

ФИЛОСОФИЯ*(специальность: 09.00.08)*

УДК 101

А.А. Филатова*Донской государственный
технический университет**г. Ростов-на-Дону, Россия**asya_filatova@rambler.ru***DIY BIOLOGY:****ПЕРЕУСТАНОВЛИВАЯ ГРАНИЦЫ НАУКИ¹****[Asya A. Filatova DIY biology: redefining the boundaries of science]**

The DIY biology is one of the most striking examples of the so-called “citizen science”, which builds its identity through the rhetoric of democratization as an opportunity for any person to participate in scientific practices, regardless of his previous professional history. Open access to science and technology, especially to those that are most directly related to our lives, is affirmed in the modus of a political imperative. In order to avoid monopolizing power over life, which is primarily claimed by academic institutions and industrial science, the biohacker movement proposes to create an extensive network of accessible community laboratories and hacker spaces that provide everyone with the opportunity to participate in the production of science. In the framework of this article, using the theory of “boundary work” by Thomas Gieryn I it is shown the rhetorical figures using by DIY biologists for statement their position and building their own ideology and justifying the “right to science”. The article also expresses the idea that demarcation of borders leads to a reassembly of the very concept of science.

Key words: biohacking, DIY biology, synthetic biology, genetic engineering, citizen science, garage science, open access, democratization of science, ideology of participation, boundary work.

В начале 2000-х гг. на гребне волны общественных дискуссий о необходимости демократизации науки в США и ряде европейских стран заявило о себе и начало активно распространяться по всему миру движение, получившее название DIY biology (Do-It-Yourself biology) [6; 12; 28]. Его цель состояла в том, чтобы сделать открытыми и доступными для непрофессиональных исследователей те знания и инструментарий, которые к тому времени были получены и частично апробированы в рамках синтетической биологии. DIYbio предложило, пожалуй, одну из самых радикальных форм

¹Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №19-011-00848

участия общественности (public engagement) в науке так называемого «участия без приглашения» [22]. Любители перестали позиционироваться как статисты либо лица, персонально заинтересованные в достижениях той или иной области знания, например, экологии или медицины, но остающиеся гостями, внешними акторами по отношению к «эзотеричной», закрытой среде традиционных институтов, производящих «настоящую» науку [9; 11]. DIY-ers заявили о их полном праве именно производить науку, праве, которое не нуждается в легитимации и патерналистском надзоре «больших игроков». Призыв «одомашнить», расколдовать научную практику, сделать ее частью повседневной жизни обычного человека, нивелировать тот разрыв, который присутствовал между теми, кто может создавать и теми, чей удел оставаться в роли пассивного потребителя, стал одним из наиболее часто воспроизводимых риторических фигур движения.

Идеология гражданской науки, построенная на утверждении необходимости участия общественности в экспертизе и принятии стратегических решений в сфере науки и технологий, безусловно сама по себе могла возникнуть только в ситуации, когда общество и наука стали мыслиться как независимые области. Именно наличие автономии предполагает то напряжение между двумя акторами, которое разрешается в разнообразных практиках сотрудничества; до обособления науки в качестве самостоятельной профессиональной сферы вся научная деятельность была гражданской (любительской) по определению [20].

Чтобы понять феномен DIYbio в контексте идеологии демократизации науки, необходимо вернуться к базовому вопросу, что делает науку наукой. От классической социологии науки до более современных направлений, таких как две разновидности STS («Исследование науки и технологий» и «Наука, технологии, общество») можно обнаружить обширный набор вариантов ответа: от требования наличия специфического этоса сообщества (Р. Мертон) до использования особого рода записывающих устройств и практик перевода (Б. Лутур). В зависимости от того, какой ответ оказывается в приоритете, проблема демократизации науки предстает в новом измерении: демократизируется особого рода когнитивный стиль, метод научного исследования, набор разделяемых ценностей, технологии записи или особая ритуализированная последовательность действий.

Для исследования DIYbio хотим предложить теорию демаркации границ (boundary work) Томаса Гьерина [15], которая уходит от эссенциалистских подходов к науке, рассматривая научность как достигательную характеристику, возникающую в результате практической работы ученых по выстраиванию множественных границ с другими интеллектуальными сообществами, с целью получить доступ к необходимым ресурсам: экономическим, политическим или символическим. «Пограничная работа» проявляется как в практиках включения/исключения (доступ к публикациям, участию в конференциях, грантах, общественных дискуссиях), так и в особого рода идеологиях, отделяющих одни сообщества от других. Возникновение самой науки сопровождалось непрерывным процессом демаркации, в начале от религиозных институтов, а после от сообществ инженеров. Этот процесс сопровождался настоящими «войнами», атаками и контратаками, нацеленными на утверждение, чем наука является «на самом деле». Полагаю, что движение DIYbio также оформляется и пытается обосновать свой авторитет через создание особых демаркационных идеологий, содержание которых зависит от того, кто является их реципиентом и против кого в каждом конкретном случае выстраивается аргумент. Это объясняет внутреннюю противоречивость идеологии DIYbio, с которой можно столкнуться при анализе их публичных самопрезентаций.

Установка границ представляет собой не некий одномоментный акт, а достаточно сложный, многообразный процесс, в результате которого одни акторы включаются в сеть, а другие исключаются. В случае с DIYbio можем сегодня наблюдать захватывающую картину возникающих и распадающихся коалиций, например, с университетскими структурами, когда на первый план выходит риторика научного просвещения, или коммерческими стартапами, в случае с актуализацией риторики практической пользы, а также расщеплений с этими же акторами, когда речь заходит о биобезопасности и биозащите. Все эти конфигурации образуют плодотворную почву для рефлексивной работы относительно того, чем же является наука сегодня как основной ресурс развития жизни и кому она принадлежит.

Становление DIYbio

Несмотря на то, что первые кухонные или гаражные лаборатории начали появляться в 1990-х, массовое распространение движение получило в 2000-х. Этому способствовало завершение проекта «Геном человека», после которо-

го синтетическая биология стала объектом пристального внимания как государственных, так и коммерческих структур, что привело к созданию специализированных научных лабораторий и биотехнологических компаний. Новый дух капитализма, базирующийся на публичном интересе к биологии в целом и генетике в частности, сделал основную ставку на производство самой жизни [2]. «Синтетическая биология – это не просто наука или технология. Это практика построения жизни, и обществ, и окружающей среды, которые поддерживают эту жизнь. Это практика, которая является глубоко человеческой, со всеми нашими недостатками и достоинствами»¹.

Первые шаги синтетической биологии сопровождались запредельно высоким уровнем общественных ожиданий, подогреваемых некоторыми «пророками-самозванцами», предвещающими настоящую генетическую революцию. Как отмечают П. Рабиноу и Ж. Беннетт, изначально синтетическая биология возникла скорее как желанный бренд, чем продуманная исследовательская программа [26, р. 15]. Апологеты новой дисциплины обещали, что благодаря разгадке тайны генома биологическая сложность будет взята под контроль, разложена на мельчайшие элементы, из которых каждый школьник сможет создать новые биологические объекты. Рациональная и эффективная инженерия станет орудием для решения самых острых проблем, таких как неизлечимые заболевания, энергетический и экологический кризисы.

Общественная обеспокоенность по поводу развития синтетической биологии проявилась достаточно быстро. Стали высказываться требования общественных дебатов и выработки этических нормативов, регулирующих все более активно развивающуюся сферу, обсуждаться необходимость установки общих критериев для оценки рисков. На первый план вышла проблема биобезопасности и целый ряд вопросов, связанных с возникновением прикладных отраслей технонауки, сопровождающихся высокой степенью неопределенности и непредсказуемости социальных последствий. Общественность в лице философов и исследователей науки и технологий была привлечена к оценке возможных последствий синтетической биологии достаточно быстро. В рамках Седьмой рамочной программы КЕС был создан проект SYNBIOSAFE², призванный выработать правила регулирования данной отрасли, во избежание тех последствий, которые до этого были вызваны стремительным появлением генно-модифицированных продуктов [14].

¹International Genetically Engineered Machine Competition. <https://igem.org/Values>

²SYNBIOSAFE. <http://www.synbiosafe.eu/>

Однако генетическую революцию пришлось на некоторое время отложить. После «пика чрезмерных ожиданий» наступила стадия «избавления от иллюзий». Во-первых, биологические системы, вопреки ожиданиям, оказалось не так просто взять под контроль, во-вторых, финансовый кризис 2008 г. сильно охладил пыл инвесторов, в результате большое количество коммерческих лабораторий были закрыты. Именно в этот тяжелый для академической и коммерческой синтетической биологии период были созданы все необходимые условия для полноценного расцвета движения DIYbio. Первое состояло в высвобождении особого человеческого ресурса, а именно высококвалифицированных специалистов с научными степенями, которые по причине жесточайшей конкуренции оказались за бортом академических и коммерческих институций и были вынуждены продолжать свой путь в качестве независимых исследователей [24]. Не менее значимым условием стало удешевление профессионального оборудования и его комплектующих, обеспечивающих лабораторную жизнь. Значительная масса лабораторного инструментария была выставлена на продажу обанкротившимися стартапами на таких международных торговых площадках как eBay или Craigslist. В результате необходимое материальное оснащение стало доступным как для отдельных биологов-любителей так и для начинающих активно формироваться сообществ биохакеров [10]. Значительный прорыв в развитии синтетической биологии связан с появлением в 2012 г. технологии редактирования генома высших организмов CRISPR, которая достаточно быстро была апробирована и вошла в арсенал гаражных ученых [1; 23].

Такие факторы как высвободившиеся человеческий и материальный ресурсы, смогли дать мощный суммарный эффект в развитии DIYbio благодаря наличию развитых информационных технологий, позволяющих получить доступ к базам данных (научным статьям, конференциям, книгам), обеспечить обмен знаниями, протоколами исследований и их результатами, обучающими программами, а также организовать как локальные так и крупные международные сообщества с весьма демократическими режимами вовлечения новых участников.

Актуализируя аналогию с компьютерными технологиями, представители DIYbio активно используют в практиках самоидентификации концепт «хакинг» (hacking), примыкая к более широкому направлению биохакеров. Сегодня «биохакинг» предстает как зонтичный термин, покрывающий множество

разнообразных практик с весьма специфическими повестками, прежде всего движения «quantified self» («количественное измерение себя»), гриндеры, нейрохакеры, биопанки, а также многочисленные варианты сообществ, практикующих разного рода медицинские эксперименты над собой с целью улучшения и изменения функционального оснащения тела и достижения бессмертия. Восребованность термина обусловлена его способностью вместить в себя целый комплекс смыслов: с одной стороны, «to hack» означает «обточить», «обтечь», т.е. улучшить, усовершенствовать некую изначально неидеальную природу объекта; с другой стороны, hacking – это «взлом», в ситуации биохакинга, как взлом кода самой жизни так и взлом закрытых источников информации с целью обеспечить общий доступ к производству научного знания.

Демократическая повестка биохакинга в целом и DIYbiology, в частности, предполагает рациональную техническую оптимизацию бытия с целью достижения всеобщего блага. Равный доступ к технологиям и знаниям осуществляется путем организации сети общественных лабораторий и хакерских пространств, собственно кухонная или гаражная наука, где работают одиночки, составляет всего 8% от общего числа биохакеров [16]. Среди наиболее крупных проектов, следует упомянуть BioHack Academy, Hackteria, DIY Biosphere, London BioHack Space, The Odin, GenSpace, BioCurious, Genspace, Bioartlab. В интернете присутствует достаточно большое количество ресурсов, содержащих справочную и образовательную информацию и призванных помочь начинающим биохакерам ознакомиться с теоретическими основами синтетической биологии, протоколами экспериментов, самостоятельного изготовления оборудования, адресами магазинов, продающих необходимый биологический материал¹.

Как в любом социальном движении в DIYbiology появились свои лидеры, медийные персоны, олицетворяющие и репрезентирующие движение в целом, а также артикулирующие его основные цели, задачи и ценности (Роб Карлсон, Джейсон Бобе, Джошуа Зайнер, Meow-Meow, Эллен Йоргенсен, Дэниел Грушкин, Дэвид Конг и другие).

Самоописание DIYbio сообщества, позиционирование себя как единого социально-политического тела, а также демаркация от других биохакерских сообществ осуществляется через формулирование и вербализацию собствен-

¹<https://opendevelopmentmethod.org/>; <https://github.com/JonnyBanana/THE-BIOHACKING-BIBLE>

ной нормативной программы, в частности, этических кодексов. Этические принципы или миссии прописаны на сайтах большинства крупных DIYbio сообществ. В 2011 г. на Североамериканском конгрессе DIYbio и Европейском конгрессе DIYbio были выработаны единые этические кодексы американских и европейских DIY биологов¹. Они содержат примерно идентичный набор ценностей: открытость, равенство, взаимоуважение, взаимодействие, прозрачность, безопасность, образованность, скромность, ответственность, мирные цели. Движение DIYbio обладает и достаточно внятной политической повесткой, ориентированной на достижение всеобщего блага, равенства доступа к научным и технологическим ресурсам разным социальным группам, вне зависимости от гендера, возраста и профессиональной подготовки, а также сокращение технологического разрыва между высокоразвитыми странами и странами третьего мира².

По утверждению Эллен Йоргенсен, основная задача DIYbio – передать биотехнологии в руки конечных потребителей, поскольку только они точно знают, что им нужно [21]. Данный тезис звучит весьма сильно, учитывая тот факт, что именно на способности определять, а вернее создавать интересы, желания и цели общества, как отмечает Б. Латур, держится власть ученых [4]. Идея перенести лабораторию в каждый дом, на кухню или в гараж, не просто воссоздать часть лабораторных условий, а всю лабораторию с ее функцией перевода одних сущностей в другие, имеет очень мощный эмансипационный заряд.

Пока данная революционная идея только провозглашается как высшая цель, на практике набор достижений не так масштабен. То, чем могут на сегодняшний день похвастаться биохакеры, это, например, создание веганского сыра, напитка из чайного гриба и проекта по синтезированию дешевого инсулина. Однако сеть DIYbio разрастается, включая в себя весьма разнообразных участников, это не только независимые ученые или студенты биологических факультетов, но общественные и политические активисты, предприниматели, юристы, журналисты, писатели, философы, художники, а также гурманы и шеф-повара.

¹Этический кодекс Северо-Американский конгресса сообществ DIYbio <https://diybio.org/codes/code-of-ethics-north-america-congress-2011/>; Этический кодекс Европейского конгресса сообществ DIYbio <https://diybio.org/codes/draft-diybio-code-of-ethics-from-european-congress/>

²Biotech Without Borders. <http://www.biotechwithoutborders.org/>

Сегодня мы можем наблюдать, где эта сеть усиливается и прирастает, а в каких местах она обрывается, проигрывая локальные идеологические войны. Иногда это происходит в рамках одних и тех же институций, например, MIT (Массачусетский технологический институт). Под эгидой Media Lab MIT проходит один из крупнейших ежегодных биохакерских саммитов Global Community Bio Summit¹, а в 2009 г. команды, представляющие сообщество DIYbio, отстраняются от участия в международном конкурсе генно-инженерных машин (iGEM), проводимом тем же институтом.

Мы находимся в той точке, когда нет никаких гарантий будущего, мы не можем знать, останется ли движение DIYbio историей про научное просвещение и биологов-любителей, либо по аналогии со своим главным образчиком – информационными технологиями, биотехнонаука войдет в каждый дом в виде компактной домашней лаборатории. Сейчас мы в состоянии только наблюдать разворачивающуюся идеологическую битву за право формировать и репрезентировать интересы общества, мы обнаруживаем DIYbio «в действии», как сказал бы Б. Латур [3]. То, что мы можем делать, это следить за тем, как происходит эта «борьба за существование», в том числе, как выстраиваются те риторические аргументы, образы, сценарии, которые используются сообществами DIYbio и ее представителями для собственной пересборки науки.

Наука в стиле hygge

Дэниел Грушкин, со-основатель общественной лаборатории GenSpace, таким образом описывает свой опыт: «Бруклин, Нью-Йорк, 21 апреля, 19.00: молекулярный биолог Эллен Йоргенсен и я расстелили брезент над моим деревянным столом и паркетным полом. Затем, один за другим, мы ставили пробирки и пипетки, подготавливая лабораторию в моей гостиной. Мы окрестили это «ДНК и Ночь пиццы» на доске объявлений DIYbio, приглашая начинающих генетиков-любителей собраться, чтобы изучать основы биоинженерии. Неплохая сделка – лабораторная работа, за которой следуют пиво и пицца, все по 10 долларов на человека» [17].

История, описанная Грушкиным, типична. На множестве фото и видео кухонных или гаражных лабораторий обнаруживается схожая картина: лабораторное оборудование вписано в теплую домашнюю обстановку, в которой среди пробирок, центрифуг, инкубаторов, микроскопов и чашек Петри, мож-

¹Global Community Bio Summit. <https://www.biosummit.org/>

но обнаружить вещи повседневного обихода. Все перемешано в естественном беспорядке, беспорядке самой жизни. Все сосуществует рядом, принадлежа к одному миру. Помимо человекоразмерного пространства, уютная DIY biology характеризуется особым качеством межличностных взаимоотношений. Весьма точно такую дружескую атмосферу схватывает модное датское слово «hygge», которое выражает ощущение безопасности, равенства, комфорта межличностных связей и естественную спонтанность жизни.

Люди разных возрастов, национальностей и уровня образования работают на равных, с упоением возятся с пробирками, общаясь и шутя, редактируя ДНК между чаепитиями и обсуждением вчерашней вечеринки. «Наши общественные проекты открыты для любого человека любого возраста (от подростка и старше), независимо от его квалификации, образования или опыта. Членство не требуется – просто зайдите!»¹.

Это люди, которым нечего делить и скрывать, которые занимаются любимым делом и готовы разделить эту радость с другими в атмосфере взаимопомощи и поддержки. Все это происходит с той степенью вовлеченности и осмысленности, которая возможна только в модусе глубокого личного участия и интереса. «Вся идея биохакинга заключается в том, что люди чувствуют себя вправе, они чувствуют возможность просто следовать своему любопытству – куда оно их ведет – и действительно докопаться до чего-то, что они хотят понять» говорит Рон Шигета – руководитель Berkeley Biolabs². Репрезентируемые в медиа образы DIYbio призваны продемонстрировать нам, что наука может стать частью нашей повседневной жизни, что в ней нет никакого неподвластного простым смертным таинства, что она способна принести простое человеческое удовольствие.

Данные образы сильно контрастируют с теми картинами академических лабораторий, которые часто демонстрируются биохакерами в качестве альтернативных форм организации исследовательской практики. Вопрос не в том, в какой степени эти образы соответствуют действительности, но в том, какой идеологический заряд они несут. Прежде всего, традиционная лаборатория – это особое фреймированное пространство, огороженное от мира повседневности и организованное по своим достаточно жестким правилам. Ла-

¹BioCurious. <http://biocurious.org/projects/>

²Biohacking: Democratization of Science or Just a Quirky Hobby? <https://www.labiotech.eu/features/biohacking-democratisation-science-hobby/>

бораторная жизнь регулируется и контролируется целым рядом внешних ей самой инстанций: системой лицензирования, стандартизацией методов, установленными извне целями и задачами. Это место, вычищенное и обеззараженное искусственным образом. Более того, академическая лаборатория, как и коммерческая, это место, закрытое от посторонних глаз, в котором производится секретное знание, знание, выступающее инструментом конкурентной борьбы и источником больших доходов, финансовых и символических.

Академическая лаборатория – это институция с очень высокой ценой входа, которая складывается из нескольких лет учебы и больших финансовых затрат. «Сообщество биологов (DIY биологов) стало расширяться в основном потому – пишет Д. Грушкин – что инструменты для изучения биотехнологий были заперты за дверями академии, где цена за допуск составляет свыше 40000 долларов в год или пять-семь лет рабского труда в качестве докторанта или аспиранта в академической лаборатории. Это крутые цены, которые нужно заплатить, чтобы реализовать свой интерес к науке, и они исключают тех, кто не может позволить себе платить за это» [18]. Более того, академическая наука предстает как пространство эксплуатации, неравенства и жесточайшей конкуренции, пребывание в такой среде для многих заканчивается фрустрацией и глубочайшим разочарованием.

Противопоставление отчужденной традиционной университетской науки и уютной гаражной науки один из наиболее часто встречающихся риторических фигур в нарративах биохакеров. Академические и коммерческие научные институты в отличие от «одомашненной» биологической лаборатории не могут дать человеку живое знание о самих себе, знание, которое можно получить с феноменологической достоверностью. DIYbiology позволяет преодолеть это отчуждение. Вот как одна из представительниц DIY сообщества Дебра Кац описывает опыт собственноручного генетического анализа: «Я заинтересована в результатах анализа ДНК, мне кажется захватывающим увидеть свою ДНК физически. Когда вы проводите тестирование в лабораториях, неважно, отправляете ли вы слюну или трете щеки, вы ничего не видите» [29].

Итак, идеологический арсенал DIYbiology включает в себя выстраивание оппозиции между «уютной» наукой биохакерских лабораторий, становящейся частью «жизненного мира» и отчужденным враждебным человеку миром академической науки. При этом DIYers зачастую эксплуатируют протестант-

скую риторику возвращения к истокам, возрождения того изначального духа, который был присущ первым ученым, когда научные знания становились результатом неподдельного любопытства, стремления понять, улучшить и исправить природу для всеобщего процветания, и еще не были монополизированы отдельной кастой профессионалов.

Наука в режиме «дешево, просто и быстро»

Идеология DIY biology во многом выстраивается путем проведения аналогии с информационными технологиями. «Гаражный миф» о первых персональных компьютерах весьма убедительно указывает на то место, где должны происходить настоящие революции. То что сегодня биотехнологии выступают в качестве главной революционной силы, способной трансформировать общество, утверждает сам Бил Гейтс: «Если вы хотите радикально изменить мир, то с чего Вы должны начать – это биологические молекулы» [28]. Однако «хакнуть» биологию в гараже станет возможным только при условии, что этот процесс будет быстрым, простым и дешевым.

Расцвет любительской синтетической биологии произошел благодаря рутинизации ее исследовательских практик, их последовательной алгоритмизации. Требование демократизировать науку хоть и формулируется в универсалистском ключе, каждая конкурентная дисциплина выстраивает свои границы и конфигурации гражданского участия, является в разной степени привлекательной для него: в теоретической астрофизике гораздо сложнее организовать прямое участие, чем, например, в прикладной экологии. Синтетическая биология стала одним из наиболее ярких кейсов гражданской науки, поскольку в ней доступность технологии наиболее сильно скрестилась с идеологией заботы о себе и ценностью всеобщего процветания.

Идеологию «недорогой науки» в ее материальной составляющей DIYbio реализует за счет самостоятельного изготовления оборудования, шеринговых практик, создания краудфандинговых инициатив. Например, профессиональный усилитель стоимостью более 2000 дол., биохакеры научились собирать самостоятельно, его итоговая цена сейчас не превышает 600 дол. [16]. Краудфандинговый проект Glowing Plants: Natural Lighting with no Electricity собрал на платформе Kickstarter около 500.000 дол.¹, подобную систему финансирования использует и один из крупнейших биохакерских

¹Kickstarter. <https://www.kickstarter.com/projects/antonyevans/glowing-plants-natural-lighting-with-no-electricit>

проектов Open Insulin. Однако, сложность и дороговизна лабораторной жизни связана не только с материальной стороной процесса, но, прежде всего с образованием. Для упрощения такого рода затрат, в DIYbio вводится различие между научным образованием и научной грамотностью. «Научная грамотность – гласит Манифест биопанка – это не научное образование. Человек, образованный в науке, может понимать науку; научно грамотный человек может «делать» науку. Научная грамотность дает всем, кто обладает ею, возможность вносить активный вклад в свое собственное здоровье, качество своей пищи, воды и воздуха, свое взаимодействие с собственным телом и сложным окружающим миром» [25].

Наука, согласно DIY biology, это не совокупность логически непротиворечивых высказываний о действительности (пропозиций), а последовательность реальных действий. Это не «знание-что», а «знание-как» [5]. Прагматический поворот ставит под вопрос значимость такого классического критерия научной продуктивности и авторитета, как научные публикации. Биологи-любители не стремятся производить и публиковать тексты, в том виде, в каком они являются необходимым, даже ключевым элементом академической жизни. Эта идея достаточно четко артикулируется: «Ваш стартап – это не академический проект или исследование для новой статьи. Стать настоящей компанией – значит иметь реальный продукт, который люди хотят и за который платят»¹. Знание таким образом передается биохакерами из рук в руки, от мастера к подмастерью, путем совместной работы или в виде открытых пособий, описывающих конкретную последовательность действий, а не создающих ряд пропозиций относительно природы самих вещей. Это не столько процесс образования, сколько процесс присвоения, это «умение» делать науку. Как написано на платформе Hackteria: «Если вы не строите свою лабораторию, у вас нет лаборатории»².

«Опрощение» науки путем привлечения непрофессионалов приобретает в синтетической биологии самые разнообразные формы. Один из наиболее иллюстративных кейсов связан с геймификацией науки. Созданная в 2008 г. в Вашингтонском университете онлайн игра о фолдинге белка Fold.it привлекла более 200000 игроков. Ее цель – оптимальным образом свернуть структуры реальных протеинов в трехмерные конструкции. Игра максимально адап-

¹Indiobio. <https://indiebio.co/about/>

²Hackteria. <https://www.hackteria.org/about/>

тирована для обычных людей, в частности, технические термины заменены на более понятные, что повышает уровень ее доступности. «В трехмерную «развлекалку» Fold.it могут играть все: даже дети и секретарши, которые понятия не имеют о молекулярной биологии. Разработчики постарались сделать такую игру, чтобы она была интересна каждому. А результат игры вполне может стать основой для Нобелевской премии и спасти жизни тысяч людей»¹. В 2011 г. действительно произошло показательное событие: геймерам в течение десяти дней удалось решить задачу, которую ученые не могли решить в течение 15 лет: расшифровать структуру кристалла ретровирусной протеазы (M-PMV), вызывающей СПИД у обезьян.

Еще один барьер, парализующий академическую и коммерческую науку, по мнению биохакеров, выстроен чрезмерной бюрократизацией, множественными стандартами, связанными как с организацией исследований, так и с внедрением их результатов. Находясь в серой законодательной зоне, DIYers полагают, что только в их силах совершить революцию в биологических технологиях быстро. Анджо Хессел – микробиолог и генетик, основатель таких проектов, как Pink Army Cooperative и Humane Genomics, утверждает, что его основная задача взломать фармакологическую индустрию, в которой все «очень дорого и очень долго». В одном из интервью он рассказывает о том, что его личный опыт работы в фармакологической компании глубоко разочаровал его. Для того, чтобы выйти на рынок препарат проходит невероятно длинный путь в то время, как люди нуждаются в помощи прямо сейчас. Он решил пойти своим путем, создать собственную компанию, будучи уверенным, что отдельный человек может сделать революцию в фармакологии, без привлечения академии и большой фармы [19].

Риторика «просто и дешево» очень эффективно работает на привлечение новых адептов, она снимает принципиальную разницу между профессиональными и не профессиональными учеными [13]. DIYbio, оспаривая монополию на биотехнологии, переопределяет науку именно как технологию, даже, более точно, инженерию. Смещение в понимании науки скорее как прикладной области «знания как», чем фундаментальной – «знания что», делает сообщество биохакеров все более значимым игроком в борьбе за право репрезентировать науку как таковую. Таким образом, выстраивая свою иден-

¹Геймеры в Fold.it решили научную проблему. <https://habr.com/ru/post/128744/>

тичность через демаркацию от инженерии в начале своего становления, наука в практиках и дискурсах DIY биологов пересобирается заново, сливая воедино эти две интеллектуальные сферы.

Безопасная революция DIYbio

Один из наиболее противоречивых сюжетов в идеологии современного биохакинга выстраивается вокруг проблемы безопасности. Само движение вряд ли могло привлечь к себе новых адептов, финансовые ресурсы и столь пристальное общественное внимание, если бы не обещало революционных по своим масштабам достижений. Вера в то, что люди, получившие доступ к ДНК, способны самостоятельно решать самые большие проблемы в мире [28], наталкивается на не менее сильный риторический контраргумент: открытый доступ к биотехнологиям связан с огромными рисками. В отличие от компьютерных вирусов, которые могут повредить программное обеспечение и принести значительный ущерб, патогенные организмы могут стать угрозой не просто экономическому благополучию или интеллектуальной собственности, но самой жизни [27].

Озабоченность практиками биохакеров регулярно звучит как со стороны академической науки, которая пытается отстраниться от любительской синтетической биологии [8], так и от широкой общественности, у которой биохаkers актуализируют страх перед «безумным ученым», создающим в подвале собственного дома нового Франкенштейна или перед террористами, подготавливающими страшное биологическое оружие, способное уничтожить весь мир [7; 30].

В борьбе двух риторик – риторики демократизации науки и риторики безопасности – вторая оказывается зачастую более действенной. На создание контраргументов сообществу DIYbio приходится тратить много сил. Большинство публичных выступлений ключевых представителей DIYbio [21] содержат в себе более или менее убедительные попытки заверить общественность в безопасности их практик, требования к биобезопасности прописаны на сайтах практически всех общественных лабораторий и биохакерских пространств, создаются целые брошюры, развенчивающие мифы о рисках DIY biology [16].

Перечень аргументов условно можно разделить на два типа: нормативные и организационные. К нормативным аргументам можно отнести утверждение

о том, что более рационально отталкиваться от той конкретной пользы, которую может принести человечеству DIY biology, чем от ее потенциальных угроз, тем более, что большинство технологических катастроф были спровоцированы не любителями, а институционализированными учеными и инженерами, которым не помогла сложная система контроля и лицензирования. Отдать науку и технологии в руки конкретной профессиональной группы означает отдать ей власть над всем обществом, что неизбежно ведет к формированию авторитаризма и неравенства. Вред от практик биохакеров пока что можно обнаружить только на уровне единичных случаев, при этом страдают, как правило, сами биохакеры, увлекшиеся экспериментами над собственными организмами. Так называемая «забота о безопасности», утверждают они, ведет только к тому, что решение важнейших проблем, например, борьба с раком, откладывается на неопределенный срок. Обвиненный в 2018 г. в медицинской деятельности без лицензии Джошуа Зайнер в открытом письме на своей странице Facebook пишет по этому поводу следующее: «Сколько еще мы все будем продолжать сидеть, пока люди страдают и умирают, и говорить им, что не поможем, потому что у нас высокая мораль и этика, и мы пытаемся защитить глупых людей от того, что они могут усугубить ситуацию и причинить себе вред? Правда в том, что мне еще не встретился неизлечимый пациент, не желающий рисковать. Давайте перестанем обвинять человека с болезнью и возьмем на себя ответственность за помощь ему»¹.

Когда тезис о том, что DIYbiology может решить те проблемы, которые не в силах решить академическая и промышленная наука, оказывается недостаточно сильным, чтобы привлечь на свою сторону общественное мнение, в ход идет прямо противоположная по своей логике аргументация. В частности, Джейсон Боб заявляет: «Люди переоценивают наши технологические возможности и недооценивать нашу этику» [16], эту же фразу повторяет Эллен Йоргенсен [1]. Очевидно, что здесь в идеологии биохакеров заложен двойной посыл: мы безопасны, но мы эффективны. Проблема состоит в том, что, как правило, приходится выбирать между двумя вариантами: либо мы должны признать DIY биологов мощной силой, способной совершить революцию, и перевести на второй план обеспокоенность биобезопасностью ради великих достижений, либо мы не должны бояться стремительного развития

¹<https://www.facebook.com/josiah.zayner/posts/10103707975444657>

DIY bio, поскольку их практики не могут причинить вред просто по причине их технологической примитивности, а следовательно, ждать радикального прорыва от них не приходится. «Безопасная революция» DIYbio своего рода оксюморон, который содержит два противоположных посыла, ориентированных на разных реципиентов и способных сработать в разных контекстах.

Организационные аргументы направлены не столько на перечень нормативных утверждений о приемлемом/неприемлемом, сколько на описание реальных сообществ и осуществляемых ими практик. В частности, один из важнейших тезисов биохакеров о «науке без ученых» корректируется ими, когда вопрос заходит о безопасности. В своей работе по разоблачению мифов о DIY биологах Д. Грушкин уточняет, что ученые все же присутствуют, поэтому общественности не стоит беспокоиться: 19% биохакеров обладают научными степенями, 27% имеют степень магистра, 37% окончили колледж [16]. Лидеры движения также не чужды традиционным институтам: Роб Карлсон, имеющий докторскую степень по физике, работал в Институте молекулярных наук в Калифорнийском университете в Беркли под руководством нобелевского лауреата Сиднея Бреннера, Джейсон Бобе участвовал в развитии глобальной сети Personal Genome Project (PGP) с Джорджем Чёрчем, Джошуа Зайнер имеет докторскую степень по биофизике и работал в NASA, Эллен Йоргенсен – доктор наук в области клеточной и молекулярной биологии и является сотрудником колледжа Cooper Union. Таким образом, «наука для всех» возглавляется вовсе не профанами, влекомыми исключительно своим любопытством, а весьма компетентными исследователями, включенными в множественные профессиональные сети и имеющими представление об опасных и безопасных экспериментах.

Столь же сильным аргументом может стать организация работы общественных лабораторий, обеспечивающих гражданское участие через предоставление любителям необходимого оборудования и расходных материалов, а также предлагающих образовательные программы и консультантов, как правило, профессиональных биологов. Общественные лаборатории позволили вывести биохакеров-одиночек из гаражей и кухонь и сделать их видимыми, а следовательно, подконтрольными. Общественные лаборатории и хакерские пространства помогают канализировать научные интересы биологов-любителей, организуя свою работу путем включения новичков в уже существующие научные проекты. В таких лабораториях все видят, что делают

другие, тем самым сообщество оказывается в состоянии осуществлять самоцензуру. Тот же Д. Грушкин неоднократно упоминает о сотрудничестве руководителей общественных лабораторий в США с ФБР, подчеркивая тем самым, что сообщество DIYbio не является поставщиком биотеррористов и всегда готово взаимодействовать с государственными структурами [16].

Проблема биобезопасности является самым уязвимым местом в идеологии биохакеров, поэтому работа по ослаблению данного аргумента нормативными либо организационными контраргументами одна из наиболее важных задач сообщества. Основной акцент в данном случае делается на способности DIY-ers к самоорганизации и самоконтролю, на принцип оправданного риска, поскольку польза от DIYbio многократно превосходит потенциальный вред.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Йоргенсен Э.* Всё, что вам нужно знать о CRISPR // https://www.youtube.com/watch?v=_UTWzxS6eZ4
2. *Корсани А.* Капитализм, биотехнонаука и неолиберализм. Информация к размышлению об отношениях между капиталом, знанием и жизнью в когнитивном капитализме // *Логос.* 2007. № 4.
3. *Латур Б.* Наука в действии: следуя за учеными и инженерами внутри общества. СПб.: Изд-во Европейского ун-та, 2013.
4. *Латур Б.* Дайте мне лабораторию, и я переверну мир // *Логос.* 2002. № 5–6 (35).
5. *Шевченко С.Ю.* Знание-что, знание-как и “эпистемологическая революция” биохакинга // *Революция и эволюция: модели развития в науке, культуре, обществе: Труды II Всероссийской научной конференции.* Н. Новгород: Красная ласточка, 2019.
6. *Ahteensuu M., Blockus H.* Biohacking and Citizen Engagement with Science and Technology // Ahteensuu, M. (ed.) *E pluribus unum: Scripta in honorem Eerik Lagerspetz sexagesimum annum complentis. Reports from the Department of Philosophy, University of Turku.* Painosalama Oy, Turku, 2016.
7. *Baumgaertner E.* As D.I.Y. Gene Editing Gains Popularity, ‘Someone Is Going to Get Hurt’ // *The New York Times.* May 14, 2018.

8. *Bennett G., Gilman N., Stavrianakis A., Rabinow P.* From synthetic biology to biohacking: are we prepared? // *Nature biotechnology*. 2009. V. 27.
9. *Callon M.* The Role of Lay People in the Production and Dissemination of Scientific Knowledge // *Science, Technology and Society*. 1999. № 4(1).
10. *Carlson R.* *Biology is Technology: The Promise, Peril and New Business of Engineering Life*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2010.
11. *Collins H.M., Evans R.* The third wave of science studies: Studies of expertise and experience // *Social studies of science*. L., 2002. Vol. 32. № 2.
12. *Delfanti A.* *Biohackers. The Politics of Open Science*. PlutoPress, 2013.
13. *Delgado A., Callén B.* (2016). Do-it-yourself biology and electronic waste hacking: A politics of demonstration in precarious times. *Public Understanding of Science*, 26(2), 2016.
14. *Garfinkel M.S., Endy D., Epstein G.L., Friedman R.M.* Synthetic Genomics: Options for Governance // *Biosecure Bioterror*. 2007. № 5(4).
15. *Gieryn T.F.* Boundary-Work and the Demarcation of Science from Non-Science: Strains and Interests in Professional Ideologies of Scientists // *American Sociological Review*. 1983. № 48(6).
16. *Grushkin D, Kuiken T. and Millet P.* Seven myths and realities about do-it-yourself biology. Synbio 5. Wilson Center & Synthetic Biology Project, 2013. <http://bit.ly/1G40Obw>.
17. *Grushkin D.* Am I a biohazard? // *The scientist*. Aug 1, 2009. <https://www.the-scientist.com/uncategorized/am-i-a-biohazard-43975>
18. *Grushkin D.* Biohackers are about open-access to science, not DIY pandemics. Stop misrepresenting us // *STAT*. June 4, 2018. <https://www.statnews.com/2018/06/04/biohacker-open-access-science/>
19. Hack your DNA with CRISPR – VPRO documentary – 2018 // <https://www.youtube.com/watch?v=EH4DmsNiZ3U>
20. *Haklay M.* *Citizen Science and Volunteered Geographic Information: Overview and Typology of Participation* // *Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice*. Dordrecht, Netherlands: Springer, 2012.

21. *Jorgensen E.* Biohacking – you can do it, too. <https://www.youtube.com/watch?v=AWEpeW7Ojzs>
22. *Mahr D., Dickel S.* Citizen science beyond invited participation: nineteenth century amateur naturalists, epistemic autonomy, and big data approaches avant la letter // *HPLS*, 2019, 41: 41. URL.: <https://doi.org/10.1007/s40656-019-0280-z>
23. Meet the biohacker using CRISPR to teach everyone gene editing // [https://www.youtube.com/watch?v=4vmHweDC5SY\\$](https://www.youtube.com/watch?v=4vmHweDC5SY$)
24. *Neilson B., Rossiter N.* From precarity to precariousness and back again: Labour, life and unstable networks // *The Fibreculture Journal*. Issue 5: precarious labour, 2005 // <http://five.fibreculturejournal.org/fcj-022-from-precarity-to-precariousness-and-back-again-labour-life-and-unstable-networks/>
25. *Patterson M.L.* A Biopank manifesto // <https://maradydd.livejournal.com/496085.html>
26. *Rabinow P., Bennett G.* *Designing Human Practices: An Experiment in Synthetic Biology*. University of Chicago Press, 2012.
27. *Walker M.* *Ship of Fools: Why Transhumanism Is the Best Bet to Prevent the Extinction of Civilization* // *H+: Transhumanism and Its Critics*. Philadelphia, Metanexus Institute, 2011.
28. *Wohlsen M.* *Biopunk: DIY Scientists Hack the Software of Life*. New York: Penguin Group, 2011.
29. *Wolinsky H.* Kitchen Biology // *EMBO Reports*. 2009. № 10.
30. *Zimmer C.* Amateurs Are New Fear in Creating Mutant Virus // *The New York Times*. MARCH 5, 2012. <https://www.nytimes.com/2012/03/06/health/amateur-biologists-are-new-fear-in-making-a-mutant-flu-virus.html>

R E F E R E N C E S

1. *Jorgensen E.* Everything you need to know about CRISPR // https://www.youtube.com/watch?v=_UTWzxS6eZ4
2. *Korsani A.* Capitalism, biotechnology and neoliberalism. Information for reflection on the relationship between capital, knowledge and life in cognitive capitalism // *Logos*. 2007. No. 4.

3. *Latour B.* Science in action: following scientists and engineers within society. St. Petersburg: Publishing House of the European University, 2013.
4. *Latour B.* Give me a laboratory and I will turn the world upside down // *Logos*. 2002. No. 5–6 (35).
5. *Shevchenko S.Yu.* Knowledge-what, knowledge-like the “epistemological revolution” of biohacking // *Revolution and evolution: development models in science, culture, society: Proceedings of the II All-Russian Scientific Conference*. N. Novgorod: Red Swallow, 2019.
6. *Ahteensuu M., Blockus H.* Biohacking and Citizen Engagement with Science and Technology // *Ahteensuu, M. (ed.) E pluribus unum: Scripta in honorem Eerik Lagerspetz sexagesimum annum complentis. Reports from the Department of Philosophy, University of Turku*. Painosalama Oy, Turku, 2016.
7. *Baumgaertner E.* As D.I.Y. Gene Editing Gains Popularity, ‘Someone Is Going to Get Hurt’ // *The New York Times*. May 14, 2018.
8. *Bennett G., Gilman N., Stavrianakis A., Rabinow P.* From synthetic biology to biohacking: are we prepared? // *Nature biotechnology*. 2009. V. 27.
9. *Callon M.* The Role of Lay People in the Production and Dissemination of Scientific Knowledge // *Science, Technology and Society*. 1999. № 4(1).
10. *Carlson R.* Biology is Technology: The Promise, Peril and New Business of Engineering Life. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2010.
11. *Collins H.M., Evans R.* The third wave of science studies: Studies of expertise and experience // *Social studies of science*. L., 2002. Vol. 32. № 2.
12. *Delfanti A.* Biohackers. The Politics of Open Science. PlutoPress, 2013.
13. *Delgado A., Callén B.* (2016). Do-it-yourself biology and electronic waste hacking: A politics of demonstration in precarious times. *Public Understanding of Science*, 26(2), 2016.
14. *Garfinkel M.S., Endy D., Epstein G.L., Friedman R.M.* Synthetic Genomics: Options for Governance // *Biosecure Bioterror*. 2007. № 5(4).
15. *Gieryn T.F.* Boundary-Work and the Demarcation of Science from Non-Science: Strains and Interests in Professional Ideologies of Scientists // *American Sociological Review*. 1983. № 48(6).

16. *Grushkin D, Kuiken T. and Millet P.* Seven myths and realities about do-it-yourself biology. Synbio 5. Wilson Center & Synthetic Biology Project, 2013. <http://bit.ly/1G40Obw>.
17. *Grushkin D.* Am I a biohazard? // The scientist. Aug 1, 2009. <https://www.the-scientist.com/uncategorized/am-i-a-biohazard-43975>
18. *Grushkin D.* Biohackers are about open-access to science, not DIY pandemics. Stop misrepresenting us // STAT. June 4, 2018. <https://www.statnews.com/2018/06/04/biohacker-open-access-science/>
19. Hack your DNA with CRISPR – VPRO documentary – 2018 // <https://www.youtube.com/watch?v=EH4DmsNiZ3U>
20. *Haklay M.* Citizen Science and Volunteered Geographic Information: Overview and Typology of Participation // Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice. Dordrecht, Netherlands: Springer, 2012.
21. *Jorgensen E.* Biohacking – you can do it, too. <https://www.youtube.com/watch?v=AWEpeW7Ojzs>
22. *Mahr D., Dickel S.* Citizen science beyond invited participation: nineteenth century amateur naturalists, epistemic autonomy, and big data approaches avant la letter // HPLS, 2019, 41: 41. URL.: <https://doi.org/10.1007/s40656-019-0280-z>
23. Meet the biohacker using CRISPR to teach everyone gene editing // [https://www.youtube.com/watch?v=4vmHweDC5SY\\$](https://www.youtube.com/watch?v=4vmHweDC5SY$)
24. *Neilson B., Rossiter N.* From precarity to precariousness and back again: Labour, life and unstable networks // The Fibreculture Journal. Issue 5: precarious labour, 2005 // <http://five.fibreculturejournal.org/fcj-022-from-precarity-to-precariousness-and-back-again-labour-life-and-unstable-networks/>
25. *Patterson M.L.* A Biopank manifesto // <https://maradydd.livejournal.com/496085.html>
26. *Rabinow P., Bennett G.* Designing Human Practices: An Experiment in Synthetic Biology. University of Chicago Press, 2012.

27. *Walker M.* Ship of Fools: Why Transhumanism Is the Best Bet to Prevent the Extinction of Civilization // H+: Transhumanism and Its Critics. Philadelphia, Metanexus Institute, 2011.
28. *Wohlsen M.* Biopunk: DIY Scientists Hack the Software of Life. New York: Penguin Group, 2011.
29. *Wolinsky H.* Kitchen Biology // EMBO Reports. 2009. № 10.
30. *Zimmer C.* Amateurs Are New Fear in Creating Mutant Virus // The New York Times. MARCH 5, 2012. <https://www.nytimes.com/2012/03/06/health/amateur-biologists-are-new-fear-in-making-a-mutant-flu-virus.html>

15 февраля 2020 г.