

Крабовый аукцион 2019: история, оценка и альтернативные сценарии

Иванов Д.И., Калинин Н.С., Нестеров А.С., Сусин И.С.

Аукционы считаются лучшим механизмом для эффективного распределения благ, и теория аукционов называется триумфом экономической науки. Однако не существует универсального формата аукциона, и каждый случай требует особого подхода. В этой работе мы изучим крабовый аукцион 2019 г., принесший государству 142 млрд руб. и ставший крупнейшим за всю историю России. Мы опишем формат этого аукциона и сравним его с альтернативными форматами.

В аукционе все лоты продавались *раздельно* (на торги за каждый из 40 лотов надо было заявляться и платить отдельный залог) и *последовательно* (торги за каждый лот начинались после окончания торгов за предыдущий). В качестве альтернативы мы рассматриваем *единый* формат (платить залог надо не за каждый лот в отдельности, а по числу желаемых лотов) и *параллельный* формат (все торги проходят и завершаются одновременно).

В качестве критериев сравнения мы используем (1) эффективность аукциона – распределение лотов среди участников с наибольшей ценностью, (2) выручку аукциониста и (3) *манипулируемость* – способность участника выиграть за счет использования изощренных стратегий. (1) и (2) – это стандартные критерии сравнения аукционов, а (3) предлагается нами как новый способ оценить устойчивость аукциона к нежелательному стратегическому поведению участников – лоббизму, шпионажу, сговору. Для оценки манипулируемости мы сперва определяем так называемые *простые стратегии* – повышение ставки вплоть до своей ценности (аналогично правдивому поведению в прямых механизмах) и затем оцениваем *сожаление* как цену следова-

Иванов Дмитрий Игоревич – м.н.с. Международной лаборатории теории игр и принятия решений Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» в Санкт-Петербурге; исследователь, JetBrains Research. E-mail: diivanov@hse.ru

Калинин Никита Сергеевич – PhD Университета Женевы, доцент Санкт-Петербургского государственного университета. E-mail: nikaanspb@gmail.com

Нестеров Александр Сергеевич – PhD Берлинского университета им. Гумбольдта, доцент департамента экономики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» в Санкт-Петербурге, заведующий Международной лабораторией теории игр и принятия решений НИУ ВШЭ в Санкт-Петербурге. E-mail: asnesterov@hse.ru

Сусин Иван Сергеевич – стажер-исследователь Международной лаборатории экспериментальной и поведенческой экономики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». E-mail: isusin@hse.ru

Статья получена: 06.08.2021/Статья принята 25.11.2021.

ния простой стратегии вместо использования оптимальной (изоэкренной) стратегии. Чем выше это сожаление, тем более манипулируемым является аукцион.

Мы рекомендуем использовать единый параллельный формат, который обладает несколькими преимуществами по сравнению с форматом аукциона 2019 г.: он увеличивает эффективность распределения ресурсов, уменьшает выгоду от стратегических манипуляций и более устойчив к неправильному выбору резервной цены.

Ключевые слова: ресурсные аукционы; теория аукционов; рыболовный промысел; эффективность; сожаление; манипулируемость; моделирование.

DOI: 10.17323/1813-8691-2021-25-4-574-594

Для цитирования: Иванов Д.И., Калинин Н.С., Нестеров А.С., Сусин И.С. Крабовый аукцион 2019: история, оценка и альтернативные сценарии. Экономический журнал ВШЭ. 2021; 25(4): 574–594.

For citation: Ivanov D.I., Kalinin N.S., Nesterov A.S., Susin I.S. 2019 Crab Quota Auction: History, Evaluation, and Alternative Scenarios, HSE Economic Journal. 2021; 25(4): 574–594. (In Russ.)

Введение

Но в целом, конечно, вероятность новых аукционов достаточно высокая. Рентабельность в крабовом бизнесе большая, поэтому такое изъятие ренты возможно¹.

Руководитель Росрыболовства
Илья Шестаков

В сентябре–октябре 2019 г. массмедиа России и сайты рыболовов по всему миру обсуждали распределение крабовых квот в России. Несмотря на сопротивление рыболовной отрасли, на аукцион были выставлены 41 лот квот на 40000 тонн Российского северного и дальневосточного краба (половина всей разрешенной квоты) с правом добычи на 15 лет. Государство планировало выручить более 89 млрд руб., что примерно соответствовало годовому бюджету Камчатского региона.

Аукцион проходил с 7 по 15 октября 2019 г. и принес 142 млрд руб. (примерно 2,2 млрд долл. на тот момент), что сделало его крупнейшим ресурсным аукционом в мире². Для сравнения, пресловутые залоговые аукционы 1995 г.³, распродавшие основную долю

¹ См.: <https://fishnews.ru/rubric/krabovye-kvoty/12337>

² Или крупнейшим аукционом вообще, исключая аукционы на 3G, 4G, 5G спектры. Небольшая часть лотов продавалась вплоть до июня 2021 г., итоговая выручка за все лоты составила 144 млрд руб.

³ См. недавнее развитие этой давней истории: <https://tass.ru/info/3114781>

ресурсодобывающей промышленности России, пополнили бюджет всего на 0,9 млрд долл. [Андрефф, 2004].

В этой работе мы представим краткую справку о крабовой индустрии в России и о базовых принципах проведения аукционов. Далее мы опишем и оценим устройство крабового аукциона как экономической процедуры (механизма).

Главный вклад нашей работы состоит в предложенной методике оценки трех альтернативных форматов проведения подобных аукционов в будущем. На основании результатов аукциона мы оцениваем предпочтения участников, а затем, с помощью численного моделирования, сравниваем исходы произошедшего аукциона и альтернативных форматов. Моделирование позволяет посмотреть на эффект уменьшения резервной цены или изменения предпочтений участников на доход аукциониста.

В качестве критериев сравнения разных форматов аукциона мы предлагаем эффективность, выручку аукциониста и *манипулируемость*. Мы говорим, что манипулируемость аукциона тем выше, чем больше *сожаление* при использовании *простых стратегий* (делать ставки вплоть до своей ценности). Формальные определения этих понятий читатель найдет в разделе *Модель аукциона*.

Краткая история рынка вылова краба в Российской Федерации

После распада Советского Союза все отрасли, включая рыболовную, погрузились в хаос. В течение последующих десяти лет из-за глобализации рынка, нерегулируемого развития мелкого бизнеса (в том числе сугубо криминального) экономическое положение рыбной отрасли ухудшалось. Государство устанавливало квоты на вылов краба и другие морепродукты, но, по всей видимости, нелегальный вылов процветал [Allison, 2001, 2003; Thornton, Ziegler, 2002, ch. 6].

В 2001–2004 гг. государство пыталось распределить квоты на вылов с помощью аукционов. Этот опыт был скорее негативным. Браконьерство было широко распространено, делая невыгодной покупку квот сверх символического минимума, позволявшего легально выходить в море. Существенно выросла закредитованность отрасли – чтобы оставаться в игре, многие мелкие участники купили по высоким ценам (взяв кредиты у банков) только небольшие квоты и перешли на нелегальный лов. В итоге аукционы особенно сильно ударили по малому бизнесу и сделали нелегальный лов еще более привлекательным.

Неопределенность мешала долгосрочным инвестициям и развитию отрасли. Стало понятно, что система должна не слишком часто менять правила.

Очевидный ущерб, нанесенный аукционами рыболовной отрасли, привел к принятию новых законов и введению новых налогов в 2004 г. Аукционы были отменены, и квоты в следующие 15 лет распределялись по *историческому принципу*, т.е. по вылову за последние три года перед 2004 г. Деталям тех аукционов с подробным обсуждением их влияния на индустрию посвящены работы [Eikeland, Riabova, 2002; Anferova, Vetemaa et al., 2005; Титова, 2007]. Государство рассчитывало, что владельцы квот значительно увеличат размер вылова, создадут новые рабочие места, построят новые рыболовные суда и заводы по переработке улова на берегу. Но, очевидно, у компаний не было стимулов инвестировать в отрасль, и ни новые суда, ни заводы следующие 15 лет не строились.

В 2010 и 2012 гг. государство организовало несколько аукционов на новые квоты по вылову краба, но затем аннулировало результаты из-за обнаруженного сговора: все допущенные к торгам участники принадлежали одному владельцу. В 2017 г. те же квоты (24 лота) были проданы за 24 млрд руб. (360 млн евро), принеся в 33 раза большую прибыль, чем в 2010–2012 гг.

Росрыболовство рапортовало об оживлении крабовой отрасли: за последние 20 лет уменьшилось количества браконьеров [Белов, Соболева, 2018; Иванов, 2016; Сухаренко, 2012; Цыгир, 2006], правила игры стали более четкими, и существенно вырос спрос на краба со стороны юго-восточных соседей.

В более здоровой ситуации – при отсутствии браконьерства – аукционы более эффективны (особенно если проводятся регулярно). Большие компании, которые купили квоты по значительной цене, в большей степени склонны соблюдать закон, инвестировать в отрасль и даже сообщать о случаях браконьерства конкурентов.

В 2019 г. закончились 15-летние квоты, выданные в 2004 г., и пришло время обновить законы и процедуры распределения. Взамен квот по историческому принципу Росрыболовство сначала рассматривало инвестиционные квоты, т.е. право на вылов в обмен на прямое обязательство построить новые суда или заводы.

Однако был объявлен аукцион, где, в дополнение к обязательствам по инвестициям, компаниям предлагалось уплатить (значительную) сумму денег. Аукцион был в интересах некоторых стремившихся расширяться рыболовных компаний, вдобавок Федеральная антимонопольная служба настаивала, что исторический принцип распределения квот не соответствует принципам конкуренции.

В период с 7 по 15 октября 2019 г. аукцион был проведен в Москве на электронной платформе *lot-online.ru*. На аукцион были выставлены квоты на 15 лет, в нем распределялась половина крабовых квот, а вторая половина распределялась по историческому принципу. Из 41 объявленного лота было продано 35⁴.

В результате аукциона государство получило от бизнеса 142 млрд руб. (с начальной ценой проданных лотов в 120 млрд руб.), что на момент аукциона составляло около 2 млрд долл. Обязательства по инвестициям составили 35 новых кораблей-краболовов в следующие 5 лет. На данный момент – это крупнейший аукцион на квоты в России и крупнейший аукцион в мире за вычетом аукционов на 3G, 4G, 5G спектры.

⁴ Оставшиеся 6 лотов были объективно менее привлекательны и не вызвали интереса со стороны участников. Эти лоты покрывают глубоководные виды крабов, оборудованием для вылова которых обладают очень немногие компании, которые и так сохраняют половину квоты по историческому принципу. Видимо, эти компании ждали, что рано или поздно государство снизит предлагаемую цену до более приемлемой. В октябре 2019 г., при стартовой цене 11 млн евро, эти лоты не получили ни одной заявки. В феврале 2020 г., при стартовой цене 10 млн евро, аукцион на эти 6 лотов снова провалился. Очередная попытка, при стартовой цене 8 млн евро, была назначена на май 2020 г. и закончилась частичным успехом (продано 4 лота по начальной цене 290,6 млн руб.). И в феврале 2021 г. продан один лот по стартовой цене 261,5 млн руб. Последний лот был продан в июне 2021 г. за 392 млн руб., при стартовой цене 212 млн руб.

Обзор теории аукционов

Прежде чем говорить о конкретном аукционе, мы дадим короткий экскурс в теорию аукционов и ее терминологию и отметим важные отличительные черты аукционов. Начнем с терминологии. В терминах теории аукционов на аукционах продаются *лоты*, и связывающее обязательство купить лот за определенную цену называется *ставкой*.

Аукционы преследуют двойную цель. Во-первых, подобно рынкам, аукционы позволяют *эффективно* распределить ресурсы (чтобы лоты достались тем участникам, кто может выгоднее ими распорядиться и, следовательно, ценит выше остальных). Во-вторых, и часто одновременно с достижением первой цели, аукционы позволяют собрать *наибольшую выручку*.

Главный риск при проведении аукциона состоит в *стратегическом противодействии* со стороны участников (например, сговор нескольких участников или агрессивное поведение более сильных участников для снижения спроса со стороны более слабых участников). Это противодействие может привести к неэффективному распределению лотов и к снижению выручки. Поэтому государству следует принимать меры по предотвращению такого поведения и, в особенности, сговора, что становится трудной задачей при большом количестве лотов с высокой доходностью: у участников есть возможность и стимулы разделить рынок между собой.

У аукциониста, однако, есть простой инструмент для обеспечения эффективности и высокой выручки – *резервная цена*, т.е. минимальная цена, по которой он готов отдать лот. Резервная цена должна быть и не слишком высокой, чтобы лоты оставались привлекательными хотя бы для одного участника, и не слишком низкой, чтобы исключить большую выгоду от стратегического противодействия со стороны участников. Выбрать разумную резервную цену непросто – у аукциониста может не быть достаточной информации для определения цены, как и достаточной политической воли для ее утверждения.

Теперь рассмотрим стандартные форматы аукционов. Относительно хорошо изучены аукционы, где на продажу выставлен только один лот. Два наиболее популярных формата – это открытый аукцион и аукцион первой цены с закрытыми ставками. В зависимости от формата ставки совершаются в устной или письменной форме.

В *открытом аукционе* (типичный аукцион для, например, произведений искусства) на единственный лот участники в открытую называют свои ставки и могут перебивать ставки конкурентов, участник с наивысшей ставкой выигрывает лот и платит свою ставку. В *закрытом аукционе* (первой цены) участники передают свои ставки в закрытых конвертах (или через электронную систему). В ходе самого аукциона конверты одновременно открывают, участник с наивысшей ставкой выигрывает лот и платит эту ставку. Такой формат используется в госзакупках – в запросах котировок и конкурсах.

Возникает естественный вопрос: какой из этих двух аукционов приносит большую выручку продавцу? В теории аукционов показано, что при некоторых общих условиях эти аукционы эквивалентны для продавца и для участников (этот результат известен как теорема об эквивалентности дохода [Myerson, 1981]). Однако, как пишет Клемперер, в реальности каждый аукцион необходимо адаптировать к конкретным обстоятельствам. Мы можем порекомендовать его книгу [Klemperer, 2004] как лучшее введение в теорию аукционов для неспециалистов. Читатель также оценит недавний обзор теории аукционов в статье [Сонин, 2021].

Использование аукционов довольно редко для рыболовной отрасли, известные нам примеры ограничиваются Россией [Anferova, Vetemaa et al., 2005], Эстонией [Vetemaa, Eero et al., 2002], Чили [Pena-Torres, 2002], США [DePiper, 2015; Holzer, DePiper et al., 2017], Новой Зеландией [Lynham, 2014] и Австралией [Bichler, Fux et al., 2019]. Анализ возможностей использования аукционов на рыболовные квоты представлен в статье [Arnason, 2010]. Существуют также теоретические и экспериментальные исследования аукционов в рыболовном секторе [Anderson, Holland, 2006; Iftekhhar, Tisdell, 2012; Moxnes, 2012; Tisdell, Iftekhhar, 2013]. Подробный анализ возможных систем распределения квот представлен в работе [Squires, Kirkley et al., 1995]. Нам кажется важным обсуждать российские ресурсные аукционы на русском языке. Такого рода литература небогата – нам удалось найти лишь анализ аукционов в лесном хозяйстве [Манаков, 2006, 2007].

Описание крабового аукциона 2019 г.

На аукционе продавались лоты в 10 категориях, в сумме 41 лот. Лот в каждой категории давал право на вылов краба определенных видов в определенной зоне. Один лот примерно соответствовал объему годового вылова одного судна. Лоты внутри одной категории были идентичными и имели одинаковую начальную (минимальную) цену. Категории и начальные цены представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Лоты, категории и начальные цены

Лоты	Вид краба	Номер зоны	Вес, тонн (2020 г.)	Начальная цена, EUR/руб.
1	Chionoecetes opilio	1	249,5	18,0 млн/1,28 млрд
	Erimacrus isenbeckii	1	39,5	
	Paralithodes brevipes	2, 3	153,5, 174,9	
	Lithodes aequispinus	4	25,0	
	Paralithodes platypus	3	76,9	
2–20	Chionoecetes opilio	5	552,1	48,0 млн/3,39 млрд
	Paralithodes	5, 6, 7	17,7, 287,5, 114,5	
	Paralithodes platypus	5	13,7	
	Paralithodes brevipes	5, 8	46,5, 23,42	
21–22	Chionoecetes opilio	6	49,8	62,0 млн/4,4 млрд
	Paralithodes platypus	6	825,2	
	Lithodes aequispinus	6	79,75	
23–28	Chionoecetes japonicus	1, 2	не проданы	11,0 млн/0,78 млрд
	Chionoecetes angulatus	3, 5	не проданы	
29–31	Chionoecetes bairdi	9, 10	40,8, 30,3	60,0 млн/4,23 млрд
	Chionoecetes opilio	9, 10	268,1, 89,0	
	Paralithodes platypus	9	65,8	
32–36	Paralithodes camtschaticus	B	985,7	62,0 млн/4,4 млрд
37–41	Chionoecetes opilio	B	977,8	32,0 млн/2,29 млрд

Примечания. 41 лот аукциона могут быть поделены на 7 групп (первый столбец). Каждый лот – это доля годовой квоты в определенной зоне, второй столбец отражает входящие в квоту виды крабов.

Квота на каждый год зависит от рекомендаций ученых, например, в 2020 г. каждый из лотов 2–20 соответствовал 17,7 т *Paralithodes camtschaticus* в 5 зоне, 287,5 т того же краба в зоне 6 и 114,5 т в зоне 7 (каждый лот – примерно 5% всей распределяемой квоты). Пятый столбец представляет начальные цены лотов (цены одинаковых лотов одинаковы). Для каждого лота шагом аукциона было 5% начальной цены. Зона В – Баренцево море и северное побережье России и Норвегии.

Торги за каждый лот проводились *раздельно*. Чтобы участвовать в торгах за определенный лот, участнику требовалось «заявиться» на этот лот и внести залог в размере 40% начальной цены лота на специальный счет. За каждый лот требовалось внести отдельный залог. Залог выполнял роль фильтра и страховки. Внести его могли только те, кто обладает существенными средствами и всерьез намерен победить, что исключало участие подставных фирм. Если участник выигрывал лот, но отказывался заплатить полную стоимость, залог не возвращался.

Торги за каждый лот проводились *последовательно*. Каждый день разыгрывалось по 6 лотов, начиная с первого в 9.00 Московского времени 7 октября, второго в 10³⁰ того же дня, затем 3 октября в 12⁰⁰ и так далее, заканчивая лотом 41 в 15⁴⁰ 15 октября. С начала аукциона участники делают ставки, где следующая ставка должна превышать предыдущую на 5% начальной цены (т.е. шаг аукциона фиксирован и равен 5%). Если в течение 10 минут никто не предложит ставку выше, текущий лот считается проданным и аукцион на этот лот завершается.

Торги были анонимными. В определенное время все участники, заявившиеся на текущий лот, должны подключиться к электронной площадке с помощью специального программного обеспечения для подачи ставок. Участники не должны были знать во время аукциона, кто еще заявился на этот лот. В каждый момент участники знали текущую максимальную ставку (и, таким образом, могли ее перебить), но не знали, кто ее сделал.

Протокол крабового аукциона

Результаты торгов представлены в табл. 2. Итог следующий: в Восточном бассейне (25 лотов) боролись в основном три компании (b, c, h), и борьба за лоты происходила только тогда, когда участвовала одна из этих компаний (таких было 6 лотов), и итоговая цена была достаточно высока (было сделано до 11 шагов аукциона). На всех остальных 19 лотах победа доставалась участнику, который сделал один шаг аукциона. В Северном бассейне за первые 5 лотов была ожесточенная конкуренция, и совсем не было конкуренции за последующие 5 лотов. Подробный анализ поведения участников и возможные объяснения вышеуказанным феноменам предложены в работе [Kalinin et al., 2020].

Согласно [Kalinin et al., 2020], основная причина отсутствия борьбы за большинство лотов в дальневосточном бассейне в том, что для участия в борьбе за лот необходимо было внести депозит за этот конкретный лот, и маленькие компании, тем самым, могли участвовать лишь в небольшом числе торгов. Мы видим, что резервная цена на основную часть лотов была подобрана достаточно хорошо: спрос на эти лоты был, и в конкурентных торгах количество шагов было равно 3–11, что соответствует 15–55% начальной цены.

Аукцион прошел без видимых манипуляций во время торгов. Никто не отказался платить за выигранный лот, как бывает, если не используется залог.

В следующем разделе мы опишем, как такой исход аукциона мог получиться в результате следования *простым стратегиям* и сравним несколько форматов аукциона при условии следования этим простыми стратегиям.

Таблица 2.

Протокол торгов на крабовом аукционе

	Дальний Восток																															Север												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41									
НЦ	1,3	3,4																			4,4	4,2	4,4					2,3																
a	П																																											
b			П		В		П																																					
c	У						П	У		У	У						П		У	У																								
d		У	У	У				П	В						П	У																												
e		У		П		У		У		У		У		У	У	П	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У								
f							П		В		У						У	У																										
G												П		У											П	У	У	П	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	
h												П											В											В										
m																						У	У																					
n																						У																						
K	У	П	П	В	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У							
S																						В	П	П	У	П	П	П	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	
#Ш	1	1	1	9	1	11	1	1	12	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	9	1	7	11	9	3	10	1	1	1	1	1							

Примечания. У – участник; П – победитель; В – второе место; #Ш – количество шагов в аукционе за каждый лот. Лоты 1–31 принадлежат акватории морей Дальнего Востока, лоты 32–41 из акватории Баренцева моря. Лоты 23–28 не были проданы на аукционе 2019 г. и не представлены в таблице. НЦ – начальная цена каждого лота, млрд руб. Латинские буквы обозначают участников, обозначения участников для удобства взяты из работы [Kalinin et al., 2020]. Участник боролся за победу и сделал предпоследнюю ставку (информация о других ставках недоступна).

Модель аукциона

В этом разделе мы представим модель аукциона и разберем 4 формата аукциона, чтобы впоследствии сравнить эти форматы. Все приведенные ниже утверждения достаточно просты и потому даются без отдельных доказательств. При анализе аукциона мы опираемся на предположение о простых стратегиях, о котором расскажем после описания модели и форматов аукциона.

Пусть аукцион по продаже k лотов привлек n участников. Каждый участник i хочет приобрести не больше d_i лотов, по цене не больше ценности v_i каждый. Если участник i купит $x_i \leq d_i$ лотов и заплатит в общей сложности c_i , то его полезность будет равна $u_i = v_i x_i - c_i$.

Мы рассмотрим 4 формата аукциона, различающиеся тем, могут ли участники торговаться за все лоты или только за подмножество лотов, и идет ли торговля за все лоты одновременно или последовательно. Начнем с формата крабового аукциона в 2019 г., описанного в предыдущем разделе.

Раздельный последовательный аукцион (SS, separate sequential, правила прошедшего крабового аукциона). Каждый участник i сначала сообщает подмножество лотов $\sigma_i \in 2^k$, за которые сможет торговаться, и за каждый из них вносит залог. Далее торги за каждый лот проходят последовательно: сначала проводятся торги за лот 1, и торги за лот m начинаются только после окончания торгов за лот $m - 1$. Каждый участник i , участвующий в торгах за лот $m : \sigma_i(m) = 1$ и такой, что его текущая ставка не максимальна, может повысить свою ставку выше максимальной. Когда ни один участник не повышает ставку на лот m , торги за лот m заканчиваются. Лот m отдается участнику с максимальной ставкой на лот m по цене, равной его ставке.

Раздельный параллельный аукцион (SP, separate parallel). Каждый участник i сначала выбирает подмножество лотов $\sigma_i \in 2^k$, за которые сможет торговаться. Далее торги за каждый лот проходят параллельно. Каждый участник i , участвующий в торгах за лот m , такой, что его текущая ставка не максимальна, может повысить свою ставку выше максимальной. Когда ни один участник не повышает ставку ни на один лот, аукцион прекращается. Каждый лот m отдается участнику с максимальной ставкой на лот m по цене, равной его ставке.

Единый последовательный аукцион (CS, common sequential). Каждый участник сообщает количество лотов d_i , за которые хочет торговаться, и вносит залоги за указанное число лотов. Далее торги за каждый лот проходят последовательно: сначала проводятся торги за лот 1, и торги за лот m начинаются только после окончания торгов за лот $m - 1$. В торгах за лот m может участвовать каждый участник i , кто на данный момент победил в менее чем заявленном им количестве лотов d_i . Участник торгов за лот m такой, что его текущая ставка не максимальна, может повысить свою ставку выше текущей максимальной. Когда ни один участник не повышает ставку на лот m , торги за лот m заканчиваются. Лот m отдается участнику с максимальной ставкой на лот m по цене, равной его ставке. Такой формат (без объяснений, почему он лучше) был предложен в работе [Kalinin et al., 2020].

Единый параллельный аукцион (CP, common parallel). Каждый участник сообщает количество лотов d_i , за которые хочет торговаться, и за каждый из них вносит залог. Далее торги за каждый лот проходят параллельно. Каждый участник i , участвующий в торгах за лот m и такой, что его текущая ставка не максимальна и число лотов, где его ставка максимальна, не больше d_i , может повысить свою ставку выше максимальной. Когда ни

один участник не повышает ставку ни на один лот, аукцион прекращается. Каждый лот m отдается участнику с максимальной ставкой на лот m по цене, равной его ставке.

Анализ аукционов в простых стратегиях

Мы продемонстрируем, как сравнивать разные форматы на примере крабового аукциона. Нас интересуют три главных показателя аукциона: эффективность, выручка и стимулы, которые этот аукцион дает для сокрытия своего реального спроса, сговора, подкупа и других махинаций. Стимулы играют ключевую роль. Если эти стимулы для махинаций большие, то теоретические свойства аукциона (эффективность, высокая выручка) могут не реализоваться на практике. Если же стимулы для махинаций небольшие, и каждый участник может действовать просто, то можно ожидать, что теоретические свойства будут выполнены. Поэтому важно сравнивать стимулы в разных форматах. Как это сделать?

Эта задача похожа по духу на задачу сравнения манипулируемости *прямых механизмов*, т.е. таких, где требуется явно сообщить свои предпочтения. В прямых механизмах множество стратегий есть множество предпочтений, как в закрытых аукционах и в механизмах сочетаний типа Гейла – Шепли. Многие прямые механизмы являются манипулируемыми, т.е. для них существует ситуация, в которой хотя бы один агент может получить выгоду от неправдивой стратегии, т.е. от искажения своих предпочтений. Однако не все манипулируемые механизмы одинаково манипулируемы: некоторые менее манипулируемы, чем другие, и литература предлагает разные методы для сравнения прямых механизмов по их манипулируемости.

Здесь мы развиваем ведущий метод, предложенный в работе [Pathak, Sonmez, 2013]: механизм считается более манипулируемым, если он дает более сильные стимулы для отклонения от правдивой стратегии. Однако авторы работы [Pathak, Sonmez, 2013] и последующая литература сравнивают прямые механизмы, а в наших аукционах участники не сообщают о своих ценностях и спросе явно, а делают ставки. Поэтому вместо правдивых стратегий мы определим их аналог – простые стратегии (*straightforward strategies*).

Определим *простые стратегии* участия в этих аукционах. Сначала заметим, что в рассматриваемых аукционах борьба за каждый лот представляет собой английский аукцион: каждый участник повышает свою ставку, пока сохраняется конкуренция за лот. Доминирующая стратегия в английском аукционе с одним лотом – торговаться до своей ценности. Примем эту стратегию за *простую стратегию* участия в наших аукционах: каждый участник i повышает ставку на каждый лот вплоть до своей ценности v_i , пока не удовлетворит свой спрос.

Простые стратегии не являются равновесными, но могут использоваться для оценки крабового аукциона в раздельном последовательном формате в условиях неопределенности. Каждый участник не знает число соперников и с кем из них он конкурирует за каждый лот, не знает их спрос и не знает их ценности, и, строго говоря, может опираться только на свою ценность, на текущую цену лота и на итоговые цены прошлых торгов⁵. Однако оговоримся, что в реальности участники не следовали простым стратегиям: например, за некоторые из лотов 2–20 участники с, d, E, f, K боролись ожесточенно, тогда как другие лоты из этой категории уходили без борьбы.

⁵ Наш опыт консультирования участников аукциона подтверждает это суждение.

В раздельном последовательном аукционе и в едином последовательном аукционе участник i продолжает следовать этой стратегии, покуда не купит требуемое количество лотов d_i . В раздельном параллельном аукционе и в едином параллельном аукционе участник i продолжает следовать этой стратегии, покуда его ставка не является максимальной в d_i лотах. Теперь вычислим исход каждого аукциона в простых стратегиях.

Уточним обозначения. Упорядочим участников $(1, 2, \dots, n)$ по убыванию ценности, $v_1 > v_2 > \dots > v_n$. Пусть участник l имеет максимальную ценность, исключая первые k ценностей, т.е. такую что $\sum_{i=1}^{l-2} d_i < k < \sum_{i=1}^l d_i$.

В едином параллельном аукционе простая стратегия приведет к тому, что лоты будут проданы участникам с максимальными ценностями $(1, 2, \dots, l-1)$. Цена каждого лота будет равна либо $p = v_l$, т.е. максимальной невыигравшей ценности, в случае если спрос d_{l-1} окажется удовлетворен, либо $p = v_{l-1}$ в противном случае.

В едином последовательном аукционе простая стратегия тоже приведет к тому, что лоты будут проданы участникам с максимальными ценностями $(1, 2, \dots, l-1)$, но цена лота для участника i будет равна ценности следующего за ним участника, $p_i = v_{i+1}$. В раздельном последовательном аукционе и в раздельном параллельном аукционе исход будет зависеть от размещения заявок $\sigma_{1, \dots, n}$. Теперь сравним свойства исходов каждого аукциона в простых стратегиях.

Исход называется *эффективным*, если лоты достаются участникам с максимальными ценностями, т.е. участникам $(1, 2, \dots, l-1)$. Единый последовательный аукцион и единый параллельный аукцион в простых стратегиях всегда приводят к эффективному исходу. Раздельный последовательный и раздельный параллельный аукционы в простых стратегиях могут привести к неэффективному исходу. (Например, если в торгах за какой-то лот соревнуются только участники с номерами l и выше.)

Важным критерием сравнения аукционов является *выручка аукциониста*. Единый последовательный аукцион в простых стратегиях приносит выручку

$$R^{CS} = \sum_{i=1}^{l-2} d_i v_{i+1} + \left(k - \sum_{i=1}^{l-2} d_i \right) v_l.$$

Единый параллельный аукцион приносит выручку либо $R^{CP} = kv_l \leq R^{CS}$, либо $R^{CP} = kv_{l-1}$. Раздельный последовательный аукцион в простых стратегиях приносит большую выручку, чем раздельный параллельный аукцион в простых стратегиях, $R^{SS} \geq R^{SP}$. При этом R^{CP}, R^{SS} и R^{CP}, R^{SP} в общем случае попарно несравнимы между собой.

Наконец, последним критерием сравнения аукционов является стратегическая простота для участников. Во избежание излишней сложности будем считать простотой аукцио-

на то, насколько хорошо в нем работает определенная выше простая стратегия. А именно, для каждого участника определим *сожаление* S от приобретения лота m по цене p_m как разность p_m и минимальной из цен, по которым были проданы аналогичные лоты. За общее сожаление участников в каждом аукционе в простых стратегиях примем сумму сожалений каждого участника от приобретения каждого лота.

В едином параллельном аукционе все лоты проданы по одной цене, поэтому общее сожаление будет минимальным и равно нулю, $S^{CP} = 0$. В едином последовательном аукционе общее сожаление будет максимальным и равно разности выручки в едином последовательном аукционе и в едином параллельном аукционе, $S^{CS} = R^{CS} - R^{CP}$. Значения общего сожаления в раздельном последовательном и в раздельном параллельном аукционах в простых стратегиях в общем случае несравнимы между собой.

Численное моделирование

В этом разделе мы приводим результаты симуляций аукционов различных форматов, определенных ранее. Целями такого анализа являются как эмпирическое подтверждение наших теоретических результатов, так и получение альтернативных результатов крабового аукциона 2019 г. при изменении формата.

Сперва опишем процедуру построения симуляций, в которой мы опираемся на реальные данные. Количество лотов, их резервная цена, их размер шага (равный 5% резервной цены), а также количество участников и их регистрация на конкретные лоты были выбраны такими же, как и в реальном крабовом аукционе.

Предпочтения участников, т.е. ценности и желаемое количество выигранных лотов, были консервативно оценены из реальных данных следующим образом. Желаемое количество выигранных лотов было выбрано равным реальному, если участник переставал конкурировать за оставшиеся (идентичные) лоты после достижения этого количества побед, и было выбрано на единицу больше реального в ином случае. Ценность каждого идентичного лота была выбрана равной максимальной ставке участника за лот из данной группы. При таком выборе предпочтений мы делаем несколько предположений. Во-первых, предполагается анонимность, т.е. отсутствие дискриминации между оппонентами: участники не знают или их не заботит то, против кого они делают ставки в конкретном лоте. Таким образом, из анализа исключаются сговоры. Во-вторых, предполагается некоторая рациональность в поведении участников: участники никогда не ставят выше своей ценности. Заметим, что участники все еще могут останавливаться ниже своей ценности при стратегическом поведении, из чего следует консервативность такой оценки ценностей. В-третьих, как и в теоретической модели, исключаются возможные взаимодействия между лотами, такие как замещение или дополнение. Например, в реальности ценность агентов от конкретного лота может меняться в зависимости от количества уже выигранных лотов.

Наконец, мы следуем предположению об описанных выше простых стратегиях: участники всегда делают ставки до своей ценности покуда не удовлетворят свой спрос. Такое предположение позволяет оценить сожаление участников об отсутствии попыток стратегических манипуляций. Сожаление считается согласно определению в предыдущем разделе.

Важной технической деталью является порядок действий участников. Для всех форматов этот порядок является единственным источником случайности в наших симуляциях. При последовательном формате на каждой итерации симуляции торгов за конкретный лот участник, который следующим принимает решение о ставке, выбирается случайно и равновероятно. (При этом участник, который на данный момент побеждает в аукционе, не может делать ставку.) При параллельном формате сперва выбирается порядок действий всех участников случайным перемешиванием. В этом порядке каждый участник делает ставку в не более чем одном лоте. При этом участник выбирает такой лот, который принесет наибольшую полезность при выигрыше по текущей цене. Участник также может не делать ставку. После того, как каждый участник принял по одному решению, порядок участников снова перемешивается. Процедура повторяется до тех пор, пока в пределах одного перемешивания все участники не откажутся ставить.

Результаты симуляций

Различия выручки и сожаления между форматами представлены в табл. 3, пример исхода симулированного раздельного последовательного аукциона представлен в табл. 4.

Таблица 3.

Основные показатели симулированных аукционов различных форматов

Формат	Раздельный последовательный (SS)	Раздельный параллельный (SP)	Единый последовательный (CS)	Единый параллельный (CP)
Выручка (реальная)	142,4	–	–	–
Выручка (теоретическая)	–	–	145,0	133,2
Выручка (симулированная)	144,7 [143,8, 145,7]	134,6 [134,3, 135,3]	151,7 [150,5, 152,9]	135,6 [135,1, 136,3]
Сожаление (теоретическое)	–	–	16,1	0
Сожаление (симулированное)	19,7 [17,3, 22,1]	1,4 [1,0, 2,0]	25,0 [23,8, 26,3]	2,3 [1,9, 3,0]

Примечания. Показатели усреднены по 1000 запускам. Приведены средние значения и 99-процентный доверительный интервал. Все значения указаны в млрд руб.

Результаты симуляций раздельного последовательного аукциона очень близки к результатам реального крабового аукциона 2019 г. Выручка реального аукциона, составляющая 142,4 млрд руб., отличается от средней выручки в симуляции чуть более чем на пару миллиардов рублей (табл. 3). Кроме того, в приведенной случайной симуляции (табл. 4) в 32 из 35 лотов совпадают победители (с точностью до перестановок идентичных лотов).

Рассмотрим подробнее лоты, в которых победители не совпадают. В двух лотах из группы 32–36 в реальности победил участник *G*, однако в симуляции вместо этого в одном лоте победил участник *K*. Такой исход в реальном аукционе выглядит необычно, если учесть цены: участник *G* выиграл лоты 31 и 35 за 7 и 3 шага соответственно, в то время как его конкуренты, участники *K* и *S*, ставили вплоть до 11 шагов в оставшихся лотах. Объяснить такой исход можно, например, нежеланием участников *K* и *S* конкурировать с участником *G*. Похожим образом можно объяснить выигрыш участника *K* в лоте 29 в реальном аукционе (*E* не конкурирует с *K*, но конкурирует с *h*), в то время как в симуляции вместо *K* этот лот выигрывает участник *E*, а следующий лот выигрывает *h*. Таким образом, различия исходов симуляций и реального аукциона могут быть обусловлены предположением об анонимности. Однако предположения о конкретной структуре договоренностей между участниками являются излишними для нашего анализа. Случайность порядка совершения ставок также вносит вклад в вариабельность исхода симуляций и, соответственно, различия с исходом реального аукциона, однако такие различия не являются систематическими.

Таблица 4.

Сравнение исходов случайной симуляции и реального аукциона 2019 г.

	Лоты					
	1	2–20	21–22	29–31	32–36	37–41
Участники:						
<i>a</i>	1					
<i>b</i>		2				
<i>c</i>		2				
<i>d</i>		2				
<i>E</i>		3 (-1)	1	1		
<i>f</i>		1				
<i>G</i>		0 (+1)		1	1 (+1)	3
<i>h</i>		1		1 (-1)		
<i>K</i>		8	1	0 (+1)	1 (-1)	
<i>S</i>					3	2

Примечания. Симуляция отдельного параллельного аукциона. Каждый ряд соответствует участнику (участниками *m*, *n* можно пренебречь), каждый столбец соответствует группе идентичных лотов. Случаи, в которых исход симуляции не совпадает с исходом реального аукциона, выделены жирным шрифтом. Разница между количеством выигранных лотов участником в реальном аукционе и в симуляции обозначена в скобках.

Результаты симуляций во многом совпадают с предсказаниями теоретической модели. Единый последовательный аукцион приносит самую большую выручку. В целом последовательный аукцион всегда приносит большую выручку, чем параллельный. Однако

сожаление участников в параллельном аукционе на порядок меньше, чем в последовательном. Хотя теоретическая модель предсказывает нулевое сожаление в едином параллельном аукционе, из-за дискретности шагов в симуляции может встречаться сожаление, не превышающее один шаг в конкретном лоте. По этой же причине несколько отличаются теоретические и смоделированные сожаление и выручка в едином последовательном аукционе. Наконец, единый и раздельный параллельные аукционы отличаются незначительно, как по оценке выручки, так и по оценке сожаления (доверительные интервалы пересекаются).

Сравнительная статика

В этом разделе мы изменим ключевые параметры симуляций – спрос и резервную цену – и посмотрим, как меняются выручка и сожаление. Это важно сделать по двум причинам. Во-первых, результаты использования разных форматов аукциона зависят по-разному от того, насколько хорошо аукционист подобрал резервную цену.

Во-вторых, результаты симуляций зависят от нескольких ключевых предположений, корректность которых сложно проверить. Мы оцениваем спрос исходя из предположения о простых стратегиях, в реальности же участники могли использовать более сложные стратегии. Кроме того, некоторые участники могли быть в сговоре и использовать совместную стратегию. Такие стратегии скрывают спрос, чтобы снизить цену, и одновременно делают наши оценки спроса и выручки более консервативными. Однако разные форматы аукциона дают разные стимулы к использованию таких стратегий и к снижению спроса, что можно оценить, например, по показателю сожаления. Поэтому важно знать, как разные форматы проявляют себя при разных значениях спроса. Для этого мы варьируем ценности участников и их желаемое количество лотов.

В табл. 5 приведены значения симуляций для трех сценариев изменения резервной цены и спроса. Для каждого сценария мы оцениваем 4 формата аукциона и находим значения выручки, сожаления, а также изменения выручки и сожаления в сравнении с базовым сценарием.

Таблица 5.

Сравнение аукционов различных форматов в базовом и альтернативных сценариях, млрд руб.

	Снижение резервной цены на 25%				Увеличение ценности на 5%				Увеличение спроса на 1 ед.			
	SS	SP	CS	CP	SS	SP	CS	CP	SS	SP	CS	CP
Выручка	137,8	132	149,4	131,8	149,3	139,9	157,1	141,5	153,9	145,8	160,3	151,9
Сожаление	37,4	4,1	31,3	2,1	23,4	4	26,4	2,9	20,1	9,3	18	1,2
Изменение выручки	-6,9	-2,6	-2,3	-3,8	+4,6	+5,3	+5,4	+5,9	+9,2	+11,2	+8,6	+16,3
Изменение сожаления	+17,7	+2,7	+6,3	-0,2	+3,7	+2,6	+1,4	+0,6	+0,4	+7,9	-7	-1,1

Примечания. Изменения выручки и сожаления указаны по сравнению с базовым сценарием из табл. 3 и выделены жирным шрифтом в том случае, если указанные значения не входят в доверительные интервалы из табл. 3.

В первом сценарии мы снижаем резервную цену. Если резервная цена будет слишком низкой – либо по ошибке, либо под воздействием лоббистов, – то раздельный последовательный аукцион окажется хуже, чем другие форматы, потому что он больше зависит от резервной цены и меньше зависит от конкуренции участников. Наши результаты показывают, что при снижении резервной цены на 25% выручка раздельного последовательного аукциона снижается на 7 млрд вместо 2–4 млрд для других форматов, при этом значительно возрастает сожаление. В едином последовательном аукционе сожаление тоже растет, а в параллельных аукционах сожаление остается низким.

Во втором и в третьем сценарии мы увеличиваем спрос. При использовании более прозрачных и стратегически простых схем можно ожидать более агрессивного поведения и дополнительного интереса участников, а значит и увеличения спроса либо за счет повышения ценности, либо за счет увеличения желаемого количества лотов.

Во втором сценарии мы увеличиваем ценность каждого участника за каждый лот на 5%, т.е. на один шаг в торгах. Выручка во всех форматах растет похожим образом, но в раздельных форматах рост выручки происходит одновременно с ростом сожаления.

В третьем сценарии мы сохраняем ценности неизменными, но для каждого участника увеличиваем спрос на одну единицу. Результаты похожи на сценарий увеличения ценности: выручка сильнее всего растет, и сожаление остается самым низким в едином параллельном аукционе.

Таким образом, во всех трех сценариях единый параллельный аукцион показывает себя, в целом, лучше других форматов: он более устойчив к снижению резервной цены и лучше реагирует на повышение спроса.

Заключение

Аукционы являются лучшим инструментом для прозрачного и эффективного распределения ценностей – т.е. так, что ценности попадают к тем, кто ценит их больше других и может ими распорядиться лучше других. Однако следует помнить, что разработать и провести аукцион непросто; к тому же не существует универсального формата аукциона на все случаи жизни, и каждый случай требует своего формата.

Во многом, крабовый аукцион 2019 г. был разработан и проведен качественно. Во-первых, во всех лотах, кроме лотов 23–28, резервная цена была подобрана достаточно точно. Это обеспечило основной успех. Во-вторых, анонимность ставок затрудняла возможность сговора между участниками на этапе торгов. В-третьих, высокий залог предотвращал вход в аукционы подставных фирм и фирм, не способных заплатить за лот при победе. Тем не менее результаты нашего исследования показывают, что два небольших изменения в формате проведения аукциона – замена формата с раздельного последовательного на единый параллельный – могут привести к следующим важным улучшениям.

Наш теоретический анализ показывает, что единый параллельный формат в отличие от раздельного последовательного ведет к эффективному распределению лотов, а также уменьшает стимулы участников отклоняться от простых стратегий. Это значит, что такой формат лучше противодействует образованию картелей и другому нежелательному поведению. Наше численное моделирование подтверждает эти выводы, а также показывает, что единый параллельный формат более устойчив к ошибкам в выборе ре-

зервной цены и более благоприятно реагирует на повышение спроса. Мы надеемся, что результаты нашего исследования будут полезны при дизайне будущих крабовых или других крупных аукционов.

* *
*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андрефф Б.* Российская приватизация: подходы и последствия // Вопросы экономики. 2004. № 6. С. 57–78.
- Белов А.В., Соболева Г.В.* Изучение теневой экономики на основе анализа средств массовой информации // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2018. № 1. (<https://doi.org/10.21638/11701/spbu05.2018.106>)
- Иванов П.Ю.* Определение фактического вылова камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* у Западной Камчатки в свете нового подхода к оценке состояния его запаса и обоснования ОДУ // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2016. № 43. (<https://doi.org/10.15853/2072-8212.2016.43.41-49>)
- Манаков А.* Лесной фонд: анализ механизмов предоставления прав пользования // Вопросы экономики. 2006. № 9. С. 57–70. (<https://doi.org/10.32609/0042-8736-2006-9-57-70>)
- Манаков А.* Лесные торги в контексте современной теории аукционов // Вопросы экономики. 2007. № 3. С. 86–94. (<https://doi.org/10.32609/0042-8736-2007-3-86-94>)
- Сонин К.И.* Основы теории аукционов (Нобелевская премия по экономике 2020 года) // Вопросы экономики. 2021. № 1. С. 5–32
- Сухаренко А.Н.* Транснациональные аспекты незаконного оборота водных биоресурсов на Дальнем Востоке // Известия Восточного института. 2012. № 2.
- Титова Г.* Биоэкономические проблемы рыболовства в зонах национальной юрисдикции. Издательство ВВМ, 2007.
- Цыгур В.В.* Иностраннный импорт (Японии, США и Республики Корея) крабов из России // Известия ТИНРО (Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра). 2006. № 147.
- Allison A.* Sources of Crisis in the Russian Far East Fishing Industry // Comparative Economic Studies. 2001. № 43. P. 67–94.
- Allison T.* The Crisis of the Region's Fishing Industry: Sources, Prospects and the Role of Foreign Interests // Russia's Far East: A Region at Risk. 2003. P. 139–164.
- Anderson C.M., Holland D.S.* Auctions for Initial Sale of Annual Catch Entitlement // Land Economics. 2006. № 82. P. 333–352. (<https://doi.org/10.3368/le.82.3.333>)
- Anferova E., Vetemaa M., Hannesson R.* Fish Quota Auctions in the Russian Far East: A Failed Experiment // Marine Policy. 2005. 29. P. 47–56. (<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2004.03.002>)
- Arnason R.* Assigning ITQ's: An Economic Analysis. Santiago, Chile: Ragnar Arnason, June 2010.
- Bichler M., Fux V., Goeree J.K.* Designing Combinatorial Exchanges for the Reallocation of Resource Rights // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2019. № 116. P. 786–791. (<https://doi.org/10.1073/pnas.1802123116>)
- DePiper G.S.* To Bid or Not to Bid: The Role of Participation Rates in Conservation Auction Outcomes // American Journal of Agricultural Economics. № 97. P. 1157–1174. (<https://doi.org/10.1093/ajae/aav017>)

Eikeland S., Riabova L. The Battle for Resource Rent: Securing the Profit from Forest and Fish Resources in Northern Russia Post-1990 // *Europe-Asia Studies*. 2002. № 54. P. 1085–1100. (<https://doi.org/10.1080/0966813022000017140>)

Holzer J., DePiper G., Lipton D. Buybacks with Costly Participation // *Journal of Environmental Economics and Management*. 2017. № 85. P. 130–145. (<https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.05.001>)

Iftekhar M.S., Tisdell J. Comparison of Simultaneous and Combinatorial Auction Designs in Fisheries Quota Market // *Marine Policy*. 2012. № 36. P. 446–453. (<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2011.08.007>)

Kalinin N., Vershinin M. Strategic Analysis of the Russian Crab Quota Auction in 2019 // *Marine Policy*. 2020. 122. P. 104–266. (<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104266>)

Klemperer P. Auctions: Theory and Practice. Princeton University Press, 2004.

Lynham J. How Have Catch Shares Been Allocated? // *Marine Policy*. 2014. № 44. P. 42–48. (<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.08.007>)

Moxnes E. Individual Transferable Quotas Versus Auctioned Seasonal Quotas: An Experimental Investigation // *Marine Policy*. 2012. № 36. P. 339–349. (<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2011.07.003>)

Myerson R.B. Optimal Auction Design // *Mathematics of Operations Research*. 1981. № 6. P. 58–73. (<https://doi.org/10.1287/moor.6.1.58>)

Pathak P.A., Sönmez T. School Admissions Reform in Chicago and England: Comparing Mechanisms by Their Vulnerability to Manipulation // *The American Economic Review*. 2013. 103(1). P. 80–106. (<https://doi.org/10.1257/aer.103.1.80>)

Peña-Torres J. Individual Transferable Fishing Quotas in Chile: Recent History and Current Debates // Documento de Investigación I-139. Programa de Postgrado en Economía ILADES/Georgetown University, 2002.

Squires D., Kirkley J., Tisdell C.A. Individual Transferable Quotas As a Fisheries Management Tool // *Reviews in Fisheries Science*. 1995. 3. P. 141–169. (<https://doi.org/10.1080/10641269509388570>)

Thornton J., Ziegler C.E. Russia's Far East: A Region at Risk. National Bureau of Asian Research, 2002.

Tisdell J., Iftekhar M.S. Fisheries Quota Allocation: Laboratory Experiments on Simultaneous and Combinatorial Auctions // *Marine Policy*. 2013. № 38. P. 228–234. (<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.05.039>)

Vetemaa M., Eero M., Hannesson R. The Estonian Fisheries: From the Soviet System to ITQs and Quota Auctions // *Marine Policy*. 2002. № 26. P. 95–102. ([https://doi.org/10.1016/S0308-597X\(01\)00040-9](https://doi.org/10.1016/S0308-597X(01)00040-9))

2019 Crab Quota Auction: History, Evaluation, and Alternative Scenarios

Dmitriy Ivanov¹, Nikita Kalinin²,
Alexander Nesterov³, Ivan Susin⁴

¹ National Research University Higher School of Economics,
3, Kantemirovskaya street, Saint Petersburg, 194100, Russian Federation.
E-mail: diivanov@hse.ru

² Saint Petersburg State University,
7/9, Universitetskaya nab., Saint Petersburg, 199034, Russian Federation.
E-mail: nikaanspb@gmail.com

³ National Research University Higher School of Economics,
3, Kantemirovskaya street, Saint Petersburg, 194100, Russian Federation.
E-mail: asnesterov@hse.ru

⁴ National Research University Higher School of Economics,
11, Pokrovsky Boulevard, Moscow, 109028, Russian Federation.
E-mail: isusin@hse.ru

Auctions have been celebrated as the best tool for efficient allocation of resources. However, no auction is good for all circumstances and every case needs an individual treatment. In this paper, we study the 2019 Russian crab quota auction, which raised 142 BLN rubles and became the largest auction in Russian history. We describe the auction format and compare it to alternative formats both theoretically and empirically.

The multi-item auction was *separate* (to compete for each of the 40 items participants needed to register to a separate unit-item auction and to pay a deposit) and *sequential* (bidding for an item began only when bidding for the previous item was finished). As alternatives, we consider *common* auction (each participant registers for the number of items he wishes to buy and pays a corresponding deposit) and *parallel* auction (bidding for all items take place simultaneously and end only when bidding stops for each item).

As comparison criteria we use (1) efficiency – items are allocated to those who value them most, (2) auctioneer's revenue, and (3) *manipulability* – participants' ability to win by using sophisticated strategies. (1) and (2) are standard comparison criteria, while (3) is new and we propose it as a new tool for assessing the auction's robustness against the participants' undesirable strategic behavior such as lobbying, espionage and collusion. To do that we first define so-called *straightforward strategies* – bidding up to one's value (like truth-telling in direct auctions), and then estimate the regret of using the straightforward strategy as opposed to using an optimal (sophisticated) strategy. The higher the regret, the more manipulable is the auction.

As a result, we recommend using the common parallel auction, which has a few advantages compared to separate sequential auction used in 2019: it is more efficient, less manipulable and more robust to mistakes in setting the reserve price.

Key words: resource auctions; auction theory; fisheries; efficiency; regret; manipulability; modeling.

JEL Classification: D44, Q22.

* *

*

References

- Allison A. (2001) Sources of Crisis in the Russian Far East Fishing Industry. *Comparative Economic Studies*, 43, pp. 67–94.
- Allison T. (2003) The Crisis of the Region's Fishing Industry: Sources, Prospects and the Role of Foreign Interests. *Russia's Far East: A Region at Risk*, pp. 139–164.
- Anderson C.M., Holland D.S. (2006) Auctions for Initial Sale of Annual Catch Entitlement. *Land Economics*, 82, pp. 333–352. Available at: <https://doi.org/10.3368/le.82.3.333>
- Andreff V. (2004) Russian Privatisation: Approaches and Consequences. *Voprosy Ekonomiki*, 6, pp. 57–78. (In Russian). Available at: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2004-6-57-78>
- Anferova E., Vetemaa M., Hannesson R. (2005) Fish Quota Auctions in the Russian Far East: A Failed Experiment. *Marine Policy*, 29, pp. 47–56. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2004.03.002>
- Arnason R. (2010) *Assigning ITQ's: An Economic Analysis*. Santiago, Chile: Ragnar Arnason.
- Belov A.V., Soboleva G.V. (2018) Using Mass Media to Analyze the Shadow Economy. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo Universiteta. Ekonomika*, 1. (In Russian) Available at: <https://doi.org/10.21638/11701/spbu05.2018.106>
- Bichler M., Fux V., Goeree J.K. (2019) Designing Combinatorial Exchanges for the Reallocation of Resource Rights. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116, pp. 786–791. Available at: <https://doi.org/10.1073/pnas.1802123116>
- DePiper G.S. (2015) To Bid or Not to Bid: The Role of Participation Rates in Conservation Auction Outcomes. *American Journal of Agricultural Economics*, 97, pp. 1157–1174. Available at: <https://doi.org/10.1093/ajae/aav017>
- Eikeland S., Riabova L. (2002) The Battle for Resource Rent: Securing the Profit from Forest and Fish Resources in Northern Russia Post-1990. *Europe-Asia Studies*, 54, pp. 1085–1100. Available at: <https://doi.org/10.1080/0966813022000017140>
- Holzer J., DePiper G., Lipton D. (2017) Buybacks with Costly Participation. *Journal of Environmental Economics and Management*, 85, pp. 130–145. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.05.001>
- Iftekhhar M.S., Tisdell J. (2012) Comparison of Simultaneous and Combinatorial Auction Designs in Fisheries Quota Market. *Marine Policy*, 36, pp. 446–453. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2011.08.007>
- Ivanov P.Yu. (2016) The King Crab *Paralithodes Camtschaticus* in Fact Catch Assessment on West Kamchatka in View of Innovative Approaches to Stock Abundance Assessment and Figuring Out the Tac. *Issledovaniya vodnyh biologicheskikh resursov Kamchatki i severo-zapadnoj chasti Tihogo okeana*, 43. (in Russian). Available at: <https://doi.org/10.15853/2072-8212.2016.43.41-49>

- Kalinin N., Vershinin M. (2020) Strategic Analysis of the Russian Crab Quota Auction in 2019. *Marine Policy*, 122. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104266>
- Klemperer P. (2004) *Auctions: Theory and Practice*. Princeton University Press.
- Lynham J. (2014) How Have Catch Shares Been Allocated? *Marine Policy*, 44, pp. 42–48. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.08.007>
- Manakov A. (2006). Forestry: The Mechanisms of the Accordance of the Rights of User Analysis. *Voprosy Ekonomiki*, 9, pp. 57–70. (In Russian). Available at: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2006-9-57-70>
- Manakov A. (2007) Timber Auctions in the Context of the Modern Auction Theory. *Voprosy Ekonomiki*, 3, pp. 86–94. (In Russian) Available at: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2007-3-86-94>
- Moxnes E. (2012) Individual Transferable Quotas Versus Auctioned Seasonal Quotas: An Experimental Investigation. *Marine Policy*, 36, pp. 39–349. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2011.07.003>
- Myerson R.B. (1981) Optimal Auction Design. *Mathematics of Operations Research*, 6, pp. 58–73. Available at: <https://doi.org/10.1287/moor.6.1.58>
- Pathak P.A., Sönmez T. (2013) School Admissions Reform in Chicago and England: Comparing Mechanisms by Their Vulnerability to Manipulation. *The American Economic Review*, 103, 1, pp. 80–106. Available at: <https://doi.org/10.1257/aer.103.1.80>
- Peña-Torres J. (2002) Individual Transferable Fishing Quotas in Chile: Recent History and Current Debates. *Documento de Investigación I-139*, Programa de Postgrado en Economía ILADES/Georgetown University.
- Sonin K.I. (2021) The Principles of Auction Theory (Nobel Memorial Prize in Economic Sciences 2020). *Voprosy Ekonomiki*, 1, pp. 5–32 (In Russian). Available at: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-1-5-32>
- Squires D., Kirkley J., Tisdell C.A. (1995) Individual Transferable Quotas As a Fisheries Management Tool. *Reviews in Fisheries Science*, 3, pp. 141–169. Available at: <https://doi.org/10.1080/10641269509388570>
- Suharenko A.N. (2012) Transnational Aspects of Illegal Bioresources Trafficking in the Far East. *Izvestija Vostochnogo Instituta*, 2.
- Thornton J., Ziegler C.E. (2002) *Russia's Far East: A Region at Risk*. National Bureau of Asian Research.
- Tisdell J., Iftekhar M.S. (2013) Fisheries Quota Allocation: Laboratory Experiments on Simultaneous and Combinatorial Auctions. *Marine Policy*, 38, pp. 228–234. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.05.039>
- Titova G. (2007) *Bioeconomic Problems of Fisheries in National Jurisdiction Zones*. VVM Ltd. Publishing. (In Russian)
- Tsygir V.V. (2006) *Foreign Crab Import (of Japan, USA and Republic of Korea) from Russia*. *Izvestiya TINRO*, 147, pp. 417–432.
- Vetemaa M., Eero M., Hannesson R. (2002) The Estonian Fisheries: From the Soviet System to ITQs and Quota Auctions. *Marine Policy*, 26, pp. 95–102. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0308-597X\(01\)00040-9](https://doi.org/10.1016/S0308-597X(01)00040-9)