

С. ИЗМАЛКОВ,
профессор Массачусетского
технологического института,

К. СОНИН,
кандидат физико-математических наук,
профессор Российской экономической школы/ЦЭФИР,

М. ЮДКЕВИЧ,
кандидат экономических наук,
завлабораторией институционального
анализа экономических реформ ГУ–ВШЭ

ТЕОРИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ

(Нобелевская премия по экономике 2007 г.)

Нобелевская премия по экономике за 2007 г. вручена Лео (Леониду) Гурвицу (Leo Hurwicz), Роджеру Майерсону (Roger Myerson) и Эрику Маскину (Eric Maskin) за «основополагающий вклад в теорию экономических механизмов»¹. Эта теория начиналась (еще до первых работ нынешних нобелевских лауреатов) с практического вопроса: как должна быть организована плановая экономика, чтобы информация, необходимая для ее эффективного функционирования, использовалась наиболее оптимальным образом? В идеальной рыночной экономике информация, распределенная среди огромного множества независимых субъектов — прежде всего, потребителей и фирм, — агрегируется и передается через цены, устанавливаемые «невидимой рукой рынка». Как справедливо указал Ф. Хайек, в плановой экономике децентрализованный обмен информацией невозможен, и соответственно встает естественный теоретический вопрос: как может быть устроен централизованный механизм сбора и использования экономической информации?²

Вот самый простой пример, иллюстрирующий затрагиваемую проблематику. Представьте, что у вас есть товар, который для вас

¹ Нобелевский комитет сопровождает присуждение премии по экономике публикацией статьи, в которой кратко излагаются основные достижения теории, за которую присуждена премия, и приводится чрезвычайно обширный обзор литературы: http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2007/ecoadv07.pdf. См. также: Jackson M. A Crash Course in Implementation Theory // Social Choice and Welfare. 2001. Vol. 18, No 4. P. 655–708; Jackson M. Mechanism Theory // Encyclopedia of Life Support Systems / U. Derigs (ed.). Oxford, UK: EOLSS Publishers, 2003.

² См.: Hayek F. A. The present state of the debate // Collectivist Economic Planning / A. Hayek (ed.). L.: Routledge, 1935; Hayek F. A. The use of knowledge in society // American Economic Review. 1945. Vol. 35, No 4. P. 519–530.

не представляет ценности сам по себе, но вы хотите извлечь выгоду из его продажи. Вы ожидаете, что к вам в магазин войдет потенциальный покупатель, но не знаете, насколько высоко он ценит товар. Предположим, для простоты, что с вероятностью $1/2$ он ценит товар в 10 руб. и с такой же вероятностью $1/2$ — в 100 руб. Если у вас нет возможности торговаться с покупателем (он просто посмотрит на ценник и уйдет), то какая цена будет максимизировать ваш ожидаемый доход? Ответ очевиден: 100 руб.³ Но это означает, что с вероятностью $1/2$ товар останется у вас, то есть перехода к *более эффективному* собственнику — тому, кто ценит товар выше, — не произойдет: «десятирублевый» покупатель так и останется без товара, а продавец — без 10 руб. Удивительно, но даже при возможности торговаться, как бы долго ни велись переговоры и как бы хитро они ни были структурированы (например, включали возможные побочные платежи между участниками переговоров), все равно будет шанс, что эффективность окажется нарушена. Все дело в том, что покупателю, ценящему товар в 100 руб., выгодно притвориться покупателем, ценящим товар в 10 руб., а продавцу, учитывающему это, выгодно ни в какой ситуации не верить «окончательно», что перед ним — именно десятирублевый покупатель. Это, конечно, очень простой пример стратегического взаимодействия экономических субъектов в условиях неполной информации. Чтобы увидеть в нем общность, имеющую огромное теоретическое и прикладное значение, потребовались усилия основоположников теории экономических механизмов: Гурвица, сформулировавшего постановку задачи, Майерсона и Маскина, создавших аппарат и получивших основные результаты.

В общем случае речь идет о теоретическом осмыслении следующей задачи. Тот, кто придумывает механизм, знает, что хотелось бы получить при определенных обстоятельствах. Однако сами обстоятельства ему неизвестны, недаром дизайн механизмов — это подраздел экономической теории информации. Добросовестный создатель механизма пытается придумать единые правила игры на все случаи жизни, чтобы каждый раз получалось именно то, что он хочет. Эта кажущаяся совершенно абстрактной постановка вопроса привела не только к смене парадигмы в микроэкономике — от общего равновесия интерес сместился к частичному, но и в более «прикладных» областях экономической науки — например в корпоративном управлении. Более того, в 1980-е годы резко возрос интерес к практическим приложениям теории аукционов — одному из центральных разделов теории экономических механизмов, что, в свою очередь, привело к доминированию этой тематики в экономической теории в 1990-е годы.

Наша статья построена следующим образом. Поскольку Гурвиц на одно поколение старше Майерсона и Маскина, его работы предшествуют их открытиям не только интеллектуально, но и хронологически. Соответственно мы начинаем с описания подходов Гурвица, а затем рассмотрим вклад двух других лауреатов. В заключение мы вернемся к идеям Гурвица — на этот раз более поздним, демонстрирующим

³Мы предполагаем (без потери общности), что если покупателю все равно, покупать или нет, он покупает.

возможности применения теории экономических механизмов в современном институциональном анализе.

Подход Лео Гурвица

Основным вкладом Гурвица в экономическую науку является сама концепция экономического механизма. И хотя наиболее известные результаты в теории механизмов получены другими, заслуга Гурвица состоит в демонстрации необходимости формального моделирования передачи информации в экономических процессах (например, на вальрасовских рынках), системах (социализма, капитализма) и в рамках разных задач (производство общественных благ), требующих агрегирования информации индивидуальных субъектов. Гурвиц предложил язык для такого анализа, в том числе ввел понятие механизма и условия совместимости стимулов (*incentive compatibility*), выявил основные направления исследования механизмов, в частности в рамках дискуссии о важности децентрализованных механизмов.

Рассмотрим в качестве иллюстрации обычные экономические системы — плановую экономику и конкурентную вальрасовскую экономику — с точки зрения теории экономических механизмов. В плановой экономике есть два типа экономических субъектов: центр, который принимает решения о производстве и потреблении, но не обладает информацией о производственных ресурсах и индивидуальных потребностях, и обычные субъекты, которые такой информацией обладают. Механизм взаимодействия в плановой экономике заключается в следующем: обычные субъекты (индивиды) сообщают центру об имеющихся ресурсах; центр вычисляет оптимальный план производства и отправляет приказы каждому субъекту, что и как производить. Даже при такой простой формулировке можно заметить определенные проблемы, присущие плановой системе. Например, на центре лежит основная вычислительная нагрузка, требующая существенных ресурсов. Вместе с тем у центра нет возможностей контроля ни за правильностью вычислений, так как проверка сама по себе требует дополнительной информации и вычислительных ресурсов, ни за тем, в какой степени индивиды следуют приказам центра. Это дает субъектам возможность не сообщать центру правду о производственных ресурсах в тех случаях, когда в результате манипуляции сообщаемой информацией они могут получить приказ, более соответствующий их собственным предпочтениям, или не соблюдать приказы, полученные от центра.

Конкурентный вальрасовский рынок можно представить в качестве динамического механизма, в рамках которого взаимодействуют субъекты, производящие и потребляющие товары, и гипотетический вальрасовский аукционист. При таком механизме в каждом раунде любой субъект, наблюдая цены на все товары, определяет свои оптимальные объемы производства и потребления и сообщает их аукционисту; аукционист подсчитывает общее предложение и спрос и сообщает всем субъектам новый вектор цен на все товары, например повышая цены на товары с избыточным спросом. Общение между центром и субъектами прекращается тогда, когда ни на один товар нет избыточного спроса.

Затем субъекты совершают сделки в согласии с объявленными ценами и заявленными индивидуальными спросом и предложением.

Как и в случае плановой экономики, некоторые теоретические вопросы, которые должны были бы возникать при анализе рыночных экономик с помощью анализа конкурентной вальрасовской экономики, становятся явными только при попытке формализации механизмов взаимодействия субъектов на рынке. Например, как именно суммарные спрос и предложение для какого-то товара определяют цену на этот товар? То есть, используя метафору Адама Смита, *как* работает «невидимая рука рынка»? Даже если бы аукционист был реальным субъектом, подсчет суммарных спроса и предложения для каждого товара, определение нового вектора цен и общение с каждым субъектом требуют существенных затрат. Как и в случае плановой экономики, *a priori* неясно, будут ли субъекты сообщать центру правду и производить/потреблять в соответствии с той информацией, которую сообщили. Да и сойдется ли вообще такая процедура? В реальной жизни эти проблемы, связанные с наличием асимметричной информации, — то есть с ситуациями, когда участники взаимодействия обладают неодинаковой информацией о предпочтениях и возможностях друг друга, — являются причинами недееспособности и несовершенства рынков.

Гурвиц предложил исследовать децентрализованные рыночные механизмы — и для того, чтобы понять, как и почему реальные рынки собирают и передают информацию, и для того, чтобы можно было создавать специальные механизмы для решения конкретных проблем⁴. Последующие успехи в анализе и применении теории аукционов на практике (например, модель двойного аукциона, в котором ставки делают и продавцы, и покупатели, стала основной операционной моделью для рынков) только подтвердили значимость этой идеи в развитии экономической науки. Идеи Гурвица, а также Уильяма Викри (нобелевского лауреата 1996 г.) и Джона Харшаньи (нобелевского лауреата 1994 г.) о важности, необходимости и выгоде формального анализа взаимоотношений субъектов при наличии асимметричной информации служат отправной точкой во многих областях современной экономической теории. Среди них теория аукционов и приватизации, теория отраслевых рынков, теории фирм и контрактов, теория голосования, теория механизмов и имплементации и многие другие. Описанные ниже результаты Майерсона и Маскина являются одними из самых ярких примеров применения идей Гурвица.

Что такое экономический механизм?

Что же такое механизм? Самое общее определение, которое можно применить к любому взаимодействию между экономическими субъектами, рассматривает такое взаимодействие как стратегическую

⁴ Hurwicz L. Optimality and informational efficiency in resource allocation processes // Mathematical Methods in the Social Sciences / K. J. Arrow, S. Karlin, P. Suppes (eds.). Stanford: Stanford University Press, 1960.

игру и называет механизмом саму форму игры. Игра — это описание того, как могут действовать игроки (экономические субъекты) и к чему приведет любой набор действий. Например, механизм голосования большинством определяется следующими правилами: каждый человек, в частном порядке, выбирает одну из имеющихся кандидатур; голоса, поданные за каждую кандидатуру, суммируются; победителем объявляется кандидат, набравший большинство голосов.

Более строгая формулировка, предложенная Гурвицем, определяет механизм как взаимодействие между субъектами и центром, состоящее из трех стадий: каждый субъект в частном порядке посылает центру сообщение m_i ; центр, получив все сообщения, вычисляет предполагаемый результат: $Y = f(m_1, \dots, m_n)$; центр объявляет результат Y и, по необходимости, претворяет его в жизнь.

В качестве примера механизмов рассмотрим аукционы первой и второй цены. На первой стадии оба аукциона совершенно одинаковы: каждый субъект делает ставку в запечатанном конверте. Ставка определяется желанием субъекта платить за продающийся на аукционе товар (конечно, в разных аукционах ставки будут отличаться). На второй стадии аукционист определяет субъекта с максимальной ставкой и размер оплаты. В аукционе первой цены размер оплаты — сама максимальная ставка, а в аукционе второй цены, в соответствии с названием, вторая по величине ставка. На заключительной стадии объявляются победитель, которому достается товар, и цена, которую он обязывается уплатить.

Можно определить и более сложные механизмы, состоящие, например, из нескольких раундов. Но, как показывают теория и практика, очень многие задачи можно разрешить (без всякой потери общности), сосредоточив внимание на самых простых механизмах⁵. А после того как задача сведена к простому механизму, следует сосредоточить внимание на свойствах функции f . Можно ли добиться того, чтобы конкретная функция была реализована с помощью какого-то механизма при условии рационального (равновесного) поведения индивидуальных субъектов? Вот конкретные примеры возможных проблем: существует ли механизм, который в экономике обмена приводит к оптимальному по Парето распределению ресурсов и/или к вальрасовскому равновесию? Существует ли способ организовать аукцион, в результате которого товар продается субъекту, ценящему его больше остальных участников? (Такие аукционы называются эффективными.) Как организовать аукцион (или, в более общем случае, механизм продажи), чтобы он принес максимальную выгоду продавцу? (Такие аукционы называются оптимальными.) Являются ли аукционы первой и второй цены эффективными? Оптимальными?

Ответы даже на эти простые вопросы нетривиальны. Например, ответ на вопрос об эффективности аукциона зависит от того, что известно про его участников. При изучении аукциона предполагается, что перед началом торгов каждый участник получает информацию о том,

⁵ Теоретическим основанием, позволяющим это сделать, является «принцип выявления», описанный в деталях ниже.

какую ценность представляет для него товар и, кроме того, обладает какой-то — возможно, весьма расплывчатой — информацией о ценности объекта продажи для остальных участников. В самом простом случае каждый участник знает точно, какую ценность представляет товар для него, и знает вероятностное распределение ценности объекта для каждого из остальных участников. Если информация каждого субъекта не связана с информацией о предпочтениях остальных, аукцион второй цены является эффективным, причем равновесие является правдивым и, более того, является равновесием в доминирующих стратегиях: в интересах каждого игрока делать ставку, равную своей оценке товара вне зависимости от того, что делают другие участники аукциона. А вот аукцион первой цены эффективен только при условии, что оценки стоимости товара участников аукциона получены из одного и того же вероятностного распределения.

Ключевым компонентом анализа механизмов и игр с асимметричной (неполной) информацией вообще является условие совместности стимулов (*incentive compatibility*), введенное в научный оборот Гурвицем⁶. Это условие является не чем иным, как удобной трактовкой предположения о рациональности экономических субъектов: каждый выбирает то, что он считает лучшим для себя. Легче всего продемонстрировать само условие и его применение на примере.

Рассмотрим производство общественных благ тремя индивидами, у которых есть возможность произвести какое-то благо, выгодное им всем. Например, три соседа, C_1 , C_2 и C_3 , рассматривают возможность быстрого подключения их подъезда к Интернету. Стоимость такого подключения 15, а выгода каждого (V_i для C_i) известна только ему и находится в пределах от 0 до 10. Вопрос: существует ли механизм, при котором каждый из соседей правдиво сообщит свою личную выгоду от подключения, при том что подключение происходит тогда и только тогда, когда это суммарно выгодно, то есть когда $\sum_{i=1}^3 V_i \geq 15$? Для простоты предположим, что мы хотим найти механизм в доминирующих стратегиях, то есть такое равновесие, чтобы каждому соседу было выгодно сообщать правду независимо от того, что говорят другие. Заметим, совершенно неважно, кто выполняет роль центра. Каждый из соседей, например, может вложить свое сообщение в конверт. Затем они совместно откроют все конверты и вычислят результат.

Таким образом, мы уже практически полностью задали механизм: действительно, есть множество возможных сообщений для каждого субъекта $M_i = [0, 10]$ и правило, определяющие решение о подключении: $Y(m) = 1$, где $m = (m_1, m_2, m_3)$, если $\sum_{i=1}^3 m_i \geq 15$ и $Y(m) = 0$ в противном случае. Осталось лишь рассчитать, сколько должен заплатить каждый сосед, то есть вид функций $P_i(m)$. Допустим, такие функции определены. Перед каждым соседом, для каждого значения собственной выгоды, стоит задача: что сообщать? Для соседа 1 определим $U_1(V_1, m_1, m_2, m_3) = [Y(m_1, m_2, m_3)V_1 - Y(m_1, m_2, m_3)P_1(m_1, m_2, m_3)]$ — полез-

⁶ Hurwicz L. On informationally decentralized systems // Decision and Organization / R. Radner, C. B. McGuire (eds.). Amsterdam: North-Holland, 1972.

ность, которую он получит, если его личная выгода равна V_1 , а полученные механизмом сообщения $m = (m_1, m_2, m_3)$. Для выполнения условия совместимости стимулов в случае доминирующих стратегий требуется, чтобы каждому соседу говорить правду было выгоднее, чем лгать. Иными словами, для соседа 1 должно выполняться неравенство:

$$\forall V_1, \forall m_1, m_2, m_3, U_1(V_1, V_1, m_2, m_3) \geq U_1(V_1, m_1, m_2, m_3).$$

Эти неравенства (то же самое условие можно записать и для каждого из остальных соседей) описывают задачу выбора каждого соседа. Оказывается, этого вполне достаточно для содержательного анализа.

Допустим, сообщения от соседей 2 и 3 таковы, что в сумме дают 10. Тогда сосед 1 знает, что если он пошлет сообщение $m_1 \geq 5$, то подключение произойдет, а если $m_1 < 5$ — то нет. Первое наблюдение, которое мы можем сделать, состоит в том, что для любого $m_1 \geq 5$ оплата соседа 1 (P_1) в рамках механизма должна быть одинакова. Действительно, если бы оплата была различна, то сосед 1 (вне зависимости от настоящей личной выгоды $V_1 \geq 5$) выбрал бы сообщение m_1^* с минимальной оплатой, а значит, условие совместимости стимулов не выполнялось бы для $V_1 \neq m_1^*$. Итак, для соседа 1 с $V_1 \geq 5$ получаемая выгода равна $V_1 - P_1^*$, где P_1^* зависит только от сообщений других соседей. Кроме того, из условия совместимости стимулов мы можем получить, что $P_1^* = 5$. Действительно, если бы, например, $P_1^* > 5$, то сосед 1 с личной выгодой V_1 , такой, что $5 < V_1 < P_1^*$, не будет говорить правду: сообщая правду, он получает отрицательную полезность, и ему лучше сообщить $m_1 < 5$ (в результате чего подключение не произойдет и его полезность будет равна нулю). Мы получили, что механизм, в котором все соседи говорят правду и подключение происходит только тогда, когда оно выгодно (то есть механизм эффективен), определяется однозначно (этот вывод верен и для куда более общей постановки задачи). При этом оплата соседа 1 (аналогично для остальных соседей) определяется следующим образом: $P_1 = 15 - (m_2 + m_3)$, если $m_1 + m_2 + m_3 \geq 15 > m_2 + m_3$, и $P_1 = 15$ в противном случае.

Как легко видеть, суммарная оплата участников практически всегда меньше 15. Действительно, если сосед 1 платит хоть что-нибудь (другой случай разбирается аналогично), то $P_1 + V_2 + V_3 = 15$. Если при этом $P_1 < V_1$, то, так как $\sum_{i=1}^3 V_i > 15$, а следовательно, $P_2 < V_2$ и $P_3 < V_3$ (если личные выгоды положительны), мы имеем $\sum_{i=1}^3 P_i < 15$. Значит, желаемого механизма не существует!

Более того, из результатов Майерсона, описанных ниже, следует, что ограничения, накладываемые на механизм (а мы предполагали, что субъекты правдиво сообщают информацию о своих личных выгодах) и на тип решения (в доминирующих стратегиях) роли не играют! Согласно теореме об эквивалентности доходов (Revenue Equivalence Theorem), любой другой механизм, в результате которого производство общественных благ эффективно (то есть происходит только тогда, когда суммарная выгода всех субъектов превосходит издержки), по собранным средствам эквивалентен вышеописанному, а значит, не позволяет покрыть необходимых издержек.

Оптимальные аукционы Роджера Майерсона

Статья Майерсона об оптимальных аукционах, написанная в 1981 г., давно стала классикой экономической науки⁷. Ее три основные составляющие выглядят так: принцип выявления (Revelation Principle); теорема об эквивалентности доходов; общее описание устройства оптимальных аукционов. Все эти результаты представляют собой фундаментальное (и вместе с тем уникальное по красоте и завершенности) обоснование теоретической и практической значимости теории игр. И теорема об эквивалентности доходов, и описание оптимальных аукционов породили целые направления в экономической науке; кроме того, они лежали в основе аргументов во всех дискуссиях о практическом устройстве крупных аукционов конца XX — начала XXI века, прежде всего аукционов на частоты мобильного спектра в США и в Европе.

Задача оптимального устройства аукциона (или даже какого-то более общего механизма продажи) выглядит так. Представьте, у вас есть нечто, предназначенное на продажу, например книга, компьютер, корова, картина или целый завод, и ваша единственная цель — продать этот товар как можно дороже. Можно дать объявление в газете или по Интернету, обзвонить друзей и потенциальных покупателей, поискать тех, кому этот товар нужен, выйти постоять на рынке, если товар позволяет. Но это разрешит (ценой, возможно, немалых издержек) только информационную часть проблемы, а именно: если повезет, вы найдете потенциальных покупателей. Как продавать? Назначить цену и ждать, пока кто-либо согласится? Делать предложения по очереди — одному и, если не возьмет, другому немного дешевле и т. д.? Может быть, собрать всех потенциальных покупателей вместе, собрать предложения от всех и выбрать наилучшее? А если им потом объявить самую высокую из названных цену и посмотреть, не предложит ли кто-то более высокой цены?

Конечно, в некоторых случаях решение на практике будет выглядеть достаточно просто. Если ваша корова, кроме соседа, никому не нужна и вы знаете, что сосед готов за нее дать 10000 руб., но не больше, то «назначить цену в 10000 руб. и не отступать от нее» является оптимальной стратегией. Или наоборот: если книга лежит на прилавках магазинов и пользуется спросом, то продать находящийся у вас новый экземпляр по цене, близкой к магазинной, будет нетрудно. Однако в ситуациях, когда речь заходит о продаже объектов, для которых не существует какого-то естественного рынка, например о крупном приватизируемом предприятии, активах обанкротившегося холдинга или каком-то объеме мобильного или радиоспектра, вопрос об организации продажи становится первостепенным.

Проблема состоит в том, что точная информация о количестве потенциальных покупателей, готовых заплатить за ваш товар, отсутствует. В случаях продажи объектов, стоимость которых исчисляется

⁷ Myerson R. Optimal auction design // Mathematics of Operations Research. 1981. Vol. 6, No 1. P. 58–73.

миллиардами долларов, разброс оценок, получаемых экспертами, может быть очень большим. Кроме того, во многих случаях сам процесс предпродажной оценки может стоить десятки и сотни миллионов долларов, не считая издержек, связанных со всевозможными проблемами агентских отношений.

В формальной постановке задачи нахождения оптимального механизма каждый игрок знает свою предельную оценку объекта (свой *valuation*) V — максимальную сумму, которую он готов заплатить. Все остальные, включая продавца, знают только статистическое распределение этой оценки. Казалось бы, раз мы имеем задачу нахождения максимума, то подход примерно ясен: нужно найти формулировку, при которой задача сведется к поиску параметров при условии определенных ограничений. В этом-то и состоит сложность: возможные способы продажи — механизмы — потенциально очень разнообразны и неограниченны. Именно на упрощение этой теоретической задачи работает принцип выявления, который Майерсон сформулировал, доказал и продемонстрировал в использовании.

Представим себе, что конкретный механизм задач или игра с неполной информацией заданы. Зафиксируем определенное равновесие в этой игре: набор стратегий игроков, предписывающих каждому участнику играть определенным образом при каждой конкретной предельной оценке товара⁸. Рассмотрим произвольного игрока. У него есть оптимальная стратегия: функция, определяющая его действия в зависимости от предельной оценки. Теперь предположим, что у игрока есть агент, который может за игрока производить действия, знает оптимальную стратегию игрока, но не знает настоящего типа. (То есть у игрока есть агент, который может вычислить и сыграть за него функцию-стратегию.) Что произойдет, если мы заменим в игре игрока на такого агента? Скажет ли игрок агенту правду о своем типе? Если игрок скажет неправду, то агент будет играть не так, как предписывает оптимальная стратегия игрока при настоящей предельной оценке, а значит, игрок должен сказать правду. Если мы заменим всех игроков на их агентов, то получим новую игру, в которой стратегией каждого игрока будет сообщение о своем возможном типе, а механизмом будет простая функция, отображающая набор сообщений от всех игроков в конечный результат. (Такой механизм получается в результате игры агентов игроков в согласии с равновесными оптимальными стратегиями в первоначальной игре.) И в этой прямой игре (игра называется прямой, если множество стратегий каждого игрока совпадает с множеством его типов) говорить правду оптимально для каждого игрока. Причем если изначально равновесие было в доминирующих стратегиях, то и «говорить правду» является доминирующей стратегией.

Итак, для любой игры с неполной информацией и любого равновесия этой игры существует прямая игра (зависящая и от первоначальной игры, и от равновесия) с равновесием, обладающим следующими свойствами: во-первых, все игроки «выявляют» свои типы, сообщая

⁸ Какого класса равновесие зафиксировано — байесовское, в доминирующих стратегиях или, например, апостериорное (*ex post*) — неважно.

их правдиво; во-вторых, результат игры точно такой же, как и в первоначальной игре. Это и есть *принцип выявления*. Для того чтобы он выполнялся как математический результат, необходимо зафиксировать концепцию равновесия. В частности, он верен для равновесий в доминирующих стратегиях и для равновесий по Байесу—Нэшу.

Применим принцип выявления к задаче поиска механизма, максимизирующего доход продавца. Как бы ни был сложен оптимальный механизм, существует прямой механизм, в котором есть правдивое равновесие, приводящее к тому же самому результату, в частности к такой же ожидаемой выручке продавца. Значит, *для ответа на вопрос, какой доход может получить продавец, достаточно рассмотреть прямые механизмы, в которых все игроки в равновесии говорят правду.*

Прямой механизм, в свою очередь, задается двумя функциями, зависящими от полученного набора сообщений: функцией распределения (allocation function), определяющей, кто получает товар, и функцией платы (payment function), определяющей, кто и сколько платит. Функция распределения может быть вероятностной, а функция платы может быть такой, что платить должны будут даже те, кто товар не получает. В любом равновесии такой игры любой игрок, зная эти функции и стратегии остальных игроков, может рассчитать свою ожидаемую полезность от любого своего сообщения. Она равна настоящей предельной оценке (а это и есть его полезность от товара, раз он не согласен платить больше), получаемой с вероятностью выигрыша в соответствии с функцией распределения⁹, минус ожидаемая плата. Условие того, что все игроки говорят правду, превращается в два условия: уже знакомое условие совместимости стимулов (incentive compatibility), требующее, чтобы ожидаемая полезность от сообщения правды превышала ожидаемую полезность от любого другого сообщения, и условие участия (individual rationality), требующее, чтобы эта ожидаемая полезность была не меньше той, которую игрок получил бы, не участвуя в игре.

В итоге задача поиска оптимального механизма, как и хотелось, сводится к задаче выбора функций распределения и платы при ограничениях участия и совместимости стимулов. Майерсон разрешил эту задачу в достаточно общем виде, предполагая, что каждый игрок имеет квазилинейную функцию полезности и нейтрален к риску, а предельные оценки игроков должны быть статистически независимы, ограничены сверху, но не обязательно одинаково распределены.

Следующий шаг — самый важный и в методологическом смысле наиболее фундаментальный вклад статьи Майерсона. Он проанализировал условия совместимости стимулов и вывел более простые ограничения на функцию распределения товара. А именно (что интуитивно угадывается): для любого субъекта вероятность получения товара должна возрастать по его предельной оценке. При этом ожидаемая полезность для любого субъекта не зависит от функции платы и равна константе плюс интеграл от вероятности получения товара:

⁹ Рассчитанной на отправленном сообщении и в соответствии с равновесными стратегиями остальных игроков.

$$U_i(V_i) = U_i^0 + \int_0^{V_i} q_i(x) dx,$$

где: $q_i(V_i)$ — это вероятность получения товара, а $U_i(V_i)$ — ожидаемая полезность для игрока i с предельной оценкой V_i . В результате получаем, что механизм полностью определяется функцией распределения товара и эта функция должна гарантировать возрастающую по V_i вероятность выигрыша. Функция платы при этом тоже полностью определяется функцией распределения товара (с точностью до константы).

Итак, для любых двух механизмов с правдивыми равновесиями с одной и той же функцией распределения товара ожидаемая полезность любого игрока любого типа одинакова с точностью до константы, и, значит, ожидаемая плата любого такого игрока тоже одинакова с точностью до константы. Если же мы еще учтем условие участия и предположим, что игрока, чья предельная оценка товара равна нулю, нельзя заставить платить, так как товар для него не имеет ценности, и что он также не получает никакой платы, то константы тоже однозначно определены. Следовательно, в любых таких двух механизмах каждый игрок каждого типа получает и платит (в математическом ожидании) одинаково.

Интегрируя ожидаемые платы от всех игроков, мы получаем *теорему об эквивалентности доходности*: любые два механизма (не обязательно прямые) с равновесиями с одинаковыми функциями распределения, в которых игроки одного конкретного типа (например, игроки с нулевой оценкой) получают одинаковую полезность, дают продавцу одинаковый ожидаемый доход¹⁰.

Для того чтобы сравнить доходность разных аукционов, надо в первую очередь посмотреть на функции распределения оценок, получаемых участниками. Скажем, когда предельные оценки игроков распределены одинаково, аукционы, в которых по правилам побеждает игрок с наибольшей ставкой, в симметричном равновесии приводят к тому, что товар получает участник с самой высокой предельной оценкой. Примерами могут быть: аукцион первой цены (победитель платит свою ставку), аукцион второй цены (победитель платит самую высокую конкурентную ставку), аукцион, где все участники платят свои ставки (all-pay auction), динамические голландский (цена уменьшается до тех пор, пока кто-то не выразит желание купить) и английский (цена повышается, пока никто не захочет ее повышать дальше) аукционы. Все эти аукционы приносят продавцу одинаковый ожидаемый доход. Это утверждение обобщает наблюдение, сделанное за 19 лет до этого в статье У. Викри 1962 г., но оставшееся без развития.

Теорема эквивалентности имеет огромное значение не только в теории аукционов, но и во всей современной микроэкономике. Ведь основная ее экономическая составляющая — характеристика и агрегирование условий совместимости стимулов — переносится без всяких изменений на задачу определения оптимальных схем налогообложения

¹⁰ Конечно, не стоит забывать и о других неявно предположенных условиях: нейтральности субъектов к риску, квазилинейности предпочтений и независимости распределений предельных оценок.

(за решение которой Джеймс Миррлис получил Нобелевскую премию 1996 г.) и на задачу определения оптимальных контрактов (которая еще ожидает своей Нобелевской премии). Также эту теорему можно использовать для нахождения равновесий в конкретных играх.

Например, в аукционе второй цены оптимальная (доминантная) стратегия — ставить предельную оценку. Ожидаемая плата игрока, если он получает товар, равна математическому ожиданию максимальной предельной оценки среди конкурентов при условии, что этот максимум ниже его собственной предельной оценки. Значит, в аукционе первой цены, где плата при условии выигрыша равна своей ставке, оптимальная ставка должна быть равна ожидаемой плате аукциона второй цены. Таким образом, равновесные стратегии (остается только проверить, что они действительно оптимальны) найдены без необходимости решения системы дифференциальных уравнений (что является стандартным способом анализа аукциона первой цены). А в аукционе, где все игроки платят свою ставку, равновесная ставка соответственно равна безусловно ожидаемой плате (вероятности выигрыша в аукционе второй цены, умноженной на ожидаемую плату при условии выигрыша).

Агрегируя ожидаемые доходы от всех типов игроков, Майерсон после нескольких преобразований получил выражение для задачи максимизации ожидаемой доходности, позволяющее ее легко решить. А именно: с учетом условия совместимости стимулов максимальная плата, которую можно потребовать от конкретного игрока конкретного типа, легко вычислима и называется *виртуальной предельной ценностью* игрока. Виртуальная ценность всегда ниже реальной ценности и отражает издержки на предоставление стимулов — ключевое соображение, из которого выросла вся информационная экономика. Виртуальную ценность можно интерпретировать как предельный доход монополиста¹¹. Продажа товара конкретному типу игрока по определенной цене накладывает ограничение на цену, назначаемую всем остальным типам этого игрока. Далее выбор продавца заключается в том, кому продать товар по соответствующим виртуальным ценам для каждого конкретного набора типов (которые при прямом механизме правдиво сообщаются аукционисту) всех игроков.

После всей проделанной работы решение элементарно и элегантно: продать тому, у кого виртуальная ценность самая высокая, при условии, что она положительна. Цена при этом тоже легко вычисляется: она равна минимальной предельной оценке победителя, при которой он все еще победитель. Посмотрим, что получается в простых примерах. Если покупатель всего один, он получает товар, только если его виртуальная ценность положительна, по цене, равной типу игрока, для которого виртуальная ценность равна нулю. То есть оптимальный механизм таков: установить цену (правильно вычисленную) и продать по этой цене, если покупатель согласится, и больше ничего не предлагать, если не согласится. В случае если игроков много и они симметричны, игрок с максимальной виртуальной ценностью — это игрок с максимальной предельной оценкой, а уровень предельной оценки, при котором виртуальная ценность равна нулю, для каждого игрока одинаков (назовем этот уровень резервной ценой). Значит,

¹¹ Подробности см. в статье: *Klemperer P. Auction Theory: A Guide to the Literature // Journal of Economic Surveys. 1999. Vol. 13, No 3. P. 227–286.*

оптимальный механизм в этом случае — это аукцион второй цены с соответствующим уровнем резервной цены. И в согласии с теоремой эквивалентности доходов, оптимальный аукцион также может быть реализован с помощью любого другого механизма с такой же функцией распределения товара, в частности аукционом первой цены с резервной ценой. Неудивительно, что аукционы так популярны и существуют практически в неизменном виде уже тысячелетия.

Результаты Майерсона позволяют глубже понять фундаментальные проблемы любой программы приватизации. Одним из основных аргументов в пользу массовой приватизации в бывших плановых экономиках было то, что, находясь в частной собственности, производственные активы могут быть использованы куда более эффективно, чем в случае когда они управляются из единого центра. В соответствии с теоремой Коуза, эффективное распределение активов может быть достигнуто в условиях открытого рынка при четко определенных правах собственности и при отсутствии издержек переговоров. Раз так, то совершенно неважно, каким образом будет проведена приватизация: в конце концов рынок перераспределит активы эффективно¹². Отсюда следует, что можно проводить приватизацию с другими целями, например добиваясь равенства доходов, которые будут получены от одинаковых объектов при приватизации. (Ясно, что оптимальный механизм может требовать продажи одинаковых объектов по разным ценам.) С точки зрения теории, эта логика ущербна.

Существенным предположением, которого требует теорема Коуза, является гипотеза о полноте информации. Для ее выполнения требовалось бы, чтобы всем заинтересованным субъектам была известна точная оценка ценности производственных активов при любом возможном распределении собственности. Если же информация неполна, то другой фундаментальный результат Майерсона, полученный в соавторстве с Марком Саттертуэйтом (Mark Satterthwaite), но опирающийся на технику, развитую Майерсоном, которая обсуждалась выше, показывает, что эффективного распределения в общем случае достичь невозможно¹³. Даже теоретически не существует механизма, который мог бы во всех случаях обеспечить переход актива от неэффективного собственника к эффективному без вливания денег со стороны!

В общем случае этот результат можно легко доказать с помощью теоремы об эквивалентности доходов. Действительно, согласно данной теореме, денежные потоки при любом механизме с эффективной функцией распределения собственности равны. Существует механизм, позволяющий добиться эффективного распределения — это обобщенный механизм Викри—Кларка—Гровса (Vickrey—Clarke—Groves), в котором платежи каждого игрока легко подсчитываются. И если механизм Викри—Кларка—Гровса требует вливания денег со стороны,

¹² Вторым фундаментальным аргументом в пользу приватизации было соображение о том, что нахождение основных активов в частных руках приведет к возникновению спроса на современные капиталистические институты, необходимые для устойчивого экономического развития. Сам по себе этот аргумент тоже указывает на несущественность процедуры приватизации.

¹³ Myerson R., Satterthwaite M. Efficient mechanisms for bilateral trading // Journal of Economic Theory. 1983. Vol. 29. P. 265—281.

то и любой другой механизм тоже потребует вливания денег. Механизм, который обсуждался выше применительно к задаче производства общественных благ в предыдущем разделе, также является обобщенным механизмом Викри—Кларка—Гровса.

В качестве примера рассмотрим ситуацию двух субъектов: продавца товара, оценивающего товар S , и покупателя с оценкой V . Продавец не знает точное значение V , а покупатель — S . Допустим, что S и V независимо распределены и могут принимать значения от 0 до определенного максимального значения $S^* = V^*$. Сделка эффективна, если товар продается, когда $S \leq V$. В механизме Викри—Кларка—Гровса покупатель платит сумму, не зависящую от собственной оценки и равную S , а продавец соответственно получает V . Итак, сделка происходит всегда, когда $S \leq V$, а разница между оплатой покупателя и суммой, получаемой продавцом, равна $S - V$ (то есть отрицательна, когда общая полезность положительна). Так как любой другой механизм с эффективным перераспределением собственности по доходности эквивалентен приведенному, достижение эффективности без постороннего вливания денег невозможно.

Означает ли это, что вообще нельзя провести эффективную приватизацию? Удивительно, но ответ на этот вопрос отрицательный. Дело в том, что теорема Майерсона—Саттертуэйта применима к ситуациям, когда права собственности *уже распределены*, то есть к случаям, когда один из субъектов уже владеет перераспределяемым ресурсом. Оказывается, эффективные механизмы приватизации, при которых определяется само право собственности, существуют. В частности, обобщенный механизм Викри—Кларка—Гровса является одним из таких механизмов.

Механизмы выявления информации Эрика Маскина

Описанные выше результаты показывают, что асимметричная (или неполная) информация играет в экономике важнейшую роль. При полной информации эффективное распределение ресурсов возможно, а при неполной — проблематично или невозможно. В предыдущих примерах мы показывали возможность или невозможность экономической эффективности применительно к конкретным проблемам и с помощью специально сконструированного механизма. Но что именно определяет возможность решения определенной экономической задачи? Чем отличается функция, которая задает «разрешимую задачу»? Можно ли выделить простые свойства самой функции, определяющие разрешимость задачи? Конечно, можно получить ответ, каждый раз анализируя условия совместимости стимулов, но, быть может, его можно узнать и без утомительного анализа? Кроме того, даже если для прямого механизма условия совместимости стимулов выполнены, этот прямой механизм может быть «забракован» по другой причине: что, если он допускает другие равновесия, которые не достигают желаемого результата? Ведь нет никакой гарантии, что взаимодействующие субъекты, играя, попадут именно в «нужное» равновесие.

Фундаментальный вклад Э. Маскина в теорию экономических механизмов заключается в следующем: он сформулировал задачу имплементации (implementation problem), требующую, чтобы все равновесия получаемых механизмов приводили к желаемой экономической функции¹⁴; определил условия, необходимые для имплементации, в частности условия монотонности (по Маскину) для имплементации по Нэшу; предложил конкретные механизмы, в частности универсальный механизм имплементации.

Изначальная задача обманчиво проста. Есть несколько экономических субъектов (игроков) и несколько возможных альтернатив. Предпочтения игроков могут быть совершенно произвольными и различными. Например, альтернативами могут быть кандидаты в президенты, часть игроков может предпочитать кандидата *A* и быть безразлична к кандидатам *B* и *C*, а другая часть предпочитать *C* и хуже всего относиться к *A*. Есть также некий, возможно гипотетический, центр, назовем его «общество» (правительство, дизайнер механизмов). Общество хочет выбрать определенную альтернативу (или одну из нескольких) в зависимости от предпочтений индивидуальных игроков и согласно некоторому правилу общественного выбора (social choice rule). В примере с выборами такое правило могло указать на кандидата *C*, а если бы второй группе игроков больше нравился кандидат *B* — то на *B*. Допустим также, что самим игрокам известны предпочтения всех игроков, а обществу — нет. Соответственно задача, стоящая перед обществом, такова: надо найти механизм, следуя которому рациональные игроки достигнут альтернативы, предписываемой желаемым общественным правилом для настоящих предпочтений, для любых изначально возможных предпочтений и во всех возможных равновесиях. Такой механизм, если существует, фактически выявляет информацию, известную игрокам.

Найти механизм, в котором «говорить правду о предпочтениях» является оптимальной стратегией для каждого игрока, совсем не сложно. Например, рассмотрим механизм, при котором каждого игрока спрашивают о предпочтениях всех игроков. В случае совпадения всех полученных сообщений выбирают альтернативу согласно желаемому правилу социального выбора, а если нет — то всех игроков расстреливают. Такой механизм, очевидно, имеет равновесие, при котором все игроки говорят правду. Но он также имеет и множество других равновесий, где все игроки сообщают произвольный фиксированный набор предпочтений — правда или нет, но если все остальные говорят одно и то же, то рационально подтвердить слова остальных. Даже если расстрел игроков не входит во множество допустимых альтернатив, вопрос об остальных, нежелательных, равновесиях остается открытым.

До результатов Маскина было известно, что если концепция равновесия основана на доминирующих стратегиях, то практически никакие правила выбора не реализуемы¹⁵. Более точно, согласно теореме Гиббарда — Саттертуэйта, если правило выбора таково, что каж-

¹⁴ Maskin E. Nash equilibrium and welfare optimality // Review of Economic Studies. 1999. Vol. 66, No 1. P. 23–38.

¹⁵ Подробное изложение результатов содержится, например, в книге: Данилов В., Сотсков А. Механизмы группового выбора. М.: Наука, 1991.

дая альтернатива выбирается для какого-то набора предпочтений, то такое правило достижимо в доминирующих стратегиях, только если есть диктатор, то есть если в любом случае выбирается альтернатива, предпочитаемая конкретным игроком. Маскин показал, что если концепцией равновесия является равновесие по Нэшу, то множество достижимых общественных правил намного больше, и (что, возможно, более важно) такое множество достаточно просто описывается.

Итак, предположим, что A — это множество возможных экономических альтернатив, на котором определены предпочтения игроков: \geq_i для каждого игрока i , где $a \geq_i b$ означает, что для игрока i альтернатива a не хуже альтернативы b , а $a >_i b$ означает, что игрок i строго предпочитает a альтернативе b . Каждый игрок знает предпочтения всех игроков $\{\geq\} = \{\geq_1, \dots, \geq_n\} = \{\geq_i, \geq_{-i}\}$. Предпочтения игроков могут быть совершенно произвольными; множество возможных предпочтений обозначим Ω . Правило общественного выбора определяется как отображение f , которое набору предпочтений $\{\geq_1, \dots, \geq_n\}$ ставит в соответствие подмножество возможных альтернатив $B = f(\{\geq\}) \subset A$. Возможный механизм (M) задается набором сообщений (действий или стратегий) M_i для каждого игрока i и функцией $g(m_1, \dots, m_n) \in A$, определяющей альтернативу в зависимости от сообщений игроков. Равновесием по Нэшу (для набора предпочтений $\{\geq\} \in \Omega$) является такой набор сообщений $(m) = (m_1, \dots, m_n)$, что для каждого игрока i и альтернативного сообщения m'_i выполнено:

$$g(m_i, m_{-i}) \geq_i g(m'_i, m_{-i}).$$

Желаемая социальная функция f достигается механизмом (M) , если для любых предпочтений $\{\geq\} \in \Omega$, для любого равновесия (m) , $g(m) \in f(\{\geq\})$ и для любой альтернативы $a \in f(\{\geq\})$ существует равновесие (m) , такое, что $a = g(m)$.

Первое фундаментальное наблюдение состоит в том, что необходимым условием реализуемости социального правила является условие монотонности, определяемое следующим образом. Если для набора предпочтений $\{\geq\}$ альтернатива a желаемая, $a \in f(\{\geq\})$, а для набора $\{\geq'\}$ — нет, то есть $a \notin f(\{\geq'\})$, то должен существовать игрок i и другая альтернатива b , такие, что $a \geq_i b$, но $a <'_i b$. То есть игрок i строго меняет свои предпочтения между a и b .

Доказательство этого факта элементарно. Для набора предпочтений $\{\geq\}$ зафиксируем равновесие (m) , такое, что $a = g(m)$. Так как $a \notin f(\{\geq'\})$, то (m) не является равновесием для набора предпочтений $\{\geq'\}$, а значит, существуют игрок i и альтернативное сообщение m'_i , для которого $a = g(m_i, m_{-i}) <'_i g(m'_i, m_{-i}) = b$.

В качестве применения условия монотонности рассмотрим знаменитую историю царя Соломона¹⁶. К царю пришли две женщины и принесли ребенка. Каждая женщина утверждает, что ребенок ее и просит отдать младенца ей, но доказать материнство не может. Царь угрожает убить ребенка, рассчитывая на благоразумие обеих

¹⁶ Этот пример приведен в: Moore J. Implementation, Contracts, and Renegotiation in Environments with Complete Information / Доклад на Конгрессе Эконометрического общества в Лондоне. 1992.

женщин — на то, что настоящая мать предпочтет отдать ребенка в чужие руки, а не убить его. По легенде так и происходит: мудрый Соломон возвращает ребенка той женщине, которая предпочла отдать его другой. Действительно ли Соломон так мудр, как ему предписывают? Обозначим a_1 результат, при котором ребенка отдают первой матери, a_2 — второй, а s — смерть ребенка. Существует два возможных состояния мира (набора предпочтений), \geq^1 и \geq^2 , когда женщина 1 и женщина 2 соответственно является настоящей матерью. Итак, по легенде, предпочтения матерей таковы:

$$a_1 >_1^1 a_2 >_1^1 s \text{ и } a_2 >_2^1 s >_2^1 a_1,$$

$$a_1 >_1^2 s >_1^2 a_2 \text{ и } a_2 >_2^2 a_1 >_2^2 s.$$

То есть каждая женщина больше всего предпочитает, чтобы ребенка отдали ей, а на втором месте стоят: смерть ребенка — для не настоящей матери и жизнь ребенка — для настоящей. Желаемое социальное правило таково: $f(\{\geq^1\}) = a_1$, $f(\{\geq^2\}) = a_2$. Является ли такое правило достижимым по Нэшу? Ответ отрицательный, так как f не монотонно. Действительно, при смене предпочтений с \geq^1 на \geq^2 не существует игрока и альтернативы, которая этому игроку нравилась бы сильнее, чем a_1 при \geq^2 , но не при \geq^1 . Для женщины 1 альтернатива a_1 самая желаемая при любых предпочтениях, а для женщины 2 a_1 становится даже более желаемой при \geq^2 по сравнению с \geq^1 . Значит, благоразумные (рациональные) женщины не смогли бы добиться результата, которого желает Соломон. Быть может, реальная история (если она действительно произошла) передана неточно или женщины не рассматривали ситуацию стратегически.

Согласно позитивной теореме Маскина, при наличии трех человек любое монотонное социальное правило, которое к тому же не подвержено действию вето (no veto power), достижимо. Социальное правило не подвержено вето, если любая альтернатива, которую все, возможно кроме одного человека, считают для себя наилучшей, обязана принадлежать множеству выбора. Маскин доказывает эту теорему конструктивно, предлагая конкретный механизм для достижения желаемого социального правила, при котором каждому человеку сообщается набор предпочтений (всех игроков), альтернатива и натуральное число. «Обработка» полученных сообщений состоит в следующем:

- 1) если все игроки сообщают одно и то же: $(\{\geq\}, a, m)$, $a \in f(\{\geq\})$ и сообщенная альтернатива желаемая, то a и выбирается механизмом;
- 2) если все, кроме одного игрока, сообщают одно и то же и сообщенная альтернатива a желаемая, то, предполагая, что этот игрок (пусть i) предлагает альтернативу b , а остальные игроки сообщают, что предпочтения игрока i равны \geq_i , механизм выбирает худшую для игрока i альтернативу между a и b ;

3) в остальных случаях выбирается игрок, сообщивший максимальное число, и предложенная им альтернатива.

Как такой механизм работает? В первую очередь удостоверимся, что любая желаемая альтернатива достигается некоторым равновесием по Нэшу. Это достаточно очевидно: если все игроки правдиво называют все предпочтения и желаемую альтернативу, то ни один игрок не захо-

чет отклоняться от равновесия. Ведь если он отклонится так, что будет выбрана другая альтернатива, то, согласно пункту 2, такая альтернатива для него худшая. Итак, мы добились, что достигаются все желаемые альтернативы. Осталось проверить, что нежелательные альтернативы не достигаются. Гениальность пункта 2 как раз и состоит в том, чтобы отсеять, используя монотонность, все нежелательные альтернативы. Если все игроки предлагают одно и то же, но не правду (то есть если они сообщают неправильные предпочтения $\{\geq\}$ и альтернативу a , которая нежелательна, согласно правильным предпочтениям $\{\geq'\}$), то по определению монотонности существуют такой игрок i и такая альтернатива b , которая строго лучше, чем a , согласно \geq'_i , и хуже, чем a , согласно \geq_i . Но тогда именно этот игрок не захочет соглашаться с остальными — предлагая альтернативу b , он ее добьется. В заключение, если не все игроки предлагают одно и то же, то существует игрок, который может, назвав заведомо самое большое число, гарантировать себе лучшую для себя альтернативу. Подобная ситуация может быть равновесием только при условии, что все такие игроки уже довольны выбираемой альтернативой, которая, в свою очередь, обязана быть желаемой, так как социальное правило не подвержено вето.

Единственный недостаток предложенного механизма заключается в том, что для того чтобы отсеять некоторые из возможных нежелательных равновесий, игрокам предлагается сыграть в игру «кто назовет большее число». Сложно представить себе, что такой компонент будет использоваться в реальных практических механизмах. Не стоит забывать, однако, что в теореме Маскина сказано о том, какие социальные правила достижимы. И если конкретное правило достижимо, то, возможно, для него существует более простой и практичный механизм, чем описанный выше. Замечательность предложенного механизма в том, что он прямо (просто и естественно) связывает монотонность с условиями совместимости стимулов, и в его универсальности. Действительно, описанный выше механизм можно применять для любой такой задачи! Конкретный механизм зависит только от возможного набора альтернатив и желаемой социальной функции.

Механизмы, стимулы и институты

Хотя концепция экономических механизмов, без сомнения, является главным вкладом Гурвица в экономическую теорию, описание его влияния на современную экономическую науку было бы неполным без попытки взглянуть на его наследие более широко. Понимание механизмов экономического взаимодействия имеет значение не только в микроэкономике. Современная теория экономических институтов во многом базируется на тех же основаниях. Ранние работы Майерсона, заложившие технические основы теории механизмов, были далеки от институциональной тематики, но его более поздние работы — в частности попытка связать тематику, рассматриваемую Гурвицем, с проблемами современной политической экономики, принадлежат именно к институциональной теории.

Связь институциональной экономики с теорией экономических механизмов может показаться неочевидной. Действительно, мы связываем подходы к определению института, прежде всего, с именами Д. Норта, М. Аоки или А. Грейфа. Когда речь заходит о традиционном понимании институтов, мы вспоминаем Дж. Коммонса или его последователя Дж. Ходжсона. Имя Гурвица в этом ряду, по крайней мере российскими исследователями, практически не упоминается. В чем же, в таком случае, его роль в развитии институциональной теории? Вот что пишет об этом сам Гурвиц: «Наша задача — облегчить коммуникацию, интегрировав институциональные феномены в модели, которые были построены для изучения экономик, систем голосования и организаций. Прежде всего, нас интересуют экономические институты, однако некоторые аспекты модели являются достаточно общими, и их можно применить также к анализу политических и иных социальных институтов. В самом деле, эти неэкономические аспекты не могут быть оставлены без внимания, поскольку создание, имплементация и система принуждения к соблюдению правил являются основными элементами модели. Нашей отправной точкой станет теория экономических механизмов»¹⁷.

Чтобы понять значимость роли Гурвица — в данном случае его роль в интеграции двух направлений: экономической теории с ее мощным формальным математическим аппаратом и институционализма, идеи которого содержат гигантский потенциал для развития и нуждаются в формальном аппарате для моделирования и «вычислимости», — обратимся, прежде всего, к предлагаемой им концепции понятия института и к тому, какое место эта концепция занимает в ряду альтернативных теорий объяснения природы институтов.

Большинство существующих работ, в которых предлагаются подходы к определению понятия института, можно условно разделить на две группы¹⁸. К первой группе относятся работы исследователей, которые определяют институты как *правила игры* в обществе, снабженные механизмами принуждения к исполнению этих правил. Основателем этого подхода считают нобелевского лауреата Д. Норта¹⁹. Вторую группу представляют работы экономистов и экономических историков, рассматривающих *институты как равновесия* (то есть совокупности равновесных стратегий участников взаимодействия), складывающиеся в повторяющихся играх. Основа этого подхода была заложена Э. Шоттером в его работе «Экономическая теория социальных институтов»²⁰. Институты рассматривались им как равновесия, решающие проблемы кооперации и координации во вполне конкретных взаимодействиях, носящих повторяющийся харак-

¹⁷ Hurwicz L. Toward a Framework for Analyzing Institutions and Institutional Change // Markets and Democracy / S. Bowles, H. Gintis, B. Gustafsson (eds.). Cambridge: Cambridge University Press, 1993. P. 51.

¹⁸ Мы оставляем в стороне подход, отождествляющий институты и организации, характерный для традиционного институционализма. Обзор этих работ представлен, например, в работе: Кузьминов Я. И., Бендুকидзе К. А., Юдкевич М. М. Курс институциональной экономики. М.: ГУ—ВШЭ, 2006. Гл. 2.

¹⁹ Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. М.: Начала, 1997. См. также: Ostrom E. An agenda for the study of institutions // Public Choice. 1986. Vol. 48, No. 1. P. 3–26.

²⁰ Schotter A. The economic theory of social institutions. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

тер. Анализ длинных рядов исторических данных позволяет объяснить выбор той или иной институциональной альтернативы из целого ряда возможных на первых этапах развития вариантов. Интереснейшие работы Грейфа — гордость этого направления²¹.

Если представители первого подхода в большей степени сосредоточены на анализе намеренно разработанных и внедренных «извне» институтов (поскольку именно в этом случае возникает принципиальная необходимость выработки механизмов, которые обеспечивали бы принуждение к исполнению этих правил), то второй подход направлен скорее на анализ институтов, формирующихся «внутри» системы в результате длительных эволюционных процессов взаимодействий отдельных экономических субъектов²².

Гурвиц в своей интерпретации института близок к Норту. Так, он пишет: «Что касается семантики, термином «институт» могут обозначаться как правила, так и результирующие форматы (patterns) поведения. Рынок является таким примером. Но с точки зрения выбора политики представляется логичным, что именно правила могут быть подвержены намеренным изменениям, в то время как изменение поведения в рамках этих правил является следствием. В силу этого мы склоняемся к рассмотрению институтов как правил, нежели институтов как форматов поведения»²³.

Но в чем же заключается его идея? Гурвиц делает попытку *формализовать понятие института на основе понятия экономического механизма*. Экономический механизм, по Гурвицу, задает множество выборов экономических субъектов и связанные с каждым из этих выборов результаты. В этом смысле механизм задает систему стимулов и близок тем самым к понятию экономического института, который тоже за счет создания правил структурирует выигрыши от тех или иных стратегий, выстраивая систему стимулов. Тем не менее такое отождествление было бы слишком жестким. Действительно, на его основе мы неизбежно пришли бы к выводу о том, что институциональные рамки однозначно задают поведение экономических субъектов. В то же время мы на множестве примеров видим, что это не так.

Рассмотрим один из таких примеров (его приводит сам Гурвиц, заимствуя из работы Дж. Стиглица²⁴). Как может формироваться

²¹ См., например, обзорную работу о возможностях применения теории игр к историческому анализу институтов: *Greif A. Economic History and Game Theory: A Survey / Stanford Working Paper. 1996*; обзоры, описывающие суть сравнительного институционального подхода: *Greif A. Institutions: Theory and History. Comparative and Historical Institutional Analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 2003*; *Greif A. Historical and Comparative Institutional Analysis // American Economic Review. 1998. Vol. 88, No 2. P. 80–84*; и работу о коллективистских и индивидуалистских обществах на примере торговых отношений в Магриба и Тенуи: *Greif A. Cultural Beliefs and the Organization of Society: A Historical and Theoretical Reflection on Collectivist and Individualist Societies // Journal of Political Economy. 1994. Vol. 102, No 5. P. 912–950*.

²² Более подробно о сути различных подходов к определению понятия института см., например: *Кузьминов Я. И., Бендукидзе К. А., Юдкевич М. М. Указ. соч.*

²³ *Hurwicz L. Implementation and enforcement // Political Economy, Institutions, Competition, and Representation / W. A. Barnett, M. J. Hinrich, N. J. Schofield (eds.). Cambridge: Cambridge University Press, 1993. Ch. 2. P. 51–59.*

²⁴ *Stiglitz J. Incentives and Risk Sharing in Sharecropping // Review of Economic Studies. 1974. Vol. 41, No 2. P. 219–255.*

вознаграждение человека, нанятого для возделывания чужой земли? Представим такое вознаграждение r в виде формулы:

$$r = ay + b,$$

где y — выпуск работника, a , b — некоторые константы.

Тогда при $0 < a < 1$, $b = 0$ мы говорим об издольщине, при $b > 0$, $a = 0$ — о выплатах зарплаты, при $b < 0$, $a = 1$ — о ренте. При этом каждая институциональная альтернатива (издольщина, зарплата и рента) описывается не одной точкой конкретных значений (a, b) , а целым набором таковых, каждый из которых представляет собой конкретный экономический механизм. В этом смысле об институте целесообразно говорить скорее как о *семействе экономических механизмов*, нежели как об определенном механизме.

Формализованное определение института Гурвиц впервые дает в своей статье «Институты как семейства игровых форм»²⁵, говоря об институтах как о равновесиях в определенных играх, которые структурируют правила поведения субъектов, их стратегии и выигрыши. Множественность равновесий в модельной игре соответствует множественности параметров институтов, которые могут формироваться в обществе для решения тех или иных проблем. И выбор определенного института может обуславливаться не только характеристиками системы, но и совокупностью случайных событий, определяющих выбор.

Именно эта идея — идея эволюционного выбора обществом той или иной институциональной альтернативы — лежит в основе сравнительного институционального анализа. Исследователи, внесшие основной вклад в развитие этого направления — прежде всего, это Грейф и Аоки²⁶, — моделируют и рассматривают институты как равновесия в повторяющихся взаимодействиях экономических субъектов, однако идея институционального выбора роднит их подход с подходом Гурвица²⁷. Аоки, заметим, во многих своих работах всячески подчеркивает связь предлагаемых им концепций институтов и институциональной комплементарности с теми идеями, которые были заложены в ранних работах Гурвица. Удивительно, но со многими «институциональными» идеями Гурвица большинство исследователей знакомы лишь опосредованно — встречая упоминание его имени в пересказах институционалистов, которые в своих работах отдают должное его идеям. Видимо, во многом это объясняется тем, что, по крайней мере, до относительно недавнего времени существовал пагубный для обеих сторон разрыв между «экономической» и «институциональной» теорией, при котором сторонники последней не очень жаловали формальные конструкты и основанные на них концепции и рассуждения. Для институциональной экономики

²⁵ Hurwicz L. Institutions as families of game forms // The Japanese Economic Review. 1996. Vol. 47, No 1. P. 113–132.

²⁶ Aoki M. Endogenizing institutions and institutional changes // Journal of Institutional Economics. 2007. Vol. 3, No 1. P. 1–31.

²⁷ Кстати, одна из первых статей Аоки, посвященных сравнительному институциональному анализу, была опубликована в том же журнале, что и статья Гурвица об игровых формах: Aoki M. Towards a comparative institutional analysis: motivations and some tentative theorizing // Japanese Economic Review. 1996. Vol. 47, No 1. P. 1–19).

преодоление такого разрыва может стать точкой роста и интеграции в мейнстрим, — и это во многом заслуга Гурвица²⁸.

Рассуждая о важности интеграции стандартной экономической теории и теории институтов, Гурвиц говорит о значимости этой задачи в контексте решения проблем институционального проектирования и дизайна реформ. Эффективный дизайн надстроек существующих институтов, новых институтов, новых правил и механизмов принуждения к следованию этим правилам должен содержать в своей основе анализ поведения людей в рамках тех или иных стимулов, тех или иных механизмов. В этом плане теория имплементации экономических механизмов неразрывно связана с концепциями, возникающими при изучении институционального устройства и работы социальных правил.

Действительно, при дизайне и оценке потенциальной эффективности институтов необходимо учитывать не только неравную наделенность информацией и бесплатность этой информации, но и возможности имплементации того или иного института. Что представляет собой имплементация в контексте экономического института?

Имплементация представляется Гурвицу понятием более широким, нежели понятие принуждения (*enforcement*). По сути, она представляет собой обеспечение того, что люди следуют правилам, предписанным институтом, и включает не только принуждение, но и обеспечение информацией, нужными стимулами, механизмы, обслуживающие стратегии (например, в случае института налогообложения — необходимы механизмы сбора налогов, принимающий декларации должен иметь ресурсы, компетенции и пр.). При этом имплементация — ключевой фактор функционирования института: «В случаях, когда имплементация невозможна или связана с запретительными издержками, даже самый привлекательный механизм останется утопией»²⁹.

Формализуется подобная задача так. Если экономическое взаимодействие описывается в виде некооперативной игры, то любая стратегия игрока — это заявление (не всегда истинное) о своих предпочтениях в игре. При этом возможно существование нелегальных стратегий — стратегий, запрещенных правилами игры. Механизм принуждения является действенным, если такие стратегии становятся менее привлекательными, чем легальные стратегии, допустимые правилами.

Майерсон в своей лекции «Фундаментальная теория институтов», прочитанной в честь Лео Гурвица на заседании Эконометрического сообщества в университете Миннесоты³⁰ в июне 2006 г., подробно останавливается на предложенной Гурвицем концепции института, также обращаясь к этой формализации. Он замечает, что когда мы обсуждаем

²⁸ Тем читателям, которых интересует подробное описание формальной концепции института, базирующейся на обсуждении понятия процесса адаптации (*adjustment process*) и экономического механизма, а также приложения этой концепции к проблемам дизайна социальных и экономических институтов, мы рекомендуем работу: *Hurwicz L. Economic Design, adjustment processes, mechanisms, and institutions // Economic Design. 1994. Vol. 1. P. 1–14.*

²⁹ *Hurwicz L. But Who Will Guard the Guardians? // University of Minnesota working paper. 1998. P. 3. http://www.econ.umn.edu/workingpapers/hurwicz_guardians.pdf.*

³⁰ Гурвиц работает в университете Миннесоты. Текст доклада в более поздней редакции представлен в: *Myerson R. Fundamental theory of institutions: a lecture in honor of Leo Hurwicz. 2007. <http://home.uchicago.edu/~rmyerson/hurwicz.pdf>.*

проблему возникновения и закрепления институтов, их необходимо рассматривать в более широком контексте, нежели правила определенной игры, задаваемые этим институтом. Действительно — тут Майерсон приводит в пример игру в шахматы, — когда двое разыгрывают партию, то факт, что один из участников не хватает фигуры противника и не совершает иных противоречащих правилам игры действий, обуславливается не этими правилами и даже не механизмами принуждения к их соблюдению, а скорее тем, что он не хочет портить себе репутацию в *более широкой*, жизненной игре. Таким образом, игра в шахматы поддерживается своего рода репутационным взаимодействием в более масштабной игре. При этом совокупности правил, которые поддерживают правила конкретной локальной игры, могут быть различны. И множественность потенциальных равновесий определяется культурными нормами, различиями в концепциях легитимности и традициями³¹.

Какие ограничения, спрашивает Майерсон, накладываются на использование этих широких правил (можно в качестве примера представлять себе конституционные правила, регулирующие базовые политические институты)? Что мешает, например, отдельному индивиду или даже группе индивидов создать новую систему правил и начать следовать ей, отрицая существование любых иных конституционных рамок? В таком случае возникающая анархия неизбежно приведет к росту издержек у всех членов общества. Иными словами, для эффективности этих правил принципиально важно, чтобы на них ориентировались все акторы. В силу того что потенциальных групп правил может быть много, возникает координационная игра, в основе которой — проблема выбора из множества потенциальных равновесий. Исход в этой координационной игре зависит от культуры и традиций³².

Эlegantные экономические теории, бывает, рождаются и умирают, не коснувшись практики. Теория экономических механизмов выросла из «прикладного» раздела экономической науки, занимающегося изучением устройства и функционирования плановых экономик. По ходу своего развития теория механизмов дала и прямые практические приложения — от многомиллионных аукционов на радиоспектр до схем эффективного распределения донорских органов. Сейчас на ней базируется вся современная микроэкономика — невозможно представить себе содержательный курс этого предмета, который не использовал бы соображений совместимости равновесного поведения экономических субъектов со стимулами. Про курсы магистерского и аспирантского уровня можно и не говорить: здесь вся микроэкономика является теорией механизмов. Надолго ли детище Гурвица, Майерсона и Маскина удержится «на передовом фронте» экономической науки — неизвестно, но ясно, что если ей и придется уступить это место, то теории не менее важной, сложной и elegantной.

³¹ Myerson R. Justice, institutions, and multiple equilibria // Chicago Journal of International Law. 2004. Vol. 5. P. 91–107.

³² Идеи Гурвица и Майерсона возвращают нас к понятию фокальной точки, введенной другим нобелевским лауреатом, Т. Шеллингом (см.: Schelling T. The Strategy of Conflict. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1960; рус. пер. см.: Шеллинг Т. Стратегия конфликта. М.: ИРИСЭН, 2007).