

РУКОВОДСТВО К ВЫБОРУ СТАБИЛЬНОГО ПАРТНЕРА

Трофимов Г. Ю.

(Институт Финансовых Исследований, Московская Область)

*Мы алгеброй соединим сердца
И алгоритмами дадим приют талантам!*

Нобелевский комитет упорно не идет за требованиями конъюнктуры как-то связать премию по экономике с вкладом лауреата в предсказание глобального кризиса или научное объяснение его причин. Награждение американских ученых Ллойда Шепли и Элвина Рота за теорию стабильных партнерских отношений и практические рекомендации в отношении дизайна рынков оказалось в чем-то созвучным премии позапрошлого года, врученной Питеру Даймонду и Кристоферу Писсаридису за исследование процессов поиска на рынке труда. Оценен также вклад Шепли и Рота в создание и развитие теории игр, за что ранее дважды вручались Нобелевские награды.

Исследования двух новых лауреатов представляет собой случай очень хорошей стыковки фундаментальной теории, эмпирических исследований, лабораторных экспериментов и успешных практических рекомендаций по совершенствованию рыночных институтов. Работы Шепли и Рота демонстрируют ключевую роль последних в организации взаимодействия участников и обмена информацией, особенно в тех случаях, когда классические рыночные механизмы либо отсутствуют, либо неэффективны.

Проблема установления партнерства

Принцип «невидимой руки» Адама Смита гласит, что свободный рынок все расставляет по своим местам. Ценовой механизм соединяет продавцов и покупателей и, как твердо верит большинство экономистов, делает это наилучшим образом в условиях совершенной конкуренции. Исследования, отмеченные последней Нобелевской премией, относятся к иному случаю, когда «невидимая рука» отсутствует или по каким-то причинам бездействует. В таких условиях участники все же заключают и реализуют в своих интересах различные сделки, хотя и не всегда лучшим образом. Подобные ситуации можно определить как установление отношений партнерства для совместной деятельности, включая обмен товарами или услугами.

В качестве примера можно привести рынок квалифицированного труда, в котором доминируют двусторонние контрактные отношения. При заключении трудовых

соглашений работодателю важнее всего выявить специфические характеристики, относящиеся к квалификации или творческим способностям кандидата. Для молодых выпускников высших учебных заведений зарплата нередко бывает фиксирована заранее и не является основным предметом торга при заключении контракта. В долговременных 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, образовательных услуг. Если последние предоставляются на бюджетной основе, то решения о распределении учебных мест осуществляется по нерыночным критериям. Более экзотические примеры включают, например, деятельность брачных агентств или распределение донорских органов, если торговля ими запрещена. Во всех этих случаях основная проблема состоит в том, как организовать процессы взаимодействия и обмена информацией между потенциальными партнерами с учетом их стимулов.

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. Основной содержательный вопрос, ставший предметом исследований Шепли и Рота, заключается в том, как институты партнерства работают, почему они могут давать сбой, и каким образом можно достичь эффективного результата.

Коалиционные игры

В упомянутых выше случаях речь идет, по сути, о формировании коалиций из двух участников. Этот вопрос является предметом теории коалиционных (кооперативных) игр, которую здесь нельзя не затронуть, поскольку оба новых нобелевских лауреата внесли весомый вклад в ее создание. В первую очередь, это, конечно, Ллойд Шепли, являющийся одним из основателей этой теории.

Коалиционные игры не дают описания стратегий игроков в явном виде, в отличие от некооперативных, с которыми экономисты имеют дело в огромном множестве областей. 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 г., 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.

Имеется связь кооперативных игр с некооперативными, которая заключается в использовании общего принципа решения игры, опирающегося на идею стабильности. Равновесие Нэша, являющееся решением для некооперативных игр, строится таким образом, что никому из игроков не выгодно от него отклоняться. Каждый игрок достигает в состоянии равновесия наилучшего для себя состояния, хотя исход игры может быть далеко не самым лучшим для сообщества игроков в целом. Решением же коалиционной игры является стабильное распределение участников по коалициям, при котором у них не возникает стимулов к формированию новых коалиций. Как и равновесие Нэша, стабильное распределение коалиций может быть представлено широким классом решений, причем одно из них соответствует стоимости Шепли.

Стабильные распределения

Если рассматривается проблема установления партнерства в некоторой группе участников, то стабильное распределение задает такую их парную конфигурацию, при которой невозможно создание новых обоюдовыгодных пар. Ллойд Шепли совместно с Дэвидом Гейлом в небольшой статье 1962 г. 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 желающих 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 так далее. По окончании всей процедуры не возникает необходимости формировать новые пары, и таким образом получается стабильное распределение. В этом главный результат Гейла и Шепли: найдя простой путь вычисления стабильных распределений для примера с супружескими парами, они фактически доказали их существование для общих ситуаций установления партнерства.

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, и ниже мы коснемся практической стороны этого вопроса.

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

Трудно спорить с тем возражением, что задача формирования супружеских пар в данной постановке слишком абстрактна и не учитывает всю сложность семейных взаимоотношений. Рот в 1984 г. 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.

Ситуацию радикально исправило создание в 1952 году национального информационного центра 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 оказалась 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, находившиеся из-за дефицита врачей в зависимом положении от волеизъявления выпускников и получившие благодаря его применению важное преимущество «первого хода».

В дальнейших работах Рот исследовал рынок врачей Великобритании, где в 1960-х возникли аналогичные проблемы. Здесь они решались на региональном уровне, причем в большинстве случаев тем же способом, что в США, и с теми же результатами. Попытки идти другими путями терпели неудачу, демонстрируя на практике оптимальность алгоритма NRMP-Гейла-Шепли.

Эмпирический анализ дополнили многочисленные лабораторные эксперименты, проведенные Ротом и его коллегами. Участники воспроизводили принятие решений для

конкретных формализованных процедур поиска, применявшихся на практике и защищенных в лабораторных условиях от искажающего действия разного рода социальных факторов. Эксперименты не только продемонстрировали (в полном соответствии с теорией) стабильность или нестабильность распределений, но и позволили выяснить причины неудач.

Дизайн механизмов выбора

Рот получил возможность воплотить в жизнь результаты своих исследований в 1995 г., когда был приглашен в NRMP для разработки нового алгоритма. Такая необходимость возникла потому, что к тому времени начал ощущаться явный перекося 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 имеется 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 тысяч. 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 г., число «отсеянных» детей в Нью-Йорке до 3 тысяч.

Важной практической областью, для которой также оказались востребованными алгоритмы выбора, является распределение донорских органов. В случае пересадки почек часто бывает так, что донором готов стать кто-то из родственников или близких,

имеющий 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.

В заключении стоит отметить, что обсуждаемая здесь тематика имеет непосредственное отношение к одной из наболевших проблем современной России – системе приема в ВУЗы на базе ЕГЭ. На сегодняшний день наибольший общественный резонанс вызывают коррупционные лазейки, которые во многих случаях все-таки устранимы. Фундаментальный же вопрос заключается в том, насколько сама по себе система ЕГЭ позволяет согласовать предпочтения абитуриентов с предпочтениями ВУЗов, и насколько результирующее распределение учебных мест является стабильным в том смысле, о котором говорилось выше. Решение проблемы видится в дальнейшем развитии альтернативных механизмов приема, таких как лицеи и олимпиады, коль скоро они реализуют взаимовыгодные варианты распределения в дополнении к системе балльных оценок.