



Общие вопросы истории и философии науки

УДК 1:00

DOI:

10.15372/PS20200301

Е.В. Масланов

КОЛЛЕКТИВНЫЙ СУБЪЕКТ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ: МЕГАСАЙЕНС, ГРАЖДАНСКАЯ НАУКА, КОНТРЭКСПЕРТИЗА

В работе проанализирована специфика современной науки. Она связана с формированием мегасайенс и активным распространением научного знания в обществе. Мегасайенс – это наука больших коллективов ученых, работающих на дорогостоящем оборудовании. Исследования в этой области – коллективная деятельность, которую осуществляет коллективный субъект научного познания. В некоторой степени он может быть отождествлен с ядром исследовательского коллектива. Ядро включает в себя высокопрофессиональных ученых, отвечающих за реализацию проекта. Активное проникновение науки в жизнь общества привело к формированию гражданской науки (citizen science) и практик контрэкспертизы. В этих двух направлениях также складывается коллективный субъект научного познания. В случае гражданской науки он похож на коллективного субъекта мегасайенс и включает в себя ученых, руководящих проектом. В случае контрэкспертизы коллективный субъект может включать в себя как группы не-ученых, так и профессиональных ученых. В коллективном субъекте познания контрэкспертизы ученые больше не играют ведущую роль. Они такие же участники совместной исследовательской деятельности, как и остальные социальные группы.

Ключевые слова: коллективный субъект; научное познание; мегасайенс; гражданская наука; контрэкспертиза; контрповедение

E.V. Maslanov

THE COLLECTIVE SUBJECT OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE: MEGASCIENCE, CITIZEN SCIENCE, COUNTER-EXPERTISE

The paper analyzes the specifics of modern science, which is due to the development of megascience and the active dissemination of scientific knowledge in society. Megascience is the

© Масланов Е.В., 2020

science of huge teams of scientists using the expensive equipment. Research in this field is a collective activity carried out by the collective subject of scientific knowledge. To some extent, it can be identified with the core of a research team. It includes highly professional scientists responsible for the implementation of the project. An active penetration of science into the life of society resulted in the formation of citizen science and counter-expertise practices. In these two areas, the collective subject of scientific knowledge also emerges. In the case of citizen science, it is similar to the collective subject of megascience and includes scientists managing the project. In the case of counter-expertise, the collective subject may include both groups of non-scientists and professional scientists. In counter-expertise, scientists no longer take the lead in the collective subject of knowledge. They are the same participants in joint research activities as other social groups.

Keywords: collective subject; scientific knowledge; megascience; citizen science; counter-expertise; counter-conduct

Сложно представить развитие современного общества без опоры на научное знание. При этом научная деятельность претерпела ряд существенных изменений. Первоначально она была уделом одиночек. Одни ученые, подобно Галилею, могли не только заниматься теоретическими исследованиями, но и создавать новые научные приборы, закладывая тесную связь науки и техники [3]. Посредством активного конструирования и использования технических приборов они искали ответы на фундаментальные вопросы мироздания. Другие же, подобно Лейбницу, могли создавать новый математический аппарат, необходимый для описания фундаментального устройства мира [8]. Работы такого рода были сосредоточены вокруг творческого поиска отдельного ученого, результатами которого он мог делиться со своими коллегами или обществом. Обмен результатами и формировал науку как коллективное мероприятие.

Уже в начале XX в. в процессе все более активного использования научных достижений в промышленности, создания научно-исследовательских подразделений в различных корпорациях научная деятельность начинает приобретать все более коллективный характер. Примерно с середины XX в. в ряде естественно-научных дисциплин коллективный характер научной деятельности становится качественно иным. Теперь уже сложно себе представить, чтобы в исследования в области физики высоких энергий, астрофизики или медицины и геной инженерии вел один ученый или научный коллектив, состоящий лишь из нескольких ученых. Формируется мегасайенс [18] – наука больших научных коллективов, работающих с дорогостоящим научным оборудованием, которое требует колоссального вложения финансовых средств и людских усилий не только для его создания, но и для поддержания его функционирования, для реализации исследовательских программ, обработки данных и обнародования полученных результатов.

Рост количества участников научных коллективов поставил вопрос о том, можно ли рассматривать научное авторство, стратегии проведения научных исследований в коллаборациях мегасайенс в точности так же, как авторство и исследовательские стратегии отдельных ученых на предыдущих этапах существования науки. П. Галисон отмечает, что «в физике конца двадцатого столетия мы столкнулись с такими коллаборациями, как четыре детекторные команды на LEP, где каждый детектор обслуживался командой из около пятисот физиков из пятидесяти институтов вместе с сотнями техников и инженеров» [2, с. 94]. В подобных исследованиях необходимо согласовывать работу не только отдельных ученых, но и целых исследовательских групп, а объем полученных данных требует коллективной работы с результатами. Одни группы ученых должны готовить данные, которые будут использовать в своей работе другие группы ученых. В этом случае встает вопрос о том, кто, собственно, проводит эксперимент и работает с данными, кто руководит экспериментом и правомерно ли вообще говорить, что этим «кем-то» может быть конкретный человек. В некоторых случаях можно выделить такого ключевого руководителя, но в других случаях эта задача становится трудноразрешимой. В подобных коллаборациях складывается стратегия «коллективного авторства», предполагающая использование различных протоколов, позволяющих заранее решать, кто из участников коллаборации должен быть включен в авторы научных статей различных типов [2]. Формирование стратегии «коллективного авторства» демонстрирует, что теперь существует не единичный, как на предыдущих этапах развития науки, а коллективный экспериментатор, субъект научного познания.

Важная особенность работы таких коллабораций – формирование новых стратегий по выработке и реализации управленческих решений. На первый взгляд кажется, что крупными исследованиями в мегасайенс руководит какой-то определенный ученый или неизменная группа ученых. С ними ассоциируется исследовательский проект, они несут за него ответственность перед обществом и органами, осуществляющими его финансирование. Но это скорее ученые-символы. Они не только занимаются научными исследованиями, их задачи многообразны – от поиска источников финансирования до взаимодействия с общественными организациями и получения наград за проведенные исследования, например Нобелевских премий. Они осуществляют репрезентацию науки и научных результатов для внешних по отношению к науке социальных акторов [6]. В рамках коллабораций формируются коллективная культура

управления и коллективные институты управления проектами. Их специфика состоит в том, что группа руководителей и ведущих ученых, работающих в коллаборациях, может изменяться. Существует ядро исследовательского коллектива. В него входят ведущие ученые, обладающие различными компетенциями и признающие друг друга равными в способности формулировать исследовательские гипотезы, участвовать в разработке стратегии развития коллаборации и проведения экспериментов. Именно они определяют пути развития исследовательского объединения, решают, какие эксперименты стоит проводить, а от каких необходимо отказаться. Решения, принятые в ядре коллаборации, затем передаются в исследовательские команды, которые она объединяет. При этом «ядро, – отмечает В.С. Пронских, – во времени движется как социальная “волна”, когда некоторая форма сохраняется, а отдельные участники могут заменяться, в результате чего компетенция сохраняется на протяжении многих лет» [10, с. 24]. Поэтому работа в рамках проекта и полученные научные результаты оказываются связаны со сложной системой переговоров, компромиссов и достижением согласия по различным вопросам как внутри ядра исследовательской команды, так и в рамках взаимодействия внутри всего научного коллектива.

Важную роль в работе коллабораций играют «пограничные объекты», которые впервые описали С.Л. Стар и Дж.К. Грейзмер. К ним могут относиться как достаточно абстрактные сущности, так и вполне конкретные физические объекты [20]. Они используются представителями различных научных дисциплин, что может приводить к формированию новых исследовательских практик [5]. К примеру, в процессе создания научно-исследовательского оборудования одна группа ученых может ориентироваться на разработку специфических элементов управления установкой, тогда как для другой группы ученых важнейшей задачей может стать разработка ее элементной базы. Иллюстрацией подобных междисциплинарных исследований могут служить, например, создание одной из первых в СССР электронно-вычислительных машин – машины ГИФТИ или развитие исследований в области полупроводников и диэлектриков в Горьковском университете. В этих проектах участвовали ученые и технические специалисты, которые работали в различных научных областях. В случае машины ГИФТИ активными участниками проекта были ученики академика А.А. Андропова, специалисты в области теории колебаний, и технические специалисты, способные решать опытно-конструкторские и производственные задачи. Их взаимодействие позволило создать вычислительную машину, а затем развивать ис-

следования как в области разработки новых электронно-вычислительных комплексов, пригодных для использования в проектах, связанных с космической отраслью, так и в области кибернетики [9; 14]. Во втором случае под руководством П.В. Павлова, ученика выдающегося советского кристаллографа Н.В. Белова, произошло объединение исследовательских традиций в области кристаллографии, ядерной физики и разработки процессов производства полупроводниковых элементов [11]. Все эти исследования были сосредоточены вокруг целой группы пограничных объектов, которыми в первом случае были математические методы и конкретные элементы машины, а во втором – исследовательские практики в области кристаллографии, физики полупроводников и диэлектриков и технологии ионной имплантации.

Концепция пограничных объектов была разработана для описания взаимодействия между учеными и другими социальными акторами. Подобные объекты дают возможность ученым и не-ученым наладить коммуникацию и решать совместные задачи. Объект может быть распознан разными социальными акторами как пограничный в том случае, если он используется ими в их деятельности. Это затрудняет формирование общего поля пограничных объектов для ученых и не-ученых, ведь не-ученые не всегда могут распознать научные объекты. Однако, как показано в исследованиях по социологии науки и технологий, научные разработки, технологические решения, стратегии поведения, сформированные учеными, активно пересекают границы лабораторий, например, за счет расширения лабораторий [7], формирования «текучих» технологических решений [17] или использования стратегий перевода, позволяющих согласовать взаимодействие между различными акторами [4].

Реализация различных стратегий распространения знаний и технологий привела к их активному проникновению в повседневную жизнь обывателей. Теперь все больше людей осваивают научные знания. Не-ученые обладают набором знаний и компетенций, которые позволяют им не только проявлять интерес к научным исследованиям, раньше воспринимавшимся как «дикий», но и самим участвовать в научной работе. Складывается практика активного вовлечения граждан в научно-исследовательскую деятельность. Одна из стратегий распространения научного знания связана с формированием гражданской науки (citizen science). Это дает возможность решить сразу две задачи.

С одной стороны, формирование гражданской науки позволяет решать задачу популяризации научного знания. М. Букки выделил несколько типов просветительских стратегий и стратегий выстраивания

коммуникации между учеными и не-учеными [15]. Исторически первая из них связана с моделью дефицита. Она предполагает, что ученые несут «свет разума» непросвещенным массам и устраняют их невежество. Вторая нацелена на конструирование диалога между учеными и гражданами. В этом случае ученые должны не только заниматься просвещением не-ученых, но и быть готовыми вступить с ними в диалог. К примеру, не-ученые могут предложить собственную повестку научных исследований; ученые же должны быть готовы впустить их в свои лаборатории и ответить на вопросы по поводу производства знания и механизмов работы с ним. Не-ученые могут принимать участие в различных научных проектах и решать вспомогательные задачи, имеющие достаточно большое значение. Типичным примером подобного подхода может служить привлечение большого количества не-ученых к работе в проекте Foldit [16]. В результате ученые могут предоставить заинтересованной публике «возможность участвовать в производстве нового знания» [1]. Третий подход, предполагающий активную исследовательскую деятельность и со стороны не-ученых, как раз и связан с гражданской наукой. В результате участия в таких проектах не-ученые знакомятся с современным научным знанием и происходит проникновение ценностей науки в различные слои общества.

С другой стороны, активное вовлечение непрофессионалов в научные исследования в некоторых случаях дает возможность развивать новые исследовательские практики или находить решения, которые позволяют учитывать локальные контексты, связанные с применением научных знаний в конкретных сообществах. Конечно же, проекты гражданской науки редко формируются вокруг задач связанных, например, с физикой высоких энергий. Последние требуют набора специфических знаний, умений и компетенций, которые вряд ли имеются у человека, не получившего специального образования или уже достаточно долгое время не участвующего в подобных проектах. Однако проекты гражданской науки вполне успешно применяются для решения научно-технических задач, в социально-экономических исследованиях, в области изучения окружающей среды [19] или сельского хозяйства [22].

Активное развитие гражданской науки свидетельствует о том, что складывается совершенно новая ситуация в функционировании науки. В коллективную деятельность по производству научного знания включаются не только профессиональные ученые или люди, работающие в научных организациях, но и те, кто, казалось бы, к науке не имеет никакого отношения. Зачастую единственное различие между этими груп-

нами заключается лишь в том, что ученые профессионально занимаются исследовательскими практиками и получением новых знаний, они принадлежат к научным или связанным с наукой организациям. Не-ученые же этим статусом не обладают, но они готовы тратить свое время и силы для помощи в решении различных научных задач.

Подобная коллективная деятельность ставит вопрос о том, кто в проектах гражданской науки может рассматриваться как субъект, осуществляющий исследования. В целом можно констатировать, что для таких проектов скорее характерно существование ядра, состоящего из профессиональных исследователей. Они ставят задачи, которые могут быть решены участниками проекта. Это не исключает существования обратной связи между профессиональными и непрофессиональными участниками, когда последние могут повлиять на принятие решений о развитии проекта, но в целом руководство исследованием осуществляют профессиональные ученые. В результате сложно говорить о том, что проекты подобного рода формируют нового коллективного субъекта научного познания, включающего в себя не только профессиональных ученых. В целом он подобен коллективному субъекту, формирующемуся в коллаборациях мегасайенс, так как состоит из высокопрофессиональных ученых, которые принимают решения и делегируют полномочия.

Активное проникновение научного знания в социум привело к становлению новых практик, связанных с контрповедением, например контрэкспертизы. Обычно представителями контрэкспертизы являются маргинализованные группы, которые предлагают альтернативные взгляды по широкому кругу вопросов, касающихся научной и технической деятельности, – от анализа работы нефтеперерабатывающих заводов до особенностей стратегий медицинских исследований [21]. При этом сама концепция контрповедения была сформулирована во многом благодаря работам М. Фуко, где показывалось складывание практик пастырской власти в Средние века, объектом которой было поведение людей. Эти практики всегда формировались одновременно с антипасторским контрповедением, которое ставило под сомнение практики контроля, используемые представителями пасторской власти. Целью участников антипасторских движений было «другое руководство: они хотели, чтобы их вели по-другому, другие поводыри, другие пастухи, к другим целям, к другим формам спасения, с помощью других процедур и методов» [13, с. 260]. В этом случае контрповедение предполагало выстраивание иных стратегий действий, но сама реализация контрповедения

свидетельствовала о формировании контр субъектов пастырства, претендующего на создание новых стратегий поведения.

Поэтому и проекты контрэкспертизы могут рассматриваться как проекты контрповедения, в том числе нацеленные на формирование нового субъекта научного познания, противостоящего субъекту научных практик, реализуемых профессиональными учеными. «Активизм контрэкспертов, – отмечает А.А. Филатова, – вызван не чрезмерным любопытством, он пронизан болью и страданиями» [12, с. 55]. Он связан в том числе и со стремлением выстроить новые практики конструирования субъекта познания, который будет опираться также на знания маргинализованных групп и их стратегии поведения. Научный субъект контрэкспертизы привязан к конкретным локальным обстоятельствам, он не может конструировать универсальные суждения, требует разработки новых методик оценки влияния результатов научных исследований в конкретных локальных условиях. В этом случае подобный субъект изначально разрушает границу между сообществами ученых и не-ученых, важными становятся вовлеченность в проводимое научное исследование и учет локального контекста исследования, реализация на практике требований научного этоса Мертона, связаных с критицизмом. Ведь любой участник познавательных и исследовательских практик может внести свою лепту в достижение новых результатов.

И здесь можно говорить о коллективном субъекте контрэкспертизы, который благодаря признанию распространения научного знания за пределы научного сообщества формирует специфического коллективного субъекта научного познания, и этот субъект может включать в себя как профессиональных ученых, так и не-ученых. Коллективный субъект контрэкспертизы связан с формированием сообщества равных исследователей, основная цель которых – нахождение ответа на стоящие перед ними вопросы, формирование новых исследовательских стратегий и анализ стратегий, предлагаемых научным знанием. Конечно же, формирование практик контрэкспертизы вряд ли возможно при проведении исследований в высокотехнологичных областях естественных наук, но подобные практики могут получить широкое применение при проведении медицинских исследований, исследований в области сельского хозяйства, урбанистики, социального проектирования и других областях знания.

Итак, активное развитие научных исследований и их проникновение в обыденную жизнь людей привели к формированию двух типов коллективных субъектов научного познания. Первый из них связан

с крупными исследовательскими коллаборациями и реализацией проектов в области гражданской науки. Он предполагает формирование ядра исследовательской команды, которое и определяет стратегию развития проектов и репрезентации научных результатов. В целом, подобный коллективный субъект обычно состоит из представителей научного сообщества. Он поддерживает распределение социальных позиций и ролей, которые изначально были характерны для научного сообщества, и его отношения с не-профессионалами; существуют профессиональные высококомпетентные носители научного знания, которые могут решать, каким образом это знание может быть получено и использовано, и те, кто должен следовать их указаниям. Эти позиции «исполнителей» могут занимать как представители научного сообщества, так и любители. Второй же тип коллективного субъекта оказывается связан с пересмотром этого изначального разделения социальных позиций и ролей и формированием стратегий контрэкспертизы. Он может складываться из представителей различных социальных групп, ученые-профессионалы играют в нем ту же роль, что и другие участники, заинтересованные в проведении исследования.

Литература

1. *Абрамов Р.Н., Кожанов А.А.* Концептуализация феномена Popular Science: модели взаимодействия науки, общества и медиа // Социология науки и технологий. – 2015. – Т. 6, № 2. – С. 45–59.
2. *Галисон П.* Коллективный автор // Вопросы философии. – 2018. – № 5. – С. 93–113.
3. *Горохов В.Г.* Галилео Галилей как философ техники (социокультурный подвиг, который изменил мир) // Философский журнал. – 2012. – № 1. – С. 59–76.
4. *Каллон М.* Некоторые элементы социологии перевода: приручение морских гребешков и рыболовов бухты Сен-Бриё // Логос. – 2017. – Т. 27, № 2. – С. 49–94.
5. *Касавин И.Т.* Зоны обмена как предмет социальной философии науки // Эпистемология и философия науки. – 2017. – Т. 51, № 1. – С. 8–17.
6. *Латур Б.* Наука в действии: следуя за учеными и инженерами внутри общества / Пер. с англ. К. Федоровой, науч. ред. С. Миляева. – СПб.: Изд-во Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2013. – 414 с.
7. *Латур Б.* Пастер: Война и мир микробов, с приложением «Несводимого» / Пер. с фр. А.В. Дьякова. – СПб.: Изд-во Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2015. – 316 с.
8. *Майоров Г.В.* Теоретическая философия Готфрида Лейбница. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – 264 с.
9. *Мотова М.И., Шалфеев В.Д.* А.А. Андронов и зарождение кибернетики в Нижегородском университете. – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2013. – 79 с.
10. *Пронских В.С.* Proto-Megascience. Перевод интересов в зоне обмена // Цифровой ученый: лаборатория философа. – 2019. – Т. 2, № 2. – С. 16–28.

11. *Тетельбаум Д.И.* Ионная имплантация // Физический факультет Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского; К 50-летию / Под ред. В.Н. Чувильдеева. – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2009. – С. 95–102.
12. *Филатова А.А.* Контр-экспертиза: распаковывая и упаковывая черные ящики // Эпистемология и философия науки. – 2020. – Т. 57, № 2. – С. 48–57.
13. *Фуко М.* Безопасность, территория, население; Курс лекций, прочитанных в Коллеж де Франс в 1977–1978 учебном году / Пер. с фр. В.Ю. Быстрова, Н.В. Суслова, А.В. Шестакова. – СПб.: Наука, 2011. – 544 с.
14. *Эйнгорин М.Я.* Как создавалась первая цифровая последовательная ЭВМ в СССР – машина ГИФТИ. – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2007. – 143 с.
15. *Bucchi M.* Of deficits, deviations and dialogues: Theories of public communication of science // Handbook of Public Communication of Science and Technology / Ed. by M. Bucchi, B. Trench. – London: Routledge, 2008. – P. 57–76.
16. *Cooper S., Khatib F., Treuille A., Barbero J., Lee J., Beenen M., Leaver-Fay A., Baker D., Popović Z., Eccles A.D.* Predicting protein structures with a multiplayer online game // Nature. – 2010. – V. 466, Iss. 7307. – P. 756–760.
17. *De Laet M., Mol A.* The Zimbabwe bush pump: Mechanics of a fluid technology // Social Studies of Science. – 2000. – Vol. 30, No. 2. – P. 225–263.
18. *Hoddeson L., Kolb A.W., Westfall C.* Fermilab: Physics, the Frontier, and Megascience. – Chicago: University of Chicago Press, 2008. – 497 p.
19. *Pohle I., Helliwell R., Aube C., Gibbs S., Spencer M., Spezia L.* Citizen science evidence from the past century shows that Scottish rivers are warming // Science of the Total Environment. – 2019. – V. 659, Iss. 1. – P. 53–65.
20. *Star S.L., Griesemer J.R.* Institutional ecology, “translation” and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley’s Museum of Vertebrate Zoology, 1907–39 // Social Studies of Science. – 1989. – Vol. 19, Iss. 3. – P. 387–420.
21. *Williams L.D.A.* Guest editorial: conceptualizing justice and counter-expertise // Science as Culture. – 2019. – Vol. 28, Iss. 3. – P. 251–276.
22. *Würschum T., Leiser W.L., Jähne J., Bachteler K., Miersch M., Hahn V.* The soybean experiment «1000 Gardens»: a case study of citizen science for research, education, and beyond // Theoretical and Applied Genetics. – 2019. – Vol. 132, Iss. 3. – P. 617–26.

References

1. *Abramov, R.N. & A.A. Kozhanov.* (2012). Kontseptualizatsiya fenomena Popular Science: modeli vzaimodeystviya nauki, obshchestva i media [Popular Science conceptual analysis: models of science, society and media communications]. *Sotsiologiya nauki i tekhnologii* [Sociology of Science and Technology], Vol. 6, Iss. 2, 45–59.
2. *Galison, P.* (2018). Kollektivnyy avtor [The Collective Author]. *Voprosy filosofii* [Problems of Philosophy], 5, 93–113. (In Russ.).
3. *Gorokhov, V.G.* (2012). Galileo Galilei kak filosof tekhniki (sotsiokulturnyy podvig, kotoryy izmenil mir) [Galileo as a philosopher of technology (socio-cultural great deed that changed the world)]. *Filosofskiy zhurnal* [Philosophic Journal], 1 (8), 59–76.
4. *Callon, M.* (2017). Nekotorye elementy sotsiologii perevoda: priruchenie morskikh grebeshkov i rybolovov bukhty Sen-Brie [Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay]. *Logos*, Vol. 27, Iss. 2, 49–94. (In Russ.).

5. *Kasavin, I.T.* (2017). Zony obmena kak predmet sotsialnoy filosofii nauki [Trading zones as a subject matter of social philosophy of science]. *Epistemologiya i filosofiya nauki* [Epistemology and Philosophy of Science], Vol. 51, No. 1, 8–17.

6. *Latour, B.* (2013). *Nauka v deystvii: sleduya za uchenyimi i inzhenerami vntri obshchestva* [Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society]. Transl. from Engl. by K. Fedorova, sci. ed. by S. Milyayev. St. Petersburg, European University in St. Petersburg Publ., 414. (In Russ.).

7. *Latour, B.* (2015). *Pasteur: Voyna i mir mikrobov, s prilozheniem «Nesvodimogo»* [Pasteur: War and Peace of Microbes, with the Application of Irreductions]. Transl. from French by A.V. Dyakov. St. Petersburg, European University in St. Petersburg Publ., 316. (In Russ.).

8. *Mayorov, G.V.* (1973). *Teoreticheskaya filosofiya Gotfrida Leybnitsa* [The Theoretical Philosophy of Gottfried Leibniz]. Moscow, MSU Publ., 264.

9. *Motova, M.I. & V.D. Shalfeev.* (2013). A.A. Andronov i zarozhdenie kibernetiki v Nizhegorodskom universitete [A.A. Andronov and the Beginning of Cybernetics at the University of Nizhny Novgorod]. *Nizhny Novgorod, NNSU Publ.*, 79.

10. *Pronskikh, V.S.* (2019). Proto-Megascience: Peregod interesov v zone obmena [Proto-Megascience: Translating interests in a trading zone]. *Tsifrovoy uchenyy: laboratoriya filofafa* [The Digital Scholar: Philosopher’s Lab], Vol. 2, No. 2, 16–28.

11. *Tetelbaum, D.I.* (2009). Ionnaya implantatsiya [Ion implantation]. In: *Chuvildeev, V.N.* (Ed.) *Fizicheskii fakultet Nizhegorodskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo: K 50-letiyu* [Faculty of Physics of N.I. Lobachevsky Nizhny Novgorod State University: To the 50th Anniversary]. *Nizhny Novgorod, NNSU Publ.*, 95–102.

12. *Filatova A.A.* (2020). Kontr-ekspertiza: raspakovyyaya i upakovyyaya chernye yashchiki [Counter-expertise: opening and closing the black boxes]. *Epistemologiya i filosofiya nauki* [Epistemology and Philosophy of Science], Vol. 57, Iss. 2, 48–57.

13. *Foucault, M.* (2011). Bezopasnost, territoriya, naselenie: Kurs lektsiy, pročitannykh v Kollezhe de Frans v 1977–1978 uchebnom godu [Security, Territory, Population: Lectures at the College De France, 1977–78]. Transl. from French by V.Y. Byistrov, N.V. Suslov & A.V. Shestakov. St. Petersburg, Nauka Publ., 544. (In Russ.).

14. *Eingorin, M.Ya.* (2007). *Kak sozdavalas pervaya tsifrovaya posledovatel'naya EVM v SSSR – mashina GIFTI* [How the First Digital Serial Computer in the USSR – the GIPTI Machine Was Created]. *Nizhny Novgorod, NNSU Publ.*, 143.

15. *Bucchi, M.* (2008). Of deficits, deviations and dialogues: Theories of public communication of science. In: *Bucchi, M. & B. Trench* (Eds.). *Handbook of Public Communication of Science and Technology*. London, Routledge, 57–76.

16. *Cooper, S., F. Khatib, A. Treuille, J. Barbero, J. Lee, M. Beenen, A. Leaver-Fay, D. Baker, Z. Popović & A.D. Eccles.* (2010). Predicting protein structures with a multiplayer online game. *Nature*, Vol. 466, Iss. 7307, 756–760.

17. *De Laet M. & A. Mol.* (2000). The Zimbabwe bush pump: Mechanics of a fluid technology. *Social Studies of Science*, Vol. 30, Iss. 2, 225–263.

18. *Hoddeson L., A.W. Kolb & C. Westfall.* (2008). *Fermilab: Physics, the Frontier, and Megascience*. Chicago, University of Chicago Press, 497.

19. *Pohle, I., R. Helliwell, C. Aube, S. Gibbs, M. Spencer & L. Spezia.* (2019). Citizen science evidence from the past century shows that Scottish rivers are warming. *Science of the Total Environment*, Vol. 659, Iss. 1, 53–65.

20. *Star S.L. & J.R. Griesemer.* (1989). Institutional ecology, “translation” and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley’s Museum of Vertebrate Zoology, 1907–39. *Social Studies of Science*, Vol. 19, Iss. 3, 387–420.

21. *Williams, L.D.A.* (2019). Guest editorial: Conceptualizing justice and counter-expertise. *Science as Culture*, Vol. 28, Iss. 3, 251–276.

22. *Würschum, T., W.L. Leiser, J. Jähne, K. Bachteler, M. Miersch & V. Hahn.* (2019). The soybean experiment «1000 Gardens»: A case study of citizen science for research, education, and beyond. *Theoretical and Applied Genetics*, Vol.132, Iss. 3, 617–626.

Информация об авторе

Масланов Евгений Валерьевич – кандидат философских наук, научный сотрудник Института философии РАН, 109240, (Москва, ул. Гончарная, д. 12, стр. 1)
evgenmas@rambler.ru

Information about the author

Maslanov Evgeniy Valeirevich – Candidate of Sciences (Philosophy), Researcher at the Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences (12/1, Goncharnaya st., Moscow, 109240, Russia)
evgenmas@rambler.ru

Дата поступления 29.06.2020