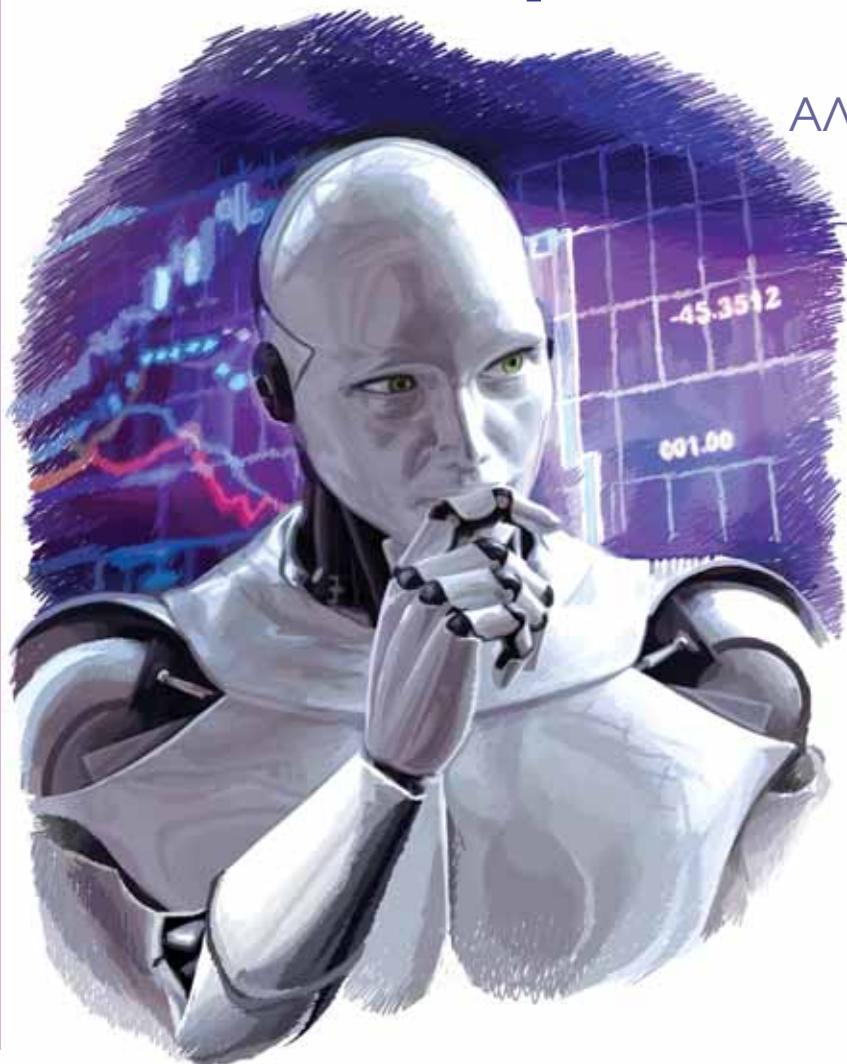


# РОБОТ ОЦЕНИТ БАРРЕЛЬ

## ПЕРСПЕКТИВЫ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ ТОРГОВЛИ НЕФТЬЮ



### **МИХАИЛ ТЕМНИЧЕНКО**

Первый вице-президент  
Санкт-Петербургской  
международной  
топливно-энергетической  
биржи

### **ДМИТРИЙ АРТАМОНОВ ДМИТРИЙ ДОРОШИН МАКСИМ ВАСИЛЕНКО**

Магистранты РГУ нефти и газа  
(НИУ) им. И.М.Губкина,  
кафедра  
«Международный  
нефтегазовый бизнес»

Нынешние кульбиты нефтяных цен заставляют задуматься: только ли фундаментальные рыночные факторы лежат в основе такой волатильности котировок «черного золота»? Или же за этим стоят некие спекулянты, умело дергающие за ниточки в нужную минуту? Торговля нефтью давно оторвалась от своей «физической сути» и переместилась в сферу оборота «бумажных» фьючерсов и прочих деривативов. А значит, возможности манипулирования рынком сегодня практически беспредельны.

Однако если такое манипулирование и существует, то со стороны не «живых трейдеров», а биржевых роботов. В последние десятилетия они прочно утвердились на основных торговых площадках и перетянули на себя значительную часть оборота, в том числе нефти и других энергоносителей.

Благодаря скорости и использованию математических моделей такие роботы получили бесспорное преимущество перед живыми брокерами. Впрочем, при этом они переняли у людей подверженность панике в неопределенной ситуации.

Постепенное совершенствование алгоритмов электронной торговли привело к повышению ликвидности нефтяных рынков. Но одновременно конкуренция между самими роботами сокращает размер спреда, тем самым заставляя увеличивать масштабы торговых операций. А значит, расширять масштабы «бумажного рынка».

Между тем возможности нынешнего поколения биржевых роботов уже практически исчерпаны. И вряд ли от них можно ждать серьезных потрясений для нефтяного рынка. Но на подходе новое поколение — молодое, незнакомое. И пока неясно, какие новые риски для нефтяного ценообразования принесет с собой дальнейшее совершенствование алгоритмической торговли.

**К**ак известно, мировой рынок нефти прошел несколько этапов становления. Поначалу он существовал только в своей «физической ипостаси», то есть предполагал оборот «наличного товара». Однако эта ситуация стала меняться в 1980-х годах, когда США начали развивать биржевую торговлю нефтью и нефтепродуктами. В свою очередь Саудовская Аравия в 1986 году перевела ценообразование на экспортную нефть с принципа «кост-плюс» на принцип «нетбэк», привязав его к котировкам нефтепродуктов на Нью-Йоркской бирже NYMEX. Это положило начало формированию второго сегмента нефтяного рынка — «бумажного».

### Экспансия «бумаги»

Развитие «бумажного» сегмента осуществляется в рамках четвертого и пятого этапов эволюции мирового рынка нефти (в соответствии с классификацией доктора экономических наук А.Конопляника). На четвертом этапе (с 1986 года до начала 2000-х годов) произошел «импорт» инструментов и институтов из финансового сектора на глобальный рынок бумажной нефти. В результате биржевое ценообразование на сырую нефть переместилось на специализированные торговые площадки. А ведущие биржевые игроки — хеджеры — стали оказывать основное влия-

ние на поведение цен. Постепенно рынок бумажной нефти начал доминировать в системе ценообразования на «физическое сырье».

К чему это привело? Фундаментальные закономерности функционирования нефтяной отрасли (баланс спроса-предложения на сырье) были скорректированы в соответствии с ожиданиями биржевых игроков. Данный процесс предопределил нестабильный и относительно низкий уровень нефтяных котировок и интенсивный характер их изменения. Это, в свою очередь, привело к недоинвестированию мировой нефтедобычи. В результате появились материальные предпосылки для последующего роста издержек и цен на нефть.

На пятом этапе (с начала 2000-х годов и до настоящего времени) продолжилось движение к «финансиализации» нефтяной торговли. «Бумажный» рынок начал доминировать над «физическим», разрыв между ними по размеру оборота стремительно нарастал. Были сформированы глобальные институты «бумажного» рынка, обеспечивающие его функционирование в режиме 7x24.

В данном секторе расширяется применение IT-технологий и различных производных продуктов. В результате «черное золото» окончательно превратилось из биржевого товара в финансовый актив, доступный широким категориям инвесторов. Возник эффект «финансового пылесоса».

Цены на нефть теперь формируются за пределами «физического» рынка. А первую скрипку играют спекулянты (крупнейшие инвестиционные банки и аффилированные с ними нефтетрейдеры), которые организуют торговлю и могут манипулировать рынком.

### Мировой рынок нефти прошел несколько этапов становления. Поначалу он существовал только в своей «физической ипостаси», то есть предполагал оборот «наличного товара»

В этих условиях быстрое принятие решений зачастую оказывается основным фактором успешной биржевой торговли. Поэтому возникла потребность в быстродействующих интеллектуальных системах, способных поначалу помочь, а впоследствии и заменить

### Постепенно рынок бумажной нефти начал доминировать в системе ценообразования на «физическое сырье»

человека в ходе торговых операций. Одним из таких решений стали торговые роботы (или алгоритмическая торговля). По некоторым данным, до 90% операций на основных биржах ныне выполняют именно роботы. Поэтому це-

### В ЧЕМ СИЛА, РОБОТ?

#### К преимуществам торговых роботов можно отнести:

- ⊙ Скорость. Торговый советник может одновременно отслеживать котировки нескольких десятков и даже сотен ценных бумаг, мгновенно производить сложнейшие вычисления;
- ⊙ Точность. Робот не ошибается при анализе данных и выставлении заявок;
- ⊙ Отсутствие усталости. Провести все время торгов перед монитором трейдер просто не в состоянии — торговый робот не устает;
- ⊙ Отсутствие эмоций. В определенных ситуациях человеку в силу его эмоциональной природы бывает крайне сложно следовать своей же торговой стратегии.

#### Среди недостатков использования алгоритмической торговли выделяются:

- ⊙ Написание «торгового робота» под индивидуальный заказ требует гораздо больше времени;
- ⊙ Риск компьютерных сбоев. В этом случае робот будет систематически повторять одну и ту же ошибку, совершая убыточные сделки;
- ⊙ Отсутствие реакции на нестандартные ситуации;
- ⊙ Отсутствие эмоциональности является как плюсом, так и минусом робота. Например, точно придерживаясь заложенной в него стратегии, робот может «не сомневаясь» спустить весь капитал клиента за одну торговую сессию.

лесообразно разобраться, что такое алгоритмическая торговля и каковы ее основные характерные черты и перспективы.

### **Знакомьтесь: торговый советник**

Торговый робот, или как их называют в Америке торговый советник, — это компьютерная программа, принимающая решения и отдающая приказы по выполнению рыночных заявок на основе специального алгоритма. В «промышленных масштабах» такие роботы стали разрабатываться, внедряться и применяться в США в конце 1990-х годов.

## **Цены на нефть теперь формируются за пределами «физического» рынка. А первую скрипку играют спекулянты**

Наиболее важной предпосылкой для этого стал процесс электронизации биржевых рынков. Начали уходить в прошлое так называемые биржевые ямы с головным трейдингом.

Им на смену пришли специализированные удаленные рабочие места. Они представляют собой программу, устанавливаемую на компьютер пользователя и содержащую в себе весь функционал, необходимый для подачи и снятия заявок, а также получения потока данных о текущих котировках и отчетов. Рабочее место, как правило, идет в комплекте к конкретной торговой системе.

## **Торговый робот — это компьютерная программа, принимающая решения и отдающая приказы по выполнению рыночных заявок на основе специального алгоритма**

Торговые советники пришлись весьма кстати. Ведь к тому времени опытные профессионалы финансовых рынков стали очень дорого обходиться работодателям. Большой социальный пакет, высокий оклад, огромные бонусы от заработной платы — все это создало предпосылки для замены людей роботами. Одновре-

менно стало очевидным, что программа намного лучше отслеживает появление встречных заявок с интересующим уровнем цен или справляется с поддержанием своей котировки на первой строке в «биржевом стакане».

В результате появились компании, которые стали специализироваться на продаже пакетных подключений к различным рынкам. В качестве такого примера можно привести французскую фирму GL Trade, основанную в 1987 году. Она занималась созданием физических сетей для доступа к основным финансовым площадкам, а также разработала программный продукт, позволяющий свести котировки с разных бирж в единое окно. Это вывело арбитражные операции на невиданный до того уровень эффективности.

Вскоре появились благоприятные условия для перехода к следующему витку развития биржевых роботов — созданию систем алгоритмической торговли. Данные системы объединяют в себе блок формирования торговых приказов с математическими моделями. Это позволяет оценивать соотношение текущих котировок финансовых инструментов с их эффективными или «идеальными» значениями.

### **Роботы наступают**

Масштабы применения торговых советников стремительно расширились. Так, уже в 2011 году около 45% сделок на Нью-Йоркской товарной бирже было совершено с использованием специализированных компьютерных систем. В этот объем вошло 189 тыс. контрактов на сырую нефть (189 млн барр).

Очередной революцией в данной сфере стало внедрение молниеносных программ HFT, которые могут покупать и продавать тысячи фьючерсов в секунду. По оценкам экономистов CFTC, на таких высокочастотных трейдеров приходится треть всего объема торгов на регулируемых товарных биржах США.

Сегодня роботы заключают от 40 до 80% всех контрактов на товары, включая нефть и другие энергетические ресурсы. Одна из крупнейших таких сетей, где тор-

гуются огромные объемы нефтяных контрактов, принадлежит корпорации BlackStone. А мощнейшие алгоритмические торговые роботы изготовлены и применяются корпорацией BlackRock.

Времена, когда клиенты могли передать заявки своим брокерам только по телефону или факсу, безвозвратно ушли в прошлое. Фактически стандартом сейчас является модель интернет-трейдинга, когда пользователь видит на экране своего компьютера текущие биржевые котировки и подает заявки в режиме реального времени.

Естественно, на самом деле между терминалом клиента и торговой системой находится система брокера, которая контролирует аккредитацию на конкретной торговой площадке, наличие свободных торговых лимитов и т.п. Но современная скорость обработки транзакций такова, что клиент практически не замечает временных задержек и в своем восприятии торгует напрямую на бирже.

Однако даже такой технический прогресс уже недостаточен для участников торгов, гонящихся за скоростью. Поэтому возник новый вид услуг — колокейшн (англ. collocation). Как известно, наибольшие потери времени на прохождение информационного пакета возникают на этапе его передачи по сетям. Чтобы максимально их сократить, клиенты предпочитают размещать свои сервера рядом с серверами бирж. Желательно в одном дата-центре, в соседней стойке.

Верх эффективности — соединить свой сервер с сервером биржи прямым кабелем. В этом случае временные затраты на передачу заявки в торговую систему и получение ответа от нее минимальны. Естественно, что в таком случае сама система, генерирующая торговые приказы, должна полностью находиться на том же сервере и работать автономно. То есть робот взаимодействует напрямую с торговой системой биржи, минуя брокера, что позволяет выиграть время.

В этом варианте участие человека сводится только к программированию самой модели и ее настройке до начала торгов.

После старта робот начинает получать поток котировок с биржи, анализировать его и формировать свои заявки на основе заданных параметров. Оператор может только мониторить ход торгов и останавливать систему в случае сбоев или неполадок.

Со временем все главные игроки рынка начали инвестировать в технологии low latency — инновации, позволяющие минимизировать время реагирования на новые заявки на покупку и продажу активов. Однако по мере распространения данной технологии отдача от нее уменьшается. Скорость реакции основной массы гиперактивных роботов стала очень высокой. Поэтому технологическое совершенствование уже не является существенным конкурентным преимуществом, как это было на начальном этапе.

Стремясь к повышению ликвидности, крупнейшие мировые биржи стимулируют алгоритмическую торговлю и расширение использования торговых роботов. Среди таких стимулов повыше-

ние скорости подтверждения заявок и распространения информации, снижение времени отклика торговых систем, увеличение пропускной способности, размещение технических средств, поддерживающих те или иные клиентские системы, запуск дополнительных внебиржевых площадок и т.д.

Но одновременно биржи вводят и ограничения для гиперактивных роботов, которые подают свыше 40 тыс. заявок за одну торговую сессию и тем самым создают непроизводительную нагрузку на серверы. Для них вводятся специальные комиссионные платежи. Устанавливается также предельно допустимое количество заявок, подаваемых одним участником торгов в секунду.

### Быстрые и хитрые

Таким образом, роботы имеют множество преимуществ перед «живыми брокерами». Впрочем, у них есть и свои недостатки, (см. «В чем сила, робот?»).

Конечно, высокочастотный торговый автомат способен генерировать более значительную прибыль, чем обычный инвестор, за счет более высокой скорости совершения операций и расширенных возможностей анализа

### Со временем все главные игроки рынка начали инвестировать в инновации, позволяющие минимизировать время реагирования на новые заявки на покупку и продажу активов

рыночной информации. Однако статистика показывает, что и у сегмента алгоритмической торговли существует определенная граница насыщения, когда из-за возрастающей конкуренции между самими роботами прибыль снижается. В первую очередь, из-за уменьшения спреда.

Поскольку торговые роботы посылают заявки на покупку и продажу активов с высокой частотой и в больших количествах, они все-

## ИНВЕСТИЦИОННЫЕ КОНТРАКТЫ В ПОДДЕРЖКУ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ



На полях международного инвестиционного форума в Сочи в присутствии председателя правительства РФ Дмитрия Медведева подписан ряд крупных контрактов.

В частности, подписан специальный инвестиционный контракт АО «ГМС Ливгидромаш» по реализации промышленного производства насосов для нефтепереработки, а также насосов большой мощности для транспорта нефти и нефтепродуктов. В подписании документов принимали участие министр промышленности и торговли Денис Мантуров, губернатор Орловской области Вадим Потомский и гендиректор «Группы ГМС» Артем Молчанов.

«Инвестиции в этот проект составят порядка 1 млрд 300 млн рублей, и в перспективе мы должны закрыть существенный процент рынка высокопроизводительных насосов на российском рынке — это то, что востребовано на сегодня нашими нефтегазовыми компаниями», — пояснил после подписания журналистам Д.Мантуров.

Кроме того, был подписан специальный инвестиционный контракт по модернизации промышленного производства в рамках проекта строительства Ульяновского станкостроительного завода. Его подписали губернатор Ульяновской области Сергей Морозов, управляющий директор германской GILDEMEISTER Beteiligungen GmbH (входит в германскую DMG MORI) Дирк Хульманн, гендиректор Ульяновского станкостроительного завода Алексей Антипин.

По словам Д.Мантурова, модернизация предусматривает выход на производство в год 1200 обрабатывающих центров шести типов. «Сегодня мы имеем порядка 6 тыс. станков -- производство, и около 20 тыс. станков российского и импортного происхождения — это объем рынка в стране. Поэтому, если к 2018 году будет производиться 1200 станков, то это 20% производства и 5% процентов, то есть это существенная доля», — сказал Д.Мантуров.

Самым важным, по его словам, является то, что создается инжиниринговый центр, где отечественные специалисты будут разрабатывать новые технологические решения, которые в последующем будут реализовываться «в промышленных объемах и поставляться не только на российский, но и на внешние рынки».

«Уровень локализации к 2018 году должен достичь порядка 70%», — сказал Д.Мантуров.

Интерфакс-АНИ

Высокая доля роботов в торговых оборотах может быть чревата неприятными последствиями. В частности, они способны создавать высокую волатильность цен. В качестве яркого примера можно привести резкое падение котировок, произошедшее 6 мая 2010 года на американском фондовом рынке. Всего за несколько минут индекс Dow Jones упал на 8,6% (998,5 пункта), как и индекс S&P. В абсолютном выражении потери американского рынка составили более \$1 трлн.

Расследование Американской комиссии по ценным бумагам показало, что данный коллапс был порожден одинаковыми действиями алгоритмических торговых систем. Они оказались не готовы к адекватному реагированию на сложившуюся рыночную ситуацию.

В условиях неопределенности высокочастотные торговые системы решили ликвидировать все свои позиции. А так как их доля в общем объеме торгов была достаточно высока, произошел резкий отток ликвидности. В результате началось еще более быстрое падение котировок, не имеющее каких-либо экономических обоснований.

Такое свойство алгоритмической торговли может оказывать положительное влияние на рынки в периоды восходящего тренда. Однако во время падения данная особенность может приводить к резкому обвалу рынка.

И в этом заключается большой риск использования роботов при торговле нефтяными фьючерсами. Как известно, сегодня действует целый ряд факторов, давящих вниз котировки «черного золота». И если на них наложится еще и «паника роботов», то это может привести к очень нежелательным и абсолютно не прогнозируемым последствиям для нефтяной торговли.

гда готовы к совершению операций с другими участниками рынка. Компенсация за эту деятельность — более высокий спред.

С другой стороны, совершая огромное количество операций, роботы повышают ликвидность

### **Наметилась тенденция к снижению прибыльности сектора алгоритмической торговли. Главной причиной этого является насыщение рынка и возрастание конкуренции**

рынка и делают его более эффективным. Это приводит, наоборот, к снижению спреда. Поэтому при уменьшении прибыльности на одну операцию торговые роботы вынуждены зарабатывать за счет расширения объема торгов.

В свою очередь биржи также осознали, что роботам невыгодно наращивать ликвидность, и поэтому стали мотивировать трейдеров скидками. Например, на американских биржах за каждые 100 купленных или проданных акций трейдерам платят 2 цента.

За счет своей высокой скорости торговые роботы зарабатывают на любых межбиржевых несоответствиях котировок (так называемый арбитраж). Как правило, такое несоответствие возрастает при высокой волатильности цен на активы. Что, собственно, и наблюдается на нефтяных рынках в последние годы.

Но не только скорость источник «заработка» робота. Среди них

также попадают «не чистые на руку». Иногда высокочастотные трейдеры совершают мошеннические операции, пользуясь низким уровнем конкуренции и инсайдерской информацией. Причем иногда такая информация порождается самим торговым советником и используется для искусственно-го воздействия на рынок.

### **Роботы требуют денег**

В отличие от классической торговли, алгоритмической свойственны специфические издержки. Причем в последние годы они имеют тенденцию к увеличению.


Во-первых, постепенно возрастают комиссии и налоги, уплачиваемые за функционирование торговых роботов. Многие страны ввели специальные дополнительные платежи, взимаемые при достижении определенного количества транзакций, совершаемых компьютерными программами.

К росту издержек привело и то, что некоторые биржи во время усиленной краткосрочной волатильности приостанавливают торги либо отключают роботов от своих серверов. А ведь именно высокая волатильность лучшая «питательная среда» для роботов.

Во-вторых, высокочастотная торговля стала очень затратной. Вложения, требуемые для ее эффективной реализации, за последние годы сильно возросли. Это также способствовало снижению рентабельности.

В-третьих, обеспечение высокой скорости и производительности алгоритмической торговли требует наличия специально-го квалифицированного персонала. Он необходим и для поддержания самого алгоритма, и для управления технологическим риском. Например, ошибка в программном коде компании Knight Capital привела к сбою и за 45 минут «неправильной» торговли убытки составили \$440 млн.

Да и в целом наметилась тенденция к снижению прибыльности сектора алгоритмической торговли. Главной причиной этого является насыщение рынка и возрастание конкуренции между различными торговыми системами. Высокая скорость перестает быть конкурентным преимуществом. Поэтому окупить вложения и транзакционные затраты можно только за счет увеличения объема торгов. Но при текущем насыщении рынка это достаточно сложно реализовать.

Выход из данной ситуации — разработка новых алгоритмических торговых стратегий, способных выявлять в динамике цен финансовых активов периоды рыночной неэффективности. Если эта задача будет решена, то биржевые площадки, возможно, ждут новые потрясения. И пока трудно точно сказать, как это отразится на динамике и волатильности торговли нефтяными фьючерсами, а значит, и на стоимости «физической» нефти. 

# MOSCOW ENES EXPO 2016



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

## V МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ

### 23 - 25 НОЯБРЯ 2016

Москва, Комплекс Гостиный двор, ул. Ильинка, д. 4

ENES-EXPO.RU 

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР:

ПАРТНЕРЫ:



**L1 GROUP**  
ARCHITECTURAL & URBAN  
LIGHTING

Life Is On

**Schneider**  
Electric

ФСК



ЕЭС





Russian Oil&Gas Industry Week

# НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

17-я международная выставка

# НЕФТЕГАЗ-2017



18-19 апреля 2017 г.

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

[www.oilandgasforum.ru](http://www.oilandgasforum.ru)

17-20 апреля 2017 г.

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

[www.neftegaz-expo.ru](http://www.neftegaz-expo.ru)

