

# Победитель не должен быть проклят

Экономика и финансы

Москва, 19.10.2020

Георгий Трофимов, \*Главный экономист Института  
финансовых исследований, кандидат экономических наук.

«Эксперт» №43 (1181)

Нобелевские лауреаты по экономике 2020 года развили теорию аукционов. Практическая реализация их результатов в виде новых правил и форматов аукционных торгов принесла существенный выигрыш и продавцам, и покупателям

#Нобелевская премия

#Экономика

#Наука

Экономика и финансы

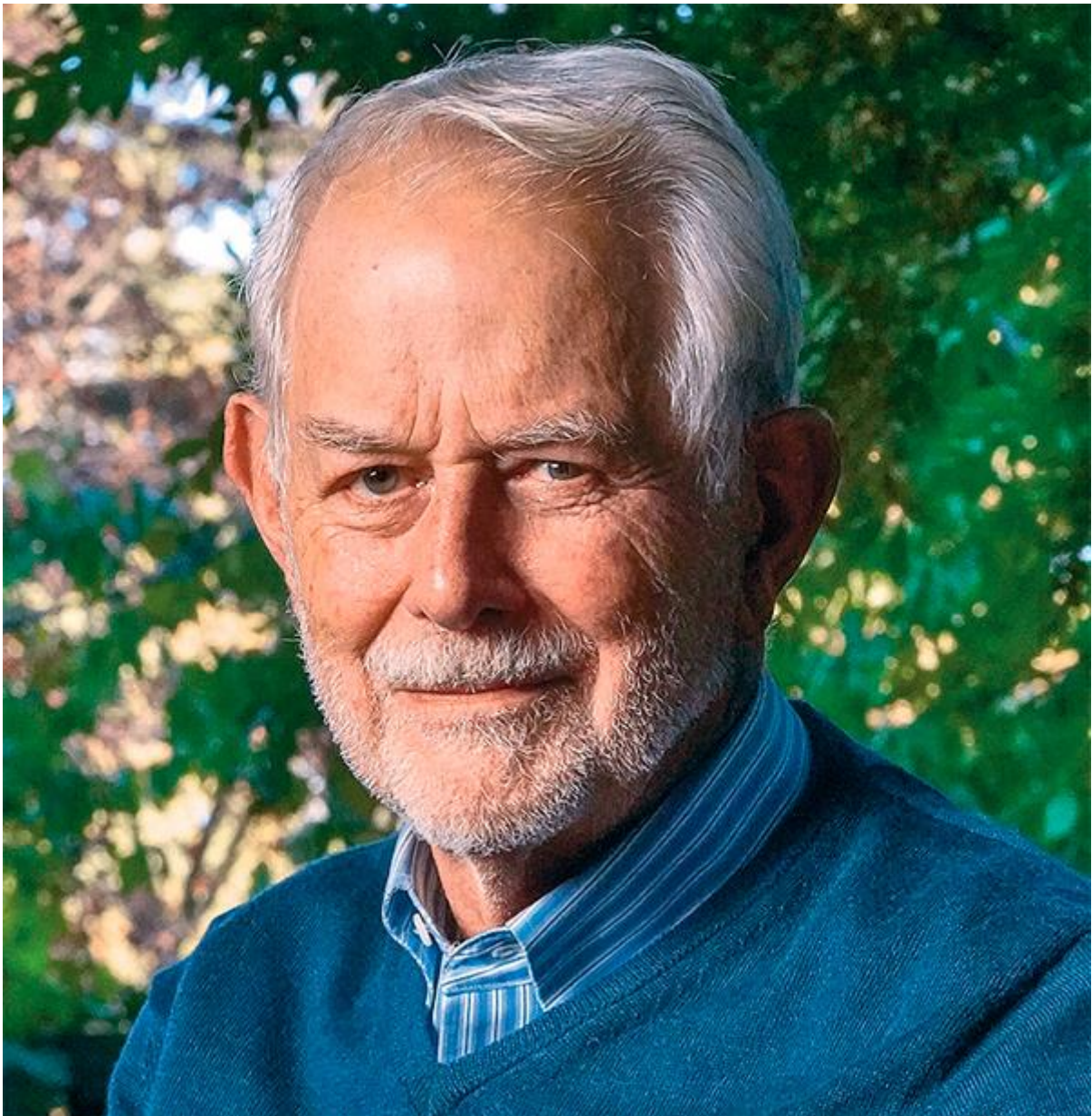


ИЛЛЮСТРАЦИЯ: ИГОРЬ ШАПОШНИКОВ

Лауреаты Нобелевской премии по экономике **Роберт Уилсон** и **Пол Милгром** удостоены награды за вклад в развитие теории аукционов и разработку новых форматов аукционов.

Надо оговориться, что эта премия, в отличие от трех естественнонаучных, по литературе и за деятельность по сохранению мира, не имеет отношения к Альфреду Нобелю, а учреждена старейшим центробанком мира — Банком Швеции — в 1968 году, в честь своего трехсотлетия и в память о знаменитом соотечественнике.

Уилсона вполне можно считать основоположником этой теории наряду с **Уильямом Викри**, награжденным за ее создание Нобелевской премией 1996 года. Оба нынешних лауреата успели внести значительный вклад во многие другие области экономической науки, прямо или косвенно связанные с теорией аукционов.



Роберт Уилсон

TONY AVELAR/AP/TASS

Взаимосвязь с другими направлениями является отличительной чертой этой теории. Ее результаты стимулировали развитие техники анализа, обогащали экономическую интуицию, давали толчок разработкам новых идей в ряде областей, в том числе отмеченных Нобелевскими премиями: **Джону Нэшу, Ричарду Селтену и Джону Харсаньи** в 1994 году за разработку теории игр, **Леониду Гурвичу, Эрику Маскину и Роджеру Мейерсону** в 2007-м за создание теории дизайна механизмов, **Элвину Роту и Ллойдю Шепли** в 2012 году за исследования отношений партнерства, **Жаку Тиролю** в 2014-м за развитие теории государственного регулирования. Из направлений, пока не

получивших награду Нобелевского комитета, но тесно связанных с теорией аукционов, стоит отметить исследования в области микроструктуры финансовых рынков.

Потребность в использовании аукционов нередко возникает, когда кому-либо необходимо, не упустив выгоды, купить или продать некоторый предмет.



Пол Милгром

AP PHOTO/TONY AVELAR/TACC

В последние десятилетия сфера применения аукционов неуклонно расширяется по мере проникновения рыночных и контрактных отношений в те области, где ранее ключевую роль играло государство: телекоммуникации, электроэнергетика, газовая

отрасль, жилищно-коммунальное хозяйство, распределение прав на использование природных ресурсов и т. д. Повсеместное распространение интернет-торговли дало толчок развитию аукционных сделок в электронной форме.

Теория аукционов возникла почти шестьдесят лет тому назад и с самого начала предназначалась для ответа на практические вопросы, прежде всего — как наилучшим образом организовать проведение торгов в интересах участвующих сторон. Выбор формата аукциона сродни работе дизайнера или инженера в том смысле, что в каждом конкретном случае нужно учитывать специфику объекта торговли и пытаться найти оптимальные варианты. Расширение сферы использования аукционов активизировало инновационный поиск за рамками стандартных форматов, история которых уходит в глубокую древность.

### **Вводный курс аукционного дела**

Аукционы используются с древнейших времен для эффективной организации покупки или продажи товаров. Существуют исторические свидетельства о проведении аукционов по продаже женщин в Древнем Вавилоне и награбленного воинами богатства в Древнем Риме. В Китае начиная с VII века нашей эры на аукционы выставлялось личное имущество буддийских монахов, отошедших в мир иной. В истории Нового времени есть примеры деятельности аукционных домов, из которых наиболее ярким служит лондонский Sotheby's, созданный в 1744 году для продажи предметов искусства и антиквариата и успешно выполняющий свою функцию до сих пор.

Помимо таких предметов сфера применения аукционов охватывает огромное множество товаров и услуг. С их помощью, например, распределяются лицензии на добычу нефти и газа, продаются государственные облигации и диапазоны спектра радиочастот, проводится огромное множество интернет-торгов между частными лицами. Во всех этих и других случаях потенциальные покупатели конкурируют между собой, благодаря чему продавец товара может получить наибольшую возможную цену. Напротив, цель закупочных аукционов состоит в том, чтобы товар был приобретен

по минимальной цене. Их используют органы государственной и муниципальной власти для выбора наилучшего поставщика товаров или подрядчика для выполнения работ, например строительства и ремонта автодорог.

Аукционы любого вида объединяет тот факт, что они действуют согласно четким, заранее известным правилам организации и проведения торгов. Совокупность таких правил характеризует определенный тип аукциона. Наиболее распространенная версия английского аукциона, к которому относятся те, что проводятся Sotheby's и подобные ему, начинается с объявления исходной цены и продолжается последовательным ее повышением (латинское *auctio* означает возрастание). При этом участники сигнализируют о своем желании сделать покупку до того момента, когда очередное предложение цены остается без ответа.

Другой вид открытого аукциона — голландский — происходит в обратном направлении: торги начинаются с высокой начальной цены, которая последовательно снижается, пока какой-нибудь участник не согласится сделать покупку. Как следует из названия, такие аукционы используются в Алсмере — местечке в Северных Нидерландах, мировом центре оптовой торговли цветами. Английский и голландский аукционы являются открытыми в том смысле, что участники могут наблюдать за действиями конкурентов, хотя в каждом раунде голландского аукциона реализуется лишь одно наблюдение, на котором торги завершаются.

Существуют также аукционы закрытого типа, называемы иначе аукционами «запечатанного конверта», при которых заявки на покупку направляются в индивидуальном порядке аукционисту, который объявляет победителя с максимальной заявленной ценой. В аукционах первой цены победитель платит предложенную им цену, а в аукционах второй цены оплата происходит по цене следующего участника в порядке убывания. Закрытые аукционы первой цены широко используются государственными органами в качестве инструмента для продажи лицензий на освоение месторождений природных ресурсов и для госзакупок.

Правила аукционной торговли, задающие порядок доступа к торгам и объявления цен, условия назначения победителя и размеры выплат определяют формат аукциона и зависят в первую очередь от специфики предмета торговли. Формат может существенно варьировать для единичного неделимого товара, или для товара, который можно продавать частями, или для некоторого набора товаров, выставляемого на продажу. Имеет значение также количество участников и их информированность о ценности товара и о выборе других участников.

Смысл дизайна аукционов заключается в выборе оптимального формата на основе двух критериев. Первый предполагает максимальную выручку организаторов для аукциона продажи или минимальные затраты для аукциона закупок. Второй нацелен на эффективность конечного результата по качественным меркам. Например, при распределении прав на использование природных ресурсов или при организации госзакупок важно, чтобы победителем оказался участник, в наибольшей мере отвечающий общественным интересам.

### **Теоретико-игровая модель**

Современный дизайн аукционов основан на хорошо разработанной научной базе, которой является теория аукционов. Это высокоформализованная область микроэкономики, нацеленная на сравнительный анализ конкретных форматов и опирающаяся на математический аппарат теории игр. Теория аукционов основана на предположении, что участники действуют рационально, используя имеющуюся у них информацию. Например, задача покупателя на аукционе продажи состоит в том, чтобы купить товар с наибольшей выгодой, то есть заплатить как можно меньше относительно собственной оценки его стоимости. Однако при этом ему необходимо учитывать действия конкурирующих игроков, чтобы не упустить покупку, сделав слишком низкую ставку.

Стратегический аспект аукционной игры особенно важен, если конкурирующих игроков немного, например всего две-три компании, претендующие на нефтяное месторождение. Аукционист в теории — это тоже рациональный участник, задача которого

заключается в выборе оптимального аукционного формата. Цели сторон не являются противоположными, коль скоро и продавец товара, и победивший покупатель получают свой выигрыш. Поэтому с формальной точки зрения аукцион — это игра с ненулевой суммой.

Понадобилось чуть более десяти лет после создания **Джоном Нэшем** общей концепции игрового равновесия для таких игр, чтобы появилась пионерная работа Уильяма Викри по теории аукционов (1961). Он сравнивал аукционы различных типов в предположении, что каждый участник имеет свою оценку товара, которая не содержит никакой информации об оценках других участников. Такие оценки являются статистически независимыми, а сама эта модель носит название аукционов с частными оценками.

На основе данной модели Викри сформулировал два основных результата. Во-первых, участнику закрытого аукциона второй цены лучше всего подать заявку с собственной оценкой товара. Тогда выигрышем в случае победы оказывается разница между этой оценкой и ценой товара, то есть второй наибольшей оценкой в списке заявок.

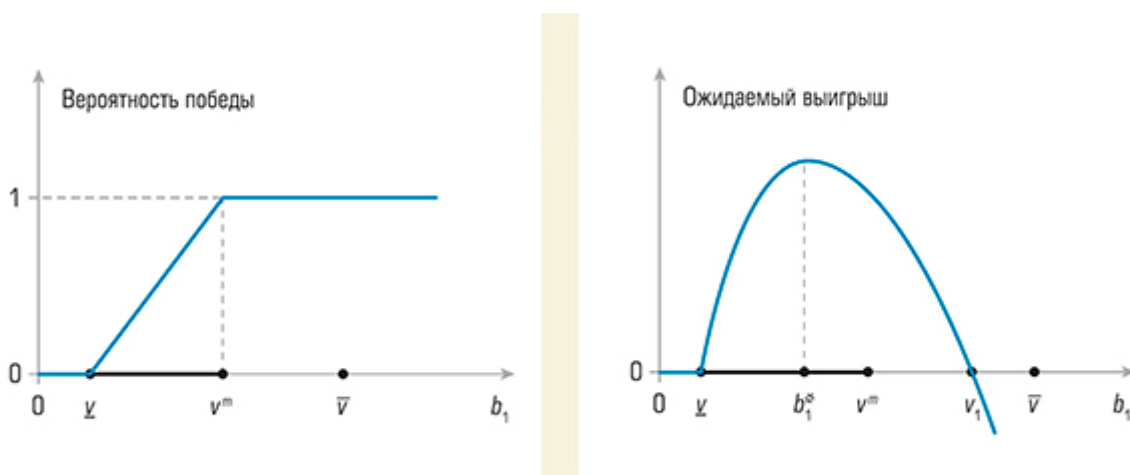
Викри установил замечательный факт, что такая стратегия является доминирующей в том смысле, что она оказывается наилучшей при любых действиях конкурентов, а значит, эти действия можно просто не принимать в расчет. Однако участник закрытого аукциона первой цены все же должен учитывать стратегические взаимодействия, и его выбор оказывается более сложным (см. «Закрытый аукцион первой цены»). Благодаря результату о доминирующей стратегии аукционы второй цены получили новое название — аукционы Викри, хотя они использовались на практике задолго до появления его работы.

Далее. Закрытый аукцион второй цены оказывается эквивалентным английскому аукциону, в котором также побеждает участник с наибольшей оценкой товара, при этом цена продажи соответствует второй наибольшей оценке. Это очевидно для разновидности английского аукциона, называемого японским. В японском аукционе цена в процессе торга повышается, но каждый участник



непрерывно сигнализирует о своем участии в торгах до тех пор, пока не отказывается от дальнейшей конкуренции. Победитель японского аукциона выявляется с уходом предпоследнего участника и платит зафиксированную в этот момент цену. Аналогичным образом обосновывается эквивалентность форматов голландского аукциона и закрытого аукциона первой цены. Кроме того, в рамках модели Викри все четыре типа аукционов гарантируют продавцу максимальную выручку.

### Закрытый аукцион первой цены



Графики иллюстрируют механизм закрытого аукциона первой цены для двух симметричных участников 1 и 2 с частными оценками стоимости товара. Оценка первого участника равна  $v_1$ , а второго —  $v_2$ . Предполагается, что эти оценки равновероятны в интервале  $[\underline{v}, \bar{v}]$  и имеют нулевую вероятность за его пределами. Первый участник выбирает ценовую заявку  $v_1$ , а второй —  $v_2$ . Оба действуют одновременно и независимо друг от друга.

Левый график показывает вероятность победы первого участника в зависимости от уровня его заявки  $b_1$ , то есть вероятность того, что он выберет более высокую заявку, чем конкурент (для второго участника картина идентичная). Эта вероятность равна нулю, если  $v_1$  меньше  $\underline{v}$ , то есть заявка ниже минимально возможного значения. Вероятность победы растет линейно в

выделенном на графике 1 интервале и равна единице для  $v^m$  и более высоких заявок. В последнем случае участник 1 гарантированно побеждает, но это не лучший его выбор.

Правый график демонстрирует зависимость ожидаемого выигрыша участника 1 от его заявки  $b_1$ . Выигрыш нулевой, если заявка превышает его оценку объекта  $v_1$ . Максимальное значение выигрыша достигается в точке  $b_1^*$ , которая ниже уровня гарантированной победы  $v^m$  и оценки  $v_1$ . В закрытом аукционе второй цены этот участник выбрал бы в качестве заявки именно  $v_1$ , но заплатил бы в случае победы цену, выставленную конкурентом и равную  $v_2$ .

## **Проклятие победителя**

Выводы Викри об эквивалентности аукционов означают, что выбор формата не так уж важен. Но это верно благодаря предположению о независимых частных оценках стоимости товара, что представляет собой крайний случай. В реальности подобные ситуации встречаются довольно редко. Например, приобретатель предмета искусства может не интересоваться чужими мнениями, если перепродажа не входит в его планы. В противном случае необходимо принимать во внимание внешнюю информацию, и в первую очередь оценки других участников.

Рассмотрим в качестве примера закрытый аукцион первой цены на право использования нефтеносного месторождения. Участвующие компании не имеют точных данных о величине запасов. Однако они опираются на имеющуюся в их распоряжении геологическую и сейсмологическую информацию, на основе которой рассчитывается оценка приведенной стоимости месторождения. Исходную информацию можно рассматривать как зашумленный частный сигнал о реальной оценке запасов месторождения, которая является общей для всех участников аукциона, но никому в точности неизвестна. Вопрос в том, как неполнота информации об этой общей оценке влияет на исход аукциона.

Нобелевский лауреат Роберт Уилсон в короткой статье 1969 года формализовал подобную ситуацию. Он предложил теоретико-игровую модель закрытого аукциона с несовершенной информацией, основанную на вероятностной концепции игрового равновесия Джона Харсаньи, сформулированной в 1967 году. Суть концепции в том, что частный сигнал позволяет участнику игры скорректировать имеющуюся у него априорную информацию и использовать уточненные данные в принятии решений.

Опираясь на эту идею, Уилсон показал на примере закрытого аукциона первой цены с двумя участниками, что победитель приобретает месторождение выше его реальной стоимости. Если бы ему была заранее известна частная информация проигравшего конкурента, то он бы пересмотрел свою оценку стоимости в сторону понижения. В результате по итогам аукциона победитель оказывается в проигрыше в том смысле, что приобретает месторождение дороже его реальной стоимости, оцененной по более полным данным.

Такой исход аукциона называется «проклятием победителя». Уилсон не вводил этот термин в своих ранних статьях, но показал, как это свойство отражается на поведении участников аукциона. Каждый из них учитывает заранее возможность переоценки стоимости месторождения постфактум и потому занижает свою ценовую ставку. В данном случае пессимизм имеет рациональную основу, так как опирается на выводы теории вероятности.

Занижение ставок позволяет снизить потери в случае победы, но ухудшает стимулы к участию в аукционе. Уилсон в другой статье также показал, что проблема проклятия победителя усугубляется в условиях асимметрии информации. Если одна нефтяная компания обладает инсайдерскими сведениями о запасах месторождения, то другая вынуждена существенно опускать свою ставку, что снижает ее шансы на выигрыш в аукционе.

Как показали дальнейшие исследования, феномен проклятия победителя в ряде случаев подтверждался эмпирическими данными по добывающим отраслям. Не менее важно, что модель Уилсона продемонстрировала пример несовершенства стандартного аукционного механизма в условиях неполноты информации.

Отсюда следует, что в определенных ситуациях необходимо вносить изменения в форматы аукционов с целью нивелирования отрицательных стимулов участников.

### **Информация имеет значение**

Недостаток модели Уилсона 1969 года состоит в том, что частные сигналы в ней являются, по сути, случайными ошибками в оценке неизвестной реальной стоимости объекта. Это значит, что исход аукциона, включая потери победителя, определяется в его модели по аналогии с рулеткой. Это тоже крайний случай, поскольку участники реальных аукционов опираются не на шумовые сигналы, а на содержательную информацию. Например, добывающая компания учитывает не только оценку запасов и качество месторождения, но и собственные затраты на разведку, добычу и транспортировку сырья. Такие затраты определяются используемой технологией и каналами реализации продукции, что является частной информацией компании. Важно также важно, что частная информация компании о запасах дает косвенное свидетельство об аналогичной информации, которой располагают конкуренты, то есть существует положительная корреляция частных сигналов.

Учет информационных взаимосвязей такого рода привел исследователей к более сложным постановкам аукционных моделей, включающим частные и общие оценки стоимости. Ученик Уилсона Пол Милгром в работах начала 1980-х годов разработал совместно с **Робертом Вебером** модель, с помощью которой дается ответ на вопрос, в какой мере стандартные аукционы являются информационно эффективными, то есть насколько цены отражают частную информацию всех участников и как она, в свою очередь, влияет на исход аукциона.

Если под таким углом зрения взглянуть на сравнение английского аукциона (в обычной или японской версии) и аукциона Викри, то оказывается, что первый имеет преимущество благодаря тому, что позволяет наблюдать процесс выбытия конкурентов. Это раскрывает их частные оценки, что дает дополнительную информацию остающимся участникам. Как следствие, в модели Милгрота—Вебера английский аукцион более эффективен, так как

в закрытых аукционах информация о частных оценках конкурентов напрямую не влияет на действия участников.

В этой аукционной модели проклятие победителя не носит такой фатальный характер, как в модели Уилсона. Участники в большей мере доверяют собственной информации, а также могут получать дополнительные сведения в процессе торгов. Поэтому у них меньше оснований занижать свои ставки. По этой же причине продавец объекта должен быть заинтересован в более полной информированности всех участников о его реальной стоимости, что способствует повышению эффективности аукциона.

### **Теория оказалась практичной**

Теоретические разработки обоих нобелевских лауреатов легли в основу весьма значительных по масштабам практических применений. Уилсон в статье 1979 года анализировал аукционы долей для делимых объектов продажи. Он показал, что использование дискриминационных цен для долей продаваемого товара невыгодно продавцу, хотя на первый взгляд такие цены позволяют выжать из покупателей наибольший объем выручки. На самом деле в аукционах долей ценовая дискриминация позволяет участникам манипулировать ценовой кривой заявок, что в конечном счете ведет к снижению спроса и уровня заявленных цен. Напротив, установление выплаты по единой цене отсекает устраниет подобную мотивацию. Под влиянием этой аргументации казначейство США в 1992 году провело на аукционах государственных облигаций успешный эксперимент с введением правила единой цены, а с 1998 года это правило стало действовать на постоянной основе.

С начала 1990-х в ряде стран происходило бурное развитие средств беспроводной связи, что привело к резкому увеличению спроса на право использования радиочастотных полос. Американский регулятор, Федеральная комиссия связи (ФКС), действовал поначалу традиционным способом, организуя конкурсный отбор, но система не выдерживала наплыва заявок. В качестве альтернативы чиновники пробовали использовать лотереи, для участия в которых требовалась уплата взносов, но они тоже

оказались неэффективными. Государство теряло огромные суммы денег, так как с введением лотерей сразу же возник вторичный рынок радиочастот, обогащавший спекулянтов. При этом отбор операторов происходил фактически окольным путем без участия государства.

Проведение аукционов по продаже радиочастотных полос было затруднено из-за необычного по тем временам предмета торга. Необходимо было организовать одновременную продажу частотных полос различным участникам, тогда как традиционные аукционы не были предназначены к решению такой задачи. Уилсон и Милгром, соединив свои усилия, разработали новый формат синхронного многораундового аукциона (Simultaneous Multiple Round Auction, SMRA). В этом формате радиочастоты выставляются на продажу одновременно, но торговля происходит в несколько раундов. Механизм такого аукциона нацелен на отбор наилучших операторов, которые не только выставляют максимальную заявку, но могут обеспечивать в дальнейшем недорогие и качественные услуги связи. Для достижения такой цели желательно устранение проклятия победителя, а также возможностей манипулирования заявками с помощью сговора участников или использования подставных игроков.

Каждый участник SMRA не ограничен в выборе вариантов радиочастотных полос. По итогам каждого раунда выявляется информация о частных оценках и определяется предварительный победитель, который не несет убытков из-за пресловутого проклятия. Раунды повторяются до тех пор, пока общий спрос на радиочастоты не уравнивается с предложением. При этом используются определенные правила, заставляющие участника подать конкурентную заявку хотя бы на один объект в каждом раунде. Таким образом устраняется возможность одностороннего информационного выигрыша за счет пассивного поведения, что нередко происходит в английском аукционе.

Первый раз аукцион частот SMRA был проведен в США в июле 1994 года. По итогам 47 раундов было продано десять лицензий общей стоимостью 617 млн долларов. Выручка от проведения дальнейших аукционов в таком формате составила 20 млрд

долларов лишь за первый год, что в два раза превысило ожидавшееся значение. Механизм привлек всеобщее внимание, и многие страны стали перенимать успешный опыт. Например, в Великобритании в 2000 году проведение аукциона радиочастот для 3G-связи в формате SMRA дало госбюджету 34 млн в долларовом эквиваленте.

В течение двадцати лет, с 1994 по 2014 год, использование данного формата позволило ФКС привлечь в федеральный бюджет в общей сложности 120 млрд долларов, а в глобальном масштабе за тот же период было получено 200 млрд долларов. Таким образом, плоды теоретических изысканий оказались очень весомыми в денежном измерении.

### **Новые форматы аукционов**

Несмотря на столь значительный успех, формат SMRA не лишен некоторых недостатков. Наиболее существенным является невозможность покупки пакета радиочастот в одной заявке. Это важно, поскольку операторам мобильной связи или провайдерам интернета бывает необходимо получить доступ к нескольким сопряженным географическим зонам. Такая возможность позволяет реализовать экономию масштаба и повышает эффективность инфокоммуникационных услуг. Поэтому пакет радиочастотных полос может иметь для участника аукциона гораздо большую ценность, чем все они по отдельности. Однако нередко препятствием к получению пакета являются действия конкурентов, претендующих на те же объекты исходя из спекулятивных мотивов либо для формирования собственных пакетов. Поиск оптимального решения в подобных ситуациях представляет собой нетривиальную задачу.

Ее решение предложил Милгром с коллегами в начале 2000-х, разработав дизайн комбинаторного многораундового аукциона Combinatorial Clock Auction (ССА), предназначенного для синхронной продажи пакетов полос. Название формата обусловлено огромным количеством комбинаций участников и пакетов, из которых производится отбор. Аукцион ССА представляет собой двухэтапную процедуру. На первом проводятся

предварительные раунды, на которых участники формируют свои заявки. На втором этапе используется модифицированный вариант аукциона второй цены для окончательного определения победителей и размеров платежей.

Не так давно Милгром предложил новый вид аукциона, предназначенного для перераспределения радиочастот от одних пользователей к другим. В данном случае цель ФКС заключалась в том, чтобы передать на возмездной основе часть спектра от телевизионных компаний, обладающих правами на широкополосные частоты, другим участникам инфокоммуникационного рынка, испытывающим недостаток каналов беспроводной связи. Разработанный Милгромом двухчастный аукцион купли и продажи (Incentive Auction) проводился, включая подготовительные стадии, с марта 2016-го по март 2017 года. Выкуп лицензий у телекомпаний в первой части аукциона обошелся государству в 10 млрд долларов, а продажа лицензий во второй части более эффективным новым правообладателям дала выручку в 20 млрд долларов. Одноразовый чистый выигрыш государства от применения инновационного дизайна составил десять миллиардов.