом Людвига-Максимилиана.

Проект *Bildungsexplosion* (<http://www.bildungsexplosion.de/>) направлен на создание образовательного портала на базе кратких пояснений и интерактивной графики. Участники предоставляют короткие пояснения по различной тематике. Эти материалы редактируются и выстраиваются в общем контексте. Итог представлен в виде научно-популярной интерактивной энциклопедии, имеющей отчасти сходство с Википедией. Проект (что, скорее, – исключение) сопровождается распределенной командой энтузиастов.

Анализируя эти и подобные проекты, можно отметить, что старт проекту и последующее его сопровождение дает, как правило, авторитетная организация. Также можно выявить пять аспектов организации распределенных исследований небольшого масштаба. Во-первых, должны быть определены цели проектов науки толпы и проведена

дифференциация между теми проектами, основная задача которых – генерирование знаний, и теми, которые просто поддерживают интерес к теме. К проектам, “создающим знания” и имеющим цель ответить на заранее сформулированный вопрос, относится, например, проект *Mückenatlas*. К проектам, “создающим знания”, призванным поддерживать интерес к теме и собрать заслуживающие внимания данные без ответа на конкретный исходный вопрос, относится, в частности, проект *ARTigo*.

Второй аспект организации проектов состоит в решении проблемы привлечения добровольцев и мотивирования их для выполнения поставленных задач. Так, применяется первичный набор (часто с использованием теле- и радиопередач) или привлекается уже готовое сообщество, сформировавшееся в рамках другого проекта. Известно, что участие большого числа добровольцев (даже на кратковременной основе), выполняющих простые операции, полезнее для проектов, чем усилия относительно небольшого числа экспертов, решающих сложные задачи. Таким образом, для менеджеров важно умение разбить сложную задачу на более простые элементы,

Третий аспект относится к характеристике задач проектов, которые группируются, как правило, в три категории, а именно: аннотирование материалов, сбор данных и производство контента. Аннотирование и сбор относятся к легким и средней трудности задачам. Несмотря на то, что в большинстве проектов задачи участников довольно просты, из различных заявлений менеджеров следует, что инициаторы проекта очень ценят даже скромные вклады. И наконец, третий вид задач – производство контента – включает создание нового оригинального содержания. Такое задание, рассматриваемое как сложное и трудоемкое, встречается, например, в проектах *Wissensdinge*, *Open Philology*, *Bildungsexplosion*. В них можно выявить определенный порог сложности задач, за которым уже начинается “институциональная” профессиональная наука.

В качестве четвертого аспекта менеджмента выступает необходимость обеспечения качества таких проектов. В данной выборке так или иначе этот вопрос принимают во внимание все проекты, но только небольшая их часть имеет стратегии обеспечения эффективного качества. Пятый аспект менеджмента проектов науки толпы – механизмы обратной связи с добровольцами, представляющей собой мощный инструмент мотивации участников.

“Кибернаука” граждан

Развитие Интернета и мобильных технологий существенно повышает потенциал науки граждан. Распределенные проекты, в которых решающую роль играют онлайн-технологии, также известны и как “кибернаука граждан” [Jennett 2016]. Она, согласно принятой классификации, распадается на три категории: добровольческие вычисления, добровольческое осмысливание и кооперативное зондирование [Haklay 2013].

В проектах добровольческих вычислений участники устанавливают программное обеспечение на своих компьютерах, благодаря чему временно неиспользуемые мощности вовлекаются в решение общих задач проекта, и особых усилий здесь не требуется. Если проекты предполагают более глубокое осмысление участниками, то они вовлекаются в процесс на более активном когнитивном уровне. Применительно к краудсорсингу простых операций легко выявить программное обеспечение уровня платформ общего назначения, адаптированных под распределенное коммерческое выполнение так называемых “микрозадач”, а именно: *Amazon Mechanical Turk*, *Stack Overflow* и *Freelancer*. Задача программного обеспечения – помочь обеспечить взаимодействие массива заказчиков с массивом исполнителей.

Более сложные задачи решает специальное краудсорсинговое программное обеспечение, позволяющее проектам наращивать модульность, что является условием становления “науки граждан”. Это, в первую очередь, *Topcoder*, *Upwork* и *Crowdplat*. Можно упомянуть и отечественные решения, например проект *SmartCat* известной российской лингвистической компании *ABBY* (smartcat.pro), нацеленный на совершенствование алгоритмов перевода и создание в конечном итоге идеального облачного переводчика. Еще

одна из задач проекта — поддержка распределенной биржи труда переводчиков. Число участвующих исчисляется десятками тысяч. Призовая стратегия компании состоит не столько в привлечении небольших сумм от заказчиков, сколько в предоставляемой посетителям сайта возможности практически бесплатно пользоваться машинным переводом художественных, деловых и научных текстов.

Третий вид кибернауки граждан представляет так называемое “кооперативное зондирование” тех или иных параметров (как правило, имеющих отношение к окружающей среде). Например, в [Zhang 2014] показано, в какой степени возрастает потенциал исследователя-добровольца, если он “вооружен” тем или иным мобильным устройством и обучен правильно его применять. Участники скачивают на свой мобильный телефон приложение, которое позволяет им собирать данные. При этом используются датчики, которые уже имеются в их мобильном телефоне. Тенденции применения мобильных устройств участниками проектов разнообразны. Кооперативное зондирование вдохновило разработку мобильных интерактивных приложений для смартфонов. Эффективность зондирования окружающей среды с применением мобильного краудсорсинга существенно возрастает. Например, надежная оценка погоды традиционно требует плотной сети метеорологических измерительных станций. Краудсорсинговая загрузка метеоданных может смягчить это требование. Оказалось, что сочетание обоих видов данных “зондирования” температуры (краудсорсинг + погодные станции) дает среднюю погрешность определения температуры, более грубую, чем погрешность при мониторинге, опирающемся только на использование краудсорсинговых данных [Niforatos, Vourvopoulos, Langheinrich 2016].

Второе по распространенности направление массового сбора данных — уточнение разного рода картографических показателей. Сбор данных от добровольцев-участников-наблюдателей в настоящее время перекрывается с данными картографических учреждений. Имеют место и попытки совместить официальные картографические сети с сетью вкладов от добровольцев, “вооруженных” мобильными приложениями, например *FotoQuestAustria* [Laso Bayas 2016]. Применительно, например, к Австрии эта стратегия уже привела к уточнению распределения растительного покрова.

К современным технологическим способам поддержки проектов относятся и специфические информационные ресурсы. Они выступают в двоякой роли — и как источник, и как результат краудсорсинга [Zanatta 2016]. Сайты больших проектов, делающие крупные инвестиции в цифровые библиотеки, вообще рассматривают свои массивы данных как основной научный результат, но это пока не очень распространено [Borgman 2015]. Опыт показывает, что не только новые информационные технологии поддерживают краудсорсинг, но и краудсорсинг, в свою очередь, вносит вклад в совершенствование информационной инфраструктуры [Chen 2015].

Сопровождение продолжительных проектов

Неформальные структуры науки граждан становятся равноправной частью научной системы своих стран. Одно из первых правительств, которое всерьез занялось практической интеграцией формальной и неформальной науки, — правительство Австралии. Его примеру, возможно, вскоре последуют и правительства других развитых стран. Передовые позиции Австралии объясняются, в числе прочих причин, эффективностью науки граждан в области океанологических исследований [Schläppy 2017].

Один из примеров сопровождения науки граждан — пятнадцатилетний опыт работы Общества исследователей австралийского Большого барьерного рифа (*Reef Check Australia, RCA*) — крупнейшего барьерного рифа в мире, тянущегося вдоль северо-восточного побережья Австралии. Это самая большая экосистема на Земле, идеальный объект для опеки со стороны общественности, так как его состояние постепенно ухудшается и требует постоянного мониторинга. Созданное в 2001 г. Общество исследователей австралийского Большого барьерного рифа — экологическая благотворительная организация, цель которой — привлечение общественности к защите “здоровья” рифов

и сопутствующее образование. Проходя подготовку в Обществе, добровольцы обучаются собирать данные о составе рифов и визуальных признаках их состояния, получают широкие экологические знания.

Сопровождение подобных (продолжительность 10–20 лет и более) проектов науки граждан обязательно должно учитывать мотивацию участников. К ее различным видам относятся: интерес к теме исследования; возможность узнать что-то новое, внести вклад в оригинальные исследования; удовольствие от самого факта решения задачи; надежда на признание вклада добровольца и получение о нем отзыва; возможность помогать другим и чувствовать себя частью команды. Участие добровольцев в проектах науки граждан неизменно оказывается более сложным психологическим событием по сравнению с их работой в проектах науки толпы, особенно в случаях, когда имеется привязанное к проекту активное сообщество.

Важен и аспект обучения участников. Обычно считается, что проекты науки граждан помогают им разобраться в теме исследования и развить научную грамотность. Однако оказалось, что часто приходится иметь дело с отсутствием роста образовательного уровня из-за того, что добровольцы уже успели достичь нужного уровня в предыдущих проектах. Процесс обучения может быть неформальным (спонтанное обучение) и формальным (ученые обеспечивают формальное обучение в процессе подготовки добровольцев).

Третий аспект, который всегда учитывают при сопровождении проектов, – аспект творчества. Случаи, когда работа добровольцев в проектах приводит к важным научным открытиям, заставляют ученых неустанно выявлять, каким образом участники разрабатывают, обмениваются и улучшают креативные стратегии. Меньший интерес вызывают более скромные творческие личные достижения участников. Они не носят прорывного характера, но также полезны для общего успеха проекта. Известно, что обязательное условие развития длительного проекта – наличие форума как ключевого пространства, где происходит обмен творческими достижениями.

И наконец, при сопровождении проекта всегда выявляются причины, по которым добровольцы, бывает, отказываются от продолжения участия в нем. Главная из таких причин – боязнь предоставить неверные данные. Многочисленные интервью, проводимые учеными, неизменно опровергают распространенное заблуждение о том, что добровольцы не заботятся о качестве предоставляемых данных либо не интересуются вопросами, касающимися их качества.

Наука толпы и наука граждан устраняют барьеры между традиционной “институциональной” наукой и гражданским обществом. Однако этот факт вряд ли угрожает сложившимся научным иерархическим структурам даже при том, что распределенные проекты становятся все более профессиональными. Формальная и неформальная практики получения новых знаний, в целом, не имеют оснований для конфликтов.

Однако профессиональные элиты очень устойчивы и критичны по отношению к внешним веяниям, поэтому нерешенные проблемы в области неформальных распределенных проектов, в частности эпизодическая невозможность обеспечить надежность результатов, могут воспрепятствовать их широкому признанию со стороны профессионального научного сообщества. По-видимому, мерой признания распределенных исследований будет, скорее, успешная интеграция таких проектов в существующую научную практику, а не обособленная реализация каких-либо альтернативных путей получения знаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Поскольку автор использовал исключительно англоязычные источники, список литературы см. в REFERENCES.

Crowd science and citizen science

S. EGEREV*

*Egerev Sergey – professor of Sociology, doctor of Sciences (physics and mathematics), chief researcher of Institute of Scientific Information for Humanitary Science (Moscow), Branch Head of Andreyev Acoustics Institute (Moscow). Address: 117036? Moscow, st. Shvernika, 4. E-mail: segerev@gmail.com

Abstract

The paper deals with a current status of distributed research projects. The terminology relating to various project types is clarified, i.e. scientific crowdsourcing, crowd science, citizen science etc. The experience of organizing and maintaining distributed research is generalized. Key management aspects of crowd science projects and of citizen science projects are noted as well. It is shown how modern information technologies are contributing to the development of new areas of distributed research. Attention is paid to the practice of distributed research projects in the field of human sciences.

Keywords: crowdsourcing, science communications, involvement of volunteers, informal learning, participation of communities.

REFERENCES

- Borgman C.L. (2015) Knowledge infrastructures in science: data, diversity, and digital libraries. *International Journal on Digital Libraries*, vol. 16, no. 3–4. pp. 207–227.
- Chen P.Y. (2015) When crowdsourcing meets mobile sensing: a social network perspective. *IEEE Communications Magazine*, vol. 53, no. 10, pp. 157–163.
- Franzoni C., Sauermann H. (2014) Crowd science: the organization of scientific research in open collaborative projects. *Research Policy*. vol. 43, no. 1, pp. 1–20.
- Haklay M. (2013) Citizen science and volunteered geographic information: overview and typology of participation. *Crowdsourcing Geographic Knowledge*. Volunteered Geographic Information in Theory and Practice. Berlin. Springer, pp. 105–122.
- Jennett C. (2016) Motivations, learning and creativity in online citizen science. *Journal of Science Communication*, vol. 15, no. 3, pp. A05–1–A05–23.
- Laso Bayas J.C. (2016) Crowdsourcing in-situ data on land cover and land use using gamification and mobile technology. *Remote Sensing*, vol. 8, no. 11, pp. 905–910.
- Niforatos E., Vourvopoulos A., Langheinrich M. (2016) Understanding the potential of human-machine crowdsourcing for weather data. *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 102, no. 6, pp. 54–68.
- Nov O., Arazy O., Anderson D. (2010) Crowdsourcing for science: understanding and enhancing Sci-Sourcing contribution. *ACM CSCW 2010 Workshop on the Changing Dynamics of Scientific Collaborations*. New York: ACM, pp. 1–3.
- Scheliga K., Friesike S., Puschmann C., Fecher B. (2016) Setting up crowd science projects. *Public Understanding of Science*, vol. 1, pp. 1–20.
- Schläppy M.-L. (2017) Making waves: marine citizen science for impact. *Frontiers in Marine Science*. 16 May.
- Zanatta A.L. (2016) Software crowdsourcing platforms. *IEEE Software*, vol. 33, no. 6, pp. 112–116.
- Zhang X. (2014) Free market of crowdsourcing: incentive mechanism design for mobile sensing. *Parallel and Distributed Systems, IEEE Transactions*, vol. 25, no. 12, pp. 3190–3200.