

Упрощающие предположения сельскохозяйственной науки

“ Подобная попытка при тоталитарном управлении — приглашение к беспорядку. И, кажется, правило таково: чем тверже и исключительнее круг обязанностей специалиста, чем строже контроль в пределах этого круга, тем больший беспорядок бушует вокруг. Можно в оранжерее выращивать летние овощи зимой, но при этом возникает зависимость от капризов погоды и появляется возможность неудачи там, где этого раньше не было. Осуществление такого контроля, с помощью которого саженец помидора растет в январе, намного проблематичнее, чем естественное регулирование, при котором в январе зимуют дуб или синица.

Узделл Берри. Неустроенность Америки

Большинство положений государственных программ развития не было простой прихотью властной верхушки. Даже виллажизация в Танзании долго была объектом вполне логичного агроэкономического анализа. Проектам введения таких новых культур, как хлопок, табак, арахис и рис, как и планам механизации, ирригации и графикам внесения удобрений, предшествовали длительные технические исследования и полевые испытания. Почему же тогда такое большое число этих схем не сумело достигнуть результатов, которые предсказывались? Другой вопрос, тесно связанный с этим, к рассмотрению которого мы обратимся в следующей главе: почему так много удачных новаций в сельскохозяйственных методах и производстве исходят не от государственной инициативы, а непосредственно от самих земледельцев.

Выделение экспериментальных переменных

Как мне кажется, существенная часть проблемы заключается в систематических и необходимых ограничениях научной деятельности *всякий* раз, когда дело доходит до ее практического принятия разными группами практиков, работающих в весьма различных условиях. Это означает, что некоторые из проблемных ситуаций глубже, чем просто

ведомственные стремления к центральному управлению, административные искажения или склонность к эстетически привлекательным, но неэкономичным показательным проектам. Даже при наилучших условиях опытные результаты и данные, полученные с экспериментальных участков исследовательских станций, далеки от того человеческого и естественного окружения, в котором они и должны найти свое приложение.

Исторически естественная деятельность научного сельскохозяйственного исследования в основном сосредоточивалась на экспериментах с перебором сельскохозяйственных культур, ставящих целью проверить урожайность разных видов. Позже предметом исследования стали и другие переменные: производительность при различных почвах и разнообразных условиях влажности, определение гибридов, противостоящих полеганию или допускающих по условиям созревания механическую уборку. В экологических исследованиях часто использовались те же методы: выделялись одна за другой переменные, которые могли бы вносить вклад, скажем, в биологическую устойчивость некоторого сорта фруктов по отношению к определенному вредителю.

Выделение небольшого числа переменных величин, в идеале всего двух, при контроле остальных является ключевым принципом постановки эксперимента[758]. Как процедура этот принцип одновременно и ценен, и необходим для научной работы. Только при радикальном упрощении экспериментальной ситуации удастся гарантировать однозначные, поддающиеся проверке, объективные и универсальные результаты[759]. Один из первых основателей теории хаоса выразился следующим образом: «Физика содержит фундаментальное положение: способ, с помощью которого вы понимаете мир, состоит в том, что вы разбираете его на составляющие, пока не дойдете до тех, которые посчитаете действительно основополагающими. Тогда вы предполагаете, что остальные составляющие, которых вы не понимаете, — это детали. Допущение состоит в том, что число принципов, которые вы можете выявить, представляя вещи в их чистом виде — в виде чисто аналитического понятия, невелико, а когда приходится решать более *сложные* задачи, вы представляете их несколько более сложным образом. *Если только сумеете*»[760]. В сельскохозяйственном исследовании управление всеми возможными переменными, кроме тех, которые находились под наблюдением, требовало нормализации таких переменных, как погода, состав почвы и окружающая природа, не говоря уже о скрытых допущениях относительно размера хозяйства, наличия трудовых ресурсов и желаний самих земледельцев. Конечно, больше всего приближалось к идеалу контроля «лабораторное исследование»[761]. Однако даже сам по себе экспериментальный участок на исследовательской станции — радикальное упрощение: он до крайности усиливает контроль «в пределах маленького и сильно упрощенного замкнутого пространства» и игнорирует все остальное, «оставляя его полностью бесконтрольным»[762].

Легко видеть, как удобно в пределах этой парадигмы подходят друг другу монокультурность и забота об урожайности. Монокультурность исключает все, что может усложнить проект, а забота о больших урожаях позволяет избегать тернистых оценочных проблем, которые определенно возникли бы, если бы целью были определенное качество или вкус. Научное лесоводство становится наипростейшим, когда оно заинтересовано только в коммерческой древесине, получаемой от определенного вида деревьев. То же самое можно сказать о научном сельском хозяйстве, когда оно решает вопрос наиболее

эффективного пути получения максимального числа бушелей зерна от одного гибрида кукурузы с «нормированного» акра земли.

При движении от лаборатории до опытного участка на экспериментальной станции, а затем к полевым испытаниям на реальных фермах экспериментальный настрой утрачивается. Ричардс обращает внимание на трудности исследователей в Западной Африке, заинтересованных в более практическом характере своих изысканий, но все же желающих как-то ослабить экспериментальные условия. После обсуждения вопроса о том, каким образом отобранные для испытаний фермы сделать однородными, чтобы представлять результаты в единой форме, исследователи продолжали сетовать на то, что экспериментальный контроль был утерян за пределами опытной станции. «Может оказаться трудным, — писали они, — повсеместно произвести посадку в течение нескольких дней и почти невозможным найти фермерские участки с одинаковой почвой». И продолжали: «Другие типы *помех*, такие как нападения вредителей или плохая погода, могут заставить выполнять иные процедуры»[763]. Это, объясняет Ричардс, «полезное указание на одну из причин, в соответствии с которой „формальные“ научно-исследовательские процедуры на опытных станциях, усиливая контроль всех переменных, кроме одной-двух при направленном исследовании, „пропускают главный“ предмет беспокойства многих мелких фермеров. Основная забота фермеров — как справиться с этими сложными помехами и незапланированными явлениями. С точки зрения ученого (особенно в связи с потребностью обеспечить четкие результаты для публикации), экспериментирование на ферме оборачивается трудноразрешимой проблемой»[764].

На том уровне, где наука сталкивается со сложным взаимодействием многих переменных одновременно, она начинает терять именно те характеристики, благодаря которым она и является наукой. Даже объединение многих узких экспериментальных работ, касающихся отдельных аспектов высокой сложности, в действительности не даст того же самого целого. Повторюсь — это не выпад против экспериментальных методов современного научного исследования. Любое проведенное на ферме обширное исследование, не уменьшающее сложности взаимодействий, могло бы показать, что могут сделать фермеры, обладая набором методов, давших «хорошие результаты», например высокие урожаи. Но оно не способно изолировать ключевые факторы, ответственные за этот результат. Мое исследование признает силу и полезность научной работы в пределах ее сферы, а также признает ее ограниченность в работе с теми проблемами, для которых ее методы не подходят.

Слепые пятна

Возвращаясь к примеру с поликультурным ведением сельского хозяйства, можно понять, почему у ученых-агрономов имеются научные, эстетические и ведомственные основания для его неприятия. Сложные формы ведения межкультурных посадок подбрасывают *слишком много переменных* в одну игру, чтобы можно было однозначно экспериментально установить причинно-следственные отношения. Известно, что некоторые методы ведения поликультурного хозяйства, особенно комбинированные посадки бобовых растений, удерживающих азот, с зерновыми культурами, весьма продуктивны, но очень мало известно о природе взаимодействий, порождающих эти результаты[765]. Разбираясь в причинных

связях, мы сталкиваемся с проблемами даже тогда, когда ограничиваем внимание одной переменной — урожаем[766]. Если мы ослабим это ограничение фокуса и начнем рассматривать более широкий диапазон зависимых переменных, таких как плодородие почвы, взаимосвязь с содержанием домашнего скота (фураж, удобрение навозом), совместимость с семейной рабочей силой и т. д., трудности сопоставления скоро станут не под силу научному методу.

Здесь характер научной проблемы аналогичен тому, что наблюдается в сложных физических системах. Изыщно простые формулы механических законов Ньютона позволяют относительно легко вычислить орбиты двух небесных тел, как только нам даны их массы и расстояние между ними. Однако добавьте еще одно тело, и вычисление орбит, полученных в условиях взаимодействия всех тел, сильно усложняется. Когда же взаимодействуют десять тел (это — *упрощенная* версия нашей Солнечной системы)[767], причем их орбиты точно не повторяются, невозможно предсказать расположение системы тел на длительное время. С каждой новой введенной переменной число разветвляющихся взаимодействий, которые нужно учесть, растет в геометрической прогрессии.

Я думаю, что не погрешу против истины, если скажу, что научное сельскохозяйственное исследование обладает свойством отбирать методы, лежащие в пределах его мощных технологий. К таким методам относится использование чистых культур для максимального увеличения урожая. С позволения ведомственной власти сельскохозяйственные специалисты, подобно ученым-лесоводам, упрощали окружающую среду, подстраивая ее под свою систему знаний. Формы сельского хозяйства, которые соответствовали их модернистскому эстетизму и политико-административным интересам, тоже, как оказалось, надежно находились в границах их профессиональных научных занятий[768].

Как же быть с «беспорядком» вне царства экспериментального проектирования? Он может оказаться даже выгодным, когда усиливает желаемый эффект[769]. Ведь априори нельзя прогнозировать, какими будут экспериментальные результаты, существенно то, что они полностью лежат вне используемой модели.

Однако иногда эти результаты оказывались не только значительными, но и потенциально угрожающими. Впечатляющим примером периода между 1947 и 1960 г. было обширное повсеместное использование пестицидов, из которых самую дурную репутацию приобрел ДДТ. Распыляя его для уничтожения популяций moskitov, надеялись уменьшить распространение многих болезней, которые переносят вредители. Экспериментальная база для определения концентраций дозировки и условий применения, требуемых для уничтожения популяций moskitov, была в значительной степени ограничена. В сфере непосредственного действия модель была успешна: ДДТ убивал moskitov и существенно уменьшал зону распространения малярии и других заболеваний[770]. Но, как мы с запозданием осознали, он имел и губительные экологические последствия, поскольку оставшийся после его применения осадок поглощался организмами по цепям питания, звеньями которых были, конечно, и люди. Последствия использования ДДТ и других пестицидов в почве, воде для рыб, насекомых, птиц и другой фауны настолько сложны, что мы все еще не исчерпали их до конца.

Слабое периферийное зрение

Часть проблемы состояла в том, что побочные эффекты постоянно множились. Действие первого порядка, например уменьшение или исчезновение местной популяции насекомых, вело к изменениям цветущих растений, что меняло среду обитания для других растений, грызунов и т. д. Другая часть проблемы была в том, что результаты действия пестицидов на другие виды были исследованы только при экспериментальных условиях. Хотя применение ДДТ и шло при реальных *полевых* условиях, как указала Карсон, ученые и понятия не имели, что интерактивные действия пестицидов проявлялись при их соприкосновении с водой и почвой и под влиянием солнечного света.

Мне думается, что осознание этих результатов взаимодействия, появившееся *вне* области самой научной парадигмы, и интересно, и симптоматично. Оно возникло, когда люди обнаружили, что количество певчих птиц заметно уменьшилось. Тревога общественности по поводу того, что *перестало* случаться по ту сторону окон, привела в конечном счете (с помощью научного исследования} к изучению, каким образом концентрация ДДТ в органах птиц привела к хрупкости яичных скорлупок и остановке в воспроизводстве потомства. Это расследование, в свою очередь, стимулировало множество связанных между собой исследований последствий использования пестицидов и, в конечном счете, к законопроекту, запрещающему применять ДДТ. В этом случае, как и в других, сила научной парадигмы потерпела поражение из-за проигнорированных внеэкспериментальных условий, которые, как это и произошло в данной ситуации, нанесли ответный удар.

Логика агроэкономического анализа сельскохозяйственной эффективности и прибыли также утверждает свою власть путем сужения поля зрения. Его инструменты используются с наибольшим преимуществом в исследовании микроэкономики фермы как фирмы. На основе своих заведомо упрощающих предположений о текущих производственных затратах, вложениях, погоде, использовании трудовых ресурсов и ценах агроэкономический анализ может показать, насколько рентабельным может оказаться использование конкретных механизмов, покупка ирригационного оборудования или возвращение той культуры, а не другой. Такие исследования, равно как и маркетинг, нацелены на демонстрацию масштабной экономики, достижимой с помощью больших высококапитализированных и высокомеханизированных производств. За пределами этой узкой перспективы остаются сотни соображений, которые непременно берутся в скобки примерно тем способом, что в экспериментальной практике. Но здесь, в агроэкономическом анализе, люди, принимающие подобный взгляд на вещи, имеют политическую возможность по крайней мере в ближайшее время не нести экономической ответственности за обширные и весьма устойчивые последствия их логики. Образ сельского хозяйства в Соединенных Штатах был четко обрисован в экономическом представлении Конгрессу в 1972 г.

“Только в прошлом десятилетии было уделено серьезное внимание тому факту, что большая сельскохозяйственная фирма... не способна достичь определенных выгод без некоторых затрат. Неудобства крупномасштабной деятельности в значительной степени лежат за пределами управленческой структуры большой хозяйственной фирмы. Проблемы утилизации отходов,

контроля загрязнения среды, дополнительных расходов на коммунальное обслуживание, ухудшения сельских социальных структур, уменьшения налогооблагаемой базы и политических последствий концентрации экономической власти обычно не рассматриваются фирмой как крупномасштабные затраты, а перекладываются на общество в целом. Теоретически крупномасштабная деятельность должна позволять фирме иметь широкий диапазон как расходов, так и выгод внутри ее собственной структуры принятия решений. На деле экономическая и политическая власть, сопутствующая крупномасштабному производству, испытывает постоянное тяготение к большим фирмам, чтобы извлекать выгоды и перекладывать затраты[771].

Другими словами, хотя деловые аналитики сельскохозяйственных фирм и имеют слабое периферийное зрение, политическое влияние, которым обладают подобные фирмы как индивидуально, так и сообща, могут помочь им избежать неожиданных ударов.

Близорукость

Почти все исследования, направленные на оценку новых решений, приносящих прибыль фермерам, — эксперименты, которые длятся один или, самое большее, несколько сезонов. Безусловно, логика, лежащая в основе подобного исследовательского проекта, состоит в том, что отдаленные эффекты не будут противоречить ближайшим результатам. Вопрос временной перспективы исследования вполне значим даже для тех, для кого вопрос максимального увеличения урожаев является чашей Грааля. Пока они заинтересованы исключительно в ближайших доходах от урожаев независимо от последствий своей деятельности, их внимание должно быть направлено на проблему надежности или на доход Хикса. Возможно, наиболее существенное фактическое различие будет не между теми, кто проводит сельскохозяйственную политику, помня о культурных и социальных задачах (таких, как сохранение семейной фермы, ландшафта или его разнообразия), и теми, кто хочет максимально увеличить производство и прибыль, а скорее между производителем, заинтересованным в ближайшем доходе, и производителем, имеющим долгосрочные планы. В конце концов, беспокойство об эрозии почвы и снабжении водой реже мотивировалось сохранением окружающей среды, чем обеспечением надежности производства.

Краткосрочная ориентация в изучении сельскохозяйственных культур и фермерской экономики приводит к исключению отдаленных результатов, которые интересуют производителей. Многие из претензий к поликультурному хозяйству, например, указывают на его чрезмерную длительность как системы производства. При испытании поликультурных посадок в течение 20 лет или более, как предложил Стивен Марглин, можно было бы вполне получить результаты, весьма отличные от полученных при испытаниях продолжительностью в сезон или два[772]. И вполне вероятно, что работа фермеров по открытому опылению и селекции в противоположность гибридизации позволила бы вывести культуры, примерно сравнимые по урожайности с лучшими гибридами и даже превосходящие их во многих других отношениях, включая доходность[773]. Прибыль (на бумаге) от научно организованных монокультурных лесов, как мы теперь понимаем, была достигнута в значительной степени за счет здоровья и производительности леса. Может быть, следовало бы (так как большинство ферм —

семейные предприятия) более внимательно исследовать стабильную экономику, которая принимала бы за аналитическую единицу времени полный цикл одного поколения семьи[774]. Кажется, ничто в логике самого научного метода не требует, чтобы главным вопросом была ближайшая перспектива; скорее даже кажется, что такая перспектива является ответом на ведомственное и, возможно, коммерческое давление. С другой стороны, потребность выделить только несколько переменных, предположив все остальное постоянным и проигнорировав побочные эффекты взаимодействия, лежащие вне экспериментальной модели, вполне вписывается в научный метод. Это является условиями ясности, которой научный метод достигает в пределах своего поля зрения. Взятые вместе части пейзажа, закрытые в результате действующей научной практики слепым пятном, периферическим и отдаленным зрением, составляют внушительную часть реального мира.

Версия #1

Зверобой создал 12 апреля 2025 21:53:43

Зверобой обновил 12 апреля 2025 21:55:12