

M351.72

## Создание оптимального аукциона: поиск решений за пределами процедуры

Канд. экон. наук **Хвалынский Д.С.** hdms@email.ru  
Алтайский государственный университет  
656049, Россия, г. Барнаул, пр. Ленина, 61

*Статья посвящена одному из основных механизмов выявления предпочтений потенциальных контрагентов в рамках продажи или закупок товаров – процедуре аукциона. Теория аукционов, активно развивающаяся в мировой экономической науке, подразделяет все аукционы на эффективные и оптимальные. В данной статье автором предпринята попытка формирования реального дизайна оптимального аукциона, обеспечивающего условие, что игроки говорят правду о своей полезности и это является их доминирующей стратегией. Большинство работ зарубежных исследователей сводится к рассмотрению уровня конкуренции как основного условия повышения правдивости участников аукциона. Анализируя механизм определения результатов в аукционах, автор статьи предлагает рассматривать в качестве основного такого условия не уровень конкуренции, а субъективное отношение победителя к вероятности своей победы в аукционе, а также предлагает новый дизайн стандартных моделей аукционов, обеспечивающий условие, что игроки говорят правду о своей полезности и это является их доминирующей стратегией. Введение возможности заключения аукционистом контракта с любым заинтересованным лицом, не участвовавшим в аукционе, по цене, превышающей предложение победителя не менее чем на заранее определенный процент, способно оказать прямое воздействие на механизм определения ставки победителя аукциона и максимально приблизить ставку победителя к размеру реальной полезности для него объекта, выставленного на аукцион, т.е. обеспечить правдивость в доминирующих стратегиях и создать дизайн оптимального аукциона. Предложенный дизайн экономических механизмов может существенно увеличить доходность стандартных моделей аукциона и, в первую очередь, аукционов, проводимых в настоящее время в России в целях продажи публичной собственности или публичных закупок.*

**Ключевые слова:** аукцион, оптимальный аукцион, доходность аукциона, государственные закупки, теория эквивалентности доходов, контракт, механизм выявления предпочтений, дизайн экономических механизмов.

DOI:10.17586/2310-1172-2016-9-2-43-47

---

## Optimal auction`s design: the search for solutions outside of procedure

*Ph.D. Khvalynskiy D.S.* hdms@email.ru  
Altai state University  
656049, Russia, Barnaul, prospect Lenina, 61

*The paper is devoted to one of the main revelation mechanisms in the sale & procurement of goods – auctions. Auction theory, actively developing in the world economic science, subdivides all auctions to effective and optimal. In this paper we attempt to find the design of the real optimal auction, providing the condition that the players are telling the truth about its value and it is their dominant strategy. Most of the works of foreign researchers consider the level of competition as the main condition for the value revelation. The author proposes to consider as the main conditions the subjective attitude of a bidder to the probability of his winning the auction, as well as the new design of standard auction. Introduction the possibility of concluding a contract with any interested party who did not participate in the auction at a price higher than the bid of the winner, can have a direct impact on the revelation mechanism and to make a dominant strategy of the bidder to reveal real value of the object auctioned. The proposed auction design can significantly increase the revenue of standard auction and, primarily, auctions held in Russia for the sale of public property & public procurement.*

**Keywords:** Auction; the optimal auction; profitability; efficiency; government procurement; the equivalence theory of income; the contract; the mechanism of identification; mechanism design.

---

Теория аукционов, активно развивающаяся в последние полвека в мировой экономической науке, подразделяет все аукционы по целевому признаку на 2 типа – эффективные (товар продается субъекту, ценящему его больше остальных участников) и оптимальные (товар продается субъекту, вносящему максимальную плату среди всех участников). Если первый тип аукционов интересен продавцу с точки зрения дальнейшей судьбы предмета контракта (от приватизации предприятий, аренды сотовых мобильных спектров, лесных участков, водных и иных ресурсов до продажи щенков и кошек), то оптимальность, или по-другому доходность, аукциона важна практически для каждого собственника, решившего продать или купить объект имущества. Базовой

работой о создании оптимальных аукционов является работа Майерсона, вышедшая в 1981 г. [16]. Наиболее доступное для неподготовленного читателя описание данного труда можно найти в работе Измалкова С.Б., Сониной К.И. и Юдкевич М.М. [1]. Переменными, которые определяют исход аукциона, согласно Майерсону, являются вероятность выигрыша участника  $P$  и размер платежа за участие в аукционе  $E$ . В результате ставка участника в аукционе является выбором пары  $(P, E)$ , где набор возможных пар определяется правилами аукциона и стратегиями других участников. Если представить, что реальная полезность объекта для участника равна  $X$ , доход участника в случае победы составит  $X-E$ . В итоге ожидаемый участником доход  $U$  составит:

$$U [P, E; X] = P * (X - E) \quad (1)$$

Для любого эффективного аукциона, в котором объект достается участнику с наибольшей оценкой  $X$ ,  $P*(X)$  является вероятностью того, что другие участники оценят объект меньше, чем  $X$ . В результате, доход участника не зависит от его ставки, а определяется вероятностью победы и полезностью объекта для игрока. При этом вероятность выигрыша во всех аукционах максимальна при  $E=X$ , а значит доходность всех аукционов одинакова. Таким образом, различие в доходности различных форм аукциона зависит от степени реализации в них условия, что игроки говорят правду о своей полезности.

Последнее условие рассматривается Р. Майерсоном в виде двух составляющих:

- условие совместимости стимулов (*incentive compatibility*), требующее, чтобы ожидаемая полезность от сообщения правды превышала ожидаемую полезность от любого другого сообщения,
- условие участия (*individual rationality*), требующее, чтобы эта ожидаемая полезность была не меньше той, которую игрок получил бы, не участвуя в игре.

Реализация указанных условий в форме реального дизайна аукциона является важной прикладной экономической задачей. Аукцион второй цены, анализ ставок в котором впервые приводится в работе У. Викри 1961 г. [19] теоретически должен обеспечивать доминирующую стратегию «говорить правду о ценности контракта», т.к. ожидаемая полезность от сообщения правды обеспечивает победу в аукционе и при этом не влияет на размер платежа победителя. Однако реализация аукциона Викри на практике приводит к сокрытию участниками реальной ценности контракта из-за страха, что данная информация может быть использована против них. В результате ставки аукциона Викри начинают повторять ставки аукциона закрытых ставок, а условие о необходимости оплаты только второй по величине ставки еще больше снижает реальную доходность аукциона Викри. С учетом изложенного, в данной статье мной предпринята попытка нахождения реального дизайна оптимального аукциона, обеспечивающего условие, что игроки говорят правду о своей полезности и это является их доминирующей стратегией. Впервые вопросы механизма формирования ставок участниками аукционов рассмотрены нобелевским лауреатом У. Викри в его работе 1961 г., получившей всемирную известность и признание [19]. Попробуем изложить основные положения работы Викри в этой части в упрощенной для читателя форме. В теории аукционов выделяется четыре стандартных вида аукциона. В английских аукционах аукционист начинает торги с самой низкой цены, а участники делают ставки на ее повышение. Выигрывает последняя ставка, при этом количество ставок одного участника в аукционе не ограничено. Представим, что участник такого аукциона знает собственную полезность для объекта аукциона (т.е. полезность формируется не из возможности перепродажи объекта или цены объекта заменителя). В результате доминирующей стратегией участника (стратегией, которая не зависит от стратегий других игроков) является стратегия «перебивать» ставки других игроков до тех пор, пока текущая цена контракта не превысит полезность объекта для участника. Поскольку для победы участнику достаточно «перебить» ставку конкурента на минимально допустимый правилами размер, цена контракта в таком аукционе стремится ко второй по величине полезности объекта среди участников аукциона.

В аукционе второй цены (известен также как аукцион Викри) цена, которую платит победитель, определяется соперниками последнего и не зависит от ставки участника. Ставка участника в аукционе второй цены определяет лишь размер максимальной цены, обозначенный конкурентами, который участник готов заплатить за товар. Контракт присуждается игроку с максимальной ставкой, по цене второй по величине ставки среди участников аукциона. Таким образом, в этом виде аукциона также есть доминирующая стратегия участника – ставка, равная реальной полезности контракта для игрока. В случае такой ставки участник получает прибыль в виде разницы между своей ставкой и максимальной ставкой соперников. В результате, аукцион второй цены повторяет исход английского аукциона и равен ему по доходности для аукциониста (при отсутствии ограничения минимального шага в английском аукционе плата победителя, также, как и в аукционе второй цены, равна второй по величине полезности контракта для участников). В аукционах закрытых ставок каждый участник независимо и самостоятельно выбирает цену и предлагает аукционисту продать товар за эту цену. Поскольку предложение делается единожды, выигрывает в таком аукционе тот, кто изначально предложит аукционисту максимальную цену. Голландские аукционы несколько отличаются от изложенной процедуры. В них аукционист сам снижает цену на продаваемый товар до тех пор, пока первый из участников не согласится купить его. Перед участником голландского аукциона стоит та же задача, что и перед участником аукциона закрытых ставок – подача единственной максимальной по отношению к другим участникам ставки (единственное отличие

голландского аукциона в том, что размер ставки в этом случае привязан ко времени ее подачи). Участник в голландском аукционе должен изначально определить ту максимальную цену, по которой он готов заключить контракт и сделать ставку, когда до этой цены дойдет аукционист. Если участник не сделает ставку, тогда аукционист будет продолжать снижать цену и контракт может выиграть конкурент, лишив участника прибыли (пусть даже и минимальной). Таким образом, и в голландском аукционе, и в аукционе закрытых ставок (их также называют аукционами первой цены) перед участником стоит задача определения оптимальной ставки, исходя из ожидаемой прибыли и вероятности победы. Оба аукциона представляют собой одинаковую стратегическую игру. Решения представляют собой равновесие Байеса-Нэша (случай, когда участнику не выгодно менять свою ставку, исходя из ожидаемых стратегий других игроков). Наборы стратегии для двух аукционов одинаковые, также, как и правило «размещения» товара среди участников. Поэтому цена контракта победителя в аукционах закрытых ставок и голландских аукциона, по утверждению Викри, также будет одинаковой.

Вместе с тем в аукционах закрытых ставок и голландских аукционах доминирующие стратегии игроков не могут быть определены тем же образом, как в аукционе второй цены и английском аукционе, т.к. ставка, максимизирующая прибыль участника, зависит в этом случае от действий конкурентов. Поэтому стратегия игрока является функцией от той информации, которой обладает участник в отношении конкурентов. Например, в аукционе на строительство дороги, участник делает ставку, исходя из себестоимости выполнения контракта и информации о такой себестоимости для конкурентов. Участник указанных аукционов не обладает информацией, какую ставку может сделать конкурент, а только информацией, какой может быть такая ставка, исходя из доступной информации о конкуренте. С учетом равенства доходности для аукциониста английских аукционов и аукционов второй цены, а также равенства доходности голландских аукционов и аукционов закрытых ставок, возникает вопрос, будут ли аукционы первой цены (в которых участник платит собственную ставку) превышать по доходности аукционы второй цены (в которых участник платит ставку своего конкурента)? Игроки в аукционах первой цены пытаются максимально снизить свою ставку в целях увеличения прибыли (разница между своей ставкой и максимальной ставкой конкурента является для них упущенной выгодой), а игроки в аукционах второй цены платят максимальную ставку конкурента. Таким образом, исход всех четырех аукционов равен второй максимальной полезности контракта для игроков. Получаем вывод, известный как теорема эквивалентности доходов – английские аукционы и аукционы закрытых ставок приносят одинаковый доход участникам и аукционисту (Revenue Equivalence Theorem). Исходя из изложенного, мы видим, что в любой стандартной форме аукциона цена контракта стремится ко второй по величине полезности объекта для участников торгов. Это говорит о том, что доходность всех стандартных форм существенно зависит, во-первых, от разницы в полезности контракта для первого и второго участников, во-вторых, от правдивости игроков при указании ими своей полезности. Рассмотрим первое из обозначенных условий. Всегда ли размер «заниженной» ценности объекта в аукционах первой цены равен разнице между наивысшими ставками в аукционах второй цены? Ответ на этот вопрос зависит от многих допущений, ряд которых обозначен еще в работе Викри 1961 г. [19]. В частности, от симметрии участников, их независимости при формировании ставок, склонности к риску, индивидуальности оценки контракта, наличия сговора участников, бюджетных ограничений участников, финансовых и иных экстерналий. Например, несмотря на то, что картина ценится коллекционером значительно выше, чем перекупщиком, в аукционах второй цены коллекционер заплатит за нее всего лишь ставку спекулянта (даже если она окажется многократно меньше реальной ценности картины для коллекционера), тогда как в аукционах первой цены коллекционер будет делать ставку, ориентируясь на ценность картины для других коллекционеров, прогнозируя желание спекулянта перепродать картину по этой высокой цене. В результате асимметрии игроков доходность аукционов первой и второй цены может существенно различаться.

Допущения, принятые для теории эквивалентности доходов в модели симметричных независимых индивидуальных оценок (SIPV) Викри, подробно рассмотрены зарубежными исследователями в работах конца XX – начала XXI века. В данных трудах приводится обоснование более высокой доходности или эффективности каждого вида аукциона в нестандартных условиях с учетом разницы в полезности контракта для первого и второго участников. Достаточно подробный обзор данных работ можно найти в публикациях П. Клемперера [9] и Э. Маслэнда [13]. Что же касается второго условия доходности аукциона – правдивости игроков при указании ими своей полезности, то о нем в научной литературе упоминают намного реже. Большинство работ зарубежных исследователей сводится к рассмотрению уровня конкуренции как основного условия повышения правдивости участников [3, 4, 9]. В связи с этим множество работ посвящено рассмотрению препятствий доступа к аукциону, включая плату за участие, издержкам участия и т.д. [5, 7, 11, 12, 14, 17]. В частности, С. Гупта даже предпринял попытку рассчитать оптимальный для аукциона уровень конкуренции [6]. Вместе с тем нам не удалось найти работ, исследующих влияние субъективного отношения победителя к вероятности своей победы в аукционе на сокрытие полезности (а значит и снижение доходности) в низкоконтурных аукционах. Участие только одного реального игрока в аукционе (формально при этом может участвовать до десятка аффилированных друг с другом фирм) приведет к заключению контракта по установленной аукционистом резервной (минимальной – при продаже, максимальной – при покупке) цене заключения сделки во всех стандартных аукционах. Соответственно, если нам удастся понизить субъективную уверенность указанного игрока в том, что в аукционе участвуют

исключительно аффилированные с ним компании, то мы сможем существенно повысить доходность аукциона. В частности, при сокрытии информации о количестве участников в аукционах первой цены участник должен будет принимать в расчет возможность неполучения контракта, и данный риск будет положительно влиять на доходность для аукциониста ставки единственного реального игрока. К сожалению, в аукционах второй цены сокрытие информации о количестве участников не приведет к аналогичному результату, поскольку в английском аукционе ставка игрока является всего лишь минимальной «наценкой» на ставку конкурента, а в аукционе Викри победитель вообще платит цену своего реального конкурента. В результате, даже в случае сокрытия информации о количестве участников или текущем победителе в этих аукционах контракты будут заключены по резервным ценам. Отметим, что именно такая ситуация сегодня имеет место в российских публичных закупочных электронных аукционах, где несмотря на анонимность участников, около 50 % стоимости государственного заказа в течение последних трех лет размещается по начальным (максимальным) ценам (официальные данные Росстата). Усилия аукциониста по привлечению участников в аукционы снижением входных барьеров или даже субсидирования отдельных участников, безусловно, способствуют повышению доходности аукционов. Однако результаты указанных усилий утрачивают свое действие вместе с началом аукциона, т.к. количество участников аукциона для игрока при этом фиксируется и он может формировать свою ставку в статических условиях – обзванивать другие участвующие компании, вступать с ними в сговор, использовать «эффект проклятия победителя» [9] для запугивания других игроков (например, размещать в СМИ информацию о готовности «биться в аукционе» до убыточной цены контракта, о наличии инсайдерской информации, свидетельствующей о более низкой реальной ценности контракта, и др.), пугать других игроков проблемами сохранения деловых отношений с победителем и т.д. Т.е. игрок, даже несмотря на присутствие неаффилированных компаний, уже в ходе аукциона может приобрести уверенность в получении контракта на выгодных условиях, что, безусловно, крайне негативно скажется на доходности аукциона для аукциониста.

Таким образом, я прихожу к выводу о необходимости обеспечения эффекта «неуверенности участника аукциона в победе» не только до и во время аукциона, но и после него, т.е. до момента заключения с ним контракта. Соответствующий эффект может быть создан чрезвычайно просто. Нужно всего лишь прописать в правилах проведения любого стандартного аукциона возможность заключения аукционистом после окончания аукциона контракта на более выгодных условиях, чем предложение победителя. Так, Колмар и Бос указывают, что после аукциона и до заключения контракта «теневая» конкуренция за него особо обостряется, при этом заказчик зачастую получает информацию о предложениях участников, которая была ему недоступна во время аукциона [2, 10]. Следует отметить, что некоторыми исследователями уже рассматривалось положительное влияние на доходность аукциона от предоставления участникам аукциона права забрать контракт по цене победителя [8, 15, 18]. Однако можно указать, как минимум, три недостатка предложенного в указанных работах решения:

- занижение ставок участниками аукциона в силу уверенности о предоставлении им возможности заключения контракта по цене победителя после окончания торгов;

- уязвимость к сговору в силу возможности оказания давления на победителя угрозой изъятия у него контракта (проигравшие участники могут даже разделить между собой «издержки» наказания победителя за отказ победителя от вступления в сговор);

- низкая вероятность того, что участник, сделавший реальную (незаниженную) ставку в самом аукционе, улучшит ее после окончания торгов до уровня победителя (хотя следует отметить, что такая вероятность сохраняется в аукционах первой цены, в которых участники пытаются «угадать» ставку конкурента).

Именно поэтому я предлагаю ввести условие о том, что контракт «на более выгодных условиях» после окончания аукциона может быть заключен только с лицом, не участвовавшим в аукционе. Тем самым можно ограничить манипуляции со стороны участников и победителя аукциона, запретив им после завершения аукциона заключать контракты на условиях, не предложенных в ходе аукциона. Вместе с тем введение предложенных правил может превратить процедуру аукциона в простой сбор информации о рыночных ценах, чего также нельзя допустить. Поэтому необходимо предоставить определенные гарантии победителю аукциона, которые смогли бы сохранить его заинтересованность по участию в аукционе. Такими гарантиями представляются:

- обязанность аукциониста заключить контракт с победителем аукциона на предложенных последним условиях по истечении времени, уставленного для поиска более выгодных предложений после завершения аукциона (20 дней для этого будет более чем достаточно);

- «комиссию» на цену заключения контракта для лиц, не принимавших участие в аукционе (5–10 % цены контракта (дополнительной прибыли от участия в аукционе) будет достаточно для привлечения компаний к аукциону и компенсации издержек от такого участия).

Таким образом, предусмотрев возможность заключения аукционистом контракта с любым заинтересованным лицом по цене, не менее чем на 5–10 % превышающей предложение победителя, мы окажем прямое воздействие на механизм определения ставки победителя аукциона. Последний в таких условиях будет вынужден формировать свою ставку, ориентируясь на цену наиболее сильного конкурента не только среди участников аукциона, но и на соответствующем рынке в целом. При этом ожидаемая полезность от сообщения

ставке на уровне максимальной полезности контракта на рынке превысит ожидаемую полезность от любого другого сообщения, а ожидаемая полезность от участия с такой ставкой в аукционе будет превышать полезность, которую игрок получит, не участвуя в аукционе. Такие условия должны максимально приблизить ставку победителя к размеру реальной полезности для него объекта, выставленного на аукцион, т.е. обеспечить правдивость в доминирующих стратегиях и создать дизайн оптимального аукциона. В английском аукционе предложенные правила потребуют также введения неограниченного «шага» торгов для того, чтобы победитель, перебивая ставку своего конкурента, не был ограничен «шагом» аукциона и мог указать реальную полезность для него контракта. В аукционах Викри участник изначально имеет возможность сформировать заявку на уровне своей оценки объекта, однако контракт заключается по цене предложения конкурента. Поэтому потребуется введение дополнительного правила повышения цены контракта победителя до цены предложений заинтересованных лиц, не участвовавших в аукционе, дисконтированной на размер предпочтений победителя. В аукционах первой цены не потребуется каких-либо дополнительных условий, т.к. участник изначально имеет возможность сформировать заявку на уровне своей полезности и контракт заключается по данной цене.

### Заключение

Таким образом в настоящей статье мной предпринята попытка нахождения реального дизайна оптимального аукциона, обеспечивающего условие, что игроки говорят правду о своей полезности и это является их доминирующей стратегией. В любой стандартной форме аукциона цена контракта стремится ко второй по величине полезности объекта для участников торгов. Введение возможности заключения аукционистом контракта с любым заинтересованным лицом, не участвовавшим в аукционе, по цене, превышающей предложение победителя не менее чем на заранее определенный процент (установленный в зависимости от специфики конкретного рынка), способно оказать прямое воздействие на механизм определения ставки победителя аукциона и максимально приблизить ставку победителя к размеру реальной полезности для него объекта, выставленного на аукцион, т.е. обеспечить правдивость в доминирующих стратегиях и создать дизайн оптимального аукциона.

### Литература (References)

1. Измалков С.Б., Сонин К.И. и Юдкевич М.М. Теория экономических механизмов (Нобелевская премия по экономике 2007 г.) // Вопросы экономики. 2008. №1. С. 4-26.
2. Bos D. and Kolmar M. On the Separation of Award and Contract in Public Procurement // *Finanzarchiv*. 2003. № 59 (4). С.425-442.
3. Bulow J. и Klemperer P. Auctions versus Negotiations // *American Economic Review*. 1996. № 86 (1). С.180–194.
4. Bulow J. и Klemperer P. Why do sellers (usually) prefer auctions // *American Economic Review*. 2009. № 99(4).
5. De Silva D. G., Jeitschko T. D. и Kosmopoulou G. Entry and Bidding in Common and Private Value: Auctions with an Unknown Number of Rivals // *Review of Industrial Organization*. 2009. № 35 (1-2). С.73-93.
6. Gupta Srabana Competition and collusion in a government procurement auction market // *Atlantic Economic Journal*. - 2002. № 30 (1). С.13-25.
7. Jehiel P. and Lamy L. On discrimination in procurement auctions, CEPR Discussion Papers 9790, C.E.P.R. Discussion Papers. - 2014.
8. Joshi S. and Sun Y.A., Vora, P.L. The privacy cost of the second-chance offer. // Proceedings of the 2005 ACM workshop on privacy in the Electronic Society, 2005.
9. Klemperer P. Auctions: Theory and Practice- Princeton, US: Princeton University Press, 2004.
10. Kolmar M. and Bos D. Rent Seeking in Public Procurement // *Advances in public economics: utility, choice and welfare* / ed. Schmidt Ulrich U. and Traub Stefan. - Springer US, 2005.
11. Kothari Ravi, Mohania Mukesh K. и Kambayash Yahiko Increasing realized revenue in a web based dutch auction // EC-WEB '02: Proceedings of the Third International Conference on Ecommerce and Web Technologies. - London: 2002.
12. Lu Jingfeng Why a Simple Second-Price Auction Induces Efficient Endogenous Entry // *Theory and Decision*. 2009. № 66 (2). С.181-198.
13. Maasland E. Essays in auction theory- Tilburg: Tilburg University, 2012.
14. McAfee P. and McMillan J. Auctions with Entry // *Economic Letters*. 1987. № 23. С. 343-347.
15. McAfee P., McMillan J. и Reny P. Extracting the Surplus in the Common-Value Auction // *Econometrica*. 1989. № 57 (6). С. 1451-59.
16. Myerson R. Optimal Auction Design // *Mathematics of Operations Research*. 1981. №6. С.58-73.
17. Rothkopf M. H., Harstad R. M. and Fu Y. Is Subsidizing Inefficient Bidders Actually Costly // *Management Science*. - 2003. № 49(1). С.71-84.
18. Salmon T. и Wilson B. Second chance offers versus sequential auctions: theory and behavior // *Econ Theory*. 2008. № 34 (1). С. 47-67.
19. Vickrey W. Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders // *Journal of Finance*. 1961. №16. С.8-37.