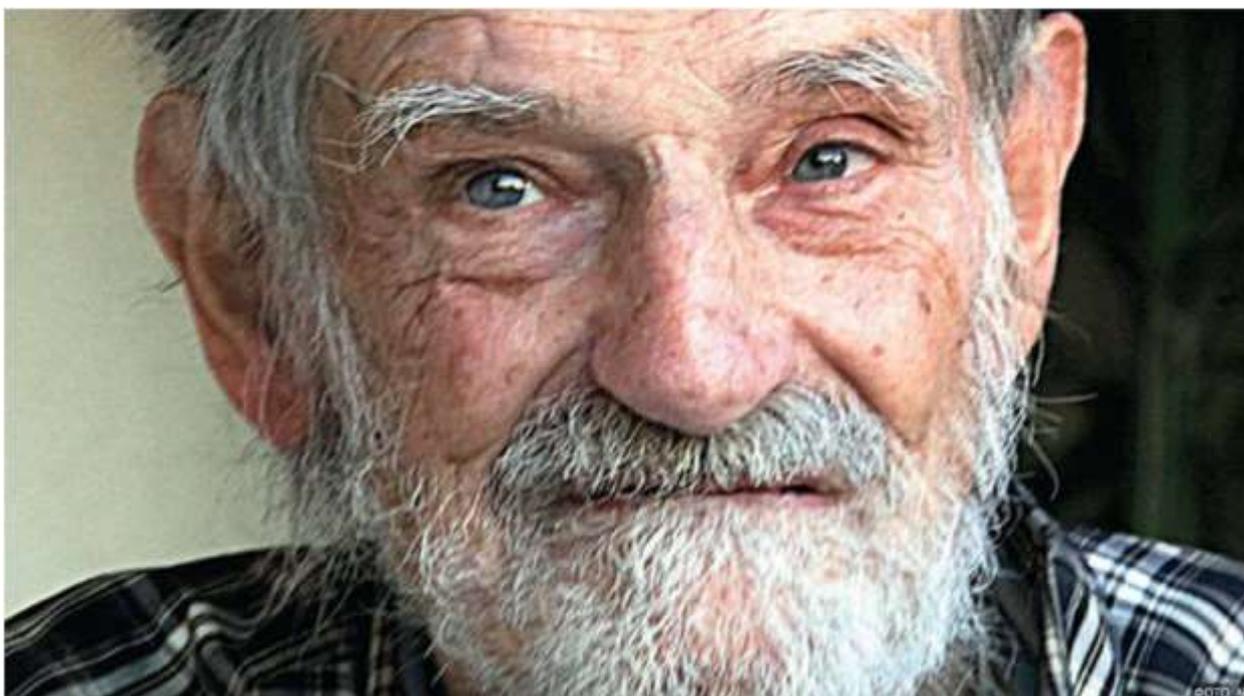


## Руководство к выбору стабильного партнера

Георгий Трофимов  
22 октября 2012, 00:00

**ЭКСПЕРТ**

Нобелевскую премию по экономике получили американские ученые за изящные результаты в теории коалиционных игр. Более того, на их основе были созданы практические алгоритмы, заменяющие рыночное взаимодействие в ряде областей человеческой деятельности, где оно невозможно или неэффективно



Ллойд Шепли

Нобелевский комитет подчеркнуто дистанцировался от конъюнктурного соблазна как-то связать премию по экономике с вкладом лауреата в предсказание глобального кризиса или научное объяснение его причин. Предмет награждения этого года — теория стабильных партнерских отношений и практические рекомендации в отношении дизайна рынков американских ученых **Ллойда Шепли** и **Элвина Рота** — сильно далек от текущей повестки дня реальной экономики. Исследования лауреатов представляет собой случай очень хорошей стыковки фундаментальной теории, эмпирических исследований, лабораторных экспериментов и успешных практических рекомендаций по совершенствованию рыночных институтов в тех случаях, когда классические рыночные механизмы либо отсутствуют, либо неэффективны.

## **Проблема установления партнерства**

В качестве примера можно привести рынок квалифицированного труда, в котором доминируют двусторонние контрактные отношения. При заключении трудовых соглашений работодателю в первую очередь важно выявить специфические характеристики работника, относящиеся к квалификации или творческим способностям кандидата. Для молодых выпускников вузов зарплата нередко бывает фиксирована заранее и не является основным предметом торга при заключении контракта.

В долгосрочных трудовых отношениях важна не столько начальная зарплата, сколько перспективы ее роста, которые зависят от ожидаемой эффективности партнерства.

В отличие от двусторонних контрактных отношений рынок неквалифицированного труда характеризуется достаточно гибкой зарплатой, однородными свойствами и краткосрочными горизонтами, и в этом смысле он гораздо ближе к модели Адама Смита.

Ситуации установления партнерства возникают во многих других сферах, иногда играющих в экономике первостепенную роль, например на рынке образовательных услуг. Если последние предоставляются на бюджетной основе, то решения о распределении учебных мест осуществляются по нерыночным критериям.

Ключевую роль в реализации партнерских отношений играют институты, заменяющие свободный рынок. В тех случаях, когда децентрализованные механизмы взаимодействия оказываются неоптимальными, организаторские функции должно брать на себя государство.

## **Коалиционные игры**

В упомянутых выше случаях речь идет, по сути, о формировании коалиций из двух участников. Этот вопрос является предметом теории коалиционных (кооперативных) игр. В первую очередь это, конечно, Ллойд Шепли — один из основателей теории.

В коалиционной игре основное внимание сосредоточено на формировании всевозможных коалиций игроков и «дележе пирога», то есть платежах, получаемых коалицией в результате совместных действий, которые остаются за кадром. Принцип дележа выигрышей основан на том, что каждый игрок получает особую оценку, так называемую стоимость Шепли, однозначно определяемую его ожидаемым вкладом в качестве участника во всех возможных коалициях. Эта стоимость задается на основе набора аксиом, предложенных Шепли в 1953 году, и устанавливает долю каждого игрока в любом коалиционном «пироге». Элвин Рот позже внес вклад в эту теорию, предложив альтернативную аксиоматику для стоимости Шепли, основанную на подходе прародителей теории игр Джона фон Неймана и Оскара Моргенштерна.

Решением коалиционной игры является стабильное распределение участников по коалициям, при котором у них не возникает стимулов к формированию новых коалиций.

## **Стабильные распределения**

Если рассматривается проблема установления партнерства в некоторой группе участников, то стабильное распределение задает такую их парную конфигурацию, при

которой невозможно создание новых обоюдывыгодных пар. Ллойд Шепли совместно с Дэвидом Гейлом в небольшой статье 1962 года исследовали проблему формирования стабильных супружеских пар для двух равновеликих популяций мужчин и женщин. Рассмотрим, в чем ее суть и способ решения.

Предполагается, что предпочтения каждого участника заданы в виде ранжированного списка всех желаемых партнеров. Задача в том, чтобы создать семейные пары согласно предпочтениям таким образом, чтобы не оказалось ни одной пары, которая желала бы соединиться, отказавшись от своей прежней второй половины. Как правило, такое стабильное распределение по парам невозможно сформировать за один шаг. Необходима конечная последовательность итераций, известная как алгоритм Гейла—Шепли.

На первой итерации каждая невеста делает предложение, выбирая наилучшую кандидатуру из своего списка. Каждый избранный жених либо отвергает предложение, либо ставит свою поклонницу в лист ожидания, учитывая возможность более подходящего варианта. Отвергнутые невесты делают повторные предложения на второй итерации и т. д. По окончании всей процедуры не возникает необходимости формировать новые пары, и таким образом получается стабильное распределение.

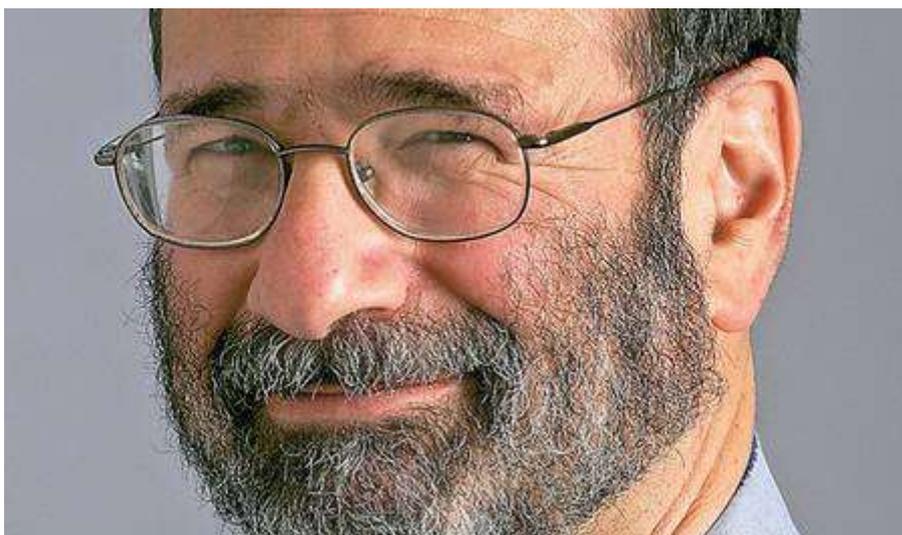
Однако не все так просто с точки зрения критериев справедливости. Полученное решение полностью устраивает лишь ту сторону, которая делает первый шаг, — в нашем случае это невесты. Право первого хода дает им существенное преимущество, благодаря которому они реализуют наилучшие для себя варианты. При этом часть женихов остается в проигрыше. Они могли бы сделать новые предложения для улучшения своего положения, но будут отвергнуты бывшими невестами, которых устраивает статус-кво. Именно в этом проявляется свойство стабильности распределения. Ситуацию могло бы кардинально изменить использование той же процедуры с женихами в роли предлагающей стороны, но тогда в проигрыше окажутся невесты. Отсюда видно, что в подобных ситуациях организация информационного обмена может иметь основополагающее значение.

Кроме того, у участников могут возникнуть мотивы к сокрытию правдивой информации о своих предпочтениях. К примеру, прагматично настроенная невеста может поставить на первое место в своем списке женихов не того, кто на самом деле нравится ей больше всех, а второго по рангу. Это может произойти, если первый привлекает очень многих соперниц, и имеет смысл действовать так, чтобы не упустить подходящий, хоть и не самый лучший, вариант. Если подобным образом поступят многие невесты, то лучший жених не получит должной оценки и система отбора даст очевидный сбой. Элвин Рот в ряде работ 1980-х годов показал, что использование алгоритма Гейла—Шепли не исключает ситуаций манипулирования информацией, однако для предлагающей стороны во многих случаях все же выгоднее раскрывать правду.

## **Эмпирическое подтверждение: рынок молодых врачей**

В 1984 году Элвин Рот привел пример из реальной жизни, подтвердивший эмпирическую состоятельность задачи поиска стабильных парных распределений. Он исследовал американский рынок выпускников медицинских колледжей, который ежегодно сталкивается с проблемой трудоустройства большого количества молодых врачей. При этом возникает ситуация поиска партнерства: врачам безразлично место будущей работы, тогда как больницы могут отдавать предпочтения выпускникам определенных колледжей и по определенным специальностям с учетом уровня подготовки.

Рот показал, что этот рынок не срабатывал должным образом при стихийной организации обмена информацией. В 1940-е годы в США возник хронический дефицит молодых медицинских специалистов, который регулярно приводил к дезорганизации системы отбора. Чтобы гарантировать приток специалистов, больницы делали предложения студентам-медикам задолго до выпуска, не имея данных ни о качестве знаний, ни об интересах будущих выпускников. Если предложение отклонялось — а чаще всего это происходило только к концу обучения, — то у больницы не оставалось времени для предложений другим выпускникам, что усугубляло дефицит кадров. Чтобы решить эту проблему, работодатели пытались вводить жесткие временные рамки для принятия решений, которые лишь ограничивали способность выпускников сделать правильный выбор. Следствием всей этой неразберихи была текучесть кадров, отражавшая неэффективность и нестабильность механизма парных распределений.



Элвин Рот  
Фото: AP

Ситуация радикально исправилась в 1952 году, когда был создан национальный информационный центр для поддержки трудоустройства молодых врачей — National Resident Matching Program (NRMP). Эта негосударственная некоммерческая организация взяла на себя координацию процесса распределения на основе добровольного участия. Ее деятельность была настолько успешной, что в сжатые сроки оказались охваченными практически все выпускники. У молодых специалистов, получивших работу, нивелировались стимулы к смене мест трудоустройства. Рот показал, что в основе успеха лежало использование алгоритма поиска стабильных пар, по сути идентичного предложенному десять лет спустя Гейлом и Шепли. В первоначальном варианте этого алгоритма предлагающей стороной были больницы, из-за дефицита врачей находившиеся в зависимости от волеизъявления выпускников и получившие благодаря его применению важное преимущество первого хода.

## Дизайн механизмов выбора

Рот получил возможность воплотить в жизнь результаты своих исследований в 1995 году, когда был приглашен в NRMP для разработки нового алгоритма. Такая необходимость возникла потому, что к тому времени начал ощущаться явный перекоп в сторону интересов работодателей. В этих условиях студенты стали чаще прибегать к манипулированию информацией или отказываться от услуг NRMP, предпочитая поиск работы по другим каналам. Положение удалось исправить благодаря модифицированному

алгоритму теперь уже со студентами в качестве предлагающей стороны. С помощью новой системы оказалось возможным частично решить сложную во многих отношениях проблему трудоустройства студенческих семейных пар (что не редкость в медицинской профессии).

Еще одной областью применения алгоритма стала система приема детей в общеобразовательные школы. В США она работает по четким правилам, однако во многих случаях и у родителей, и у школ есть возможность выбора в соответствии со своими предпочтениями. Сложности возникают при организации процесса приема. Рутинный способ действий заключается в получении от родителей заявок с ранжированными школами и отборе тех детей, кто подходит для той или иной школы в порядке убывания ранга. При этом отсеянные дети распределяются административным путем по школам, не указанным в заявках. Данная система многие годы работала неудовлетворительно: в Нью-Йорке таких детей набиралось ежегодно до 30 тыс. Властям это создавало проблемы из-за недостатка свободных школьных мест, а родителям предоставлялись далеко не лучшие варианты. Неприязнь административного принуждения заставляла их прибегать к разным ухищрениям при составлении заявок, искажавшим истинные предпочтения. Как и в случае рынка врачей, участие Рота и его коллег оказалось весьма продуктивным и позволило снизить начиная с 2003 года число отсеянных детей в Нью-Йорке до 3 тыс.

Важная практическая область, в которой также оказались востребованными алгоритмы выбора, — распределение донорских органов. В случае пересадки почек часто бывает, что донором готов стать кто-то из родственников или близких, имеющих несовместимость с больным по группе крови. В подобных ситуациях организуется многосторонний обмен с построением цепочки из пар реципиентов и доноров, жестко ограниченный временными рамками. Рот и его сотрудники разработали компьютерные методы решения подобных задач и организовали практические программы обмена донорскими почками в ряде американских штатов.