

## НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

### Нобелевские лауреаты по экономике 2007 г.

Л. Гурвич, Э. Маскин и Р. Майерсон

Алескеров Ф.Т.

Рассмотрим следующую проблему. Пусть в округе проживает 1000 человек и может быть реализован какой-то проект, например строительство новой дороги стоимостью примерно 1 млн. руб. Доход от строительства каждый человек оценивает в 3000 руб. Для его осуществления каждый житель должен заплатить 1000 руб. Если необходимая сумма собрана, то построенная дорога приносит каждому прибыль в 2000 руб. Однако, если кто-то не заплатит требуемой суммы, то дорога все равно будет построена, а его прибыль составит 3000 руб. Но таким образом могут рассуждать все жители, и тогда ни один из них не заплатит требуемых 1000 руб. и проект останется нереализованным.

В ситуации, когда коллективные решения принимаются ограниченным числом людей и касаются только их, принятие и, главное, реализация решений являются достаточно простым делом. Положение кардинально меняется, когда в процесс принятия и реализации решений вовлечены тысячи людей. В такой ситуации возникает проблема фрирайдера («безбилетника», «зайца») – человека, который хотел бы, не внося никакого вклада в общее дело, получить все блага от его реализации.

В нормативных моделях экономической теории рассматривались две важные проблемы. Первая – это исследование характеристик и их свойств, в терминах которых могут оцениваться последствия экономического поведения; вторая касалась исследований различных механизмов в терминах таких характеристик.

Начиная с работ таких классиков современной экономической теории, как К. Эрроу, один из основных вопросов, который исследовался многими экономистами, состоял в следующем: какие механизмы обеспечивают Парето-оптимальные распределения ресурсов и в каких экономических условиях?

Вернемся к предыдущей задаче и несколько модифицируем ее. Рассмотрим только двух участников, каждого из которых просят сообщить его доход  $b_1$  и  $b_2$ . Решение о производстве общественного блага (дороги) стоимостью  $c = 1$  принимается, если  $b_1 + b_2 > 1$ . Затраты на производство общественного блага распределяются пропорционально, т.е.  $x_1 = b_1/(b_1 + b_2)$  и  $x_2 = b_2/(b_1 + b_2)$ , где  $x_1$  и  $x_2$  – затраты участников.

Пусть участники имеют реальный доход  $b_1 = 2$  и  $b_2 = 0,4$ , обозначим сообщения участников через  $a_1$  и  $a_2$ . Тогда, если первый участник сообщает свой истинный доход, т.е.  $a_1 = b_1$ , то второй может сообщить нулевой доход  $a_2 = 0$  и, тем самым, не платить за производство общественного продукта, который будет произведен, так как  $a_1 > 1$ . В этой ситуации вся тяжесть по производству общественного блага ляжет на первого участника.

Если же второй участник сообщает свой истинный доход  $a_2 = b_2$ , то первый может сильно уменьшить объявляемый доход.

Иначе говоря, такой механизм, называемый механизмом пропорционального распределения, стимулирует участников сообщить ложную информацию о своих доходах.

Однако есть такое распределение доходов, при котором участникам надо сообщать правду, а именно, распределение, отвечающее условию  $a_1 + a_2 = 1$ . Если любой из участников сообщит меньший доход, то общественное благо не будет произведено.

Механизм в общем виде можно рассматривать как систему, в которой участники обмениваются сообщениями (содержащими, возможно, частную информацию об их предпочтениях) и которые, в свою очередь, агрегируются в некоторый исход, скажем, распределение платежей в примере со строительством дороги. Так как каждый из участников сообщает (частную) информацию о своих предпочтениях, и так как каждый участник максимизирует свою полезность, может возникнуть желание сообщать ложную информацию. Это приводит к теоретико-игровой постановке задачи, когда стратегиями являются сообщения участников, а исход определяется как равновесие соответствующей игры.

Вместо того, чтобы рассматривать конкретные механизмы и искать условия, в которых они эффективно работают, Л. Гурвич (1960, 1972) поставил вопрос иначе: как должны выглядеть механизмы, которые хорошо функционируют в заранее определенных условиях? И другой фундаментальный прорыв в постановке задачи состоял в том, что внимание впервые было уделено информационному обеспечению экономических механизмов, а именно, можно ли сделать так, чтобы игроки сообщали истинную информацию и чтобы это было их доминантной стратегией, т.е. стратегией, не зависящей от сообщений других игроков. Механизмы, которые обладают таким свойством, Гурвич назвал согласованными по стимулам.

Важнейшая теорема, доказанная Гурвичем, утверждает, что (при некоторых разумных и слабых дополнительных предположениях) механизмов, согласованных по стимулам, которые при этом приводили бы к Парето-оптимальным распределениям, в экономике обмена нет.

Иначе говоря, рассчитывать на создание механизма, который заставлял бы участников сообщать правду и при этом приводил бы к Парето-оптимальным распределениям, не приходится. Однако, если снять требование Парето-оптимальности, механизм, согласованный по стимулам, построить можно.

Одним из таких механизмов является механизм Кларка – Провза, который для рассмотренного выше примера работает следующим образом. Каждый из участников сообщает о своем желании затратить некоторую сумму на строительство дороги. Проект реализуется, если суммы, объявленные участниками, превышают стоимость проекта. При этом каждый участник платит разницу между стоимостью проекта и суммой, которую объявили все другие участники. Однако оказывается, что сумма выплат участников может быть больше стоимости проекта.

Поскольку Гурвичем был получен такой отрицательный результат, следующий вопрос был сформулирован так: можно ли ослабить концепцию равновесия, например, вместо доминантной стратегии использовать равновесие Нэша или байесовское равновесие<sup>1)</sup>?

---

<sup>1)</sup> Согласно определению другого нобелевского лауреата Дж. Харсани, байесовское равновесие есть равновесие Нэша в игре с неполной информацией (Harsanyi J. Games with incomplete information played by «Bayesian» players // Management Science. 1967–1968. № 14. P. 159–189, 320–334, 486–502).

Одним из основных достижений в теории построения механизмов является формулировка и доказательство принципа сводимости произвольных механизмов к механизмам, согласованным по стимулам (далее кратко – принцип сводимости, *revelation principle*). Согласно принципу сводимости, равновесие в произвольном механизме может быть эквивалентно представлено равновесием в прямом механизме, согласованном по стимулам. Этот результат и его обобщение, принадлежащие Р. Майерсону (1979, 1981, 1983, 1986), позволили сэкономить усилия, направленные на построение механизмов.

Дальнейшие обобщение модели Гурвича – согласованных по стимулам механизмов – было предложено Майерсоном и Сайтертуэйтом (1983). А именно, ими было предложено рассматривать механизмы, эффективные по стимулам, в которых максимизируются взвешенные суммы ожидаемых платежей участников.

Развитие этого направления привело к анализу различных известных механизмов. В частности, было показано, что двойные аукционы являются эффективными по стимулам. В области байесовских равновесий были построены механизмы, обобщающие механизм Кларка – Гровза, и была показана несовместимость Парето-оптимальности и принципа добровольного участия в производстве общественных благ.

Несколько иная задача по построению механизмов была сформулирована Э. Маскиным (1977). Рассмотрим процедуру голосования, в которой участники сообщают свои предпочтения относительно альтернатив (например, кандидатов на занятие должности), а процедура голосования строит коллективный выбор в виде множества альтернатив.

В этой модели серьезной проблемой оказалась проблема манипулирования.

Рассмотрим пример. Пусть множество избирателей составлено из трех групп А, Б, и В, состоящих соответственно из трех, двух и двух избирателей. Множество кандидатов состоит из кандидатов И, П и С. Упорядочения избирателей показаны в табл. 1.

Таблица 1.

**Истинные предпочтения избирателей**

Группа А (3 избирателя)	Группа Б (2 избирателя)	Группа В (2 избирателя)
И	С	П
П	И	С
С	П	И

Если в качестве правила голосования используется правило относительного большинства голосов, то кандидат И получит три голоса и будет избран, поскольку кандидаты П и С получают только по два голоса. Однако в этой ситуации избиратели из группы В, не желая избрания худшего с их точки зрения кандидата И, могут «исказить» свои истинные предпочтения, поставив на первое место кандидата С. Тогда табл. 1 перепишется в виде табл. 2 и четырьмя голосами из семи будет избран кандидат С.

Если считать, что в табл. 2 приведены истинные мнения избирателей, то «искажение» избирателями группы В своих истинных мнений (табл. 2) привело к более желательному для этой группы результату. Этот эффект называется манипулированием со стороны избирателя, а процедура, которая позволяет получить избирателю более желательный результат при изменении своих мнений, – манипулируемой.

Таблица 2.

## «Искаженные» предпочтения избирателей

Группа А (3 избирателя)	Группа Б (2 избирателя)	Группа В (2 избирателя)
И	С	С
П	И	П
С	П	И

Возможность манипулирования при голосовании представляется, на первый взгляд, нежелательной, и поэтому возникает вопрос, можно ли отделить манипулируемые процедуры от неманипулируемых. Ответ на этот вопрос, как оказалось, отрицательный: А. Гиббард (1973)<sup>2)</sup> и М. Сатертуэйт (1975)<sup>3)</sup> при весьма широких предположениях доказали, что любая процедура голосования является либо манипулируемой, либо же диктаторской.

Тогда Э. Маскин сформулировал задачу следующим образом: можно ли построить механизм так, чтобы выбранные процедурой коллективного выбора альтернативы были равновесиями Нэша соответствующей игры. Эта задача называется задачей реализации процедуры коллективного выбора игровой схемой (implementation problem).

Маскин получил полную аксиоматическую характеристику этой игры. Он показал, что задача реализации имеет решение, если выполняется условие, которое теперь называется монотонностью по Маскину, и условие отсутствия «права вето». Обзор последних работ по теории реализации см. в статье Маскина и Съестрема (2002).

В работах Алескерова (1999, 2002)<sup>4)</sup> получен в самом общем виде явный вид процедур голосования, которые удовлетворяют условию монотонности Маскина и условию отсутствия права вето.

Разработанные теории конструирования механизмов нашли значительное число приложений, в частности в области международной торговли, моделях аукционов, теории коллективного выбора, моделях регулирования экономики.

Важность этого направления экономики подчеркивается существованием международного журнала «Review of Economic Design», созданного М. Сертелем. Журнал издается издательством «Springer Verlag». Почетным редактором журнала является Л. Гурвич.

Все нобелевские лауреаты являются учеными очень широкого профиля. Так, Л. Гурвич имеет известные работы по оптимизации, в теории полезности, по проблеме устойчивости глобального равновесия экономических систем, в задачах реализации процедур коллективного выбора игровыми моделями. Э. Маскин имеет работы по аг-

<sup>2)</sup> Gibbard A. Manipulation of voting schemes: a general result // *Econometrica*. 1973. № 41. P. 587–602.

<sup>3)</sup> Satterthwaite M. Strategy-proofness and Arrow's conditions: Existence and correspondence theorems for voting procedures and welfare functions // *Journal of Economic Theory*. 1975. № 10. P. 187–217.

<sup>4)</sup> Aleskerov F. *Arrovian Aggregation Models*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1999; Aleskerov F. Categories of Arrovian Voting Schemes // *Handbook of Economics* 19. *Handbook of Social Choice and Welfare*. V. 1 / K. Arrow, A. Sen, K. Suzumura (eds.). Elsevier Science B.V., 2002.

рарной экономике, по теории коллективного выбора, финансам, истории и философии экономики, международной торговле, микроэкономике, экономике общественного сектора. У Р. Майерсона гораздо больше, чем у других лауреатов, работ по моделям коллективного выбора, теории конституции, моделям пропорционального представительства и широкому спектру проблем, которые объединяются общим названием «Теория общественного выбора» (Public Choice).

Наконец, с каждым из них у меня связаны приятные личные воспоминания. Лео Гурвич был первым западным ученым, в кабинете которого я, один на один, рассказывал свои работы по теории коллективного выбора в 1984 г. С Роджером Майерсоном я виделся в 1992 г. в Калифорнийском технологическом институте. С Эриком Маскиным я встречался несколько раз и с удовольствием пригласил его на VIII Международную научную конференцию ГУ ВШЭ «Модернизация экономики и общественное развитие» (3–5 апреля 2007 г.). На этой конференции Э. Маскин прочел почетную лекцию на тему «Глобализация и неравенство». Все трое – очень интеллигентные люди, общение с каждым из них доставляет просто большое человеческое удовольствие.

### Избранные работы Л. Гурвича, Э. Маскина и Р. Майерсона

Dasgupta P., Hammond P., Maskin E. The implementation of social choice rules: some general results on incentive compatibility // *Review of Economic Studies*. 1979. № 46. P. 181–216.

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 University Press, 1960.

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

Hurwicz L. The design of mechanisms for resource allocation // *American Economic Review*. 1973. № 63. Papers and Proceedings. P. 1–30.

Hurwicz L., Schmeidler D. Construction of outcome functions guaranteeing existence and Pareto-optimality of Nash equilibria // *Econometrica*. 1978. № 46. P. 1447–1474.

Laffont J.-J., Maskin E. A differentiable approach to expected utility-maximizing mechanisms // *Aggregation and Revelation of Preferences* / J.-J. Laffont (eds.), Amsterdam: North-Holland, 1979.

Maskin E. Nash equilibrium and welfare optimality: Paper presented at the summer workshop of the Econometric Society in Paris, June 1977. Published 1999 in the *Review of Economic Studies*. № 66. P. 23–38.

Maskin E. Auctions and privatization // *Privatization: Symposium in honor of Herbert Giersh* / H. Siebert (eds.) Tübingen: Mohr Siebek, 1992.

Maskin E., Moore J. Implementation and renegotiation // *Review of Economic Studies*. 1999. № 66. P. 39–56.

Maskin E., Riley J. Optimal auctions with risk-averse buyers // *Econometrica*. 1984a. № 52. P. 1473–1518.

Maskin E., Riley J. Monopoly with incomplete information // *RAND Journal of Economics*. 1984b. № 15. P. 171–196.

Maskin E., Sjöström T. Implementation theory // *Handbook of Social Choice and Welfare*. Vol. 1. / K. Arrow, A.K. Sen, K. Suzumura (eds.) Amsterdam: Elsevier Science, 2002.

Maskin E., Tirole J. Unforeseen contingencies and incomplete contracts // *Review of Economic Studies*. 1999. № 66. P. 84–114.

Myerson R. Incentive compatibility and the bargaining problem // *Econometrica*. 1979. № 47. P. 61–73.

Myerson R. Optimal auction design // *Mathematics of Operations Research*. 1981. № 6. P. 58–73.

Myerson R. Optimal coordination mechanisms in generalized principalagent problems // *Journal of Mathematical Economics*. 1982. № 11. P. 67–81.

Myerson R. Mechanism design by an informed principal // *Econometrica*. 1983. № 52. P. 461–487.

Myerson R. Multistage games with communication // *Econometrica*. 1986. №54. P. 323–358.

Myerson R. Mechanism design // *The New Palgrave: Allocation, Information and Markets* / J. Eatwell, M. Milgate, P. Newman (eds.) N.Y.: Norton, 1989.

Myerson R., Satterthwaite M. Efficient mechanisms for bilateral trading // *Journal of Economic Theory*. 1983. № 28. P. 265–281.