
Пястолов С.М.*

**К ВОПРОСУ О ДОВЕРИИ НАУКЕ:
ГМО В ОПТИКЕ КОНФЛИКТА ОНТОЛОГИЙ**

Pyastolov S.M.

**ON THE ISSUE OF TRUST IN SCIENCE: GMOs IN THE
OPTICS OF THE CONFLICT OF ONTOLOGIES**

Аннотация. В статье исследуется явление противостояния групп ученых, придерживающихся различных онтологий в исследованиях свойств генетически модифицированных организмов (ГМО), их использование в производстве продуктов питания в контексте агроэкологического перехода. Хотя в научной сфере сегодня сложился определенный консенсус о ГМО как о благе, ценность которого оправдывает связанные с ними риски, генная инженерия остается весьма противоречивой темой в обществе. Обнаруживается противопоставление двух подходов: командно-контролирующего, редуccionистского и локально-экспериментального, основанного на взаимодействии ученых, фермеров и представителей общественности. Данная ситуация усугубляется, помимо прочего, снижением доверия производителям и общества науке в целом. Есть вероятность того, что противостояние онтологий может завершиться продуктивным компромиссом. Однако следует учитывать, что на этапе выхода из жизненного цикла

* *Пястолов Сергей Михайлович* – доктор экономических наук, Центр научно-информационных исследований по науке, образованию и технологиям, ИНИОН РАН, Москва, Россия (piasts@mail.ru)

Pyastolov Sergey M. – doctor of economics, the Centre for academic research and informational studies on science, education and technologies, INION, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia (piasts@mail.ru)

предшествующей технологии необходимо обеспечить в том числе серьезные решения о смене техник мышления.

Ключевые слова: агроэкологический переход; несовершенная информация; дискретные убеждения; ремесленно-мифологический способ мышления; эпигенетика; безопасность технологий.

Abstract. The paper examines the phenomenon of confrontation between groups of scientists adhering to different ontologies in the study of the properties of genetically modified organisms (GMOs), their use in food production in the context of agroecological transition. Although there is a certain consensus in the sciences about GMOs as a good, the value of which justifies the associated risks, genetic engineering remains a very controversial topic in society. The opposition of two approaches is revealed: command-controlling, reductionist and locally experimental, based on the interaction of scientists, farmers and members of the public. This situation is aggravated, among other things, by a decline in confidence in manufacturers and decline in public confidence in science as a whole. There is a possibility that the confrontation of ontologies may end in a productive compromise. However, it should be borne in mind that at the stage of exiting the life cycle of the previous technology, it is necessary to ensure, among other things, serious decisions about changing thinking modes.

Keywords: agroecological transition; imperfect information; discrete beliefs; craft-mythological way of thinking; epigenetics; security of technologies.

«...И тогда я открыл свою книгу в большом переплете,
Где на первой странице растения виден чертеж.
И черна, и мертва, протянулась от книги к природе
То ли правда цветка, то ли в нем заключенная ложь».
Н. Заболоцкий

Введение

Актуальность исследования обусловлена растущей неопределенностью в вопросах обеспечения продовольствием жителей практически всех стран мира: большинства жителей бедных стран и бедных жителей богатых стран. Угрозы голода из-за нехватки

продовольствия правительства многих стран пытаются предотвратить в том числе посредством ввода в оборот технологий, основанных на использовании генетически модифицированных организмов (ГМО) в производстве продуктов питания. Это позволяет увеличить выпуск продовольственных товаров, однако потребители, не имеющие достаточно полной и совершенной информации об их свойствах, требуют обеспечить их права как на информацию, так и на возможность выбора продуктов достойного качества. Данные тенденции накладываются на такие явления, как снижение доверия производителям, предположительно утаивающим информацию о составе и свойствах продуктов, а также снижение доверия общества к науке в целом.

Обзоры недавних публикаций по теме «ГМО и общество» показывают, в частности, что большинство экспертов поддерживают тезис о необходимости общественного признания научных концепций в данной сфере. Кроме того, есть ясное понимание того, что внедрение новых разрабатываемых продовольственных культур должно осуществляться на уровне фермерских хозяйств при обязательном условии предварительного согласования позиций непосредственно с фермерами [The World Foundation, 2015; Gaining acceptance of ..., 2021]. Однако в свете текущих событий стабильность данного положения оказывается под вопросом. Ряд ученых и общественных групп призывают к ускорению продвижения генно-модифицированных (ГМ) продуктов ввиду таких глобальных вызовов, как угроза голода и глобальные изменения климата.

Хотя в научной сфере сегодня сложился определенный консенсус относительно ГМО как блага, ценность которого оправдывает связанные с ними риски, генная инженерия остается весьма противоречивой темой в обществе. В дискуссиях, посвященных ГМ-растениям, участвуют многие стороны: в начале 1990-х годов горячие споры велись между промышленными группами, производящими семена¹, и ассоциациями, выступающими против ГМО.

¹ Символом такой промышленной группы стала американская компания «Монсанто», на данный момент не существующая под этим названием; ранее огонь критики был направлен прежде всего на фонд Рокфеллера [Энгдаль, 2009].

Между учеными полемика о рисках и преимуществах ГМО до сих пор ведется в основном «вверх по течению».

Продолжаются и жаркие дискуссии, какую модель сельского хозяйства или агроэкологии следует поддерживать государствам. Сельскохозяйственные ведомства различных стран в разной степени субсидируют агроэкологию, и ООН, пожалуй, является ее крупнейшим сторонником (и критиком ГМО-стратегий) [The World Foundation, 2015]. Европейская комиссия поддерживает использование «устойчивых» методов, таких как точное земледелие (precision agriculture), органическое земледелие, агроэкология, агролесомелиорация, и более строгие стандарты защиты животных в рамках «Зеленой сделки» (Green Deal) и стратегии «От фермы к вилке» (Farm to Fork Strategy) [Europe's farm to ..., 2021]. Однако пока нет общего согласия по поводу ответа на вопрос: «Стоит ли технический прогресс, обеспечиваемый ГМО-технологиями, вызываемых этими технологиями высоких рисков для человечества, включающих и его гибель?»

Разрыв между достижениями науки о растениях и знаниями общества

В перечне достижений, связанных с технологиями и наукой о ГМ-организмах, в литературе чаще всего встречаются следующие данные. Уже более 12% пахотных земель в мире заняты ГМ-культурами; в основном это соя, кукуруза, рапс и хлопок. Они, в частности, толерантны к гербицидам и устойчивы к насекомым. ГМ-кукуруза, например, имеет урожайность на 5–24% выше своих предшественников и меньше сопутствующих вредных веществ. Технологии ГМ позволяют сократить затраты фермеров на пестициды и увеличить прибыль [Impact of genetically engineered ..., 2018]. Кроме того, наблюдения подтверждают факты об облегченном севообороте, о возможностях более эффективной организации уборки урожая, борьбы с насекомыми и сорняками [Yali, 2022; Addressing research bottlenecks ..., 2021; Impact of genetically engineered ..., 2018; Яковлева, Виноградова, Камионская, 2015].

Появление новых технологий редактирования генома два десятилетия назад породило большие ожидания среди ученых-растениеводов, селекционных компаний и в пищевой промышлен-

ности. При этом существовало общее мнение, что наука может изменить восприятие потребителей. Однако, несмотря на то что общественное признание технологий CRISPR/Cas выше, чем для производства ГМ-растений, «неофобия в отношении пищевых технологий по-прежнему влияет на восприятие потребителей во всем мире» [Gaining acceptance of ..., 2021; CRISPR for crop improvement, 2018]. Здесь также наблюдается то, что отметили С.О. Фунтович и М. Джампьетро, когда писали о «зеленой экономике»: информация, которую СМИ и некоторые представители науки доводят до широкой публики, нередко представляет собой «элитные сказки» (elite folk science) [Funtowicz, Giampietro, 2020]. И, кроме того, коронакризис подвел представителей академической науки к заявлениям, что наука должна быть разделена на «актуальную, стратегическую и неотложную» [McNutt, 2020]. Фундаментальная наука и поиск истины ради истины неявно выносятся за скобки.

«Ничто не оправдывает игру с данными», – говорится в книге «Наука для политики» [Science for policy handbook, 2020, p. 168]. Порой случается так, что ученые чувствуют необходимость искусственной подгонки научных фактов ради неких благих целей – политической повестки дня, сохранения давних добрых отношений, обретения новых областей влияния (большого влияния) или доступа к финансированию. От политиков может исходить непосредственное давление. Для регулирования такого рода процессов существуют институциональные механизмы, но не всегда они работают должным образом.

«Наука борется с неопределенностью, – заявляет Дж. Бултон и заключает, – хотя прогресс исследований может уменьшить неопределенность, она останется» [Boulton, 2021]. Эффектами неопределенности усугубляются стрессы, связанные в том числе с изменением климата. Последнее становится серьезной угрозой продовольственной безопасности для более 820 млн человек – недоедающих и уязвимых людей, отмечают авторы статьи в специальном выпуске журнала «Trends in Plant Science» [Gaining acceptance of ..., 2021]. Дело в том, что помимо создания дискомфорта для людей изменение климата отрицательно влияет на урожайность. Так, известная продолжающаяся трагедия индийских

фермеров¹ обусловлена засухой (посевы ГМ-хлопка и ГМ-риса требуют в два раза большего полива, чем традиционные сорта). Ситуация была усугублена алчностью торговцев и местных чиновников, которые обещали фермерам богатство и процветание с помощью «волшебных семян», при этом продажи семян традиционных сортов во многих государственных хранилищах семян были запрещены. Представление об устойчивости существующей модели сельского хозяйства ставится под сомнение и Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК) (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC). Таким образом, общество и многие эксперты остаются с чувством неопределенности в отношении будущей продовольственной безопасности.

Политики и эксперты на местах в настоящее время сталкиваются с отсутствием комплексного понимания того, каким образом и в какой степени качество наземных экосистем определяет урожайность таких глобально важных продовольственных культур, как рис (*Oryza sativum*), кукуруза (*Zea mays*), пшеница (*Triticum aestivum*) и картофель (*Solanum tuberosum*) [Gaining acceptance of ..., 2021, p. 575]. Следовательно, делают выводы сторонники применения ГМ-технологий, будущее продовольственной безопасности в решающей степени зависит от науки о растениеводстве и селекции, которая может быстро создавать сорта сельскохозяйственных культур, адаптированные к климатическим стрессам, обладающие улучшенными производственными качествами и в то же время решающие глобальные проблемы питания. Однако для достижения этой цели требуется «организованный и скоординированный» подход с точки зрения науки, общества и политики [Gaining acceptance of ..., 2021, p. 576].

¹ Описание трагедии, начавшейся с конца 1990-х годов в Индии, см., например, на сайте www.navdanya.org, в публикации МК «Названа страна, где каждый день сводят счеты с жизнью 30 фермеров» – URL: <https://www.mk.ru/politics/2022/03/18/nazvana-strana-gde-kazhdy-den-svodyat-schety-s-zhiznyu-30-fermerov.html> (дата обращения: 01.05.2022).

С начала операций компании «Монсанто» в Индии по сегодняшний день покончили жизнь самоубийством более 300 тыс. фермеров. Отдельно будет рассмотрено дело «Монсанто» о засухоустойчивой ГМ-кукурузе в Африке.

Альтернативные стратегии

Одновременно с ростом инвестиций в технологии ГМ потребность в обеспечении устойчивости сельского хозяйства в условиях изменения климата привела к резкому увеличению числа альтернативных стратегий повышения урожайности и качества продовольственных культур. В связи с этим следует отметить различия в определениях агрономической и экономической урожайности. Продвижение товарных ГМ-культур осуществляется сегодня в большей степени за счет экономических методов – увеличения возможностей сокращения времени и стоимости (производства), упрощения технического маршрута и улучшения определенных технических моментов (прополка, защита от определенных насекомых) по сравнению с традиционными сельскохозяйственными культурами, – а не за счет увеличения агрономической урожайности используемых семян.

В то же время эксперты предупреждают, что генетическое разнообразие сельскохозяйственных культур, полученных благодаря новым технологиям, может быть утрачено в будущем вследствие использования традиционных программ селекции сельскохозяйственных культур из-за неэффективных стратегий отбора. Селекционерам настоятельно рекомендуется принять «многоцелевые оптимизированные стратегии геномной селекции» для обеспечения будущей продовольственной безопасности. Например, новые аллели, полученные в результате редактирования генов, могут способствовать теплостойкости сельскохозяйственных культур, что будет жизненно важно для повышения урожайности зерна в течение следующих 60 лет глобального потепления [Gaining acceptance of ..., 2021, p. 581].

Вместе с тем растет спрос на «органические» продукты питания. По данным Национального органического союза РФ и Научно-исследовательского института органического хозяйства (нем.: *Forschungsinstitut für biologischen Landbau – FiBL*), «рынок органических продуктов – один из самых динамично развивающихся в мире. С 2000 по 2019 г. он вырос более чем в семь раз (с 18 до 129 млрд долл. США), показав максимальный рост в 2018–

2019 гг. более 16% в год¹». В то же время доля сертифицированных органических сельскохозяйственных земель остается относительно малой в объеме всех обрабатываемых сельскохозяйственных угодий. Небольшой рост наблюдается в странах ОЭСР и ЕС. Проблемы сертификации: высокие барьеры входа для мелких независимых производителей, слабая обеспеченность гарантий качества, эрозия стандартов, манипулятивное использование нормативных актов.

Таким образом, получается, что существующие методы ведения сельского хозяйства как минимум ненадежны. Инвестиции в разработки по редактированию генома растений могут сравнительно быстро привести к повышению устойчивости и экономической урожайности сельскохозяйственных культур, но такие технологии встречают стойкое сопротивление со стороны общества и правительств. Вместе с тем прогресс в селекции растений замедлен из-за отсутствия преобразующих инноваций, которые должны быть обеспечены фундаментальной наукой о растениях.

Проблема голода

Неотвратимость глобального продовольственного кризиса подтверждается многими факторами и фактами: от концепции цивилизационных циклов (в данном случае 90-летних, по версии В.Г. Буданова) до череды странных событий, происходивших приблизительно с января 2022 г. в США (пожары и аварии на предприятиях пищевой промышленности), и разрывов цепей поставок по всему миру. Кроме того, по данным доклада ООН «Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире» [The state of food security ..., 2021], пандемия выявила и продолжает выявлять «слабые места продовольственных систем, что ставит под угрозу жизни и источники средств к существованию населения всего мира». Доля мирового населения, страдающего от недостатка питания, увеличилась с 8,4 до 9,9%. Статистика голодаю-

¹ Органический рынок в мире и России. – 2021. – 20 с. – URL: <https://rosorganic.ru/files/Анализ%20органического%20рынка%202021%20г.pdf> (дата обращения: 06.05.2022).

щих людей: в Азии – 418 млн, в Африке – 282 млн, в регионе Латинской Америки и Карибского бассейна – 60 млн.

Недостаток питания становится самым веским аргументом в пользу развития «быстрых» ГМ-технологий. Растет также спрос на продукты питания более высокого качества и особенно на мясо. В настоящее время в данном сегменте потребляется более 17% из всех калорий, получаемых в мире с продуктами питания. По оценкам экспертов, валовой прирост спроса только на мясо и молоко к 2050 г. составит 70–80% от текущего уровня, в том числе за счет увеличения среднего класса по всей Азии (во главе с Китаем). ГМ- и биотехнологии в целом могут оказаться действенным средством решения проблемы голода. Но этому препятствуют, в частности, действующие правила, относящиеся к культурам, полученным с помощью CRISPR-методов редактирования генов, а также других форм геной инженерии, финансовые барьеры, обусловленные государственным администрированием и строгостью общественного и политического контроля.

В настоящее время ведутся горячие споры по поводу ГМО как юридического термина. Возникают такие вопросы: «В России в пищевой промышленности можно использовать только генномодифицированные растения, которые прошли процедуру госрегистрации и были проверены на безопасность. Начиная с 26 декабря 2018 г. товары с ГМО также получают специальный знак: по закону в России маркируются продукты, содержание ГМО в которых превышает 0,9%. Зачем нужна маркировка, если продукты прошли проверку и безопасны?»¹

Такие вопросы, видимо, вскоре потеряют свою актуальность ввиду растущего спроса на продукты питания со стороны потребителей с низким доходом, в основном из Азии и стран Африки к югу от Сахары. В соответствии с законом Энгла они будут стимулировать глобальный рост спроса на калорийные продукты и особенно на белки животного происхождения. Однако прогнозируемый примерно трехкратный рост спроса современное мировое производство продуктов животного происхождения обеспечить не

¹ Гайва Е. Продукты с ГМО отметят специальным значком // Российская газета. – 2018. – 02.12. – URL: <https://rg.ru/2018/12/02/produkty-s-gmo-otmetiat-specialnym-znachkom.html?ysclid=l2uwtfjlvx> (дата обращения : 01.05.22)

в состоянии. По данным на конец 2021 г., предприятиями мясопереработки обеспечивается около 37% мировых поставок белка. При этом эти же производители ответственны за более чем 3/4 сельскохозяйственного землепользования и 2/3 выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве.

Комиссия EAT-Lancet¹ по здоровому питанию пришла к выводу о необходимости отказа от животного белка в рационе питания: при сравнении на метрическую тонну потребляемого белка все растительные источники белка превосходят источники белка животного происхождения с точки зрения их использования. Говядина – один из наименее эффективных источников белка с точки зрения производительности преобразования ресурсов. Комиссия EAT-Lancet считает, что ГМ-технологии являются ключевым компонентом трансформации, предложенной Консультативной группой по международным сельскохозяйственным исследованиям (инициатива HarvestPlus²).

Однако все потребители (независимо от дохода или социального статуса) едины в своем отношении к любой новой технологии, особенно если это касается продуктов питания: подозрение, неприятие риска и часто страх. Экономические аргументы в дебатах о продовольственной безопасности и изменении климата привлекают внимание к более широким социальным и политическим последствиям изменений в производительности сельского хозяйства и связанных с ними потрясений для систем продовольственного обеспечения.

«Не надо бояться технологий», – говорят одни ученые. Другие предупреждают: «Генетические инновации, предлагающие многообещающие решения, часто омрачаются “технологическими противоречиями”, которые в итоге привели к сокращению внедрения технологий генетической модификации и редактирования генов во всем мире» [Gaining acceptance of ..., 2021, p. 579]. А пока продолжаются споры о ГМО, в корпоративных лабораториях возникла новая технология – производство белка из насекомых, выращенных преимущественно на пищевых и других органических

¹ The EAT-Lancet Commission on Food, Planet, Health. – URL: eatforum.org/eat-lancet-commission/

² HarvestPlus. – URL: www.harvestplus.org

отходах. Собственно, если мыслить в русле атомистической философии Демокрита, где атомы – это частицы неживой материи, и полезность продуктов питания оценивать в калориях, то можно радоваться новостям об успехах такого рода производства. «В течение 15 лет мы будем считать нормальным перерабатывать отработанные питательные вещества, как мы это делаем сегодня с бумагой, стеклом, металлом и пластмассами», – сообщается на сайте AgriProtein.ksa¹. Первый коммерческий завод компании Agriprotein был запущен в 2015 г. в городе Филиппы (ЮАР). Следующим стало открытие в 2019 г. завода – «крупнейшего в мире» производителя белка – площадью 14 тыс. кв. м компанией Protix (Нидерланды). Заводы по переработке личинок мухи «черная львинка» в белок запустили и в России (Липецк, 2017; Губкин Белгородской области, 2021).

Приверженцы здорового питания могут и не подозревать, что в потребляемых ими снеках, тофу, протеиновых коктейлях и т.п. содержатся ингредиенты, полученные из сушеных сверчков, жуков и личинок мух. Кстати, хлеб, приготовленный из муки, полученной из продуктов компаний Hargol FoodTech, Flying SpArk, Essento и т.п., сохраняет свежесть до десяти суток². А ведь это, строго говоря, не ГМО (в определении FAO), хотя уже и не совсем «живая еда». Есть ли аргументы против такого развития событий у платоников и сторонников органического питания?

Противостояние онтологий

Исследуя семантику названных источников, отчетов академических институтов, разного рода мозговых центров в связи с данной темой, замечаем, что такие понятия, как «сдерживаемое (умеренное) развитие», «зеленая экономика», «экономика безопасного цикла» и даже «здоровое питание», уже не могут быть соотнесены с конкретными фактами и процессами. Они скорее выполняют задачи обеспечения эмоционального фона и генерации

¹ AgriProtein.ksa. – URL: agriproteinksa.com

² См., например: Зюзин А. Еда из насекомых: главный тренд мирового FoodTech-рынка // РБК. – 2021. – 10.06. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/futurology/5f849de69a794721c98cc185> (дата обращения: 07.05.22)

неопределенности. Так или иначе несовершенство информации обуславливает ограниченную рациональность в рамках профессиональной деятельности, и рутины научной организации исподволь формируют ремесленно-мифологический способ мышления.

Заметим, та или иная группа старается привлечь научную общественность на свою сторону, используя при этом не совсем научные методы. Так, на сайте Support Precisions Agriculture¹ опубликовано письмо «В поддержку точного земледелия» (от 29.06.2016) от группы нобелевских лауреатов, которые призывают к широкому использованию ГМО-технологий. Список подписавших постоянно пополняется и сегодня насчитывает 159 человек. Из них специалисты в области медицины – 33%, химии – 32, физики – 23, экономики – 10%, два человека – лауреаты премии за мир, один человек – лауреат премии за достижения в литературе². В письме из 839 слов лауреаты обвиняют организацию «Гринпис» в том, что из-за ее кампании против продвижения «золотого риса» 250–500 тыс. детей по всему миру теряют зрение, половина из них умирает в течение года. Других фактов не приводится (вопрос о названном ГМ-продукте уже довольно подробно освещен в научных публикациях, и не все так однозначно указывает на «преступление против человечества», обозначенное в письме, скорее, напротив; см., например: [Энгдаль, 2009]). Кроме того, вызывает вопросы стиль инициатора кампании по сбору подписей д-ра Р. Робертса – лауреата Нобелевской премии по физиологии и медицине 1993 г. «за открытие прерывистой структуры гена» (совместно с Ф. Шарпом). Так, Р. Робертс в своей статье 2018 г. приводит цитату из «The Washington Post» от 2016 г. со словами из «письма лауреатов»: «Как ученые мы понимаем логику науки. Легко видеть, что то, что делает “Гринпис”, наносит ущерб гражданам развивающегося мира и является антинаукой» [Roberts, 2018, p. 61–62]. Возможно, это – иная версия, так как на сайте с

¹ Support Precisions Agriculture. – URL: www.supportprecisionagriculture.org

² Еще немного статистики: лауреатов из области медицины в группе – 51 человек; средний возраст – 80,4 года (шесть человек на 10.05.2022 умерли); по странам аффилиации с учетом совмещений: США – 30, Британия – 9, Германия – 4, Швейцария – 2, Швеция – 2, Норвегия – 2, Япония – 2, Австралия – 2, ЮАР – 1, Франция – 1, Канада – 1.

письмом лауреатов слов об «антинауке» не обнаружено. И следовало бы уточнить вид логики и описание онтологии.

Но есть несколько тезисов в статье Р. Робертса, которые хорошо отражают позицию его и других авторов обращения. Показательны уже упоминавшийся тезис о «быстрых методах» и реакция на возражения: «Они (представители «Гринпис») утверждают, что безопасность длительного потребления не доказана. Видимо, 20 лет недостаточно!» [Roberts, 2018, p. 65]. Не удивительно, что среди авторов обращения только одна писательница. Следующая цитата хорошо иллюстрирует непонимание проблем обычных фермеров нобелевским лауреатом: «Основные методы производства ГМ-растений довольно просты и могут быть применены учеными в развивающихся странах, которые затем, при желании, могут получить свою собственную интеллектуальную собственность, охватывающую новые сорта» [там же]. Мнение экспертов ООН: «Если вы органический фермер и ваши посевы перекрестно опыляются ГМ-культурой, то биотехнологическая компания может заставить фермера покупать их семена и пестициды; потому что фактически фермер теперь использует запатентованный ими ГМ-продукт! Таким образом, биотехнологические компании пытаются запатентовать природу!» [The World Foundation for Natural Science, 2015, p. 2]. А примеры трагедий индийских и других фермеров не убеждают разработчиков ГМО: «Особую тревогу вызывает пункт 72 недавнего доклада ЕС, в котором содержится настоятельный призыв к государствам-членам не поддерживать выращивание ГМО-культур в Африке. Это то, что нобелевские лауреаты считают особенно оскорбительным» [Roberts, 2018, p. 65]. В описанном выше случае мы видим противостояние двух групп ученых: команды нобелевских лауреатов под эгидой д-ра Р. Робертса (около 160 человек) и группы экспертов ООН (доклад 2015 г. готовили примерно 400 экспертов).

В истории советской/российской сельскохозяйственной науки также известно такое явление, как противостояние групп ученых. Одна группа придерживалась концепции выведения новых сортов растений на основе операций, алгоритмы которых построены на модели генома растений (классическая генетика). Другая группа придерживалась традиционных («мичуринских») методов селекции. К сожалению, административные и политиче-

ские интересы, властное давление руководителей второй группы привели к тому, что конфликт научных подходов был поднят до уровня идеологического противостояния. В своем социально-философском романе «Белые одежды», опубликованном в журнале «Нева» в 1987 г., автор В.Д. Дудинцев применил в описании главного героя метафору «белые одежды» (атрибут праведника). Прототипом главного героя стал К.М. Завадский, которого в 1960–1970 годах многие авторитетные биологи воспринимали «как лидера эволюционно-биологических, историко-научных и философских исследований в СССР (Б.Л. Астауров, Д.К. Беляев, М.С. Гиляров, М.М. Камшилов, Е.М. Крепс, Б.С. Матвеев, Л.К. Паавер, А.А. Парамонов, С.С. Шварц, А.В. Яблоков и многие другие)» [Колчинский, 2010, с. 51].

Фёдор Иванович Дёжкин, главный герой романа, как «идеологически правильный» ученый был направлен на кафедру генетики и селекции, чтобы вывести генетиков-оппозиционеров «на чистую воду», но, разобравшись в сути происходящего, он вскоре переходит на их сторону и пытается спасти честных ученых и их дело, выступая своего рода посредником. Сегодня вновь востребованы здравомыслящие эксперты, способные сопоставить различные технологии селекции растений, технологии производства продуктов питания, оценить их краткосрочные и долгосрочные выгоды и затраты.

Фактически спор «за белые одежды» продолжается. Так, А. Поздняков (СО РАН) пишет: «Бурные и трагические битвы эволюционистов первой половины XX в. сменились скрытной закулисной борьбой сторонников синтетической теории эволюции с проявлениями альтернативных эволюционных идей. Но и в этих условиях они стали прорываться в печать. Так, с 1970-х годов трудами С.В. Мейена развивается неонотогенез, а с начала 1980-х годов работами М.А. Шишкина – псевдодарвинизм» [Поздняков, 2021, с. 245–246]. Ведущей идеей новой эволюционистики стал тезис о том, что сохраняются те вариации, которые способны к широким модификациям.

Русские эволюционисты, по всей видимости, считают геноцентризм в целом и ГМО-технологии в частности нежизнеспособной ветвью развития растениеводства. А. Поздняков пишет о свидетельствах фермеров, которые указывали на проблему утраты

плодородия землями, на которых выращивают ГМ-культуры. Но в обзорах научных публикаций авторы, как правило, не всегда отмечают такого рода проблемы для ГМО-технологий (см., например: [Impact of genetically engineered ..., 2018]), а сообщения о проблемах институционального характера, как, например, в статье «Африка: свалка для генетически модифицированных организмов (ГМО)», не принимаются во внимание [The World Foundation for Natural Science, 2016].

Выражением «альтернативных эволюционных идей» сегодня выступает эпигенетика, которая наряду с критикой несовершенства прежних подходов предлагает новую концепцию работы с геномом. Системный подход к трактовке эпигенетических воздействий подразумевает, что экофакторы воздействуют на гены растений посредством структуры, называемой декоргом. «Особое место в русской эволюционистике занимают оригинальные русские эволюционные теории: симбиогенез (А.С. Фаминцын, К.С. Мережковский, Б.М. Козо-Полянский), гетерогенез (С.И. Коржинский), органическая натурфилософия (В.П. Карпов), деятельностная теория эволюции (Ю.А. Белоголовый), теория эволюции как творчества (Е.А. Шульц), теория подвижного равновесия (А.А. Еленкин), номогенез (Л.С. Берг), историческая биогенетика (Д.Н. Соболев), создававшиеся в промежутке с 90-х годов XIX в. до 30-х годов XX в. Это был золотой век русской эволюционистики» [Поздняков, 2021, с. 211].

Продолжая наблюдения А. Позднякова и других исследователей эволюционистики, сформулируем тезис о том, что констелляции «логически несовместимых элементов, приводящие к формированию ложных смыслов», выглядят как признаки выстраивания профессиональной деятельности в форматах ремесленно-мифологического способа мышления. Возможно, это свидетельствует о завершении жизненных циклов технологий, основанных на моделях предыдущего поколения.

Обсуждение и заключение

Сельское хозяйство в целом большую часть своей истории было «органическим», и только в XX в. в составе продуктов питания появились новые «неорганические» элементы. В прежние вре-

мена религия предупреждала о такого рода опасности и не пускала за границы «разрешенной» действительности. В новое время эта «охранительная» функция стала переходить к науке. Готова ли наука, по инерции существующая в парадигмах и организационных форматах прошедшего века, адекватно воспринять «неорганический» вызов?

В 2021 г. коллектив из 51 исследователя из восьми разных стран выпустил 37-й номер книги серии «EcoPolis» в виде коллективной монографии под названием «Агроэкологические переходы: между детерминированным и открытым видениями» [Agroecological transitions, 2021]. В данной публикации авторы исследуют «онтологические отношения к изменениям субъектов, стремящихся содействовать агроэкологическому переходу, посредством анализа их деятельности по “производству будущего”» [Agroecological transitions, 2021, p. 19]. Анализ ответов научно-производственных коллективов в различных странах на вызовы агроэкологических переходов показал, что существует противопоставление двух подходов – «макро-, командно-контрольного, редуccionистского» и «локального, экспериментального», основанного на взаимодействии ученых, фермеров и представителей местной общественности. В итоге ученые делают вывод, что эти две противоположные и архетипические концепции агроэкологического перехода могли бы дополнить друг друга, т.е. их противостояние вполне может завершиться продуктивным компромиссом.

Отдельного и более подробного рассмотрения заслуживает задача управления жизненными циклами технологий. Специальные вопросы безопасности возникают не только и не столько на начальных этапах внедрения технологии, на входе, сколько на этапе выхода из жизненного цикла. Действия по такому выходу должны быть обеспечены серьезными решениями о смене онтологий и техник мышления.

Список литературы

Колчинский Э.И. В центре биологических дискуссий. К столетию со дня рождения К.М. Завадского (1910–1977) // Историко-биологические исследования. – 2010. – Т 2, № 2. – С. 32–61.

Поздняков А.А. Эволюционистика в контексте русского мышления // Biocosmology – neo-aristotelism. – 2021. – Vol. 11, N 3/4. – С. 207–249.

Энгдаль У.Ф. Семена разрушения. Тайная подоплека генетических манипуляций. – Санкт-Петербург : Нестор-История, 2009. – 320 с. – URL: <http://tower-libertas.ru/wp-content/uploads/2015/09/Uilyam-F.-E%60ngdal---Semena-razrusheniya.-Taynaya-podoplyoka-geneticheskikh-manipulyatsiy--.pdf>. (дата обращения : 01.02.22).

Яковлева И.В., Виноградова С.В., Каминская А.М. Государственное регулирование оборота биотехнологической (ГМ) сельскохозяйственной продукции: анализ различных подходов в мировой практике // Экологическая генетика. – 2015. – Т 13, № 2. – С. 21–35.

Addressing research bottlenecks to crop productivity / Reynolds M. [et al.] // Trends in plant science. – 2021. – Vol. 26, N 6. – P. 607–630.

Agroecological transitions, between determinist and open-ended visions / Lamine Cl. [et al.] (eds.). – Bruxelles : Peter Lang, EcoPolis, 2021. – Vol. 37. – 321 p. – DOI: 10.3726/b19053.

Boulton G. Science as a global public good. Position paper of the International Science Council. – 2021. – 17 p. – URL: https://www.researchgate.net/publication/355165522_Science_as_a_Global_Public_Good_Position_Paper_of_the_International_Science_Council_October_2021 (accessed : 01.05.22)

CRISPR for crop improvement: An Update Review / Jaganathan D. [et al.] // Frontiers in plant science. – 2018. – Vol. 9, Article 985. – P. 1–17. – DOI: 10.3389/fpls.2018.00985.

Europe's farm to fork strategy and its commitment to biotechnology and organic farming : conflicting or complementary goals? / Purnhagen K.P. [et al.] // Trends in plant science. – 2021. – Vol. 26, N 6. – P. 600–606.

Funtowicz S., Giampietro M. From elite folk science to the policy legend of the circular economy // Environmental science and policy. – 2020. – Vol. 109. – P. 64–72.

Gaining acceptance of novel plant breeding technologies / Anders S. [et al.] // Trends in plant science. – 2021. – Vol. 26, N 6. – P. 575–587.

Impact of genetically engineered maize on agronomic, environmental and toxicological traits: a meta-analysis of 21 years of field data / Pellegrino E., Bedini S., Nuti M., Ercoli L. // Nature. – 2018. – Vol. 8, Article number 3113. – P. 1–12.

McNutt M. The coronavirus pandemic : delivering science in a crisis // Issues in science and technology. – 2020. – June 16. – URL: <https://issues.org/mcnutt-actionable-strategic-irreplaceable-data-delivering-science-in-a-crisis> (accessed : 04.05.22).

Roberts R.J. The Nobel laureates' campaign supporting GMOs // Journal of innovation & knowledge. – 2018. – Vol. 3, N 2. – P. 61–65.

Science for policy handbook – 2020 / Sucha V., Sienkiewicz M. (eds.). – Amsterdam ; Oxford ; Cambridge : Elsevier, 2020. – 288 p.

The state of food security and nutrition in the world 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Rome : FAO, 2021. – xxiii, 211 p. – URL: <https://www.fao.org/publications/sofi/2021/en/> (accessed : 11.05.22).

The World Foundation for Natural Science. The hidden use of genetically modified organisms and their impact on human beings, animals and nature. – 2015. – 6 p. – URL: <https://www.naturalscience.org/publications/the-hidden-use-of-genetically->

modified-organisms-and-their-impact-on-human-beings-animals-and-nature (accessed : 01.05.22)

The World Foundation for Natural Science. Африка : свалка для генетически модифицированных организмов (ГМО). – 2016. – 7 с. – URL: <https://www.natural-science.org/ru/news/2016/08/африка-свалка-для-генетически-модифи/> (accessed : 01.05.22)

Yali W. Application of genetically modified organism (GMO) crop technology and its implications in modern agriculture // International journal of agricultural science and food technology. – 2022. – Vol. 8, N 1. – P. 014–020.

References

Addressing research bottlenecks to crop productivity / Reynolds M. [et al.] // Trends in plant science. – 2021. – Vol. 26, N 6. – P. 607–630.

Agroecological transitions, between determinist and open-ended visions / Lamine Cl. [et al.] (eds.). – Bruxelles : Peter Lang, EcoPolis, 2021. – Vol. 37. – 321 p. – DOI: 10.3726/b19053.

Boulton G. Science as a global public good. Position paper of the International Science Council. – 2021. – 17 p. – URL: https://www.researchgate.net/publication/355165522_Science_as_a_Global_Public_Good_Position_Paper_of_the_International_Science_Council_October_2021 (accessed : 01.05.22)

CRISPR for crop improvement : An Update Review / Jaganathan D. [et al.] // Frontiers in plant science. – 2018. – Vol. 9, Article 985. – P. 1–17. – DOI:10.3389/fpls.2018.00985.

Engdahl U.F. Seeds of destruction. The secret background of genetic manipulation. – Sanct-Peterburg : Nestor-History, 2009. – 320 p. – URL: <http://tower-libertas.ru/wp-content/uploads/2015/09/Uilyam-F.-E%60ngdal--Semena-razrusheniya.-Taynaya-podpolyoka-geneticheskikh-manipulyatsiy--.pdf> (accessed : 01.02.22) (in Russ.)

Europe's farm to fork strategy and its commitment to biotechnology and organic farming : conflicting or complementary goals? / Purnhagen K.P. [et al.] // Trends in plant science. – 2021. – Vol. 26, N 6. – P. 600–606.

Funtowicz S., Giampietro M. From elite folk science to the policy legend of the circular economy // Environmental science and policy. – 2020. – Vol. 109. – P. 64–72.

Gaining acceptance of novel plant breeding technologies / Anders S. [et al.] // Trends in plant science. – 2021. – Vol. 26, N 6. – P. 575–587.

Impact of genetically engineered maize on agronomic, environmental and toxicological traits: a meta-analysis of 21 years of field data / Pellegrino E., Bedini S., Nuti M., Ercoli L. // Nature. – 2018. – Vol. 8, Article number : 3113. – P. 1–12.

Kolchinsky E.I. At the center of biological discussions. To the centenary of the birth of K.M. Zavadsky (1910–1977) // Historical and biological research. – 2010. – Vol. 2, N 2. – P. 32–61 (in Russ.).

McNutt M. The coronavirus pandemic : delivering science in a crisis // Issues in science and technology. – 2020, June 16. – URL: <https://issues.org/mcnutt-actionable-strategic-irreplaceable-data-delivering-science-in-a-crisis> (accessed : 04.05.22).

Pozdnyakov A.A. Evolutionistics in the context of Russian thinking // Biocosmology – neo-aristotelism. – 2021. – Vol. 11, N 3&4. – P. 207–249. (in Russ.).

Roberts R.J. The Nobel laureates' campaign supporting GMOs // Journal of innovation & knowledge. – 2018. – Vol. 3, N 2. – P. 61–65.

Science for policy handbook – 2020 / Sucha V., Sienkiewicz M. (eds.). – Amsterdam ; Oxford ; Cambridge : Elsevier, 2020. – 288 p.

The state of food security and nutrition in the world 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Rome : FAO, 2021. – XXIII, 211 p. – URL: <https://www.fao.org/publications/sofi/2021/en/> (accessed : 11.05.22).

The World Foundation for Natural Science. The hidden use of genetically modified organisms and their impact on human beings, animals and nature. – 2015. – 6 p. – URL: <https://www.naturalscience.org/publications/the-hidden-use-of-genetically-modified-organisms-and-their-impact-on-human-beings-animals-and-nature> (accessed : 01.05.22)

The World Foundation for Natural Science. Африка : свалка для генетически модифицированных организмов (ГМО). – 2016. – 7 с. – URL: <https://www.natural-science.org/ru/news/2016/08/африка-свалка-для-генетически-модифи/> (accessed : 01.05.22)

Yakovleva I.V., Vinogradova S.V., Kamionskaya A.M. State regulation of the turnover of biotechnological (GM) agricultural products : analysis of various approaches in world practice // Ecological genetics. – 2015. – Vol. 13, N 2. – P. 21–35. (in Russ.).

Yali W. Application of genetically modified organism (GMO) crop technology and its implications in modern agriculture // International journal of agricultural science and food technology. – 2022. – Vol. 8, N 1. – P. 014–020.