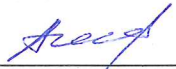


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Институт экономики и менеджмента

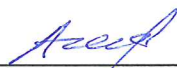
ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Руководитель ООП
канд. техн. наук, доцент


А.Л. Богданов
« 15 » июль 2021 г.


ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА
ФОРМИРОВАНИЕ ТОРГОВЫХ СТРАТЕГИЙ НА РЫНКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ
по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика»
профиль «Бизнес-аналитика»

Алимов Роман Анварович

Руководитель ВКР
канд. техн. наук, доцент

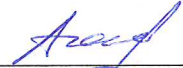

А.Л. Богданов
подпись
« 15 » июль 2021 г.

Автор работы
студент группы № 27702


Р.А. Алимов
подпись
« 15 » июль 2021 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Институт экономики и менеджмента

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
канд. техн. наук, доцент

 А.Л. Богданов
« 21 » Декабрь 2021 г.

ЗАДАНИЕ

по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра студенту

Алимову Роману Анваровичу

(ФИО студента)

по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Бизнес-аналитика»

1 Тема выпускной квалификационной работы бакалавра

Формирование торговых стратегий на рынке ценных бумаг

2 Срок сдачи студентом выполненной выпускной квалификационной работы:

а) в офис – 15.06.2021

б) в ГЭК – 15.06.2021

3 Исходные данные к работе:

Объект исследования – рынок ценных бумаг

Предмет исследования – торговые стратегии на рынке ценных бумаг

Цель исследования – разработка эффективных торговых стратегий на основе технических индикаторов для сделок на рынке ценных бумаг с учетом краткосрочных трендов

Задачи: определить основные торговые операции, которые будут осуществляться с инструментами рынка ценных бумаг; сформировать набор правил для принятия решений о сделках; оценить финансовый результат стратегий на исторических данных; сравнить полученную доходность с гарантированной доходностью и сделать вывод о целесообразности применения полученных стратегий

Методы исследования общелогические, теоретические, статистической обработки, вероятностной оценки и другие методы анализа данных

Организация или отрасль, по тематике которой выполняется работа рынок ценных бумаг

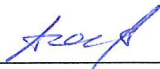

4. Краткое содержание работы были описаны особенности и преимущества индикаторной алгоритмической торговли и влияние психологии толпы на закономерности рынка; результатом выпускной работы была комбинация этих разделов и разработка трех алгоритмических торговых стратегий с последующим тестированием на исторических данных

Руководитель выпускной квалификационной работы

доцент каф. ИТиБА ИЭМ НИ ТГУ

(должность, место работы)

Задание принял к исполнению

 / А.Л. Богданов
(подпись) (И.О. Фамилия)
 / Р.А. Алимов
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа бакалавра «Формирование торговых стратегий на рынке ценных бумаг» посвящена исследованию индикаторной алгоритмической торговли, выявлению ее преимуществ и формированию автоматизированных стратегий для торговли биржевыми активами.

Актуальность темы исследования обусловлена глобальными изменениями, которые оказывают влияние на все сферы экономики и ведут к увеличению инфляции и сокращению сбережений. Для снижения негативного эффекта подобных трансформаций требуются новые модели взаимодействия с финансовыми институтами и преобразование привычных форм приумножения капитала. Придерживаясь традиционной стратегии инвестирования, которая предполагает покупку актива на длительный срок, инвестор упускает значительную часть потенциальной прибыли, которую он мог бы получить, реагируя на краткосрочные изменения тренда. Однако достоверно предсказывать подобные отклонения на текущий момент не представляется возможным, поэтому для минимизации рисков при принятии инвестиционных решений и получения доходности, превышающей гарантированную, необходима обоснованная торговая стратегия, которая будет достоверно определять предпосылки трендовых отклонений и реагировать на них раньше других участников рынка для максимизации доходности.

Цель исследования – разработка эффективных торговых стратегий на основе технических индикаторов для сделок на рынке ценных бумаг с учетом краткосрочных трендов.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. определить основные торговые операции, которые будут осуществляться с инструментами рынка ценных бумаг;
2. сформировать набор правил для принятия решений о сделках;
3. оценить финансовый результат стратегий на исторических данных;
4. сравнить полученную доходность с гарантированной доходностью и сделать вывод о целесообразности применения полученных стратегий.

Объект исследования – рынок ценных бумаг.

Предмет исследования – торговые стратегии на рынке ценных бумаг.

В исследовании описаны особенности алгоритмической торговли, разобраны преимущества автоматизированной торговли по индикаторам и влияние психологии толпы на закономерности рынка. Результатом выпускной работы является комбинация этих разделов и разработка трех индикаторных алгоритмических торговых стратегий с последующим

исследованием их поведения на исторических данных торгов 14-и наиболее ликвидных акций российского фондового рынка.

Разработанные индикаторные алгоритмические стратегии представлены ниже:

1. стратегия High – Low на основе Donchian Channel;
2. модифицированная стратегия на основе Donchian Channel и SMA;
3. стратегия на основе индикаторов Ichimoku и SMA.

Каждая из них показала приемлемый результат для определенного набора акций, уникального для каждой стратегии, в среднем выше значений гарантированной доходности, достигаемой при покупке и удержании актива в начале промежутка работы алгоритма и продажи этого актива по завершению работы алгоритма.

В ходе исследования были применены следующие методы исследования: общелогические — анализ, индукция, дедукция; теоретические — гипотетический метод, формализация, обобщение, метод восхождения от абстрактного к конкретному; специальные — контент-анализ, метод экспертных оценок, метод статистической обработки, метод вероятностной оценки и другие методы анализа данных.

Перспективой дальнейших исследований может быть коллаборация рассмотренных технических индикаторов и алгоритмов с технологиями машинного обучения, такими как Natural Language Processing (NLP) или «обработка естественного языка». NLP — это одна из областей машинного обучения, посвященная анализу естественного человеческого языка, то есть распознаванию речи и текстов с последующей контекстной обработкой и вычленением смысла. Было бы оптимальным совместить материалы этого исследования и обработку так называемого «цифрового следа», который ежедневно огромными массивами данных оставляют в социальных сетях и на тематических форумах лица, имеющие прямое отношение к интересующей нас компании, а также оценку ежеминутно выходящих новостей, которые оказывают огромное влияние на рынки ценных бумаг. Обработка таких массивов информации в режиме реального времени с помощью технологий NLP и принятие на их основе взвешенных решений раньше других участников рынка позволят достичь больших результатов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
1 Автоматизированная торговля финансовыми инструментами	8
1.1 Технические индикаторы анализа рыночной ситуации	8
1.2 Алгоритмическая торговля на рынке ценных бумаг	13
2 Торговые стратегии на основе индикаторов	20
2.1 Стратегия High – Low на основе Donchian Channel	22
2.2 Модифицированная стратегия на основе Donchian Channel и SMA	33
2.3 Стратегия на основе индикаторов Ichimoku и SMA	45
Заключение	58
Литература	60

ВВЕДЕНИЕ

Инновации приносят перемены в привычные сферы деятельности, а порой меняют их до неузнаваемости. Выигрывают в этом случае первопроходцы, которые сумели увидеть возможности для преобразований и получить начальное преимущество. Так было и с фондовым рынком.

Законодательство, регулирующее фондовые рынки США, в его современном виде формировалось в 30-е годы прошлого века. В 1933 году был принят закон о ценных бумагах, спустя год — закон о фондовых рынках. Согласно этим законам, на фондовой бирже могли обращаться акции не всех компаний¹. Однако существовали и внебиржевые сделки, когда покупка и продажа происходят напрямую без участия биржи. Для регулирования внебиржевого рынка в 1936–1938 годах Конгресс США принял поправки, известные как «акт Мэлони» (Maloney Act)², которые обязали всех брокеров, не являющихся членами биржи, объединиться в саморегулируемую организацию. Так в 1939 году появилась «Национальная ассоциация фондовых дилеров» (National Association of Securities Dealers или NASD).

Однако внебиржевой рынок оставался крайне несистематизированным и слишком рискованным. Объемы торгов росли, но эмитенты ценных бумаг отчитывались о своих финансовых показателях нерегулярно или попросту не делали этого, соответственно, бумаги имели низкую ликвидность. Спустя 30 лет в 1968 году Конгресс и Комиссия по ценным бумагам и биржам (Securities and Exchange Commission или SEC) поручили NASD навести порядок. Для этого ассоциация воспользовалась компьютерными технологиями, которые в то время активно развивались. Так появилась автоматизированная система NASD Automated Quotations (NASDAQ) — информационная база с лучшими котировками акций. Тем не менее, возможность дистанционной торговли на тот момент отсутствовала³.

Возможность полноценно торговать на бирже в привычном нам смысле у трейдеров появилась только в 80-е годы прошлого века, когда на NASDAQ ввели технологию автоматической постановки и исполнения заказов. Только теперь трейдеры могли отказаться от привычного совершения сделок по телефону. Произошло коренное преобразование процессов на фондовой бирже, которое положило начало множеству других изменений и становлению привычного для нас рынка ценных бумаг.

¹ National Association of Securities Dealers (NASD) [Электронный ресурс] // Investopedia. – Электрон. дан. – 2020 Investopedia, LLC. – URL: <https://www.investopedia.com/terms/n/nasd.asp> (дата обращения: 30.05.2021).

² Speech: The Maloney Bill, March 10, 1938 [Электронный ресурс] // U.S. SEC. – Электрон. дан. – U.S. Securities and Exchange Commission, SEC. – URL: <https://www.sec.gov/news/speech/1936/031036healy.pdf> (дата обращения: 30.05.2021).

³ Что такое NASDAQ: история создания первой электронной биржи [Электронный ресурс] // РБК Инвестиции. – Электрон. дан. – Москва, АО «РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ», 2016. – URL: <https://quote.rbc.ru/news/article/5d8202259a7947b4530879c9> (дата обращения: 30.05.2021).

Актуальность темы исследования обусловлена глобальными изменениями, которые оказывают влияние на все сферы экономики и ведут к увеличению инфляции и сокращению сбережений. Для снижения негативного эффекта подобных трансформаций требуются новые модели взаимодействия с финансовыми институтами и преобразование привычных форм приумножения капитала. Придерживаясь традиционной стратегии инвестирования, которая предполагает покупку актива на длительный срок, инвестор упускает значительную часть потенциальной прибыли, которую он мог бы получить, реагируя на краткосрочные изменения тренда. Однако достоверно предсказывать подобные отклонения на текущий момент не представляется возможным, поэтому для минимизации рисков при принятии инвестиционных решений и получения доходности, превышающей гарантированную, необходима обоснованная торговая стратегия, которая будет достоверно определять предпосылки трендовых отклонений и реагировать на них раньше других участников рынка для максимизации доходности.

Объектом исследования является рынок ценных бумаг.

Предметом исследования являются торговые стратегии на рынке ценных бумаг.

Целью исследования является разработка эффективных торговых стратегий на основе технических индикаторов для сделок на рынке ценных бумаг с учетом краткосрочных трендов.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. определить основные торговые операции, которые будут осуществляться с инструментами рынка ценных бумаг;
2. сформировать набор правил для принятия решений о сделках;
3. оценить финансовый результат стратегий на исторических данных;
4. сравнить полученную доходность с гарантированной доходностью и сделать вывод о целесообразности применения полученных стратегий.

В ходе исследования были применены общелогические — анализ, индукция, дедукция, теоретические — гипотетический метод, формализация, обобщение, метод восхождения от абстрактного к конкретному и специальные методы исследования — контент-анализ, метод экспертных оценок, метод статистической обработки, метод вероятностной оценки и другие методы анализа данных.

1 Автоматизированная торговля финансовыми инструментами

«Технический анализ изучает движения массовой психологии на финансовом рынке. Каждые торги являются битвой между «быками», получающими прибыль от роста цен, и «медведями», получающими ее от их падения. Цель технического анализа состоит в том, чтобы узнать сравнительную силу обеих групп и поставить на победителя. Если «быки» много сильнее, вы должны покупать и удерживать. Если «медведи» много сильнее, вы должны продавать и продавать немедленно. Если оба лагеря примерно равны по силе, разумный игрок стоит в стороне. Он позволяет задирам драться друг с другом и вступает в действие только тогда, когда достаточно уверен в том, какая сторона победит», — написал А. Элдер в мировом бестселлере «Trading for a Living», признанном в профессиональной среде⁴.

1.1 Технические индикаторы анализа рыночной ситуации

Индикаторами технического анализа называют математические функции от рыночных аргументов, которые показывают трейдеру наиболее вероятное развитие ценового движения. Это инструментарий, с помощью которого производятся определенные расчеты по заданным формулам на основании показателей графика цены. Обычно их изображают на графике в виде линий или гистограмм, чтобы наглядно увидеть сигналы для открытия и закрытия позиций.

В основе индикаторов лежат математическая статистика и теория вероятностей, которые показывают стандартное отклонение, регрессию, математическое ожидание и прочие статистические и вероятностные показатели. Индикаторы по своему смыслу делятся на множество групп. Наиболее известные из них: трендовые индикаторы технического анализа и осцилляторы⁵.

Основная задача трендовых индикаторов — указать текущий тренд: восходящий, нисходящий или боковой. Трендовые индикаторы позволяют определить направление тренда, а также вовремя заметить момент его разворота. Как правило, трендовые индикаторы наносятся на график рыночного актива и движутся параллельно с его ценой, периодически пересекаясь с ней и меняя свое положение. Такие пересечения чаще всего сигнализируют о смене тренда.

Осцилляторы, в свою очередь, показывают промежутки, где цена стала неоправданно высокой (низкой) и с большой долей вероятности готова развернуться вниз (вверх). Обычно они устанавливаются в отдельном окне под графиком, а их показания относительны. Как и

⁴ Elder A. Trading for a Living: Psychology, Trading Tactics, Money Management // Alexander Elder. – New York City: Издательство « John Wiley & Sons, Inc», 2003. – 289 с.

⁵ Биржевые индикаторы технического анализа [Электронный ресурс] // Открытие Брокер. – Электрон. дан. – Москва, АО «Открытие Брокер», 2021. – URL: <https://journal.open-broker.ru/trading/indikatory-tehnicheskogo-analiza> (дата обращения: 25.04.2021).

трендовые индикаторы, осцилляторы выстраиваются на основании цены, однако их собственные значения не соответствуют ценовым, а колеблются в определенном диапазоне. Если трендовые индикаторы помогают понять, когда нужно открывать позицию, то осциллятор дополнительно подскажет, когда от входа на рынок лучше воздержаться⁶.

Одними из наиболее надежных, объективных и полезных технических индикаторов считаются скользящие средние. Это очень популярный и относительно простой индикатор. Скользящие средние бывают нескольких видов: Simple Moving Average (SMA) или «простые скользящие средние», Exponential Moving Average (EMA) или «экспоненциальные скользящие средние» и их производные. Это запаздывающие индикаторы, а их назначением является определение текущего тренда рыночных активов путем сглаживания колебаний и шума. Скользящая средняя является результатом усреднения цены бумаги за выбранный период N^7 .

Простейшая форма индикатора, известная как SMA или «простая скользящая средняя», вычисляется путем нахождения среднего арифметического заданного набора значений. Например, чтобы вычислить простую 20-дневную скользящую среднюю, нужно взять сумму цен закрытия за последние 20 дней, а затем поделить ее на 20.

Ниже приведена формула (1) для расчета Simple Moving Average или SMA.

$$SMA_t = \frac{1}{n} \times \sum_{i=0}^{n-1} P_{t-i}, \quad (1)$$

где SMA_t — значение простого скользящего среднего в период времени t ,

n — интервал сглаживания,

P_{t-i} — значение случайной величины на момент $t - i$.

Предполагают, что более новые данные имеют большее значение для оценки финансового инструмента, чем более старые данные и поэтому они должны оказывать большее влияние на результат скользящей средней. Чтобы придать больший вес новым данным была создана EMA или «экспоненциальная скользящая средняя». Так как большее внимание при расчете экспоненциальной скользящей средней уделяется последним данным, то она быстрее реагирует на изменение цен, чем простая скользящая средняя.

Ниже приведена формула (2) для расчета Exponential Moving Average или EMA.

⁶ Все технические индикаторы торговой системы QUIK [Электронный ресурс] // БКС. – Электрон. дан. – Москва, ООО «Компания БКС», 2021. – URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/vse-tekhnicheskie-indikatoriy-torgovoi-sistemy-quick> (дата обращения: 30.04.2021).

⁷ Moving Average – Трендовые индикаторы [Электронный ресурс] // MetaTrader 5. – Электрон. дан. – MetaQuotes Ltd, 2020. – URL: https://www.metatrader5.com/ru/terminal/help/indicators/trend_indicators/ma (дата обращения: 30.04.2021).

$$EMA_t = \alpha \times P_t + (1 - \alpha) \times EMA_{t-1}, \quad (2)$$

где EMA_t — значение экспоненциального скользящего среднего в период времени t ,

$\alpha = \frac{2}{1+N}$ — сглаживающий фактор, где N — период сглаживания,

P_t — значение случайной величины в период времени t ,

EMA_{t-1} — значение экспоненциального скользящего среднего в период времени $t - 1$.

Временной интервал также влияет на чувствительность — чем короче временной интервал, тем более чувствительна скользящая средняя к изменению цены, и наоборот. При настройке скользящих средних нет «правильного» временного интервала N , выяснить наиболее оптимальный параметр можно только эмпирически.

Одна из задач скользящей средней — определение направления тренда и определение потенциальных областей, где биржевой инструмент найдет поддержку или сопротивление. Поэтому скользящие средние также могут быть полезны при установлении стоп-лоссов, то есть ограничений убытков.

Однако не нужно забывать, что скользящие средние — это отстающие индикаторы, которые рассчитываются на предшествующих данных, следовательно, они не предсказывают будущий перелом тренда, а лишь подтверждают уже существующий.

Существуют индикаторы, которые сочетают в себе как свойства трендовых индикаторов, так и свойства осцилляторов, например, Bollinger Bands.

Изобретение принадлежит американскому аналитику Джону Боллинджеру, который в 1984 году задался целью создать собственную систему для анализа инвестиций. В начале 90-х годов, потратив на разработку около семи лет, Боллинджер представил свою систему заинтересованной аудитории. Довольно быстро его индикатор снискал популярность участников рынка и был принят на вооружение многими трейдерами. Сейчас Джон Боллинджер является собственником финансовой компании Bollinger Capital Management, где используются разработанные им методы.

Полосы Боллинджера (Bollinger Bands) — это трендовый индикатор, состоящий из скользящей средней и двух линий, являющихся динамическими уровнями поддержки и сопротивления. Помимо направления тренда индикатор определяет также волатильность рыночного актива⁸.

Основным сигналом индикатора является пересечение графиком цены одной из крайних линий Боллинджера. Предполагается, что большую часть времени цена находится

⁸ Bollinger Bands Definition [Электронный ресурс] // Investopedia. – Электрон. дан. – 2021 Investopedia, LLC. – URL: <https://www.investopedia.com/terms/b/bollingerbands.asp> (дата обращения: 01.06.2021).

внутри диапазона, ограниченного линиями, поэтому их пересечение сигнализирует о сильном отклонении, за которым вскоре может последовать обратный разворот.

Price Channel (PC) или ценовой канал — это типичный канальный технический индикатор. Первая версия индикатора была разработана более сорока лет назад Ричардом Дончианом, отцом «торговли путем следования за трендом» и новатором принципа диверсификации операций на товарных биржах.

Индикатор представлен тремя линиями, две из которых ограничивают канал колебаний цены, а третья служит осью, которая указывает общее направление движения. В отличие от Полос Боллинджера (Bollinger Bands), линии канала Дончиана строятся без применения скользящих средних. Верхняя граница канала обозначает уровень локального максимума за предшествующие N периодов, а нижняя граница — уровень локального минимума за аналогичный промежуток времени. Центральная линия рассчитывается как среднее арифметическое между верхней и нижней линией⁹.

Преимущество канала Дончиана перед другими канальными индикаторами в том, что цена всегда находится внутри канала. Пробы верхней или нижней границы заставляют индикатор подстроиться и перерисовать линии по новым максимумам или минимумам.

Период N — это параметр, обозначающий число свечей на графике, на основе которых рассчитываются экстремумы. При подборе N нужно учитывать временной промежуток, на котором осуществляется торговля. Слишком короткий период будет часто перестраиваться, слишком длинный период плохо отрабатывает новые уровни внутри канала. Для каждого рыночного инструмента нужно подбирать наиболее оптимальный интервал.

Индикаторы не используют для предсказания движения рыночных цен, их используют для интерпретации сигналов с вероятностной точки зрения. Стоит отметить, что при тестировании индикаторных стратегий на исторических данных, достоверность сигналов будет невысокой — мы будем наблюдать паритет ложных и верных срабатываний. Однако намного важнее понимать, что именно могут подсказать биржевые индикаторы технического анализа и когда их следует применять.

Техническими индикаторами и элементами классического анализа пользуются многие участники рынка. Как следствие, концентрация сделок в диапазонах этих показателей увеличивается. Поэтому сигнал индикатора можно рассматривать как показатель того, что в указанном диапазоне с большой долей вероятности будет повышенная рыночная активность как со стороны новичков, так и со стороны профессионалов. Следовательно, подобным

⁹ Donchian Channels (DC) — Technical Indicators [Электронный ресурс] // TradingView. – Электрон. дан. – 2021 TradingView Inc. – URL: <https://www.tradingview.com/scripts/donchianchannels/?solution=43000502253> (дата обращения: 01.06.2021).

диапазонам нужно уделять повышенное внимание, так как после массового захода на данных уровнях и дальнейшем ценовом движении в сторону индикаторного тренда будет наблюдаться импульс, в который нужно стараться «вклиниться».

Технические индикаторы — это чисто математические функции, поэтому их желательно сочетать с устоявшимися отраслевыми трендами, объемами торгов, макроэкономическими показателями, новостями и сформировавшимися рыночными ожиданиями. Например, если по индикаторам наблюдается дивергенция, тренд начинает показывать замедление, а новостной фон показывает противоположные техническому тренду события — желательно зафиксировать часть прибыли, если открыта позиция, соответствующая индикаторному тренду. Если наблюдается новый технический тренд, то следует начать искать дополнительные сигналы к его формированию — проанализировать макроэкономический новостной фон, изучить корпоративные события и т.п. Таким образом, факторы нужно сочетать, ждать момента, когда технический и фундаментальный анализ начнут давать однонаправленные сигналы, а когда сочетание этих факторов расходится — фиксировать прибыль и ожидать нового тренда¹⁰.

Отдельно стоит рассмотреть вопрос оптимизации параметров для расчета индикаторов. Не существует универсальных параметров для всех торговых инструментов. Для каждого инструмента нужно эмпирически определять свой наиболее оптимальный параметр. Решающее значение играют объемы торгов интересующего инструмента, которые и формируют движение тренда. Технический анализ наиболее оптимально применять к рыночным инструментам с наибольшей ликвидностью, то есть с наибольшими объемами торгов. Наиболее грамотным будет присоединиться к доминирующему движению на рынке.

Огромное влияние имеет психологическое значение технических индикаторов. Ранее уже было сказано, что этот инструментарий использует большое количество частных и профессиональных инвесторов и трейдеров. Поэтому из-за большого скопления участников рынка по индикаторным сигналам на том или ином диапазоне, следует рассматривать эти сигналы как наиболее вероятный диапазон концентрации сделок. Необходимо отслеживать, какие группы рыночных участников начинают перенимать инициативу и стараться присоединиться к движению их тренда. Индикаторы технического анализа рынка следует рассматривать именно как вероятные зоны повышенного интереса биржевых участников, а не как предсказания движения цен.

¹⁰ Все индикаторы технического анализа [Электронный ресурс] // Equity.today. – Электрон. дан. – Equity.today, 2021. – URL: <https://equity.today/vse-indikatory-texnicheskogo-analiza.html> (дата обращения: 31.05.2021).

Каждый индикатор обладает собственными достоинствами и недостатками. Каждый вид индикаторов имеет свои особенности. Например, трендовые индикаторы часто запаздывают, но их сигналы более надежны, чем сигналы осцилляторов, которые считаются опережающими и дающими много ложных срабатываний.

Главным преимуществом технических индикаторов является их математическая основа, что позволяет использовать их разные сочетания при построении стратегий в алгоритмической торговле. С другой стороны, чем более автоматизирована и повторяема стратегия, тем быстрее она устареет и перестанет показывать положительные результаты. Отсюда и появился стереотип, что не существует прибыльных автоматических стратегий — они есть, однако прибыльными сохраняются очень короткий промежуток времени.

1.2 Алгоритмическая торговля на рынке ценных бумаг

Алгоритмическая торговля (алготрейдинг) зародилась в конце 20 века. Тогда такой вид торговли себе могли позволить только крупные институциональные инвесторы, которые обладали большими вычислительными мощностями и интеллектуальными ресурсами. Сегодня же автоматизированная торговля стала доступна любому пользователю интернета.

Началом алготрейдинга принято считать момент создания первой автоматизированной системы биржевой торговли NASDAQ (National Association of Securities Dealers Automated Quotation) в 1971 году¹¹.

Алгоритмическая торговля — это автоматизация рутинных действий трейдера, в результате которой сокращается время анализа биржевой информации и совершения сделок, что благоприятно влияет на эффективность. Это четко формализованный механизм открытия и закрытия позиций, использующий заранее описанный трейдером алгоритм с использованием механических торговых систем (МТС) и автоматических торговых систем (АТС). Используя МТС, трейдер выполняет некоторые действия самостоятельно, контролируя процесс торговли, однако сценарии работы МТС и АТС могут быть одинаковыми. Стоит отметить, что автоматические торговые системы (АТС) нивелируют человеческий фактор, когда излишняя эмоциональность или неуместная интуиция сводят к нулю прибыль работоспособной стратегии.

Поведенческая экономика утверждает, что люди сильнее переживают о потерях, чем радуются аналогичным приобретениям, даже если потеря была частью стратегии, которая закончится успехом. Этот способ мышления неэффективен при использовании алгоритмических стратегий, где потери являются неотъемлемой частью процесса, а

¹¹ Как работает Алготрейдинг на биржах [Электронный ресурс] // Equity.today. – Электрон. дан. – Equity.today, 2021. – URL: <https://equity.today/algotrejding.html> (дата обращения: 11.05.2021).

положительная доходность достигается путем четкого следования алгоритму и суммирования всех удачных и неудачных сделок.

Изменчивость рынка вынуждает разработчиков стратегий постоянно искать новые модели, выявлять закономерности и оценивать вероятности возникновения тех или иных рыночных событий. Поэтому с технической точки зрения алгоритмическая торговля представляет собой выявление сценариев открытия и закрытия рыночных позиций. Для анализа используют исторические данные рыночных инструментов.

Алготрейдинговые инвесткомпании используют тысячи инструментов, применяя десятки семейств роботов, диверсифицируя алгоритмы существенно сокращая вероятности сбоев и торговых ошибок¹².

Выделяют следующие способы разработки торговых стратегий:

1. генетический, когда алгоритмы разрабатываются компьютерными системами;
2. ручной, когда используется научный подход, основанный на экономических и математических моделях;
3. автоматический, когда применяются специальные программы, которые тестируют большие массивы правил.

Алгоритмом называют набор четких инструкций, которые создаются для выполнения конкретных задач. На финансовых рынках алгоритмы пользователей исполняют их личные компьютеры. Для создания наборов правил используются данные о ценах, объемах и времени исполнения будущих сделок.

Алгоритмическая торговля на фондовом и валютном рынках делится на четыре типа:

1. статистическая стратегия, которая основана на поиске торговых возможностей при помощи статистического анализа временных рядов на исторических данных;
2. автоматическое хеджирование, целью которого является генерация правил, позволяющих участнику рынка снизить подверженность риску;
3. алгоритмическая стратегия исполнения, которая предназначена для выполнения определенных задач, связанных с открытием и закрытием позиций;
4. прямой доступ к ликвидности, который основан на получении наивысшей скорости доступа к рынкам, снижении затрат на получение доступа и подключении торговых терминалов напрямую к бирже.

Рыночный ордер — это распоряжение брокеру купить или продать финансовый инструмент. Результатом исполнения ордера будет являться совершение сделки купли-

¹² Basics of Algorithmic Trading: Concepts and Examples [Электронный ресурс] // Investopedia. – Электрон. дан. – 2021 Investopedia, LLC. – URL: <https://www.investopedia.com/articles/active-trading/101014/basics-algorithmic-trading-concepts-and-examples.asp> (дата обращения: 23.05.2021).

продажи какого-либо актива. Цена, по которой исполняется сделка, определяется типом исполнения, зависящим от вида инструмента и выбранной торговой стратегии.

Алгоритмическую торговлю (Algorithmic trading) также можно использовать как способ исполнения крупного рыночного ордера путем его дробления на некоторое количество более мелких ордеров. Для этого используют набор инструкций, включающих алгоритмы дробления, ценовые характеристики и другие параметры, определяющие условия выставления ордеров на исполнение. Алгоритмизация этого процесса позволяет снизить стоимость исполнения больших ордеров и сократить вероятность их неисполнения. При этом также снижается влияние объемных сделок на волатильность финансовых рынков, а сам ордер исполняется по наиболее эффективной цене.

Отдельным направлением автоматической торговли является высокочастотный алготрейдинг. Высокочастотная алгоритмическая торговля или HFT-трейдинг (High-frequency trading) — это наиболее распространенная форма автоматизированной торговли. Особенностью метода является высокоскоростное совершение сделок со множеством активов, при котором цикл открытия и закрытия позиции совершается за миллисекунды. Высокочастотная торговля использует главное преимущество компьютера перед человеком — скорость. Такой подход может дать существенное преимущество, но также сопряжен с определенными рисками.

Автором высокочастотной торговли принято считать Стивена Соунсона, совместно с Дэвидом Уиткомбом и Джимом Хоуксом создавшими в 1989 году первую в мире автоматизированную площадку для трейдинга Automated Trading Desk. Однако официальное развитие технологии началось только в 1998 году после выдачи Комиссией по ценным бумагам и биржам США (SEC) разрешения на использование электронных торговых систем на главных американских биржах¹³.

Высокочастотные операции производятся на микрообъемах, которые компенсируются огромным количеством сделок. При этом прибыль или убыток фиксируются мгновенно. Чтобы в полной мере использовать преимущества высокочастотной торговли и иметь конкурентное преимущество, потребуется дорогостоящее техническое оснащение и прямой канал связи с биржевыми коммуникационными шлюзами.

¹³ Роботы помогли Мосбирже поставить рекорд в марте [Электронный ресурс] // Агентство экономической информации «ПРАЙМ». – Электрон. дан. – Москва, АО «АЭИ «ПРАЙМ», 2020. – URL: https://1prime.ru/Financial_market/20200417/831279655.html (дата обращения: 16.05.2021).

Высокочастотная торговля дает возможность использовать любую торговую стратегию на скоростях, недоступных для человека. В качестве примера можно рассмотреть несколько биржевых HFT-стратегий¹⁴:

1. Электронный маркетмейкинг (Electronic market making) — извлечение прибыли достигается сделками внутри спреда (Spread или «разброс» — разность между лучшими ценами на продажу и покупку в один и тот же момент времени на какой-либо актив) в процессе добавления ликвидности на рынок, то есть «втискивания» больших ордеров. Часто в ходе торгов на бирже происходит расширение спреда, и если у маркетмейкера (Market maker (MM) — юридическое или физическое лицо, заключившее с биржей договор о поддержании уровня цен торгуемых активов) нет клиентов, способных поддерживать баланс, то маркетмейкер должен осуществлять перекрытие спроса или предложения на актив собственными деньгами для фиксации спреда. Биржи и ECN (Electronic Communication Network — электронная система торговли) дополнительно выплачивают рибейт-платежи (Rebate или «скидка, уступка» — возврат части спреда участнику рынка) или дают скидку на операционные затраты в качестве вознаграждения за предоставление бирже ликвидности;

2. Арбитраж задержек (Latency arbitrage) — использует преимущества опережающего доступа к биржевым данным за счет наиболее близкого географического положения к ее серверам или покупки дорогостоящего прямого канала соединения с торговой площадкой. В большинстве случаев используется зависимыми от биржевых регуляторов трейдерами;

3. Статистический арбитраж (Statistical arbitrage) — базируется на выявлении корреляций разных рыночных инструментов между мировыми торговыми площадками или коррелирующих форм активов — фьючерсов на валютные пары и их аналогов, деривативов и акций. Подобные операции зачастую осуществляются крупными частными банками, инвестиционными и хедж фондами и иными крупными держателями капиталов;

4. Выявление пулов высокой ликвидности в биржевом стакане (Liquidity detection) — технология нацелена на поиск скрытых «даркпулов» (dark pool используется для того, чтоб скрыть от других игроков размер сделки и ее инициаторов) или объемных заявок при помощи открытия небольших тестовых сделок. Целью является попадание в сильное движение, порождаемое объемными ордерами;

5. Фронтраннинг (Front running) или «забегание вперед» — построен на анализе текущих заявок на покупку и продажу, ликвидности актива и усредненных объемов позиций. Суть метода заключается в обнаружении крупного ордера на покупку (продажу) и выставлении перед ним своего более мелкого ордера на покупку (продажу) по несколько меньшей

¹⁴ Льюис М. Flash Boys: Высокочастотная революция на Уолл-стрит // Майкл Льюис. – Москва: Издательство «Альпина Паблицер», 2015. – 348 с.

(большей) цене с последующей мгновенной продажей (покупкой), так как в этом случае объемный ордер играет роль защиты от резкого изменения цены и практически гарантирует исполнение более мелкого ордера из-за колебаний котировок вблизи крупного ордера. Ключевую роль здесь играет анализ биржевого стакана (список лимитных ордеров на рынке в текущий момент).

Стоит отметить, что алгоритмическая торговля на валютных рынках все чаще применяется для реализации спекулятивных стратегий, открывая путь к использованию арбитража на небольших отклонениях цен между парами валют. Это возможно благодаря высокой частоте сделок, которая сочетается с возможностью алгоритмов анализировать потоки данных и исполнять ордера.

Алгоритмическую торговлю в своей работе используют и банки при обновлении котировок валютных пар, увеличивая скорость предоставления цен и снижая объемы ручной работы для их расчета. Это позволяет банкам соответствовать запланированному уровню риска при удержании валют и минимизировать транзакционные издержки.

Уже в 2013 году 73% от операций на фондовом рынке США и 63% от общемирового оборота сделок по ценным бумагам приходилось на долю алгоритмических торговых систем. На срочном рынке Московской биржи роботы проводят порядка 90% сделок, а на фондовом их доля достигает 60%¹⁵.

В настоящее время доля роботов стабилизировалась и роботизированные операции поставляют на мировые биржи по меньшей мере 55% ликвидности.

По мере технологического развития получение прибыли алготрейдерами становится намного более сложным и дорогостоящим. Постоянно увеличивающиеся инвестиции крупных фондов в разработку программного обеспечения, модернизацию оборудования, создание новых систем и создание интеллектуального капитала постепенно вытесняют из этой ниши рынка мелкие и средние компании.

«Если количество длинных денег на рынке будет увеличиваться, то, конечно, доля высокочастотной торговли тоже будет увеличиваться. Но в целом, она никогда не может быть 100%, потому что это будет бессмысленный бизнес, высокочастотники не смогут на этом зарабатывать», — заявил в середине 2020 года Николай Донцов, операционный директор ITI Group¹⁶.

¹⁵ Кто зарабатывает на высокочастотной торговле [Электронный ресурс] // VC.RU. – Электрон. дан. – 2021 VC.RU. – URL: <https://vc.ru/finance/236481-kto-zarabatyvaet-na-vysokochastotnoy-torgovle> (дата обращения: 25.05.2021).

¹⁶ Роботы помогли Мосбирже поставить рекорд в марте [Электронный ресурс] // Рамблер/Финансы. – Электрон. дан. – ООО «Рамблер Интернет Холдинг», 2020. – URL: <https://finance.rambler.ru/markets/44032790-roboty-pomogli-mosbirzhe-postavit-rekord-v-marte/> (дата обращения: 26.05.2021).

Еще одним направлением в алгоритмической торговле является количественный трейдинг, который нацелен на формирование моделей, описывающих динамику рыночных активов и способных давать точные прогнозы.

Количественных трейдеров также называют квантами (quants, сокращение от quantitative analyst или «количественный аналитик»). Большая их часть, это люди с экономическими и математическими научными степенями, в том числе и программисты, которые обладают познаниями в области математической статистики, эконометрики, теории вероятностей и других точных наук.

Деятельность квантов сфокусирована на разработке математических и экономических моделей, которые обнаруживают неэффективности различных инструментов рынка с целью извлечения из этого прибыли. Часто они работают в штате хедж-фондов, практикующих алгоритмическую торговлю, потому что в одиночку конкурировать с крупными инвестиционными структурами попросту невозможно из-за недостатка капитала и интеллектуального ресурса. Количественные фонды стремятся к формированию защищенной и капиталоемкой стратегии управления финансовыми активами, которая не зависит от рыночных колебаний.

Вернемся к алгоритмической торговле для частных трейдеров и инвесторов с использованием механических торговых систем (МТС) и автоматических торговых систем (АТС). Роботы для алгоритмической торговли на фондовом рынке представляют собой компьютерные программы. Их разработку начинают с составления четкого плана всех задач и функций, которые они будут выполнять, уделяя первостепенное внимание торговой стратегии.

Для технической реализации торгового робота в большинстве случаев необходимо знание языков программирования. Для написания роботов используют как привычные Python, C#, C++, Java, R, так и специфические MATLAB и MQL4. Умение программировать открывает перед трейдером ряд преимуществ, таких как создание баз данных, исполняющих и тестирующих систем, возможность анализа высокочастотных стратегий, а также быстрое устранение ошибок.

Для каждого языка разработано много полезных открытых библиотек и проектов. Одним из самых масштабных проектов для алгоритмической торговли является QuantLib, написанный на C++. При необходимости прямого подключения к биржам для работы с высокочастотными алгоритмами понадобится Java, который в большинстве случаев используется API (Application Programming Interface) для взаимодействия¹⁷.

¹⁷ A free/open-source library for quantitative finance [Электронный ресурс] // QuantLib. – Электрон. дан. – 2021 QuantLib. – URL: <https://www.quantlib.org> (дата обращения: 21.05.2021).

Также можно воспользоваться специальными алгоритмическими платформами для создания торговых роботов, такими как:

- TSLab;
- WhelthLab;
- MetaTrader;
- S#.Studio;
- Multicharts;
- TradeStation.

Более подробно остановимся на TSLab. Это российская платформа для создания и запуска механических торговых систем. Появилась на российском рынке в 2010 году, в дальнейшем активно развивалась и увеличивала число постоянных пользователей. Сотрудничает с крупнейшими российскими брокерами, такими как Финам, БКС, Открытие, Алор, IPI Capital и другими. По заявлениям разработчиков выходит на рынки Европы, Америки, Азии. Представлена юридическим лицом ООО «Лаборатория Торговых Систем»¹⁸.

TSLab позволяет создавать торговые системы любой сложности. К ее преимуществам можно отнести наличие визуального редактора для разработки торговых роботов, что позволяет создавать модели с минимальными навыками программирования или при их отсутствии. TSLab предлагает возможность написания торговых систем на языке C# с последующим их исполнением в среде программы. TSLab умеет работать как с .txt, так и с .csv форматами для загрузки временных рядов в программу.

Стратегии можно тестировать и оптимизировать на исторических данных для достижения лучших результатов. Также имеется возможность использовать свои алгоритмы для торговли на реальных площадках.

Дальнейшая работа будет производиться в последней на текущий момент (май 2021 года) версии TSLab — 2.1.13.

¹⁸ TSLab – алгоритмическая торговая платформа [Электронный ресурс] // TSLab. – Электрон. дан. – Москва, ООО «Лаборатория Торговых Систем», 2021. – URL: <https://www.tslab.pro> (дата обращения: 25.05.2021).

2 Торговые стратегии на основе индикаторов

Ранее мы изучили преимущества алгоритмической торговли и торговли по техническим индикаторам. Теперь попытаемся соединить эти два раздела воедино и займемся разработкой торговых стратегий на основе индикаторов с последующей их реализацией в одной из платформ для создания торговых роботов. Для тестирования индикаторных алгоритмических стратегий возьмем наиболее ликвидные биржевые инструменты российского фондового рынка, так как для оптимальной работы индикаторов и алгоритмов потребуются большие объемы торгов.

При выборе инструментов для тестирования стратегий на исторических данных будем опираться на «Индекс голубых фишек» (МОЕХВС) Московской Биржи (МОЕХ)¹⁹. Индекс МОЕХВС является индикатором рынка наиболее ликвидных акций российских компаний или так называемых «голубых фишек» (Blue Chips)²⁰. Индекс рассчитывается на основе цен сделок с акциями 15-ти наиболее ликвидных эмитентов российского фондового рынка. Расчет индекса ведется на основании цен акций, выраженных в рублях.

Базой расчета индекса являются 15 акций, представленные ниже:

1. FIVE — X5 Retail Group N.V., 1 лот — 1 бумага;
2. GAZP — ПАО «Газпром», 1 лот — 10 бумаг;
3. GMKN — ПАО «Норникель», 1 лот — 1 бумага;
4. LKOH — ПАО «ЛУКОЙЛ», 1 лот — 1 бумага;
5. MAIL — Mail.ru Group Limited, 1 лот — 1 бумага;
6. MGNT — ПАО «Магнит», 1 лот — 1 бумага;
7. MTSS — ПАО «МТС», 1 лот — 10 бумаг;
8. NVTK — ПАО «НОВАТЭК», 1 лот — 1 бумага;
9. PLZL — ПАО «Полюс», 1 лот — 1 бумага;
10. POLY — Polymetal International plc, 1 лот — 1 бумага;
11. ROSN — ПАО «НК «Роснефть», 1 лот — 10 бумаг;
12. SBER — ПАО «Сбербанк», 1 лот — 10 бумаг;
13. SNGS — ПАО «Сургутнефтегаз», 1 лот — 100 бумаг;
14. TATN — ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина, 1 лот — 1 бумага;
15. YNDX — PLLC YANDEX N.V., 1 лот — 1 бумага.

¹⁹ Индекс голубых фишек Московской Биржи [Электронный ресурс] // МОЕХ. – Электрон. дан. – Москва, ПАО «Московская биржа», 2021. – URL: <https://www.moex.com/ru/index/MOEXVC/constituents> (дата обращения: 02.06.2021).

²⁰ Boettke P. The Oxford Handbook of Austrian Economics // Peter Boettke, Christopher Coyne. – Oxford: Издательство «Oxford University Press», 2015. – 832 с.

Ввиду недавнего размещения депозитарных расписок Mail.ru Group на Московской Бирже²¹ и отсутствия исторических данных торгов для российского сегмента рынка, будем использовать 14 представленных акций за исключением Mail.ru Group.

Моделирование разработанных индикаторных алгоритмических торговых стратегий на исторических данных будем проводить на 4-х временных промежутках, каждый из которых будет равняться одному торговому году, за исключением неполного 2021 года.

Диапазоны дат для каждого из временных интервалов представлены ниже:

1. 3 января 2018 г. — 29 декабря 2018 г.;
2. 3 января 2019 г. — 30 декабря 2019 г.;
3. 3 января 2020 г. — 30 декабря 2020 г.;
4. 4 января 2021 г. — 31 мая 2021 г.

Разные числа для первого и последнего торговых дней в каждом году обусловлены выпадением рабочих дней Московской Биржи на выходные или праздники, а неполный 2021 год обусловлен датой выполнения исследования.

Моделирование стратегий на исторических данных будем осуществлять для 5-минутного (M5) и часового (H1) таймфреймов. Таймфрейм (time-frame) — это интервал времени, используемый для группировки котировок при построении элементов ценового графика, где M — минута (M5 — пятиминутный период), а H — час (H1 — часовой период)²².

Выбор M5 и H1 таймфреймов обусловлен высокой частотой совершения сделок и необходимостью анализировать наибольшее число рыночных сигналов, вызванных внутрисуточными колебаниями цены интересующего актива. Брать для исследования промежуточные таймфреймы между M5 и H1 нецелесообразно, так как поведение стратегии на конкретном активе будет излишне размыто и результаты тестирования не покажут всей достоверности. Таймфреймы крупнее H1 предоставляют слишком мало информации для анализа, что также негативно повлияет на результат стратегии ввиду недостаточности данных.

Суммарную комиссию брокера и биржи по умолчанию будем считать равной 0,05% от суммы сделки. Для примера возьмем стандартный тариф ВТБ Брокера, где комиссия брокера составляет 0,04% от сделки с ценными бумагами, а комиссия Московской Биржи составляет 0,01%²³. Таким образом, суммарная комиссия, которая будет вычитаться при каждом открытии и закрытии позиции равняется 0,05%.

²¹ Mail.ru Group вышла на Московскую биржу [Электронный ресурс] // Коммерсантъ. – Электрон. дан. – Москва, АО «Коммерсантъ», 2020. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4399451> (дата обращения: 01.06.2021).

²² Колби Р. Энциклопедия технических индикаторов рынка // Роберт Колби. – Москва: Издательство «Альпина Паблишер», 2018. – 837 с.

²³ Тарифы: ВТБ Брокер [Электронный ресурс] // ВТБ Брокер. – Электрон. дан. – Москва, ПАО «Банк ВТБ», 2021. – URL: <https://broker.vtb.ru/tariffs> (дата обращения: 25.04.2021).

Исторические данные торгов будем выгружать через инструмент «Экспорт котировок» на сайте АО «Финам»²⁴.

2.1 Стратегия High – Low на основе Donchian Channel

Рассмотрим алгоритмическую торговую стратегию, в основе которой будет пробой уровней максимальных (High) и минимальных (Low) цен за определенный период времени на базе индикатора канала Дончиана.

Канал Дончиана (Donchian Channel) — это технический индикатор, который был описан Ричардом Дончианом, известным трейдером с Уолл-Стрит. При построении используются экстремумы — наибольшая (High) и наименьшая (Low) цены за предшествующие N периодов и область между ними («канал») на графике. Линии канала — это подобие уровней или линий поддержки и сопротивления²⁵.

Индикатор также сигнализирует о волатильности инструмента — при приближении уровней друг к другу (узкий канал) волатильность падает, а при расхождении (широкий канал) растет. При низкой волатильности существует риск резкого разворота в любую сторону. Это означает, что рынок в фазе «раздумий», и после того, как рынок определится, начнется новый тренд. Поэтому при низкой волатильности сделки не совершаются, так как тренд не определен.

Установим следующие базовые правила, которые показались мне наиболее оптимальными с точки зрения простоты реализации стратегии и ее практической применимости на российском фондовом рынке:

1. открытие длинной позиции (Long) целесообразно при пробитии текущей ценой верхнего уровня канала High;
2. открытие короткой позиции (Short) целесообразно при пробитии текущей ценой нижнего уровня канала Low;
3. закрытие позиции будем осуществлять аналогично. Выходим из Short, когда текущий максимум превышает максимальное значение канала. Закрываем Long, когда текущий минимум опускается ниже минимального значения канала.

Изобразим эту торговую стратегию в визуальном редакторе TSLab 2.1.13²⁶.

На Рисунке 2.1.1 представлена логическая блок-схема описанной стратегии.

²⁴ Финам.ру [Электронный ресурс] // ФИНАМ. – Электрон. дан. – Москва, АО «Инвестиционная компания «ФИНАМ», 2021. – URL: <https://www.finam.ru> (дата обращения: 04.06.2021).

²⁵ Вайсман Р. Механические торговые системы. Психология трейдинга и технический анализ // Ричард Вайсман. – Москва: Издательство «Альпина Паблишер», 2011. – 232 с.

²⁶ Документация TSLab [Электронный ресурс] // TSLab. – Электрон. дан. – Москва, ООО «Лаборатория Торговых Систем», 2021. – URL: <https://docs.tslab.pro/site/doc> (дата обращения: 30.04.2021).

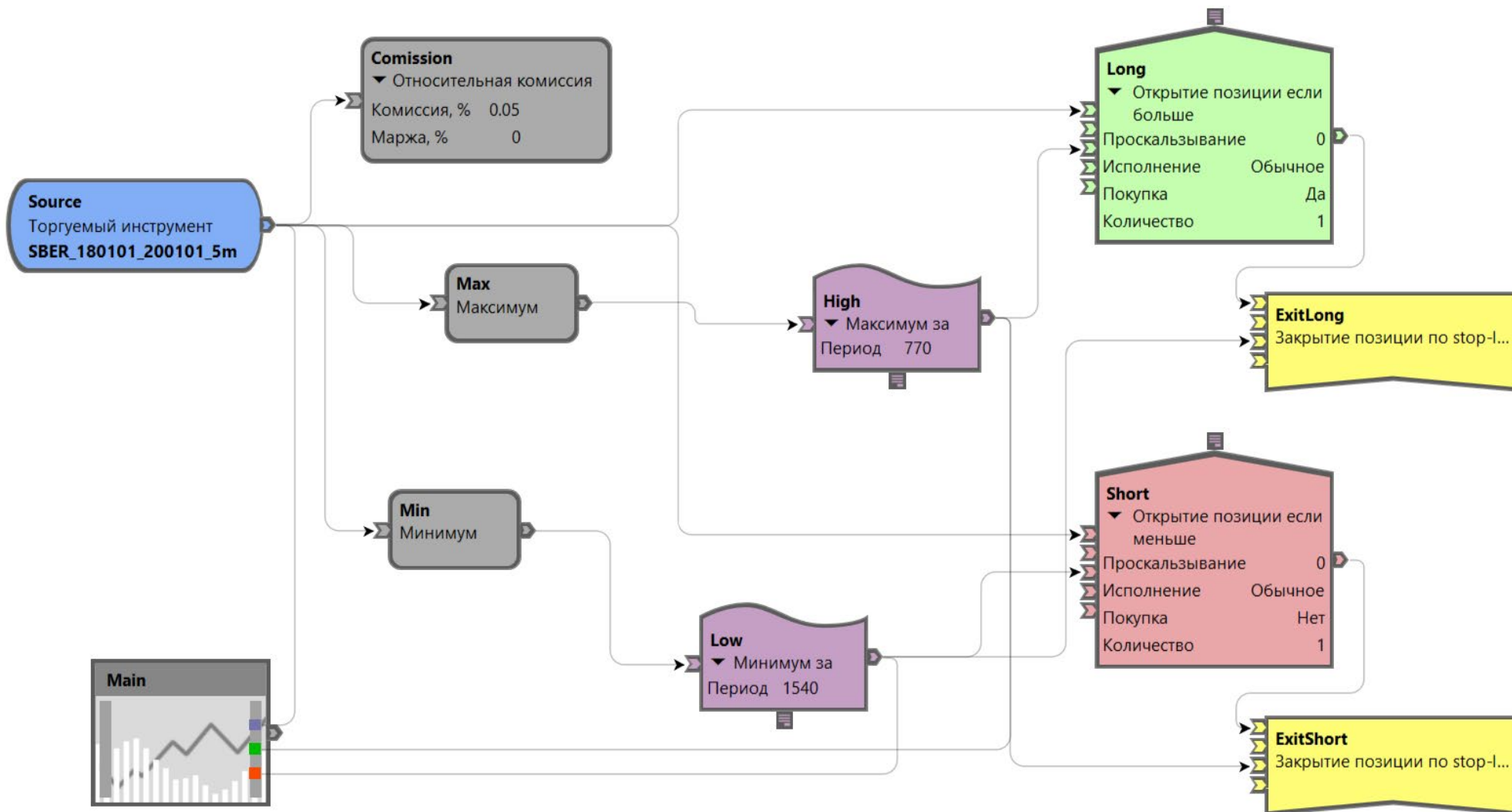


Рисунок 2.1.1 – Стратегия High – Low на основе Donchian Channel

Проведем моделирование стратегии на временном ряде исторических данных торгов обыкновенных акций ПАО «Сбербанк» (SBER) на Московской Бирже (МОЕХ) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021 и таймфреймом 5 минут (M5).

Общее количество наблюдений — 103 980 (26 661 в 2018 г., 26 460 в 2019 г., 34 070 в 2020 г., 16 789 в 2021 г.), валюта — российский рубль, размер лота — 10 бумаг.

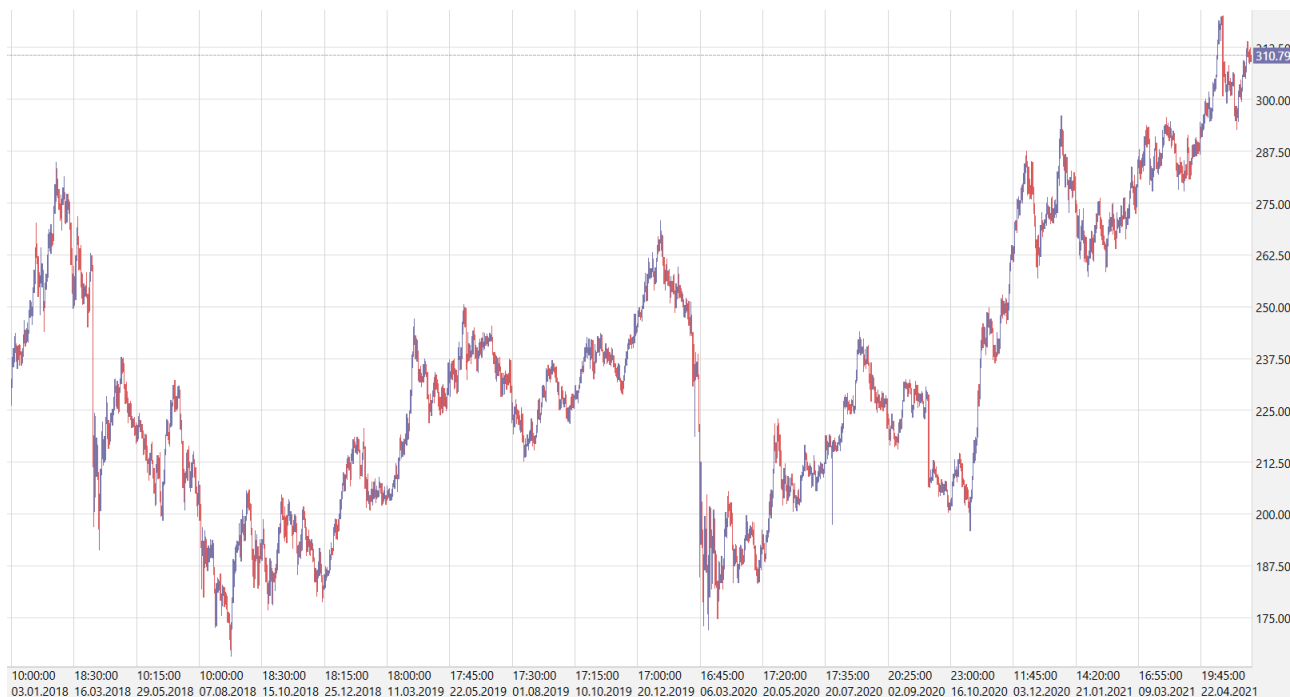


Рисунок 2.1.2 – Торги акциями ПАО «Сбербанк» (SBER) на Московской Бирже (МОЕХ) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021, таймфрейм 5 минут (M5)

Возьмем следующие значения параметров, $N=770$ для High и $N=1540$ для Low. Учитывая таймфрейм в 5 минут, значение $N=770$ равняется примерно 10 торговым дням, а значение $N=1540$ можно приравнять к 20 торговым дням.

Выбор таких параметров обусловлен базовыми условиями индикатора, когда наиболее оптимальный для различных активов результат достигается при $N=20$ для дневного таймфрейма, что в переводе на 5-дневную рабочую неделю Московской Биржи для 5-минутного таймфрейма приблизительно конвертируется в $N=1540$. Короткая позиция является более рискованной, так как потенциальные убытки трейдера в этом случае неограниченны, поэтому открытие короткой позиции достигается путем исследования 20-дневного тренда, что снижает риск не заметить более крупный тренд. Однако открытие длинной позиции и закрытие короткой осуществляется при анализе сигналов 10-дневного тренда, что дает некое преимущество перед другими участниками рынка и несколько опережает основной тренд.

Следовательно, точкой входа в длинную позицию и точкой выхода из короткой будет пробитие графиком котировок максимальной цены за последние 10 дней, а точкой входа в

короткую позицию и точкой выхода из длинной позиции — пробитие графиком котировок минимальной цены за последние 20 дней.

Результаты моделирования представлены в Таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1 – Результаты стратегии для акций ПАО «Сбербанк» (SBER) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021, таймфрейм 5 минут (M5)

	Все	Покупки	Продажи	Рынок
Чистый П/У	1686.6	1246.67	439.92	837.97
Комиссия	118.9	60.03	58.88	1.13
Чистый П/У %	74.34%	54.95%	19.39%	36.93%
Доходность в год	17.70%	13.70%	5.34%	9.66%
Доходность в месяц	1.35%	1.06%	0.43%	0.76%
Количество сделок	53	27	26	1
Средний П/У	31.82	46.17	16.92	837.97
Средний П/У %	1.28%	2.06%	0.48%	36.93%
Выиграно сделок	25	16	9	1
Выиграно %	47.17%	59.26%	34.62%	100.00%
Общая прибыль	3577.18	2075.23	1501.94	837.97
Средняя прибыль	143.09	129.7	166.88	837.97
Средняя прибыль %	6.29%	5.85%	7.07%	36.93%
Убыточных сделок	28	11	17	0
Убыточно %	52.83%	40.74%	65.38%	0.00%
Общий убыток	-1890.58	-828.56	-1062.02	0
Средний убыток	-67.52	-75.32	-62.47	0
Средний убыток %	-3.19%	-3.47%	-3.01%	0.00%
Макс. просадка	-629.17	-482.27	-485.79	-610.93
Макс. просадка %	-20.53%	-18.43%	-16.80%	-26.93%
Фикс. макс. просадка	-593.42	-446.51	-450.15	0
Профит фактор	1.89	2.5	1.41	-
Фактор восстановления	2.68	2.59	0.91	-
Фикс. фактор восст.	2.84	2.79	0.98	-
Коэф. выигрыша	2.12	1.72	2.67	-

Профит Фактор (Profit Factor) = Вся прибыль / Весь убыток

Фактор восстановления (Recovery Factor) = П/У / Макс. Просадка

Фикс. фактор восстановления (Recovery fix. Factor) = П/У / Макс. фикс. просадка

Коэф. выигрыша (Payoff Ratio) = Средняя прибыль / Средний убыток

На Рисунке 2.1.3 изображен канал Дончиана, где нижняя (красная) линия — Low, верхняя (зеленая) линия — High.

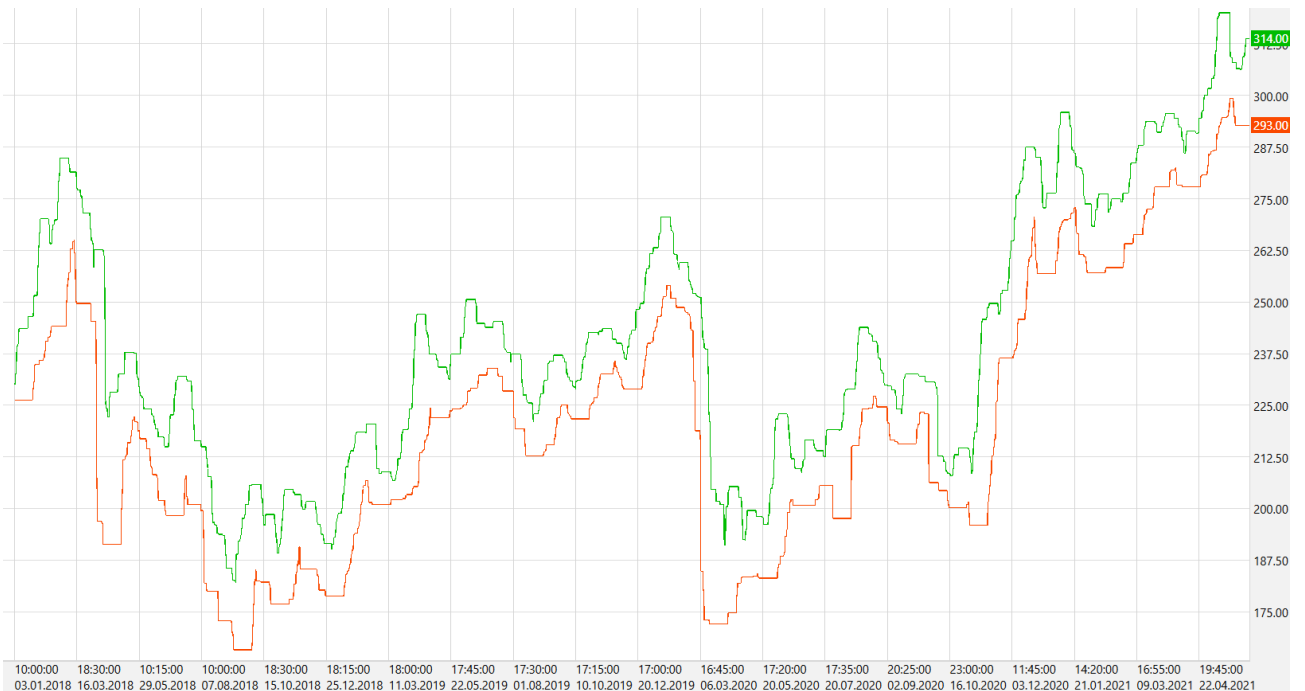


Рисунок 2.1.3 – Канал Дончиана для акций ПАО «Сбербанк» (SBER) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021, таймфрейм 5 минут (M5)

На Рисунке 2.1.4 представлены сигналы к покупке и продаже, где нижняя (зеленая) стрелка — Long, верхняя (красная) стрелка — Short, а также соответствующие моменты закрытия позиций.

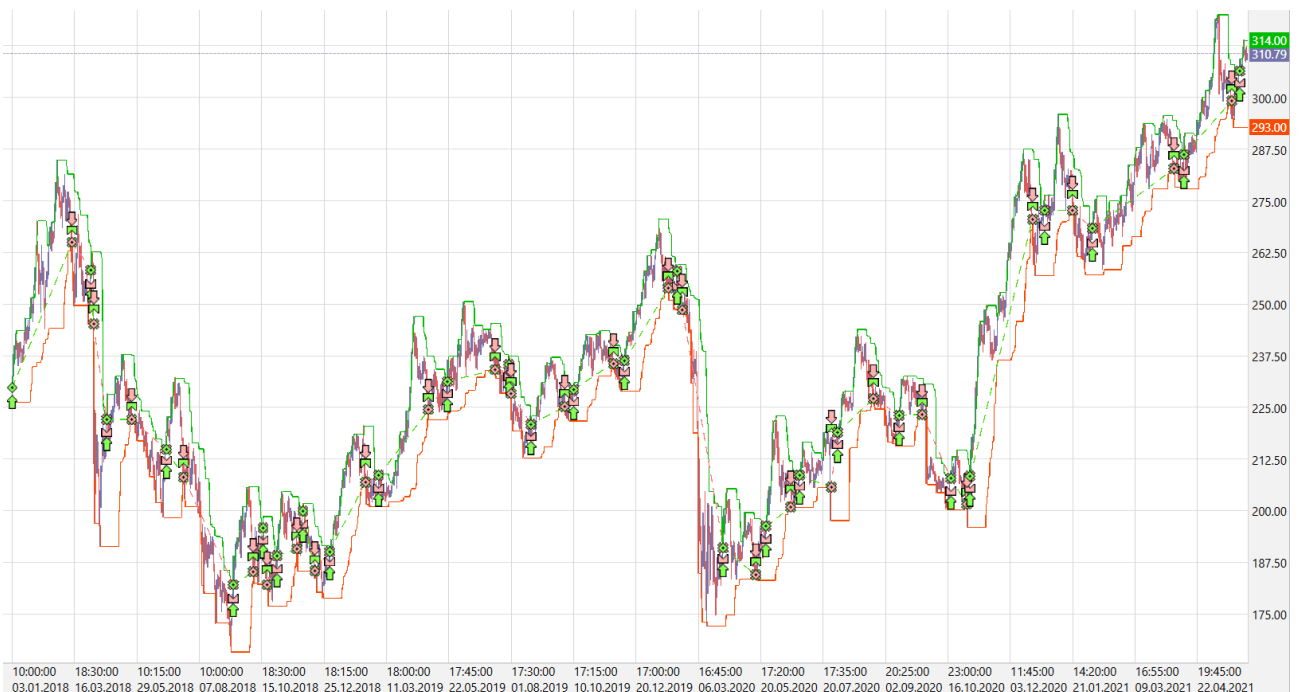


Рисунок 2.1.4 – Сигналы открытия и закрытия позиций для акций ПАО «Сбербанк» (SBER) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021, таймфрейм 5 минут (M5)

На Рисунке 2.1.5 изображен график прибыли.

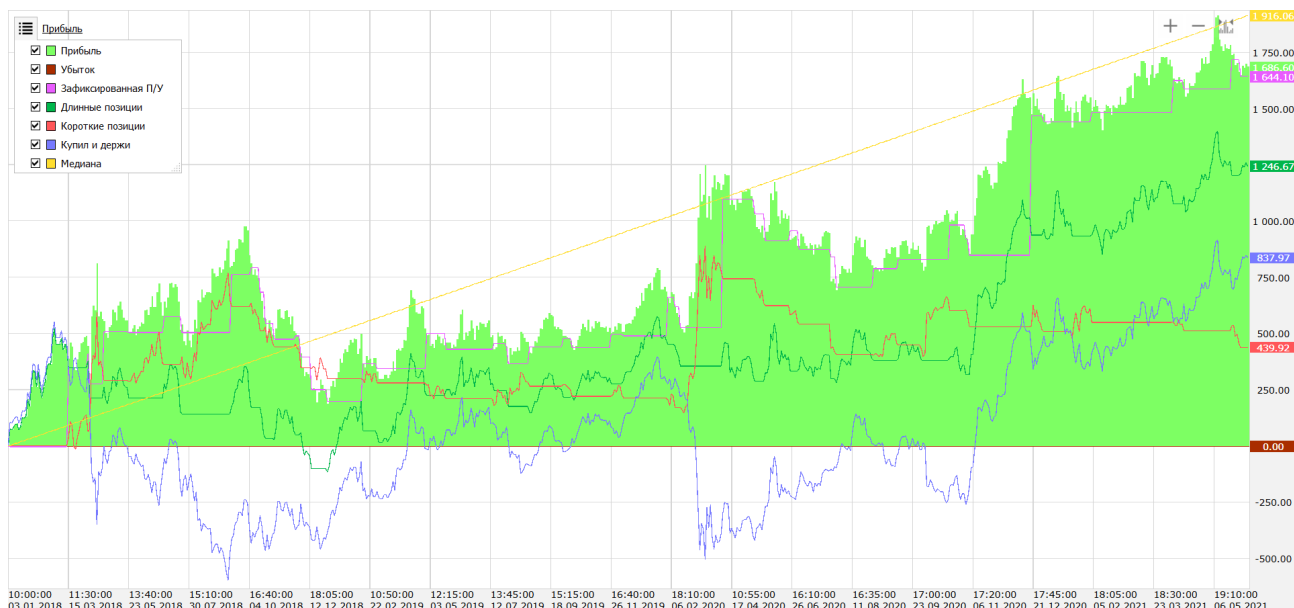


Рисунок 2.1.5 – График прибыли для акций ПАО «Сбербанк» (SBER) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021, таймфрейм 5 минут (M5)

Торговая стратегия, основанная на пробое уровней максимальных (High) и минимальных (Low) цен за определенный период времени на основе индикатора канала Дончиана, показала положительную доходность в исследуемых периодах для акций ПАО «Сбербанк» и таймфрейма 5 минут. Доходность рассмотренной стратегии более, чем в два раза превышала обычный рост акции при ее покупке в начале периода и продаже в конце этого периода. Стратегия High – Low на основе Donchian Channel может вполне успешно использоваться при реальных торгах на акциях ПАО «Сбербанк» с таймфреймом 5 минут, что и было доказано в ходе эксперимента.

Аналогичным способом проведем исследование этой индикаторной алгоритмической стратегии для ПАО «Сбербанк» с таймфреймом H1 и оставшихся 13-ти отобранных для тестирования акций с таймфреймами M5 и H1.

Тестирование будем проводить отдельно для каждого из 4-х временных интервалов длиною в год, а также для общего интервала, включающего 4 исследуемых года.

Полученные результаты агрегируем в сводную таблицу и оценим эффективность торговой стратегии для каждой из 14-ти выбранных акций по показателю Темпа роста.

Темп роста за период = (начальная цена акции + прибыль) / начальная цена акции

В Таблицах 2.1.2–2.1.4 представлены результаты стратегии High – Low для всех 14-ти исследуемых торговых инструментов по показателю Темп роста за период.

Заливкой зеленого цвета обозначены значения доходности превосходящие обычный рост акции, шрифтом красного цвета — отрицательные значения доходности, заливкой красного цвета — отрицательные значения доходности не превосходящие обычный рост акции.

Таблица 2.1.2 – Результаты стратегии по показателю Темп роста за период (%)
для 2018 и 2019 гг.

	2018:			2019:		
	М5	Н1	РЫНОК	М5	Н1	РЫНОК
FIVE	-62.26%	-0.23%	-21.61%	-12.97%	-0.83%	23.47%
GAZP	-12.07%	-14.76%	17.10%	30.97%	49.30%	66.30%
GMKN	-27.93%	2.30%	19.71%	22.59%	46.89%	46.89%
LKOH	-18.60%	48.56%	49.52%	9.36%	23.78%	23.78%
MGNT	12.07%	42.25%	-44.55%	16.79%	-28.60%	-2.51%
MTSS	-16.27%	7.52%	-13.82%	6.17%	31.68%	32.79%
NVTK	24.36%	22.25%	66.59%	-29.64%	-9.95%	11.44%
PLZL	13.14%	-48.68%	17.45%	1.26%	6.96%	31.50%
POLY	0.49%	27.78%	2.94%	-4.45%	5.53%	31.88%
ROSN	-2.07%	1.11%	47.99%	-5.72%	-6.14%	4.78%
SBER	10.68%	15.89%	-17.94%	27.01%	35.26%	36.64%
SNGS	-46.43%	0.40%	-3.71%	99.03%	87.70%	88.27%
TATN	-16.54%	50.17%	54.26%	-11.22%	-16.69%	2.90%
YNDX	-34.31%	5.42%	0.47%	-20.95%	-17.80%	40.68%

Таблица 2.1.3 – Результаты стратегии по показателю Темп роста за период (%)
для 2020 и 2021 гг.

	2020:			2021:		
	М5	Н1	РЫНОК	М5	Н1	РЫНОК
FIVE	15.60%	-19.79%	28.68%	-27.58%	15.59%	-19.12%
GAZP	42.09%	37.28%	-17.85%	3.37%	17.66%	22.67%
GMKN	-3.16%	9.24%	23.08%	12.87%	-12.53%	10.80%
LKOH	-9.10%	20.90%	-16.72%	-22.22%	11.29%	14.50%
MGNT	52.07%	25.75%	65.23%	14.02%	2.67%	-4.25%
MTSS	20.83%	-31.16%	3.13%	-6.37%	-0.78%	2.01%
NVTK	15.87%	-10.57%	-0.33%	0.58%	14.56%	15.04%
PLZL	95.68%	111.40%	112.36%	-1.36%	6.13%	2.21%
POLY	-10.35%	0.78%	77.69%	-6.57%	0.39%	-0.61%
ROSN	15.62%	13.63%	-4.16%	15.33%	19.84%	21.87%
SBER	25.98%	24.59%	6.08%	4.22%	-9.46%	13.10%
SNGS	16.79%	20.74%	-28.92%	-13.68%	-2.70%	0.80%
TATN	-8.46%	-7.82%	-33.07%	14.94%	-30.83%	-2.99%
YNDX	84.08%	52.94%	90.46%	-22.29%	-28.24%	-4.42%

Таблица 2.1.4 – Результаты стратегии по показателю Темп роста за период (%)
для 2018–2021 гг.

	2018–2021:		
	М5	Н1	Рынок
FIVE	-84.72%	10.80%	1.34%
GAZP	110.65%	97.09%	99.16%
GMKN	23.92%	125.05%	142.46%
LKOH	-46.35%	77.23%	79.33%
MGNT	54.07%	15.66%	-13.75%
MTSS	19.02%	-60.14%	22.69%
NVTK	10.21%	37.43%	113.05%
PLZL	160.88%	131.42%	244.90%
POLY	-30.07%	115.41%	145.95%
ROSN	48.62%	33.80%	81.84%
SBER	74.34%	30.96%	36.93%
SNGS	63.78%	-50.70%	29.90%
TATN	-19.41%	-15.11%	4.74%
YNDX	7.03%	23.94%	157.35%

На Рисунках 2.1.6–2.1.10 изображены диаграммы распределения полученных значений темпов роста по акциям за разные временные периоды.

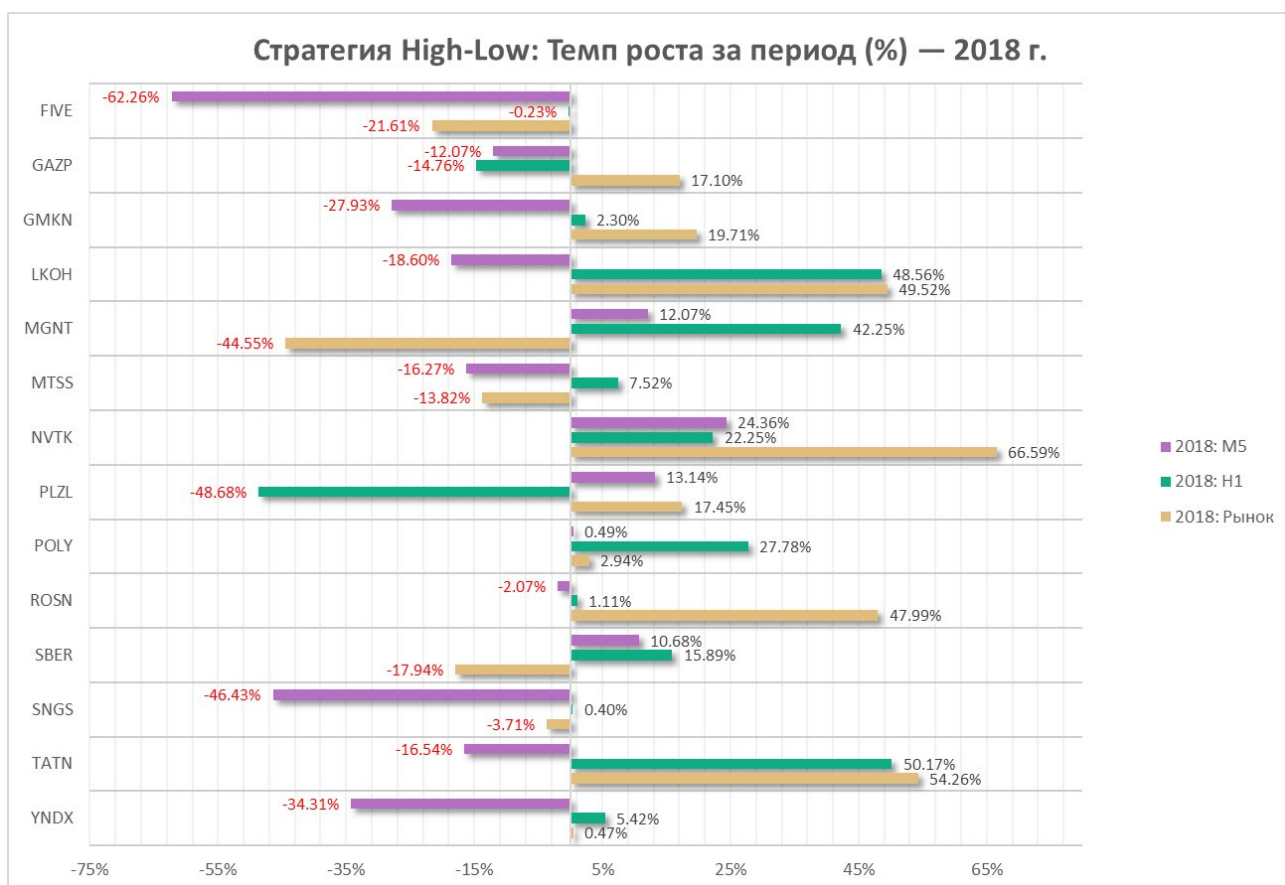


Рисунок 2.1.6 – Результаты стратегии: темпы роста за 2018 г. (%)

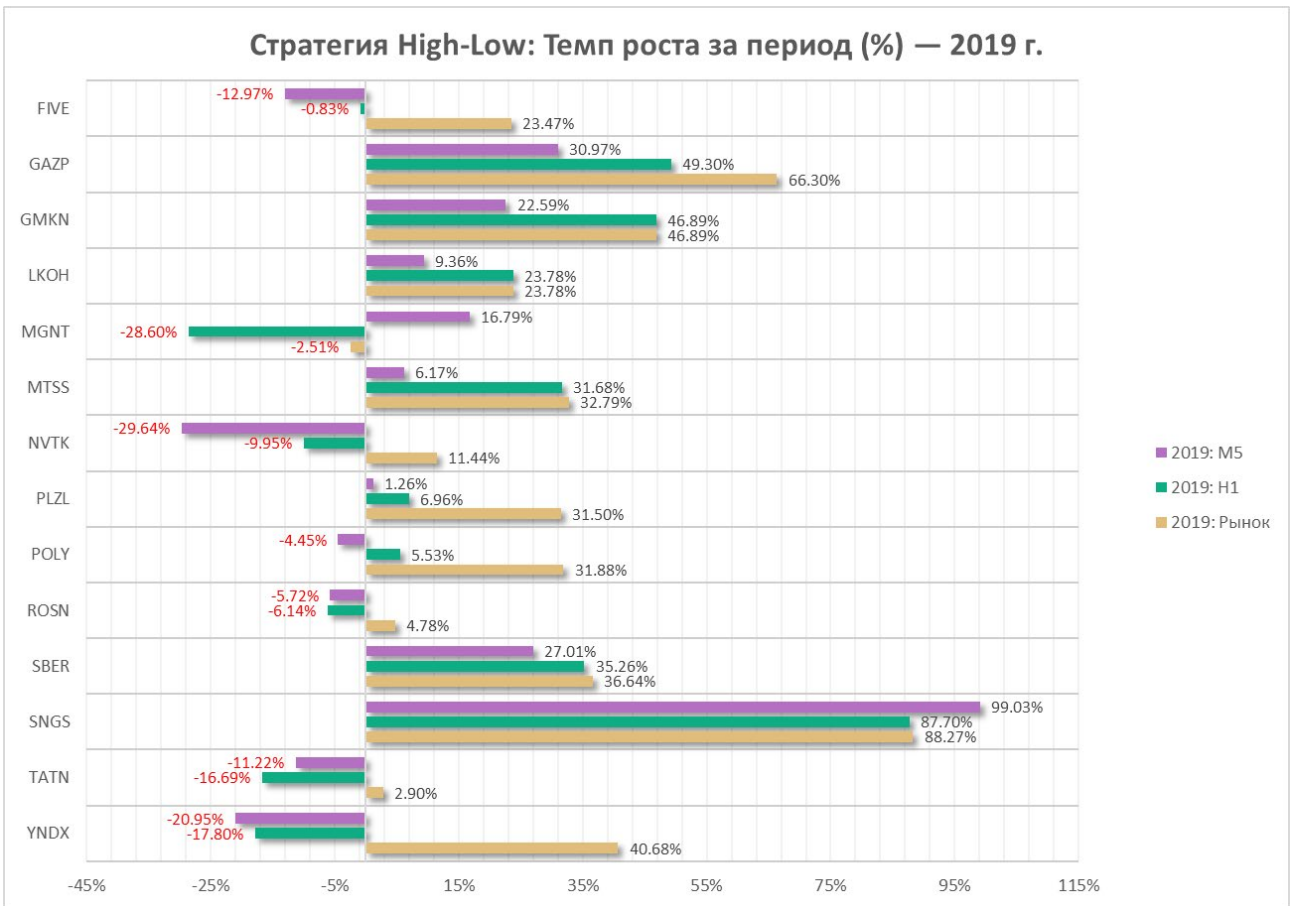


Рисунок 2.1.7 – Результаты стратегии: темпы роста за 2019 г. (%)

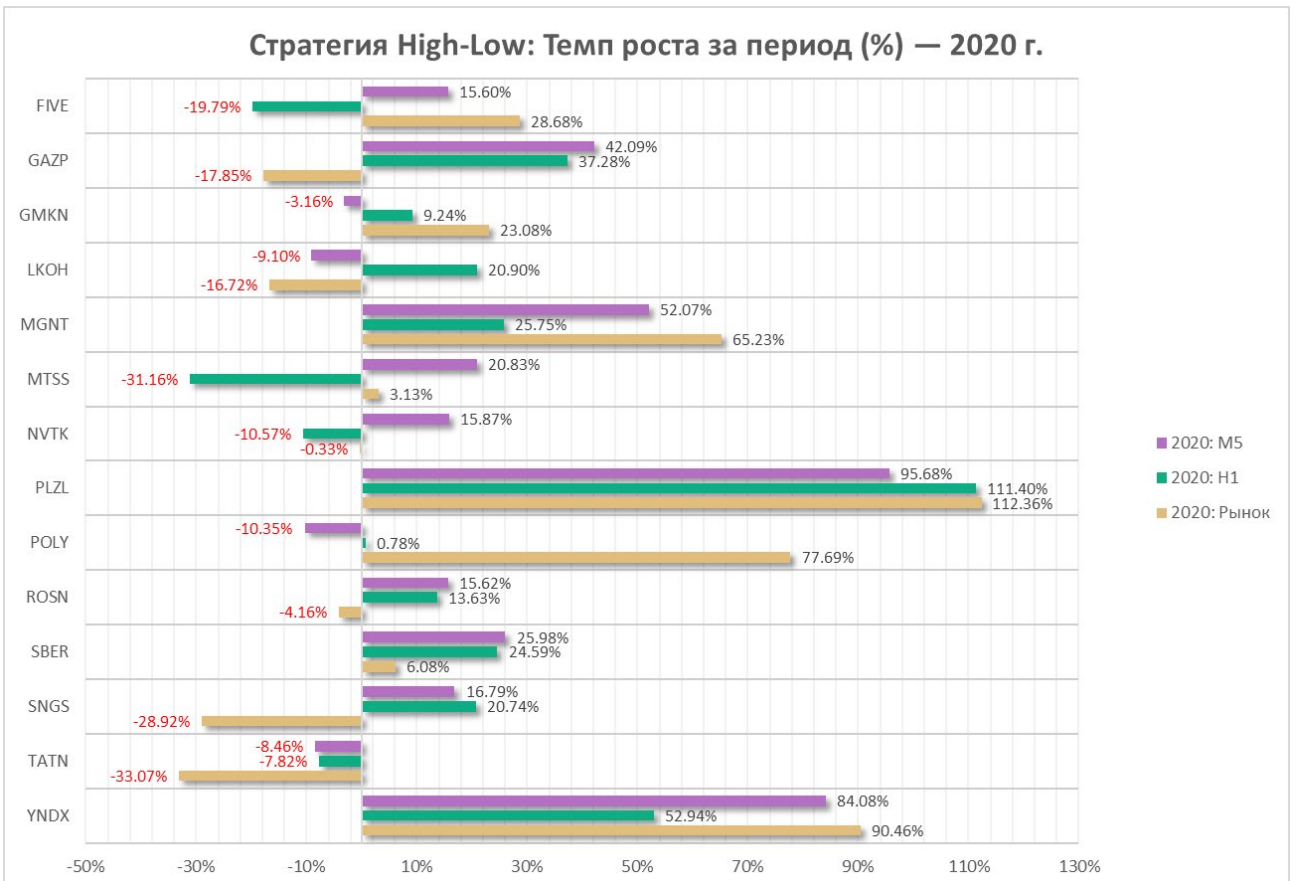


Рисунок 2.1.8 – Результаты стратегии: темпы роста за 2020 г. (%)

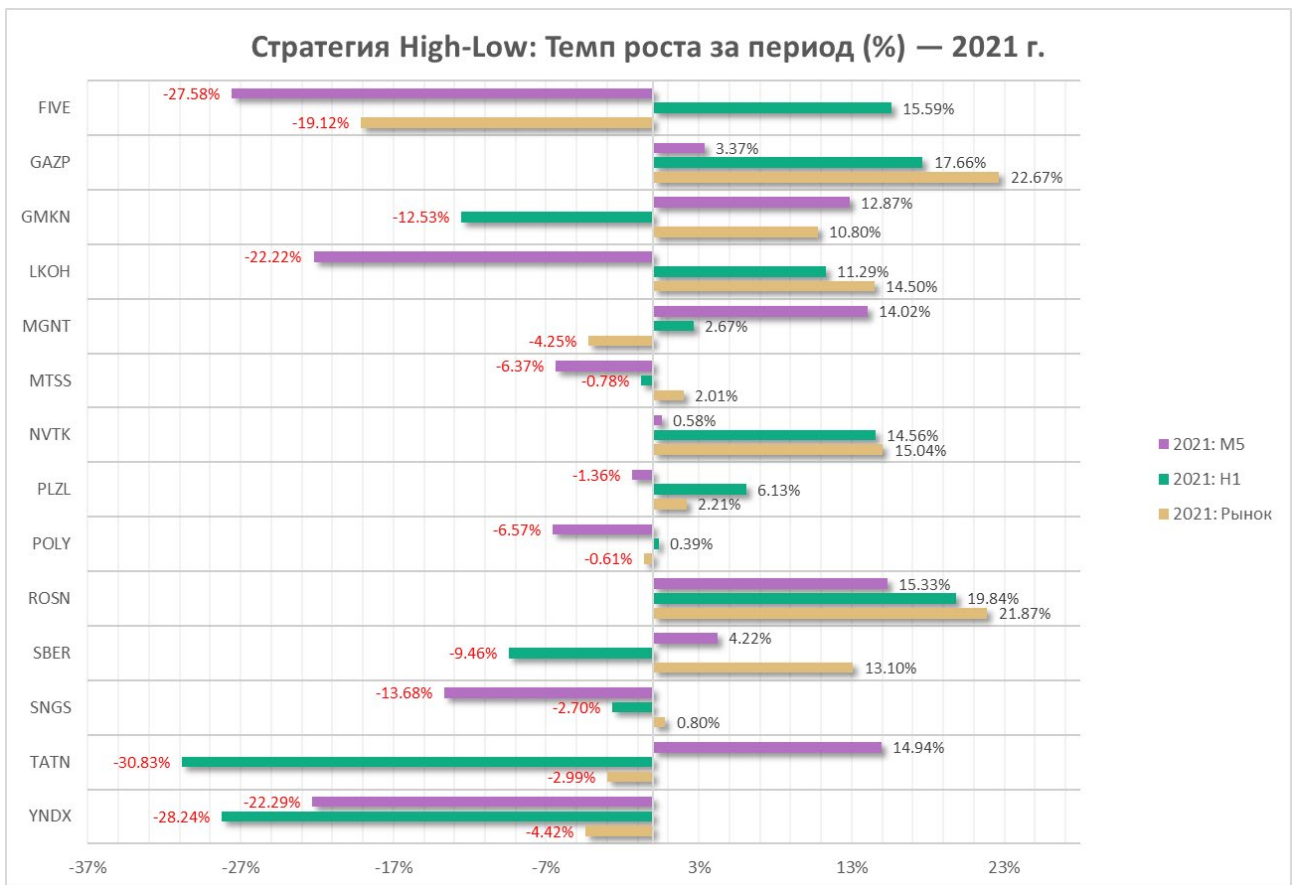


Рисунок 2.1.9 – Результаты стратегии: темпы роста за 2021 г. (%)

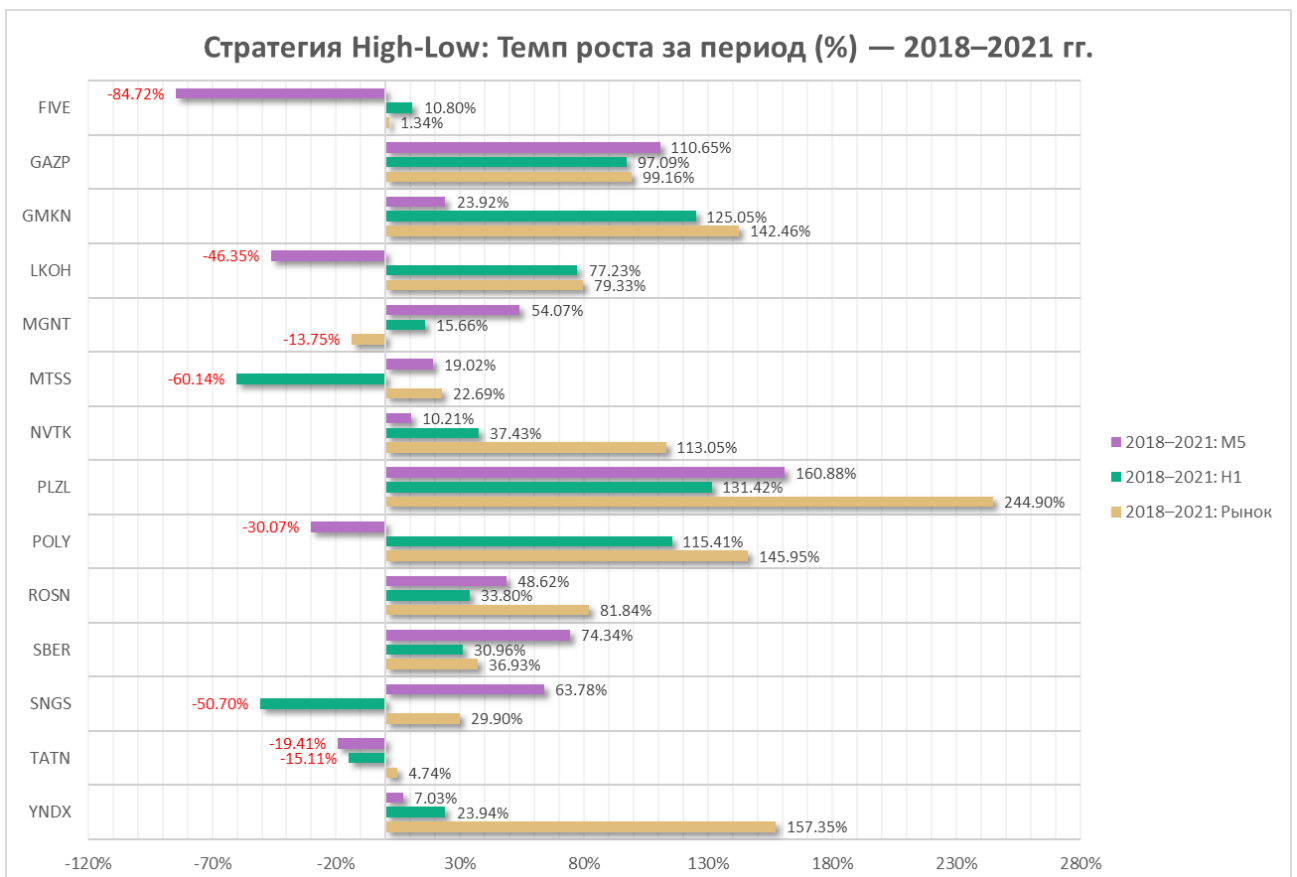


Рисунок 2.1.10 – Результаты стратегии: темпы роста за 2018–2021 гг. (%)

В Таблице 2.1.5 представлена оценка эффективности результатов стратегии. Заливкой зеленого цвета «YES» обозначены значения доходности превосходящие обычный рост акции, заливкой красного цвета «NO» — отрицательные значения доходности не превосходящие обычный рост акции, а заливкой желтого цвета «?» — положительные значения доходности, не превосходящие обычный рост акции.

Таблица 2.1.5 – Оценка эффективности результатов стратегии за все временные периоды

	2018–2021:		2018:		2019:		2020:		2021:	
	M5	H1	M5	H1	M5	H1	M5	H1	M5	H1
FIVE	NO	YES	NO	YES	NO	NO	?	NO	NO	YES
GAZP	YES	?	NO	NO	?	?	YES	YES	?	?
GMKN	?	?	NO	?	?	?	NO	?	YES	NO
LKOH	NO	?	NO	?	?	?	YES	YES	NO	?
MGNT	YES	YES	YES	YES	YES	NO	?	?	YES	YES
MTSS	?	NO	NO	YES	?	?	YES	NO	NO	NO
NVTK	?	?	?	?	NO	NO	YES	NO	?	?
PLZL	?	?	?	NO	?	?	?	?	NO	YES
POLY	NO	?	?	YES	NO	?	NO	?	NO	YES
ROSN	?	?	NO	?	NO	NO	YES	YES	?	?
SBER	YES	?	YES	YES	?	?	YES	YES	?	NO
SNGS	YES	NO	NO	YES	YES	?	YES	YES	NO	NO
TATN	NO	NO	NO	?	NO	NO	YES	YES	YES	NO
YNDX	?	?	NO	YES	NO	NO	?	?	NO	NO

В Таблице 2.1.6 представлены итоговые результаты применимости стратегии для определенных акций. В первом столбце подсчитываются значения «YES» из прошлой таблицы для каждого таймфрейма M5 или H1, а во втором столбце выдается заключение о целесообразности использования стратегии для конкретной акции — значение «TRUE» и синяя заливка. Критерий проставления «TRUE» — повторение «YES» более 2-х раз с 2018 по 2021 гг. в Таблице 2.1.5 и «YES» в первом столбце Таблицы 2.1.5 «2018-2021».

Таблица 2.1.6 – Целесообразность применения стратегии для конкретной акции

	Кол-во YES/NO		Результат	
	M5	H1	M5	H1
FIVE	0	2	–	TRUE
GAZP	1	1	–	–
GMKN	1	0	–	–
LKOH	1	1	–	–
MGNT	3	2	TRUE	TRUE
MTSS	1	1	–	–
NVTK	1	0	–	–
PLZL	0	1	–	–
POLY	0	2	–	–
ROSN	1	1	–	–
SBER	2	2	TRUE	–
SNGS	2	2	TRUE	–
TATN	2	1	–	–
YNDX	0	1	–	–

Стратегию High – Low можно успешно применять для акций ПАО «Магнит» (MGNT) для таймфреймов M5 и H1, для акций ПАО «Сбербанк» (SBER) и ПАО «Сургутнефтегаз» (SNGS) для таймфрейма M5 и акций X5 Retail Group (FIVE) для таймфрейма H1.

Таким образом, представленную стратегию можно использовать для ежедневной торговли на рынке акций, предварительно изучив поведение стратегии на исторических данных торгов конкретного интересующего инструмента. Однако стоит учитывать относительно высокую частоту совершения сделок и четко следовать сигналам на открытие и закрытие позиций, несмотря на то, что некоторые из них будут убыточными. Но не стоит забывать о недостатках, которые присущи стратегиям, основанным на техническом анализе — они не учитывают политическую и экономическую ситуацию, а также не реагируют на положительные и негативные корпоративные новости. Также всегда нужно помнить о рисках и вероятности получить убытки.

2.2 Модифицированная стратегия на основе Donchian Channel и SMA

Усложним предыдущую стратегию и добавим новый индикатор SMA (простое скользящее среднее, Simple Moving Average). Можно предположить, что совместные сигналы двух разных индикаторов покажут более предпочтительный результат. Торговая стратегия вновь будет основана на пробое уровней максимальных (High) и минимальных (Low) цен за некоторый период времени на основе канала Дончиана, однако будут внесены некоторые изменения, а именно:

- 1) Открытие длинной позиции (Long) происходит при пробитии текущей ценой верхнего уровня канала High с интервалом N1 и цена закрытия свечи должна быть выше индикатора SMA (простое скользящее среднее, Simple Moving Average);
- 2) Открытие короткой позиции (Short) происходит при пробитии текущей ценой нижнего уровня канала Low с интервалом N1 и цена закрытия свечи должна быть ниже индикатора SMA (простое скользящее среднее, Simple Moving Average);
- 3) Закрытие позиции Long происходит при пробитии текущей ценой нижнего уровня канала Low с интервалом N2 и цена закрытия свечи должна быть ниже индикатора SMA;
- 4) Закрытие позиции Short происходит при пробитии текущей ценой верхнего уровня канала High с интервалом N2 и цена закрытия свечи должна быть выше индикатора SMA;
- 5) Стоп-лосс (Stop Loss), то есть ограничение убытков, происходит при достижении открытой позицией убытков в размере некоторого относительного значения от цены открытия этой позиции;

б) Тейк-профит (Take Profit), то есть ограничение прибыли, происходит при достижении открытой позицией прибыли в размере некоторого относительного значения от цены открытия этой позиции.

Введение новых интервалов для закрытия позиций обусловлено тем, что ранее закрытие длинной позиции происходило одновременно с открытием короткой и аналогично закрытие короткой позиции происходило одновременно с открытием длинной. Это было не оптимально, так как при закрытии позиций цена уже приобретала обратный тренд, и мы теряли некоторую часть потенциальной прибыли.

Добавление стоп-лосса в целом интуитивно понятно — мы стремимся ограничить возможные убытки. Однако здесь нужно не переусердствовать, так как просадки для открытых позиций допустимы и после небольшого минуса мы можем получить прибыль.

Может возникнуть вопрос в целесообразности добавления тейк-профита, так как ограничение прибыли представляется нелогичным. Однако сигнал на закрытие позиции может сработать слишком поздно и к тому моменту мы уже потеряем некоторую часть потенциальной прибыли. Чтобы этого избежать, целесообразно будет фиксировать прибыль при достижении определенного положительного значения.

Изобразим эту торговую стратегию в визуальном редакторе TSLab 2.1.13²⁷.

На Рисунке 2.2.1 представлена логическая блок-схема описанной стратегии.

²⁷ Документация TSLab [Электронный ресурс] // TSLab. – Электрон. дан. – Москва, ООО «Лаборатория Торговых Систем», 2021. – URL: <https://docs.tslab.pro/site/doc> (дата обращения: 30.04.2021).

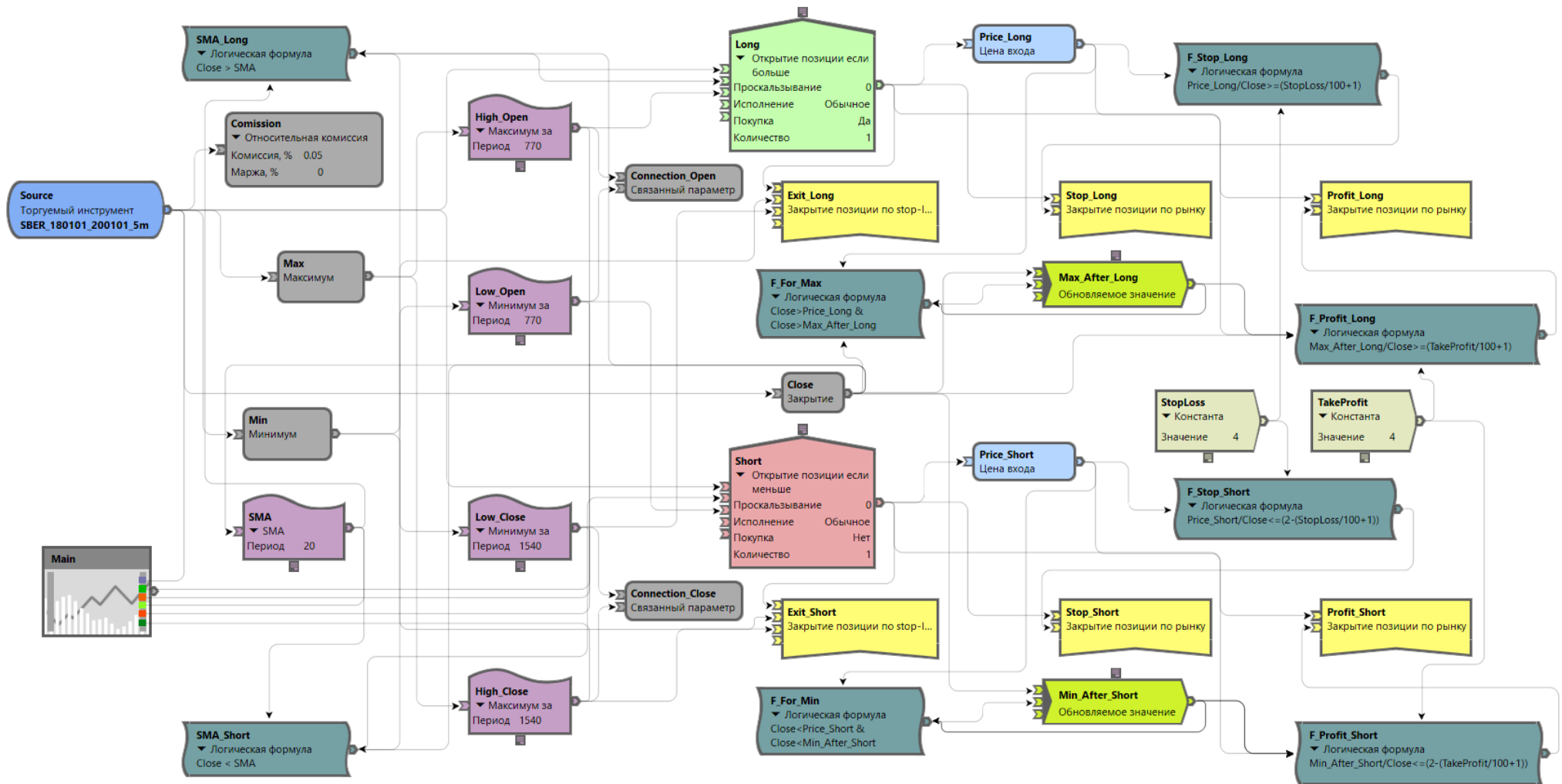


Рисунок 2.2.1 – Модифицированная стратегия на основе Donchian Channel и SMA

Проведем моделирование стратегии на временном ряде исторических данных торгов обыкновенных акций ПАО «Сбербанк» (SBER) на Московской Бирже (МОЕХ) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021 и таймфреймом 5 минут (M5).

Общее количество наблюдений — 103 980 (26 661 в 2018 г., 26 460 в 2019 г., 34 070 в 2020 г., 16 789 в 2021 г.), валюта — российский рубль, размер лота — 10 бумаг.

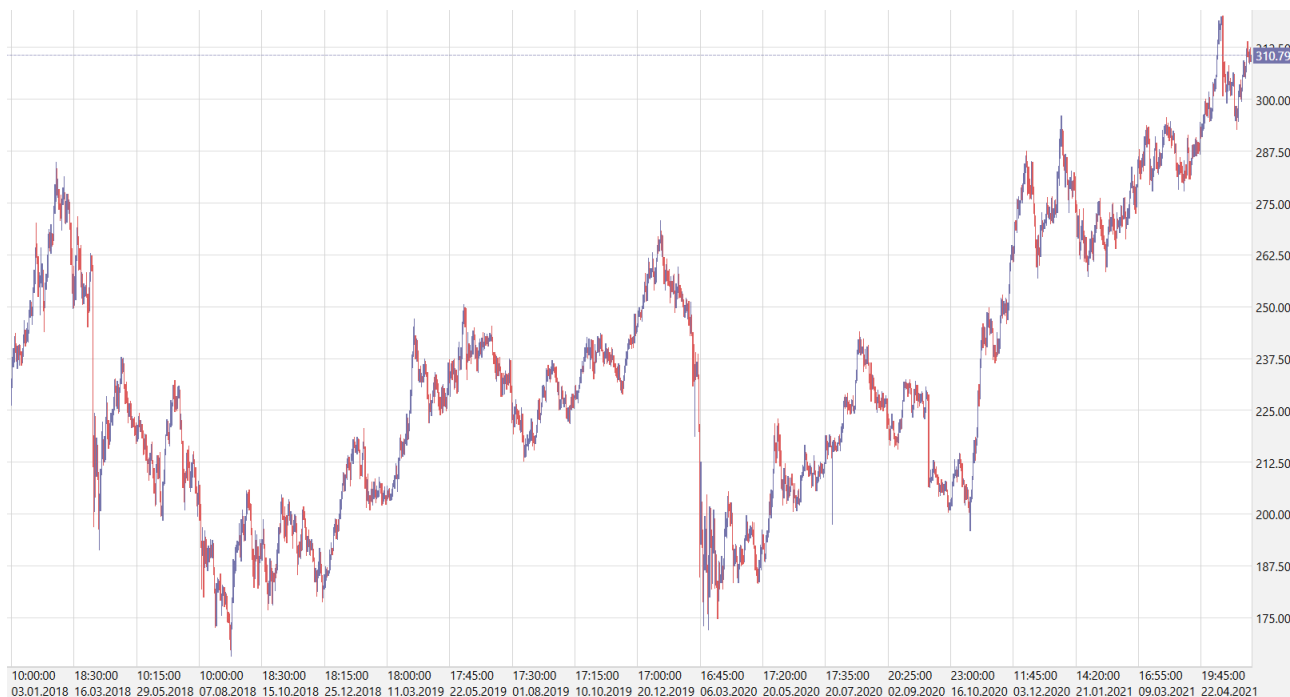


Рисунок 2.2.2 – Торги акциями ПАО «Сбербанк» (SBER) на Московской Бирже (МОЕХ) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021, таймфрейм 5 минут (M5)

Возьмем следующие значения параметров, $N1=770$ для High и Low, пробитие которых участвует в открытии позиций, и $N2=1540$ для High и Low, пробитие которых участвует в закрытии позиций. Учитывая таймфрейм в 5 минут, значение $N=770$ равняется примерно 10 торговым дням, а значение $N=1540$ можно приравнять к 20 торговым дням.

Также дополнительным условием открытия и закрытия позиций является индикатор SMA с интервалом равным 20. Такой интервал был выбран по аналогии с интервалами N для канала Дончиана.

Отрицательное отклонение для стоп-лосса и положительное отклонение для тейк-профита примем равными 4%. Следовательно, при прибыли или убытке открытой позиции выше 4% она закрывается, и, соответственно, мы фиксируем полученные прибыль или убыток.

Результаты моделирования представлены в Таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1 – Результаты стратегии для акций ПАО «Сбербанк» (SBER) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021, таймфрейм 5 минут (M5)

	Все	Покупки	Продажи	Рынок
Чистый П/У	2444.33	1805.17	639.15	837.97
Комиссия	184.78	89.23	95.55	1.13
Чистый П/У %	107.74%	79.56%	28.17%	36.93%
Доходность в год	23.91%	18.73%	7.55%	9.66%
Доходность в месяц	1.78%	1.42%	0.60%	0.76%
Количество сделок	82	39	43	1
Средний П/У	29.81	46.29	14.86	837.97
Средний П/У %	1.30%	2.14%	0.53%	36.93%
Выиграно сделок	42	21	21	1
Выиграно %	51.22%	53.85%	48.84%	100.00%
Общая прибыль	4828.63	2823.52	2005.12	837.97
Средняя прибыль	114.97	134.45	95.48	837.97
Средняя прибыль %	5.07%	6.03%	4.10%	36.93%
Убыточных сделок	40	18	22	0
Убыточно %	48.78%	46.15%	51.16%	0.00%
Общий убыток	-2384.31	-1018.35	-1365.96	0
Средний убыток	-59.61	-56.57	-62.09	0
Средний убыток %	-2.66%	-2.40%	-2.87%	0.00%
Макс. просадка	-347.31	-245.52	-403.42	-610.93
Макс. просадка %	-10.97%	-7.68%	-14.32%	-26.93%
Фикс. макс. просадка	-282.76	-166.81	-393.32	0
Профит фактор	2.03	2.77	1.47	-
Фактор восстановления	7.04	7.35	1.58	-
Фикс. фактор восст.	8.64	10.82	1.63	-
Коэф. выигрыша	1.93	2.38	1.54	-

Профит Фактор (Profit Factor) = Вся прибыль / Весь убыток

Фактор восстановления (Recovery Factor) = П/У / Макс. Просадка

Фикс. фактор восстановления (Recovery fix. Factor) = П/У / Макс. фикс. просадка

Коэф. выигрыша (Payoff Ratio) = Средняя прибыль / Средний убыток

На Рисунке 2.2.3 изображены каналы Дончиана, где нижняя (красная) линия — Low, верхняя (зеленая) линия — High. Внутренний канал — это канал открытия позиции, а внешний — канал закрытия позиции. Также между ними проходит линия SMA — она более волатильная, чем линии, ограничивающие каналы.

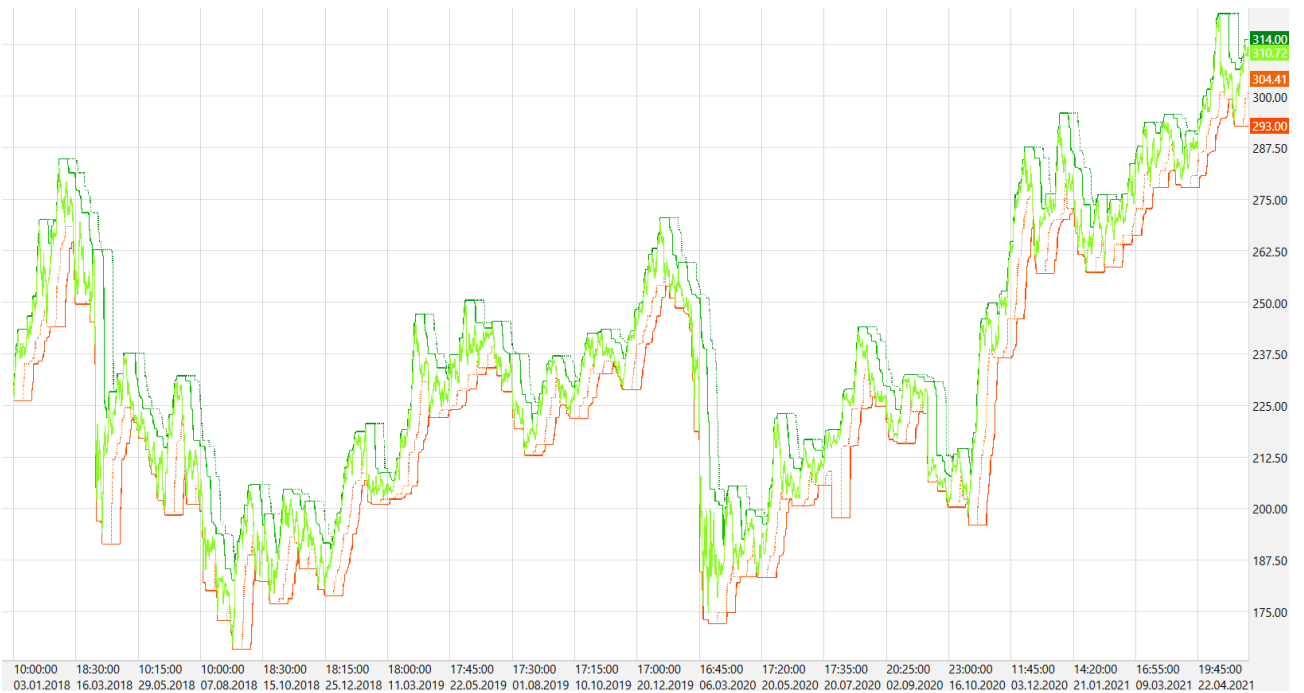


Рисунок 2.2.3 – Каналы Дончиана и линия SMA для акций ПАО «Сбербанк» (SBER) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021, таймфрейм 5 минут (M5)

На Рисунке 2.2.4 представлены сигналы к покупке и продаже, где нижняя (зеленая) стрелка — Long, верхняя (красная) стрелка — Short, а также моменты закрытия позиций — обозначены крестиком соответствующего цвета.

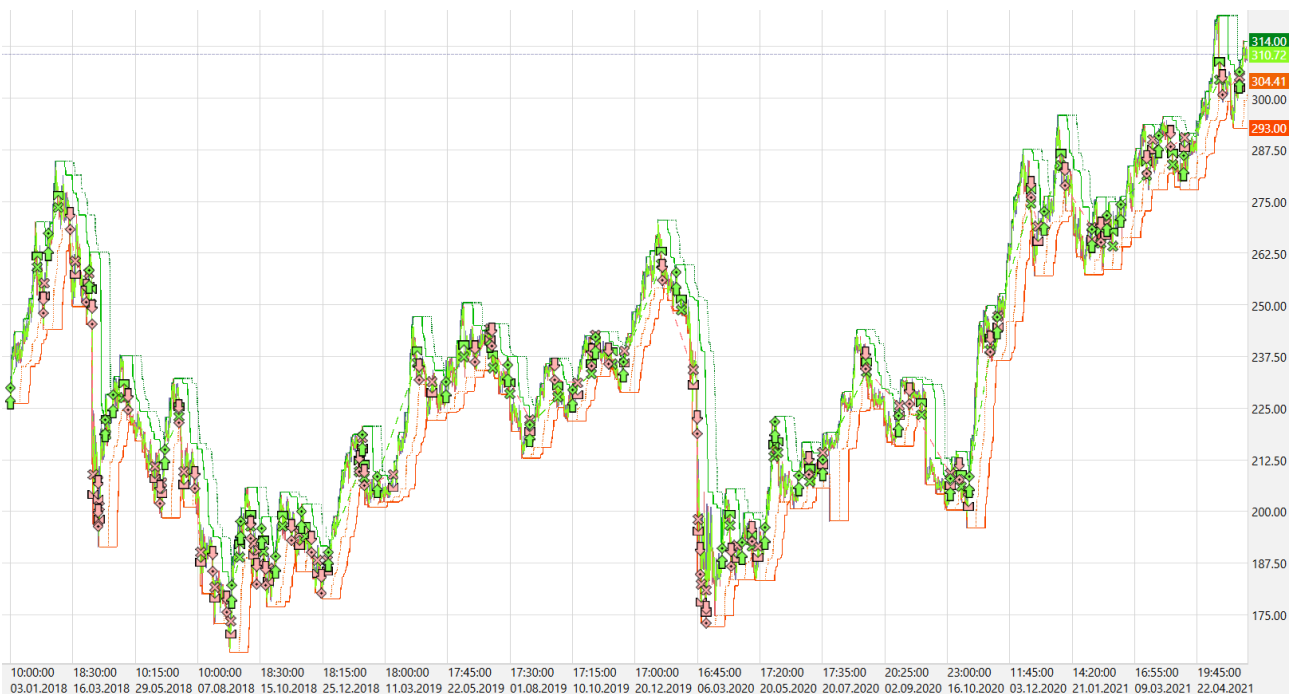


Рисунок 2.2.4 – Сигналы открытия и закрытия позиций для акций ПАО «Сбербанк» (SBER) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021, таймфрейм 5 минут (M5)

На Рисунке 2.2.5 изображен график прибыли.

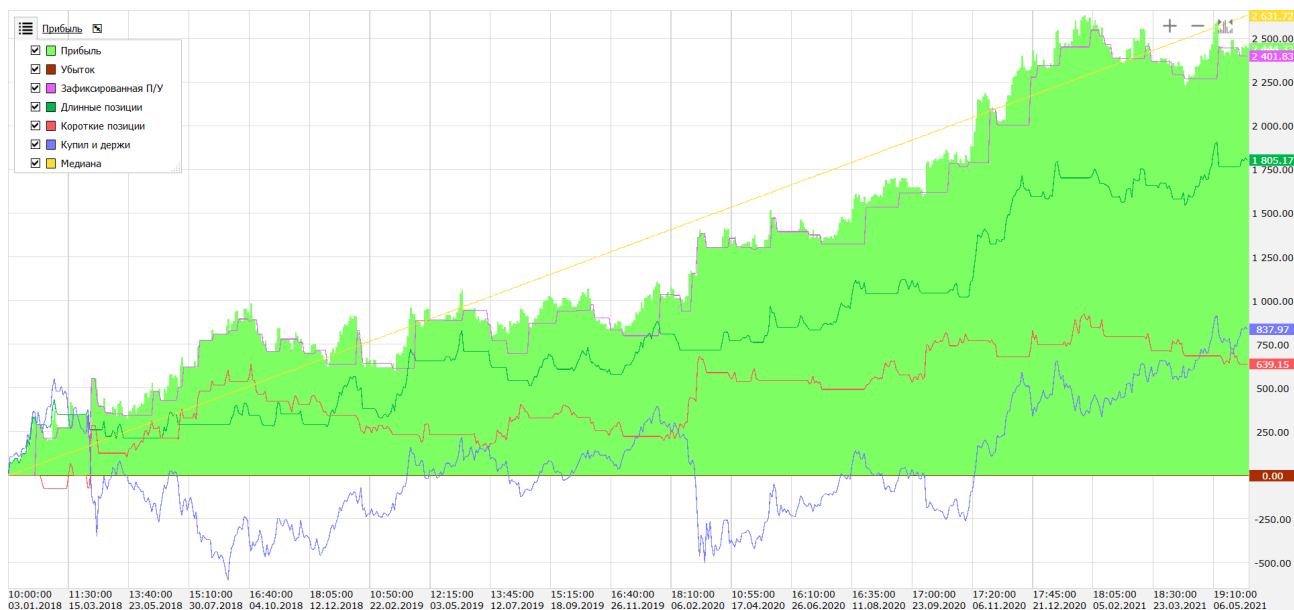


Рисунок 2.2.5 – График прибыли для акций ПАО «Сбербанк» (SBER) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021, таймфрейм 5 минут (M5)

Таким образом, модифицированная стратегия, основанная на пробое уровней максимальных (High) и минимальных (Low) цен за определенный период времени на основе индикатора канала Дончиана и индикатора SMA, показала положительную доходность в исследуемых периодах для акций ПАО «Сбербанк» и таймфрейма 5 минут. Доходность рассмотренной стратегии более, чем в три раза превышала обычный рост акции при ее покупке в начале периода и продаже в конце. Также стоит отметить, что результаты модифицированной стратегии лучше, чем результаты предыдущей упрощенной стратегии. Модифицированная стратегия High – Low на основе Donchian Channel и SMA может вполне успешно использоваться при реальных торгах на акциях ПАО «Сбербанк» с таймфреймом 5 минут, что и было доказано в ходе эксперимента.

Аналогичным способом проведем исследование этой индикаторной алгоритмической стратегии для ПАО «Сбербанк» с таймфреймом H1 и оставшихся 13-ти отобранных для тестирования акций с таймфреймами M5 и H1.

Тестирование будем проводить отдельно для каждого из 4-х временных интервалов длиною в год, а также для общего интервала, включающего 4 исследуемых года.

Полученные результаты агрегируем в сводную таблицу и оценим эффективность торговой стратегии для каждой из 14-ти выбранных акций по показателю Темпа роста.

Темп роста за период = (начальная цена акции + прибыль) / начальная цена акции

В Таблицах 2.2.2–2.2.4 представлены результаты модифицированной стратегии High – Low на основе Donchian Channel и SMA для всех 14-ти исследуемых торговых инструментов по показателю Темп роста за период.

Заливкой зеленого цвета обозначены значения доходности превосходящие обычный рост акции, шрифтом красного цвета — отрицательные значения доходности, заливкой красного цвета — отрицательные значения доходности не превосходящие обычный рост акции.

Таблица 2.2.2 – Результаты стратегии по показателю Темп роста за период (%) для 2018 и 2019 гг.

	2018:			2019:		
	M5	H1	Рынок	M5	H1	Рынок
FIVE	-15.53%	-23.35%	-21.61%	-24.83%	-3.04%	23.47%
GAZP	18.38%	18.38%	17.10%	33.74%	31.21%	66.30%
GMKN	-6.49%	-3.88%	19.71%	13.39%	4.44%	46.89%
LKOH	22.92%	-8.25%	49.52%	2.19%	6.38%	23.78%
MGNT	20.03%	15.73%	-44.55%	8.98%	6.96%	-2.51%
MTSS	-13.18%	-4.56%	-13.82%	3.91%	5.44%	32.79%
NVTK	0.11%	8.17%	66.59%	-42.22%	-18.49%	11.44%
PLZL	-11.35%	-5.71%	17.45%	13.51%	6.01%	31.50%
POLY	13.51%	6.58%	2.94%	16.72%	3.51%	31.88%
ROSN	56.20%	37.85%	47.99%	6.65%	-6.07%	4.78%
SBER	29.01%	9.55%	-17.94%	20.33%	9.21%	36.64%
SNGS	-33.32%	-6.71%	-3.71%	70.79%	32.56%	88.27%
TATN	37.99%	25.64%	54.26%	2.39%	-2.37%	2.90%
YNDX	-49.41%	-0.55%	0.47%	10.14%	-3.35%	40.68%

Таблица 2.2.3 – Результаты стратегии по показателю Темп роста за период (%) для 2020 и 2021 гг.

	2020:			2021:		
	M5	H1	Рынок	M5	H1	Рынок
FIVE	-49.20%	-15.44%	28.68%	-4.96%	-0.81%	-19.12%
GAZP	27.12%	22.39%	-17.85%	-9.71%	0.98%	22.67%
GMKN	26.09%	9.99%	23.08%	11.95%	2.42%	10.80%
LKOH	14.20%	20.37%	-16.72%	-23.06%	3.41%	14.50%
MGNT	13.20%	25.52%	65.23%	3.29%	6.46%	-4.25%
MTSS	-13.09%	-22.81%	3.13%	-8.49%	-0.86%	2.01%
NVTK	5.43%	9.31%	-0.33%	-10.42%	12.67%	15.04%
PLZL	69.54%	69.54%	112.36%	13.11%	-1.11%	2.21%
POLY	19.39%	-2.44%	77.69%	8.56%	-6.26%	-0.61%
ROSN	14.83%	23.85%	-4.16%	15.94%	8.43%	21.87%
SBER	48.90%	18.29%	6.08%	-0.92%	2.44%	13.10%
SNGS	2.75%	14.09%	-28.92%	-1.00%	5.39%	0.80%
TATN	42.57%	29.79%	-33.07%	4.93%	10.26%	-2.99%
YNDX	30.53%	46.54%	90.46%	9.61%	-11.36%	-4.42%

Таблица 2.2.4 – Результаты стратегии по показателю Темп роста за период (%)
для 2018–2021 гг.

	2018–2021:		
	M5	H1	Рынок
FIVE	-90.06%	-42.03%	1.34%
GAZP	97.96%	91.90%	99.16%
GMKN	68.32%	15.50%	142.46%
LKOH	22.33%	21.58%	79.33%
MGNT	30.29%	17.09%	-13.75%
MTSS	-24.07%	-9.85%	22.69%
NVTK	-78.86%	34.33%	113.05%
PLZL	150.83%	40.65%	244.90%
POLY	87.59%	-2.04%	145.95%
ROSN	125.05%	66.05%	81.84%
SBER	107.74%	26.57%	36.93%
SNGS	32.88%	22.40%	29.90%
TATN	113.84%	58.09%	4.74%
YNDX	32.63%	43.78%	157.35%

На Рисунках 2.2.6–2.2.10 изображены диаграммы распределения полученных значений темпов роста по акциям за разные временные периоды.

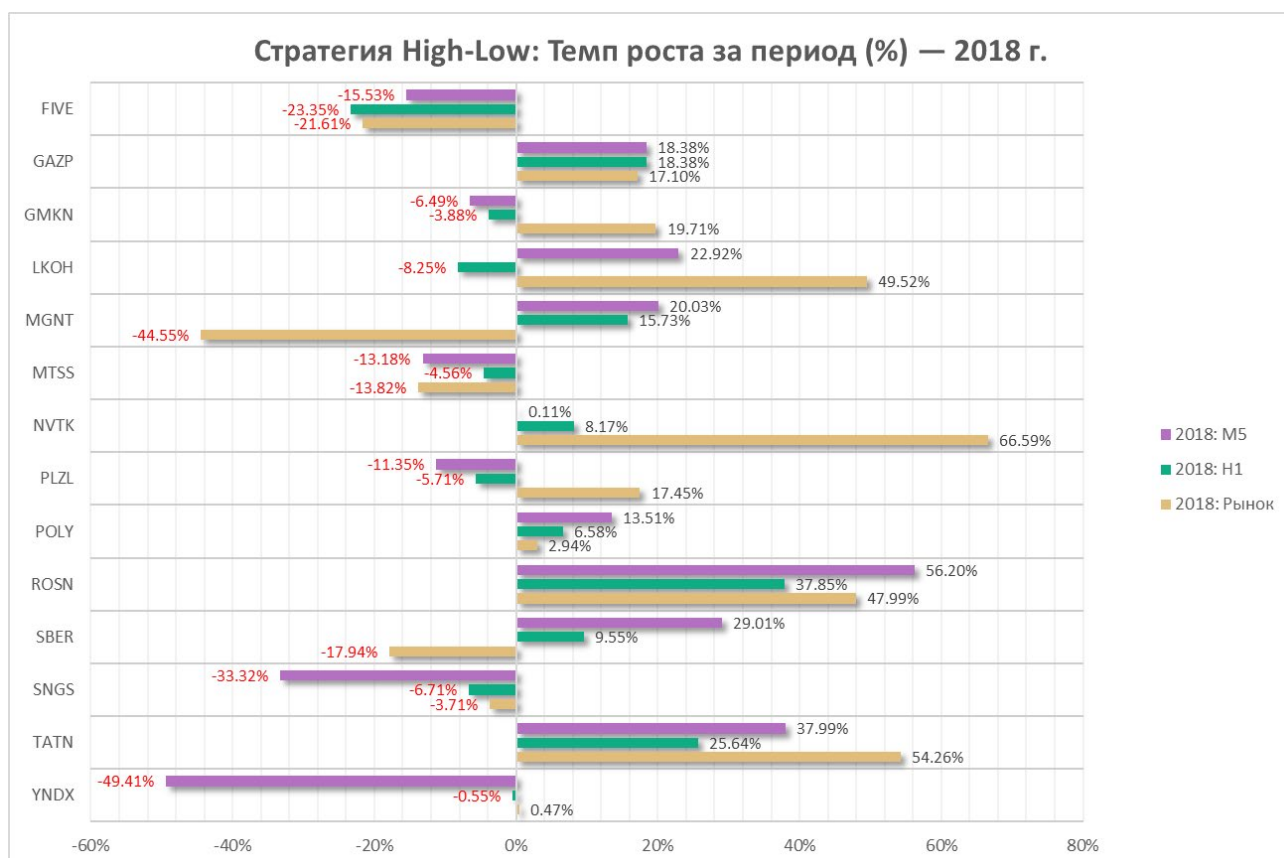


Рисунок 2.2.6 – Результаты стратегии: темпы роста за 2018 г. (%)

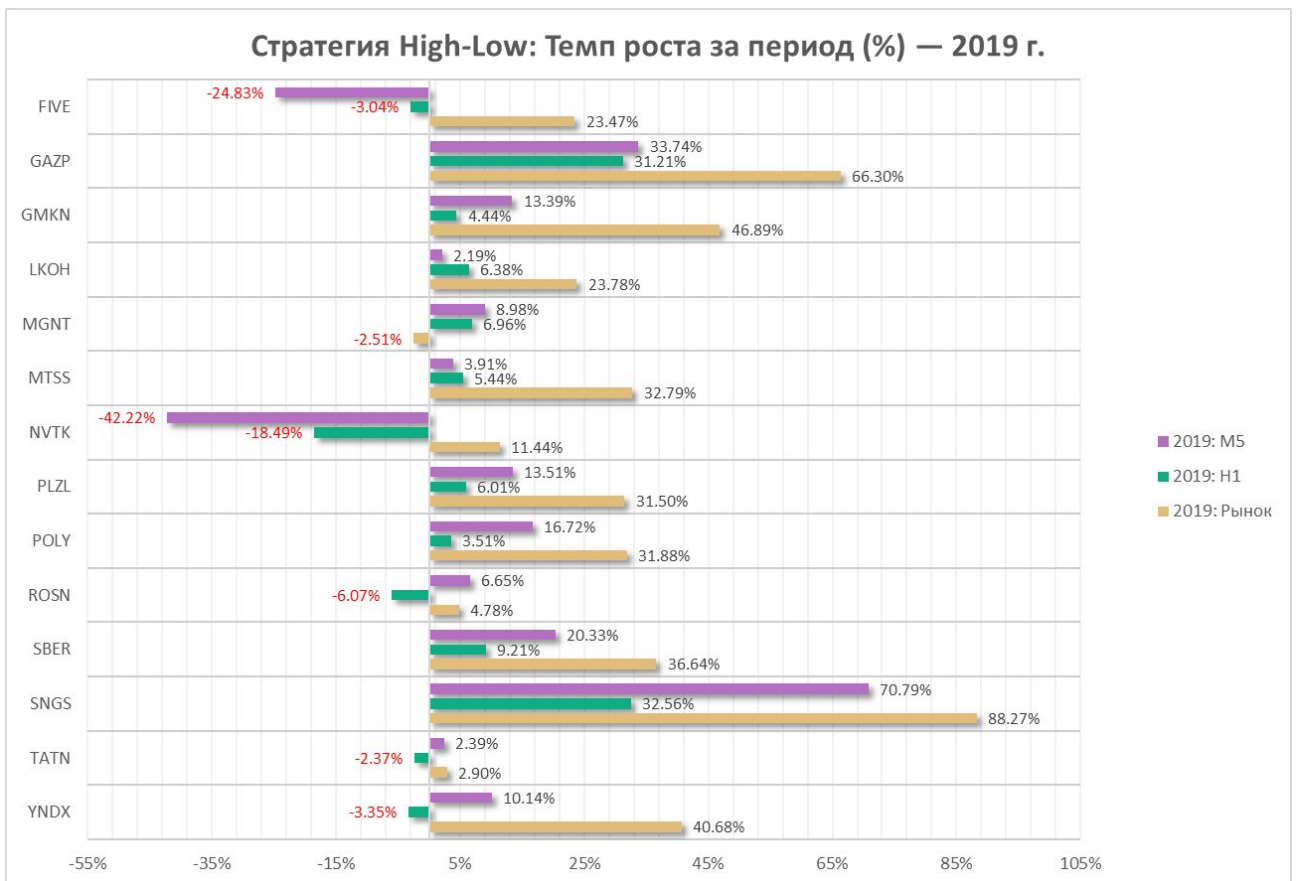


Рисунок 2.2.7 – Результаты стратегии: темпы роста за 2019 г. (%)

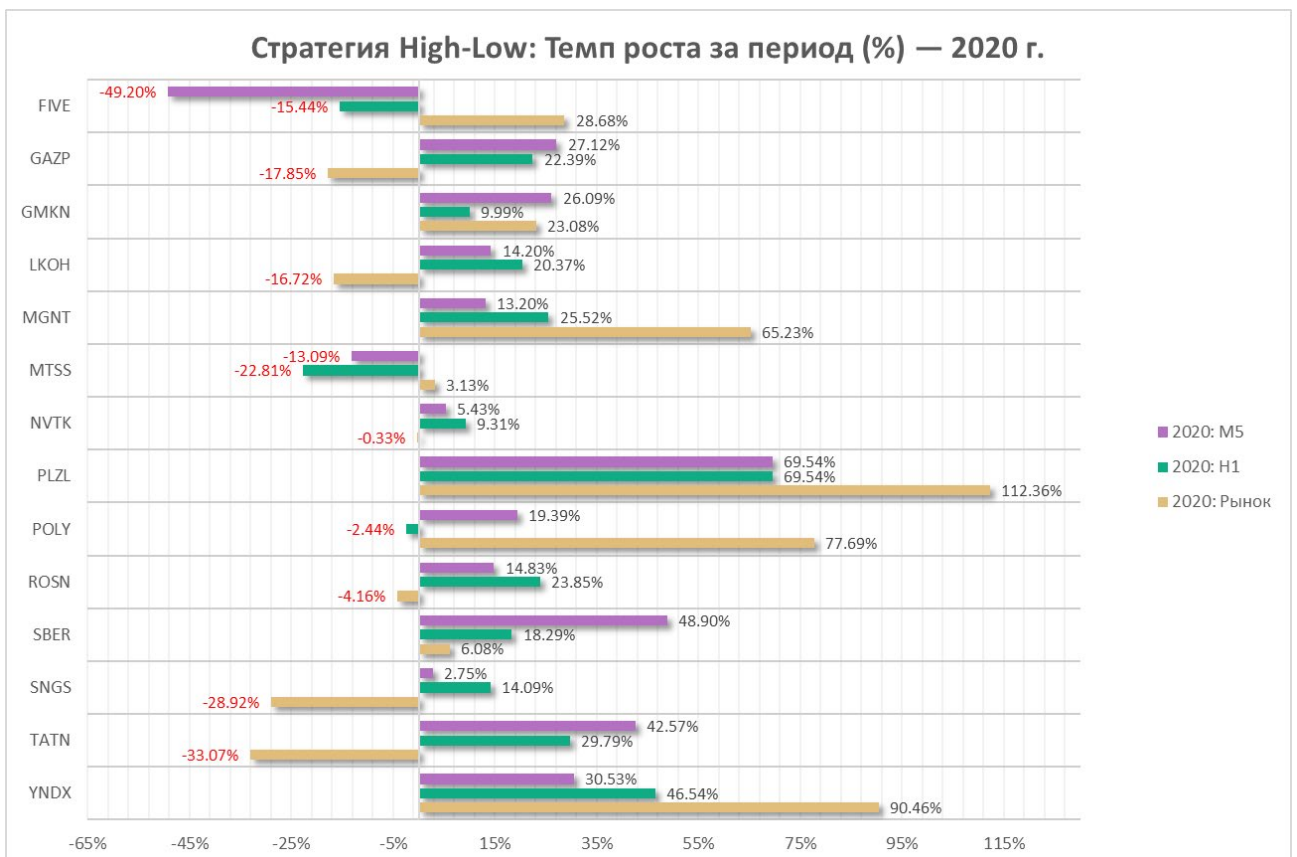


Рисунок 2.2.8 – Результаты стратегии: темпы роста за 2020 г. (%)

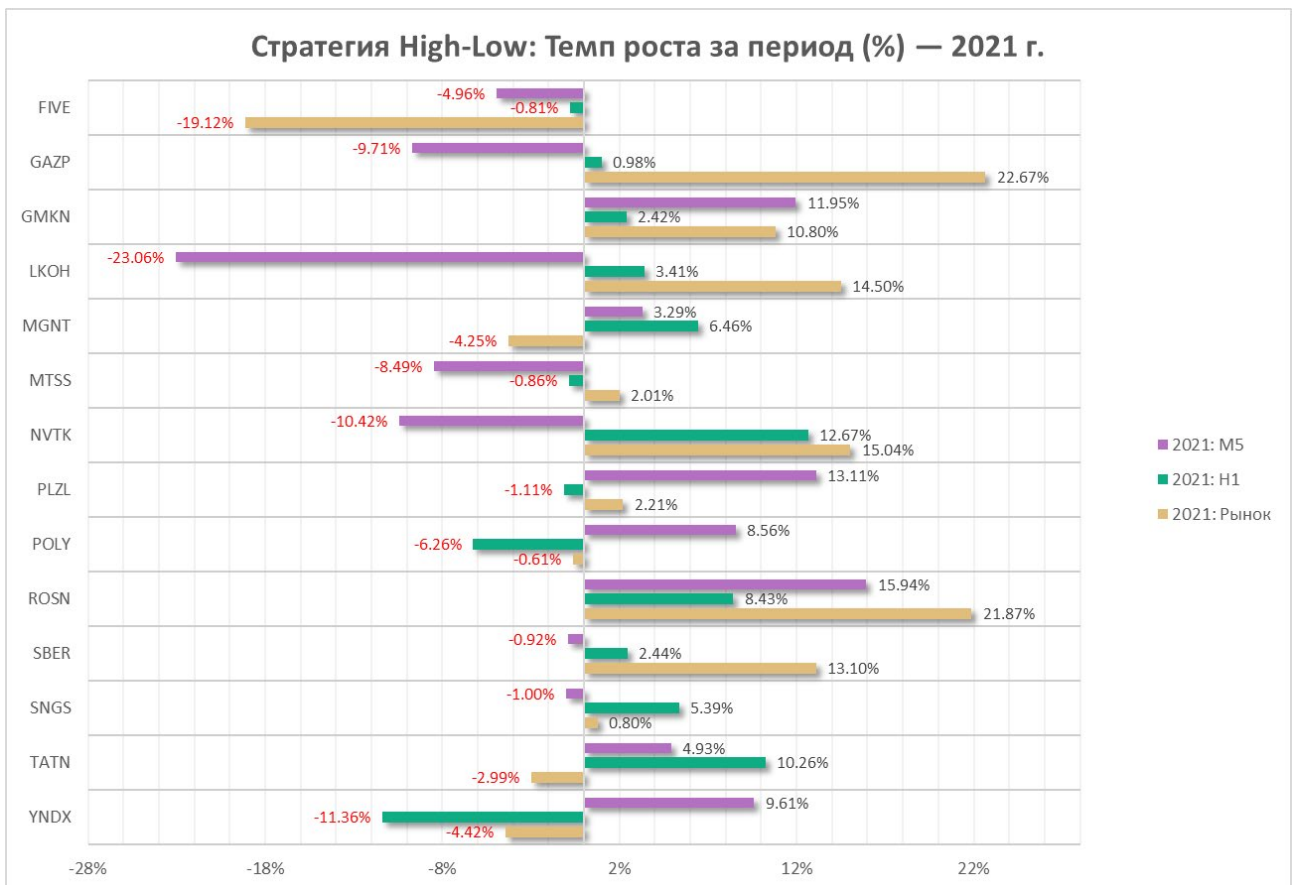


Рисунок 2.2.9 – Результаты стратегии: темпы роста за 2021 г. (%)

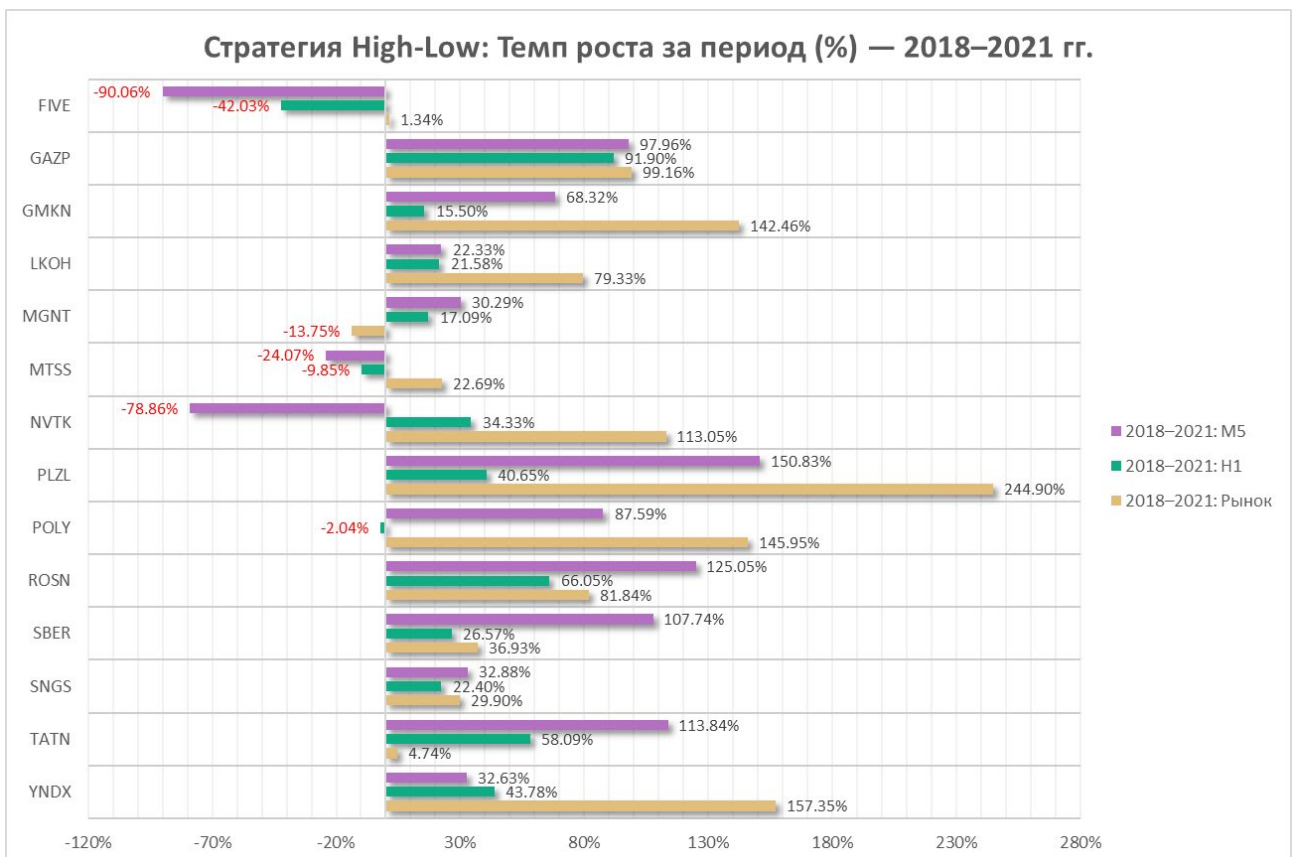


Рисунок 2.2.10 – Результаты стратегии: темпы роста за 2018–2021 гг. (%)

В Таблице 2.2.5 представлена оценка эффективности результатов стратегии. Заливкой зеленого цвета «YES» обозначены значения доходности превосходящие обычный рост акции, заливкой красного цвета «NO» — отрицательные значения доходности не превосходящие обычный рост акции, а заливкой желтого цвета «?» — положительные значения доходности, не превосходящие обычный рост акции.

Таблица 2.2.5 – Оценка эффективности результатов стратегии за все временные периоды

	2018–2021:		2018:		2019:		2020:		2021:	
	M5	H1	M5	H1	M5	H1	M5	H1	M5	H1
FIVE	NO	NO	YES	NO	NO	NO	NO	NO	YES	YES
GAZP	?	?	YES	YES	?	?	YES	YES	NO	?
GMKN	?	?	NO	NO	?	?	YES	?	YES	?
LKOH	?	?	?	NO	?	?	YES	YES	NO	?
MGNT	YES	YES	YES	YES	YES	YES	?	?	YES	YES
MTSS	NO	NO	YES	YES	?	?	NO	NO	NO	NO
NVTK	NO	?	?	?	NO	NO	YES	YES	NO	?
PLZL	?	?	NO	NO	?	?	?	?	YES	NO
POLY	?	NO	YES	YES	?	?	?	NO	YES	NO
ROSN	YES	?	YES	?	YES	NO	YES	YES	?	?
SBER	YES	?	YES	YES	?	?	YES	YES	NO	?
SNGS	YES	?	NO	NO	?	?	YES	YES	NO	YES
TATN	YES	YES	?	?	?	NO	YES	YES	YES	YES
YNDX	?	?	NO	NO	?	NO	?	?	YES	NO

В Таблице 2.2.6 представлены итоговые результаты применимости стратегии для определенных акций. В первом столбце подсчитываются значения «YES» из прошлой таблицы для каждого таймфрейма M5 или H1, а во втором столбце выдается заключение о целесообразности использования стратегии для конкретной акции — значение «TRUE» и синяя заливка. Критерий проставления «TRUE» — повторение «YES» более 2-х раз с 2018 по 2021 гг. в Таблице 2.2.5 и «YES» в первом столбце Таблицы 2.2.5 «2018-2021».

Таблица 2.2.6 – Целесообразность применения стратегии для конкретной акции

	Кол-во YES/NO		Результат	
	M5	H1	M5	H1
FIVE	2	1	–	–
GAZP	2	2	–	–
GMKN	2	0	–	–
LKOH	1	1	–	–
MGNT	3	3	TRUE	TRUE
MTSS	1	1	–	–
NVTK	1	1	–	–
PLZL	1	0	–	–
POLY	2	1	–	–
ROSN	3	1	TRUE	–
SBER	2	2	TRUE	–
SNGS	1	2	–	–
TATN	2	2	TRUE	TRUE
YNDX	1	0	–	–

Модифицированную стратегию High – Low можно успешно применять для акций ПАО «Магнит» (MGNT) и ПАО «Татнефть» (TATN) для таймфреймов M5 и H1, для акций ПАО «Сбербанк» (SBER) и ПАО «НК «Роснефть» (ROSN) для таймфрейма M5.

Таким образом, представленную стратегию можно использовать для ежедневной торговли на рынке акций, предварительно изучив поведение стратегии на исторических данных торгов конкретного интересующего инструмента. Однако стоит учитывать относительно высокую частоту совершения сделок и четко следовать сигналам на открытие и закрытие позиций, несмотря на то, что некоторые из них будут убыточными. Но не стоит забывать о недостатках, которые присущи стратегиям, основанным на техническом анализе – они не учитывают политическую и экономическую ситуацию, а также не реагируют на положительные и негативные корпоративные новости. Также всегда нужно помнить о рисках и вероятности получить убытки.

2.3 Стратегия на основе индикаторов Ichimoku и SMA

Теперь попробуем заменить индикатор Donchian Channel на индикатор Ichimoku и также скомбинируем два технических индикатора в одной стратегии. Это позволит принимать более взвешенные решения для открытия и закрытия позиций, беря во внимание одновременное сочетание индикаторных сигналов и выявить наиболее продуктивное сочетание индикаторов. Текущая торговая стратегия будет основана на совместных сигналах индикатора Ichimoku и индикатора SMA.

SMA (Simple Moving Average) — простое скользящее среднее, которое вычисляется нахождением среднего арифметического для заданного набора значений. Интервал наблюдений, обозначенный для расчета возьмем за N.

Индикатор Ichimoku — технический индикатор, который в 1930-х годах разработал японский аналитик Хосода Гоичи (Hosoda Goichi) под псевдонимом Ишимоку Санджин (Ichimoku Sanjin). Он был предназначен для прогнозирования движения фондового индекса Японии Nikkei. Хосода Гоичи более тридцати лет работал над своим индикатором и опубликовал результаты только в 1968 году.

Индикатора Ишимоку состоит из нескольких линий. Каждая линия имеет собственное название и способ построения.

Линия Tenkan — это скользящее среднее от медианной цены (Median Price — сумма максимума и минимума, разделенная на два) с периодом 9. Tenkan является самой быстрой из всех линий Ichimoku и отображает своим наклоном существующий тренд движения (наклон вверх — восходящий тренд, наклон вниз — нисходящий, боковой наклон или его отсутствие — «флэт» (Flat) или отсутствие тренда).

Линия Kijun — это скользящее среднее от медианной цены за более длительный период, обычно 26. Kijun указывает текущую ценовую направленность. Если цена выше Kijun, то велика вероятность, что восходящий тренд продолжится. Если цена ниже Kijun, то велика вероятность, что нисходящий тренд продолжится. Если цена пересекает Kijun, то текущий тренд уже под вопросом. Также он подает сигналы к совершению сделок в соответствии с направлением пересечения.

Senkou Span A — это первая линия «облака» (Kumo) и производная от Tenkan и Kijun, так как является их средним значением, сдвинутым на период Kijun вперед, то есть на 26. Senkou Span A выполняет функцию линии поддержки (сопротивления) текущего тренда, то есть уровень, ниже (выше) которого вероятнее всего цена не опустится (поднимется).

Senkou Span B — это вторая линия «облака» (Kumo) и самая медленная из линий индикатора Ichimoku. Ее период усреднения равен 52, кроме того, Senkou Span B сдвинута на период Kijun вперед, то есть на 26. Senkou Span B выполняет функцию второй линии поддержки (сопротивления) текущего тренда.

Kumo или «облако», образованное между линиями Senkou Span A и Senkou Span B, является зоной поддержки (сопротивления) тренда. Также это индикатор тренда. Если цена находится внутри «облака», то на рынке нет тренда. Однако если цена находится вне «облака», то на рынке существует определенный тренд — если «облако» сверху, то тренд нисходящий, если «облако» снизу, то тренд восходящий.

Chikou — это линия, образованная ценами закрытия периодов, сдвинутыми назад на величину Kijun, то есть 26. Если линия Chikou пересекает цену снизу вверх, то это будет сигналом к покупке, если сверху вниз, то сигналом к продаже.

Эмпирическим путем я выявил наиболее оптимальную для российского фондового рынка комбинацию сигналов индикатора Ichimoku и индикатора SMA:

- 1) Сигналом к покупке (Long) и закрытию короткой позиции (Short) является одно из следующих положений и одновременное выполнение условия, что Tenkan выше Kijun, а цена закрытия свечи выше SMA и ниже Chikou:
 - a. Senkou Span B выше Senkou Span A, цена открытия свечи ниже Senkou Span B и выше Senkou Span A, цена закрытия свечи выше Senkou Span B;
 - b. Senkou Span B ниже Senkou Span A, цена открытия свечи выше Senkou Span B и ниже Senkou Span A, цена закрытия свечи выше Senkou Span A.
- 2) Сигналом к продаже (Short) и закрытию длинной позиции (Long) является одно из следующих положений и одновременное выполнение условия, что Tenkan ниже Kijun, а цена закрытия свечи ниже SMA и выше Chikou:

- a. Senkou Span B выше Senkou Span A, цена открытия свечи ниже Senkou Span B и выше Senkou Span A, цена закрытия свечи ниже Senkou Span A;
- b. Senkou Span B ниже Senkou Span A, цена открытия свечи выше Senkou Span B и ниже Senkou Span A, цена закрытия свечи ниже Senkou Span B.

Изобразим эту торговую стратегию в визуальном редакторе TSLab 2.1.13²⁸.

На Рисунке 2.3.1 представлена логическая блок-схема описанной стратегии.

²⁸ Документация TSLab [Электронный ресурс] // TSLab. – Электрон. дан. – Москва, ООО «Лаборатория Торговых Систем», 2021. – URL: <https://docs.tslab.pro/site/doc> (дата обращения: 30.04.2021).

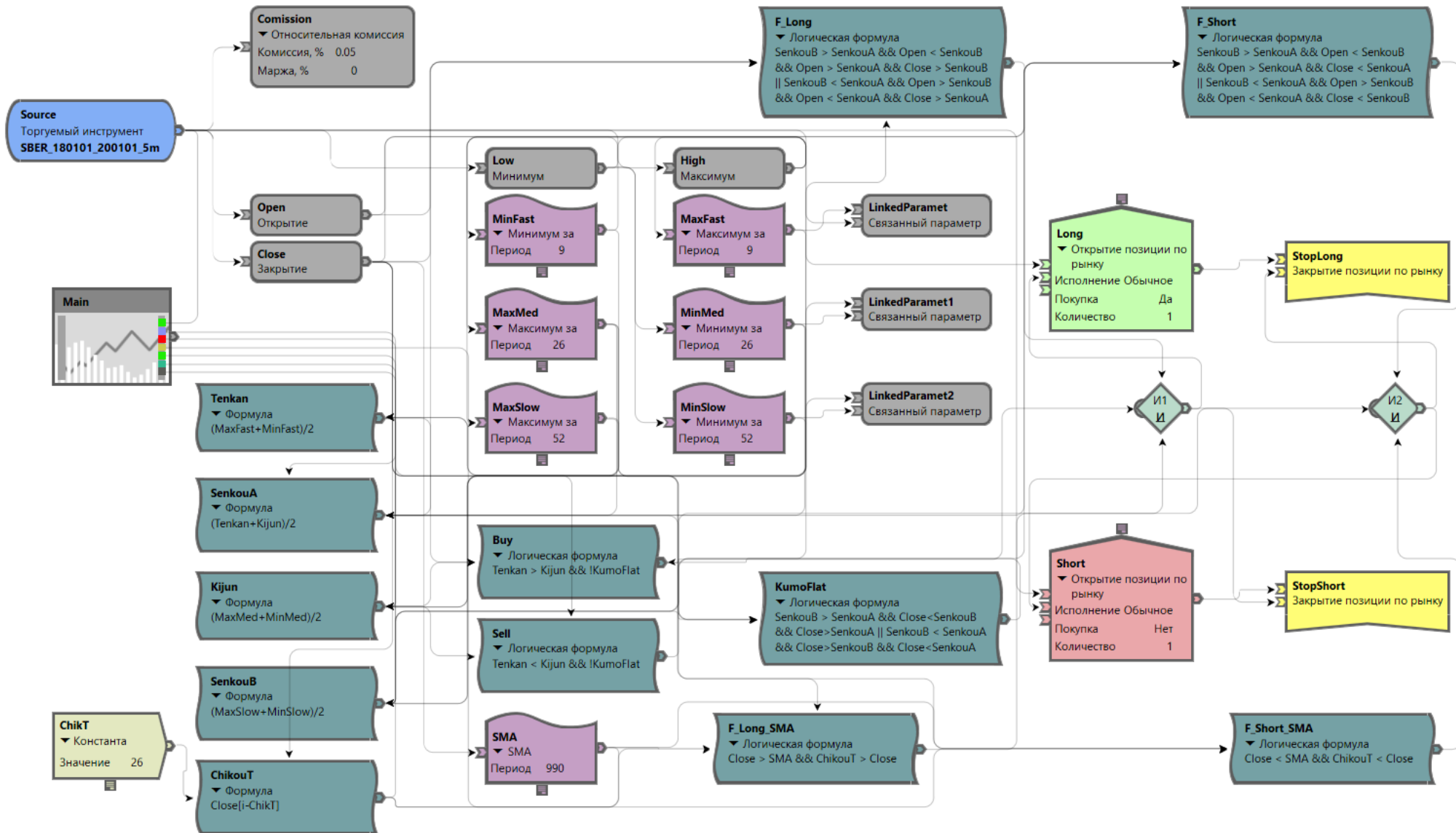


Рисунок 2.3.1 – Стратегия на основе индикаторов Ichimoku и SMA

Проведем моделирование стратегии на временном ряде исторических данных торгов обыкновенных акций ПАО «Сбербанк» (SBER) на Московской Бирже (МОЕХ) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021 и таймфреймом 5 минут (M5).

Общее количество наблюдений — 103 980 (26 661 в 2018 г., 26 460 в 2019 г., 34 070 в 2020 г., 16 789 в 2021 г.), валюта — российский рубль, размер лота — 10 бумаг.

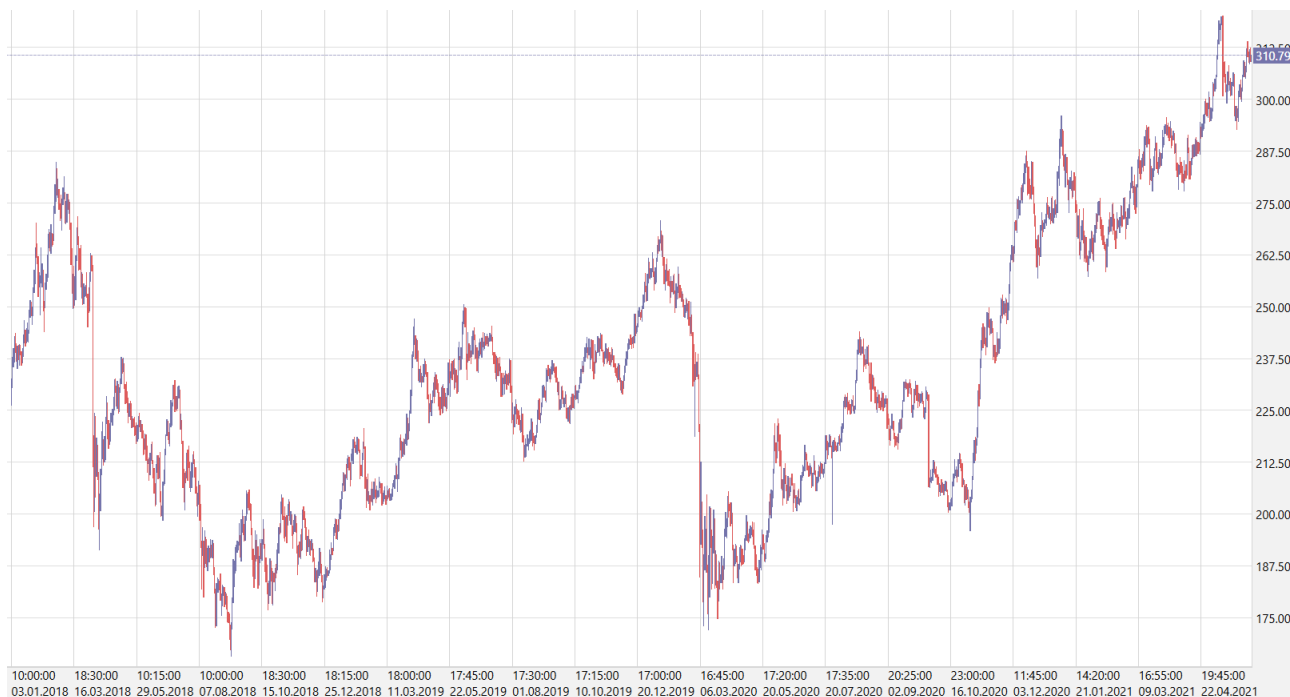


Рисунок 2.3.2 – Торги акциями ПАО «Сбербанк» (SBER) на Московской Бирже (МОЕХ) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021, таймфрейм 5 минут (M5)

Дополнительным условием открытия и закрытия позиций является индикатор SMA с интервалом равным 20. Такой интервал был выбран по аналогии с интервалами N для канала Дончиана.

Результаты моделирования стратегии представлены в Таблице 2.3.1.

Таблица 2.3.1 – Результат стратегии для акций ПАО «Сбербанк» (SBER) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021, таймфрейм 5 минут (M5)

	Все	Покупки	Продажи	Рынок
Чистый П/У	1119.34	923.81	195.52	837.97
Комиссия	521.76	260.29	261.48	1.13
Чистый П/У %	49.34%	40.72%	8.62%	36.93%
Доходность в год	12.48%	10.54%	2.45%	9.66%
Доходность в месяц	0.97%	0.83%	0.20%	0.76%
Количество сделок	225	112	113	1
Средний П/У	4.97	8.25	1.73	837.97
Средний П/У %	0.22%	0.41%	0.04%	36.93%

Окончание таблицы 2.3.1

	Все	Покупки	Продажи	Рынок
Выиграно сделок	100	54	46	1
Выиграно %	44.44%	48.21%	40.71%	100.00%
Общая прибыль	6190.57	3459.24	2731.32	837.97
Средняя прибыль	61.91	64.06	59.38	837.97
Средняя прибыль %	2.74%	2.87%	2.59%	36.93%
Убыточных сделок	125	58	67	0
Убыточно %	55.56%	51.79%	59.29%	0.00%
Общий убыток	-5071.23	-2535.43	-2535.8	0
Средний убыток	-40.57	-43.71	-37.85	0
Средний убыток %	-1.79%	-1.89%	-1.71%	0.00%
Макс. просадка	-1077.19	-479.77	-848.45	-610.93
Макс. просадка %	-28.15%	-16.52%	-25.75%	-26.93%
Фикс. макс. просадка	-1056.92	-452.15	-830.35	0
Профит фактор	1.22	1.36	1.08	-
Фактор восстановления	1.04	1.93	0.23	-
Фикс. фактор восст.	1.06	2.04	0.24	-
Коэф. выигрыша	1.53	1.47	1.57	-

Профит Фактор (Profit Factor) = Вся прибыль / Весь убыток

Фактор восстановления (Recovery Factor) = П/У / Макс. Просадка

Фикс. фактор восстановления (Recovery fix. Factor) = П/У / Макс. фикс. просадка

Коэф. выигрыша (Payoff Ratio) = Средняя прибыль / Средний убыток

На Рисунке 2.3.3 представлены сигналы к покупке и продаже, где нижняя (зеленая) стрелка — Long, верхняя (красная) стрелка — Short, а также соответствующие моменты закрытия позиций.

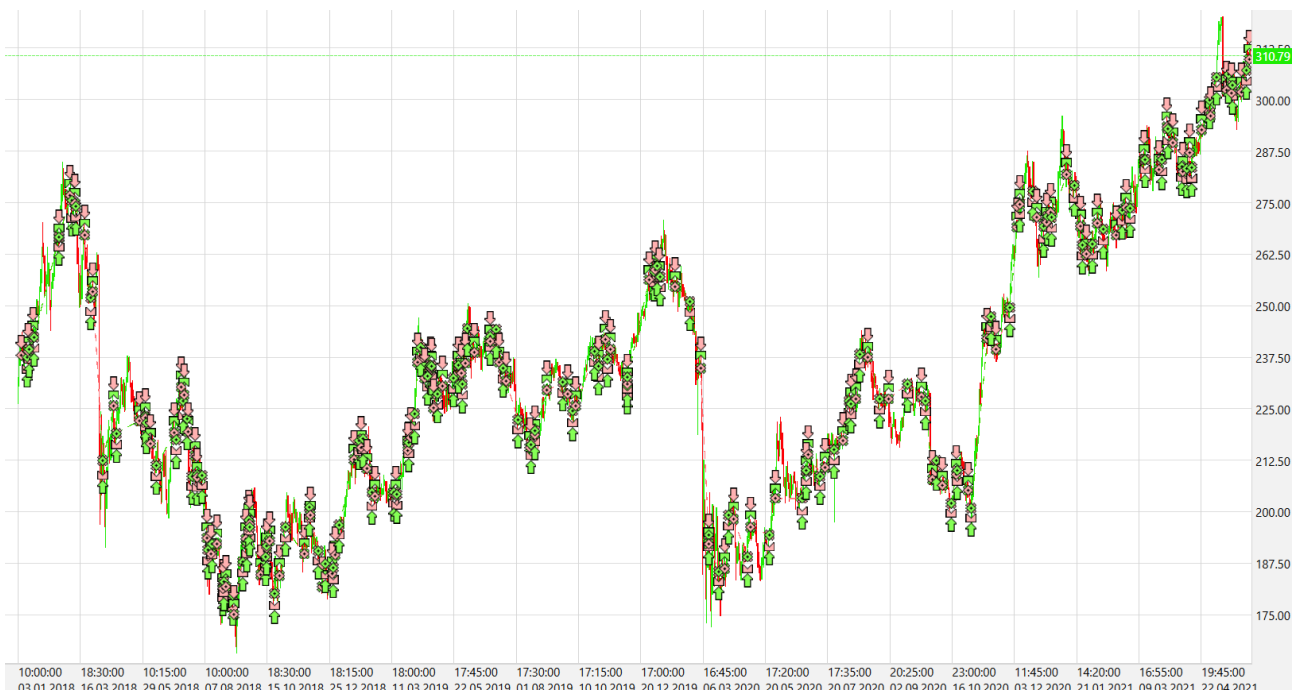


Рисунок 2.3.3 – Сигналы открытия и закрытия позиций для акций ПАО «Сбербанк» (SBER) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021, таймфрейм 5 минут (M5)

На Рисунке 2.3.4 изображен график прибыли.

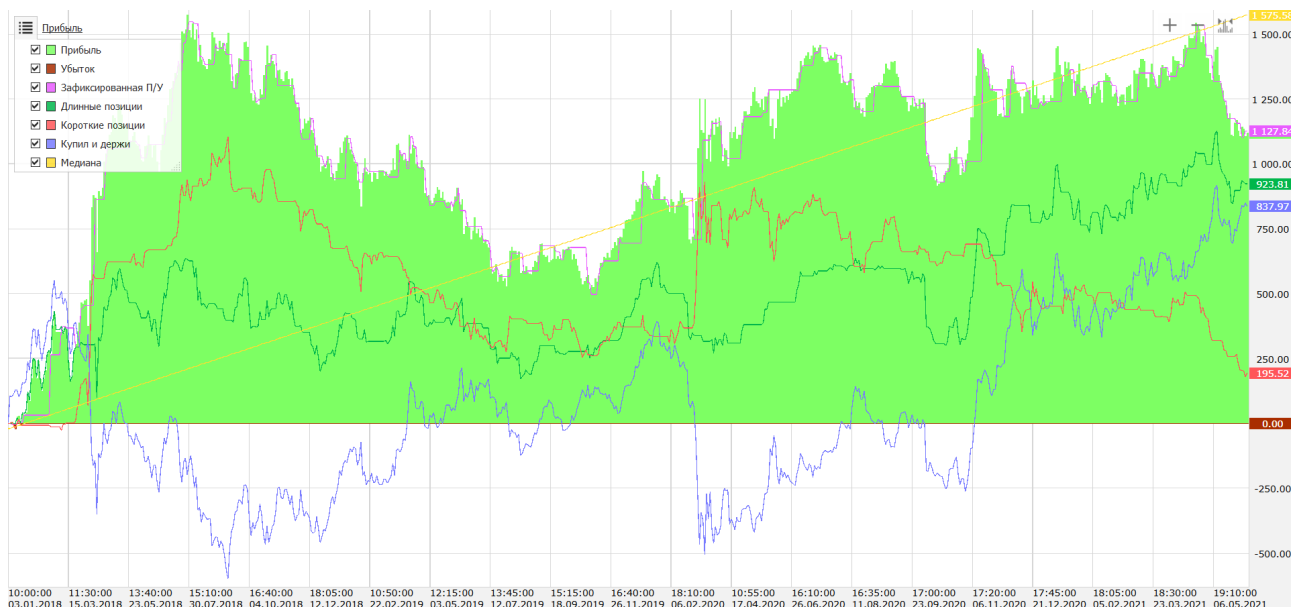


Рисунок 2.3.4 – График прибыли для акций ПАО «Сбербанк» (SBER) за период с 03.01.2018 по 31.05.2021, таймфрейм 5 минут (M5)

Таким образом, торговая стратегия, основанная на индикаторах Ichimoku и SMA, показала положительную доходность на исторических данных для акций ПАО «Сбербанк» и таймфрейма 5 минут. Доходность стратегии превышала обычный рост акции при ее покупке в начале периода и продаже в конце. Стратегия на основе индикаторов Ichimoku и SMA может вполне успешно использоваться при реальных торгах на акциях ПАО «Сбербанк» с

таймфреймом 5 минут, что и было доказано в ходе эксперимента. Однако нужно помнить про оптимизацию параметров на предшествующих исторических данных.

Аналогичным способом проведем исследование этой индикаторной алгоритмической стратегии для ПАО «Сбербанк» с таймфреймом Н1 и оставшихся 13-ти отобранных для тестирования акций с таймфреймами М5 и Н1.

Тестирование будем проводить отдельно для каждого из 4-х временных интервалов длиною в год, а также для общего интервала, включающего 4 исследуемых года.

Полученные результаты агрегируем в сводную таблицу и оценим эффективность торговой стратегии для каждой из 14-ти выбранных акций по показателю Темпа роста.

Темп роста за период = (начальная цена акции + прибыль) / начальная цена акции

В Таблицах 2.3.2–2.3.4 представлены результаты стратегии на основе индикаторов Ichimoku и SMA для всех 14-ти исследуемых торговых инструментов по показателю Темп роста за период.

Заливкой зеленого цвета обозначены значения доходности превосходящие обычный рост акции, шрифтом красного цвета — отрицательные значения доходности, заливкой красного цвета — отрицательные значения доходности не превосходящие обычный рост акции.

Таблица 2.3.2 – Результаты стратегии по показателю Темп роста за период (%) для 2018 и 2019 гг.

	2018:			2019:		
	М5	Н1	Рынок	М5	Н1	Рынок
FIVE	6.30%	51.76%	-21.61%	34.98%	-4.31%	23.47%
GAZP	-42.10%	17.82%	17.10%	16.01%	-0.56%	66.30%
GMKN	29.13%	42.56%	19.71%	-5.56%	1.46%	46.89%
LKOH	-11.26%	-0.32%	49.52%	-12.25%	0.31%	23.78%
MGNT	25.69%	12.99%	-44.55%	-49.71%	38.69%	-2.51%
MTSS	24.57%	-0.55%	-13.82%	-30.27%	1.50%	32.79%
NVTK	45.52%	34.13%	66.59%	-6.87%	-12.51%	11.44%
PLZL	-56.88%	42.01%	17.45%	2.90%	35.39%	31.50%
POLY	27.15%	43.93%	2.94%	-51.85%	23.74%	31.88%
ROSN	15.77%	-27.70%	47.99%	-8.04%	-9.57%	4.78%
SBER	43.59%	8.05%	-17.94%	-8.37%	-24.92%	36.64%
SNGS	-10.62%	-6.20%	-3.71%	-10.92%	39.93%	88.27%
TATN	-49.99%	-84.67%	54.26%	-17.62%	-3.90%	2.90%
YNDX	66.17%	-43.07%	0.47%	0.01%	-25.90%	40.68%

Таблица 2.3.3 – Результаты стратегии по показателю Темп роста за период (%)
для 2020 и 2021 гг.

	2020:			2021:		
	M5	H1	Рынок	M5	H1	Рынок
FIVE	-88.25%	-34.13%	28.68%	-0.65%	4.12%	-19.12%
GAZP	46.58%	15.49%	-17.85%	-0.89%	11.28%	22.67%
GMKN	-61.75%	10.07%	23.08%	17.06%	-10.75%	10.80%
LKOH	35.31%	-8.29%	-16.72%	5.66%	-3.49%	14.50%
MGNT	68.91%	-66.08%	65.23%	2.36%	-7.15%	-4.25%
MTSS	-19.36%	6.81%	3.13%	-0.51%	3.27%	2.01%
NVTK	1.62%	29.89%	-0.33%	-5.75%	-4.67%	15.04%
PLZL	98.68%	-42.68%	112.36%	-12.44%	21.05%	2.21%
POLY	-47.75%	9.85%	77.69%	16.62%	-4.18%	-0.61%
ROSN	-19.21%	11.43%	-4.16%	-22.75%	-21.82%	21.87%
SBER	11.84%	9.75%	6.08%	-10.57%	-13.88%	13.10%
SNGS	6.39%	53.08%	-28.92%	-16.78%	11.63%	0.80%
TATN	20.13%	71.19%	-33.07%	-14.96%	-35.77%	-2.99%
YNDX	-41.38%	36.70%	90.46%	36.29%	3.63%	-4.42%

Таблица 2.3.4 – Результаты стратегии по показателю Темп роста за период (%)
для 2018–2021 гг.

	2018–2021:		
	M5	H1	Рынок
FIVE	-58.03%	-2.81%	1.34%
GAZP	91.91%	65.34%	99.16%
GMKN	-34.20%	22.44%	142.46%
LKOH	91.58%	62.09%	79.33%
MGNT	29.92%	3.78%	-13.75%
MTSS	-17.58%	-14.47%	22.69%
NVTK	35.90%	33.62%	113.05%
PLZL	59.32%	246.89%	244.90%
POLY	-64.03%	47.71%	145.95%
ROSN	-11.27%	-105.52%	81.84%
SBER	49.34%	-38.15%	36.93%
SNGS	-34.85%	6.52%	29.90%
TATN	-43.77%	-92.40%	4.74%
YNDX	111.57%	-66.96%	157.35%

На Рисунках 2.3.5–2.3.9 изображены диаграммы распределения полученных значений темпов роста по акциям за разные временные периоды.

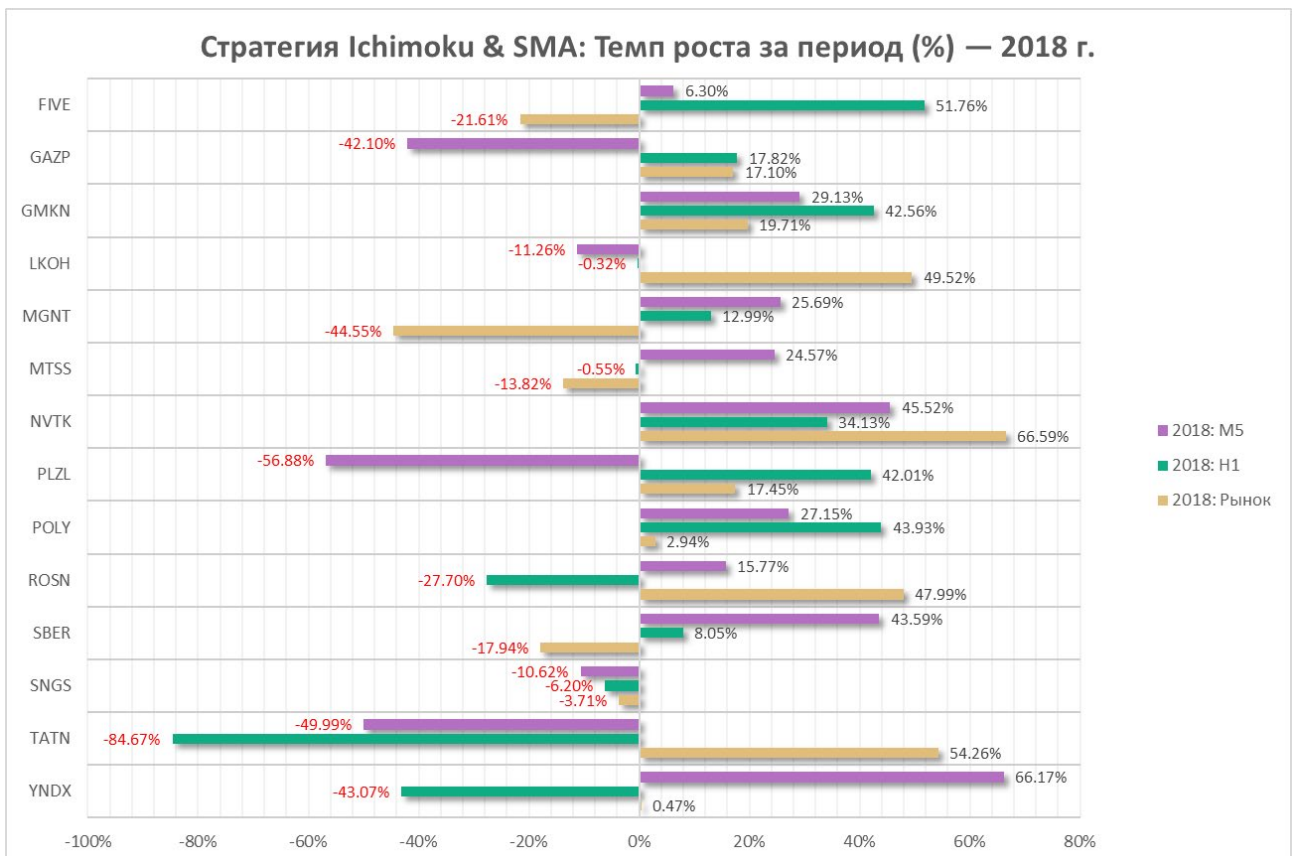


Рисунок 2.3.5 – Результаты стратегии: темпы роста за 2018 г. (%)

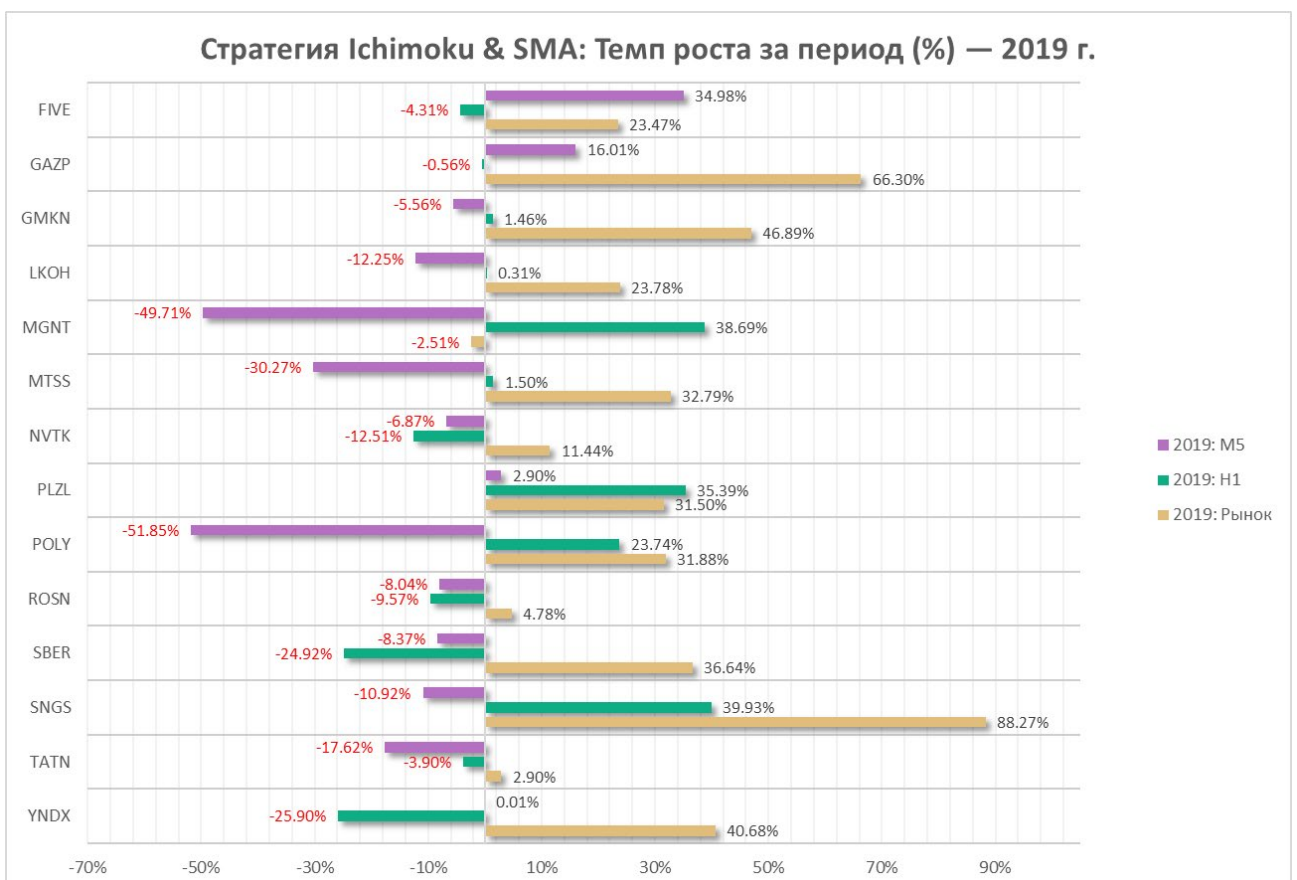


Рисунок 2.3.6 – Результаты стратегии: темпы роста за 2019 г. (%)

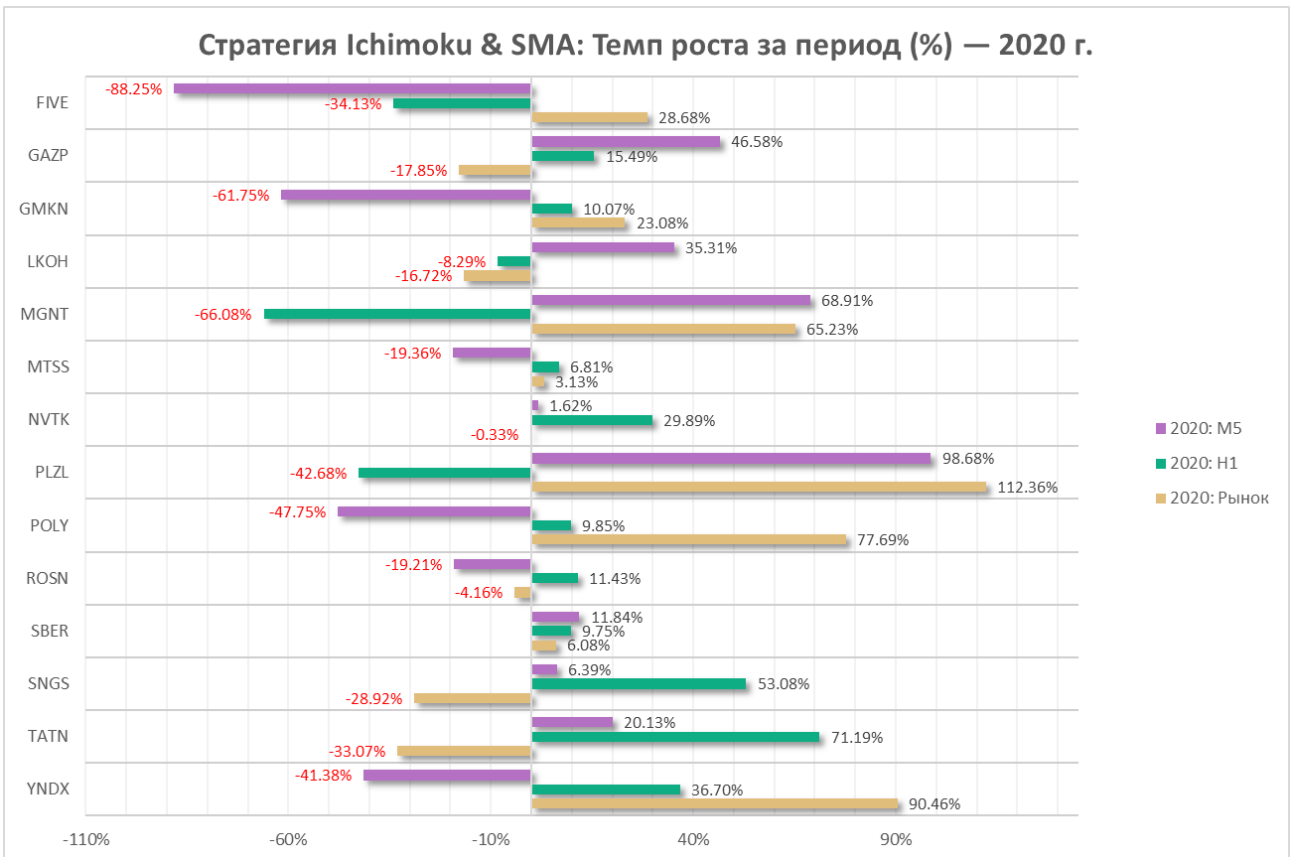


Рисунок 2.3.7 – Результаты стратегии: темпы роста за 2020 г. (%)

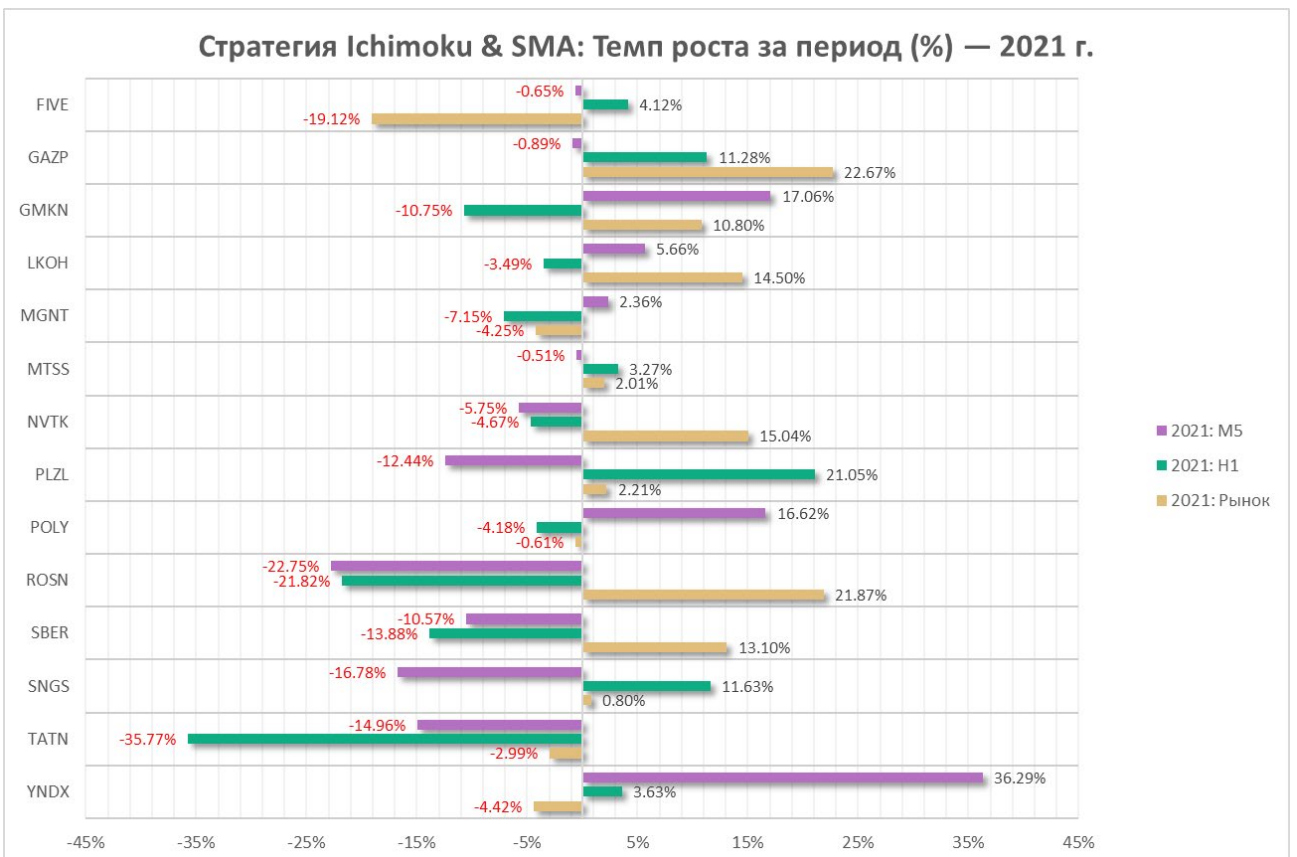


Рисунок 2.3.8 – Результаты стратегии: темпы роста за 2021 г. (%)

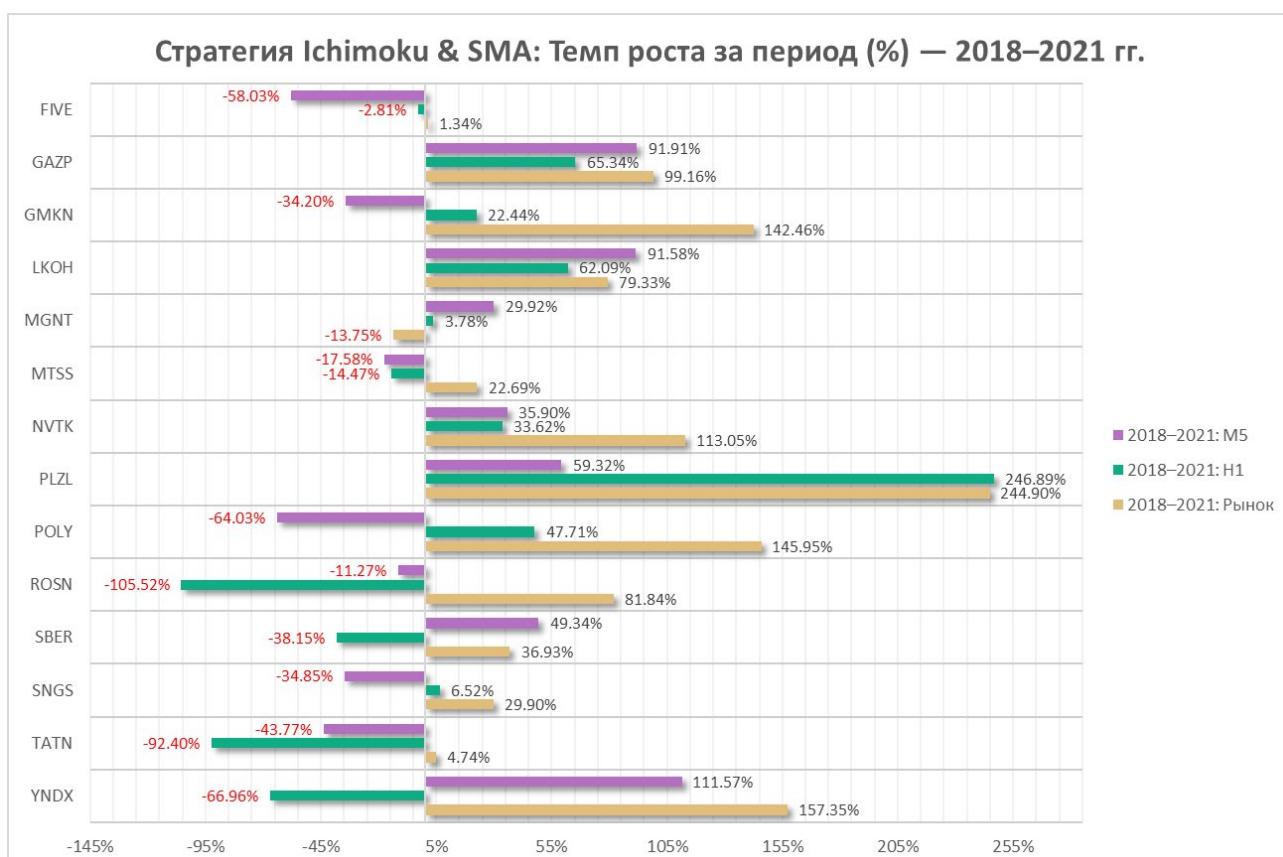


Рисунок 2.3.9 – Результаты стратегии: темпы роста за 2018–2021 гг. (%)

В Таблице 2.3.5 представлена оценка эффективности результатов стратегии. Заливкой зеленого цвета «YES» обозначены значения доходности превосходящие обычный рост акции, заливкой красного цвета «NO» — отрицательные значения доходности не превосходящие обычный рост акции, а заливкой желтого цвета «?» — положительные значения доходности, не превосходящие обычный рост акции.

Таблица 2.3.5 – Оценка эффективности результатов стратегии за все временные периоды

	2018–2021:		2018:		2019:		2020:		2021:	
	M5	H1	M5	H1	M5	H1	M5	H1	M5	H1
FIVE	NO	NO	YES	YES	YES	NO	NO	NO	YES	YES
GAZP	?	?	NO	YES	?	NO	YES	YES	NO	?
GMKN	NO	?	YES	YES	NO	?	NO	?	YES	NO
LKOH	YES	?	NO	NO	NO	?	YES	YES	?	NO
MGNT	YES	YES	YES	YES	NO	YES	YES	NO	YES	NO
MTSS	NO	NO	YES	YES	NO	?	NO	YES	NO	YES
NVTK	?	?	?	?	NO	NO	YES	YES	NO	NO
PLZL	?	YES	NO	YES	?	YES	?	NO	NO	YES
POLY	NO	?	YES	YES	NO	?	NO	?	YES	NO
ROSN	NO	NO	?	NO	NO	NO	NO	YES	NO	NO
SBER	YES	NO	YES	YES	NO	NO	YES	YES	NO	NO
SNGS	NO	?	NO	NO	NO	?	YES	YES	NO	YES
TATN	NO	NO	NO	NO	NO	NO	YES	YES	NO	NO
YNDX	?	NO	YES	NO	?	NO	NO	?	YES	YES

В Таблице 2.3.6 представлены итоговые результаты применимости стратегии для определенных акций. В первом столбце подсчитываются значения «YES» из прошлой таблицы для каждого таймфрейма М5 или Н1, а во втором столбце выдается заключение о целесообразности использования стратегии для конкретной акции — значение «TRUE» и синяя заливка. Критерий проставления «TRUE» — повторение «YES» более 2-х раз с 2018 по 2021 гг. в Таблице 2.3.5 и «YES» в первом столбце Таблицы 2.3.5 «2018-2021».

Таблица 2.3.6 – Целесообразность применения стратегии для конкретной акции

	Кол-во YES/NO		Результат	
	M5	H1	M5	H1
FIVE	3	2	–	–
GAZP	1	2	–	–
GMKN	2	1	–	–
LKOH	1	1	–	–
MGNT	3	2	TRUE	TRUE
MTSS	1	3	–	–
NVTK	1	1	–	–
PLZL	0	3	–	TRUE
POLY	2	1	–	–
ROSN	0	1	–	–
SBER	2	2	TRUE	–
SNGS	1	2	–	–
TATN	1	1	–	–
YNDX	2	1	–	–

Стратегию на основе индикаторов Ichimoku и SMA можно успешно применять для акций ПАО «Магнит» (MGNT) для таймфреймов М5 и Н1, для акций ПАО «Сбербанк» (SBER) для таймфрейма М5 и акций ПАО «Полус» (PLZL) для таймфрейма Н1.

Таким образом, представленную стратегию можно использовать для ежедневной торговли на рынке акций, предварительно изучив поведение стратегии на исторических данных торгов конкретного интересующего инструмента. Однако стоит учитывать относительно высокую частоту совершения сделок и четко следовать сигналам на открытие и закрытие позиций, несмотря на то, что некоторые из них будут убыточными. Но не стоит забывать о недостатках, которые присущи стратегиям, основанным на техническом анализе — они не учитывают политическую и экономическую ситуацию, а также не реагируют на положительные и негативные корпоративные новости. Также всегда нужно помнить о рисках и вероятности получить убытки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Придерживаясь более традиционной стратегии инвестирования, когда инвестор покупает и удерживает акцию длительный промежуток времени, он теряет значительную часть потенциальной прибыли, которую мог бы получить, следуя краткосрочным трендам и открывая длинные или короткие позиции в зависимости от поведения «толпы». Однако подобная торговля скорее искусство, нежели научная теория, так как не существует «правильной» пошаговой стратегии, которая работала бы всегда и везде. Существует лишь комбинация общих идей, которые можно соединить воедино и использовать в прибыльной торговой стратегии, оптимизированной под определенные биржевые активы. Это объясняется асимметрией информации, когда невозможно заранее предопределить все вероятные сценарии и сделать точный прогноз. Можно лишь принять наиболее верные решения на основе имеющихся в текущий момент данных и разработанной торговой стратегии.

Результатом исследования была разработка трех индикаторных алгоритмических торговых стратегий с последующим исследованием их поведения на исторических данных торгов 14-и наиболее ликвидных акций российского фондового рынка.

Разработанные индикаторные алгоритмические стратегии представлены ниже:

1. стратегия High – Low на основе Donchian Channel;
2. модифицированная стратегия на основе Donchian Channel и SMA;
3. стратегия на основе индикаторов Ichimoku и SMA.

Каждая из них показала приемлемый результат для определенного набора акций, уникального для каждой стратегии, в среднем выше значений гарантированной доходности, достигаемой при покупке и удержании актива в начале промежутка работы алгоритма и продажи этого актива по завершению работы алгоритма.

Тестирование алгоритмических стратегий на исторических данных проходило на следующих временных интервалах:

1. 3 января 2018 г. — 29 декабря 2018 г.;
2. 3 января 2019 г. — 30 декабря 2019 г.;
3. 3 января 2020 г. — 30 декабря 2020 г.;
4. 4 января 2021 г. — 31 мая 2021 г.

Моделирование стратегий на исторических данных осуществлялось для 5-минутного (M5) и часового (H1) таймфреймов.

Также стоит отметить, что всегда необходимо поддерживать достаточные резервы для покрытия необходимой маржинальной обеспеченности при торговле с кредитным плечом. Еще одним правилом минимизации рисков является диверсификация биржевых инструментов, торговлю которыми осуществляет алгоритм. При неудовлетворительных

результатах торговли одним из биржевых активов, есть высокая вероятность, что аналогичная стратегия принесет положительную доходность при торговле другим некоррелированным активом.

Таким образом, были выполнены все поставленные для исследования цели и задачи, а перспективы дальнейшего исследования алгоритмических торговых стратегий на биржевых рынках могут заключаться в коллаборации рассмотренных технических индикаторов и алгоритмов с технологиями машинного обучения. Natural Language Processing (NLP) или «обработка естественного языка» – это одна из областей машинного обучения, посвященная анализу естественного человеческого языка, то есть распознаванию речи и текстов с последующей контекстной обработкой и вычленением смысла.

Было бы оптимальным совместить материалы этого исследования и обработку так называемого «цифрового следа», который ежедневно огромными массивами данных оставляют в социальных сетях и на тематических форумах лица, имеющие прямое отношение к интересующей нас компании, а также оценку ежеминутно выходящих новостей, которые оказывают огромное влияние на рынки ценных бумаг. Если обрабатывать все эти массивы информации в режиме реального времени и принимать на их основе взвешенные решения раньше других участников рынка, то доходности будут впечатляющими.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биржевые индикаторы технического анализа [Электронный ресурс] // Открытие Брокер. – Электрон. дан. – Москва, АО «Открытие Брокер», 2021. – URL: <https://journal.open-broker.ru/trading/indikatory-tehnicheskogo-analiza> (дата обращения: 25.04.2021).
2. Благоприятные условия для ИТ-бизнеса [Электронный ресурс] // Минкомсвязи. – Электрон. дан. – Москва, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, 2018. – URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/439/> (дата обращения: 14.05.2021).
3. Вайсман Р. Механические торговые системы. Психология трейдинга и технический анализ // Ричард Вайсман. – Москва: Издательство «Альпина Паблицер», 2011. – 232 с.
4. Все индикаторы технического анализа [Электронный ресурс] // Equity.today. – Электрон. дан. – Equity.today, 2021. – URL: <https://equity.today/vse-indikatory-texnicheskogo-analiza.html> (дата обращения: 31.05.2021).
5. Все технические индикаторы торговой системы QUIK [Электронный ресурс] // БКС. – Электрон. дан. – Москва, ООО «Компания БКС», 2021. – URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/vse-tekhnicheskie-indikatory-torgovoi-sistemy-quick> (дата обращения: 30.04.2021).
6. Документация TSLab [Электронный ресурс] // TSLab. – Электрон. дан. – Москва, ООО «Лаборатория Торговых Систем», 2021. – URL: <https://docs.tslab.pro/site/doc> (дата обращения: 30.04.2021).
7. Дума расширила налоговые льготы при операциях с бумагами высокотехнологичных компаний [Электронный ресурс] // Интерфакс. – Электрон. дан. – Москва, Интерфакс, 2015. – URL: <https://www.interfax.ru/business/485876> (дата обращения: 13.05.2021).
8. Индекс голубых фишек Московской Биржи [Электронный ресурс] // MOEX. – Электрон. дан. – Москва, ПАО «Московская биржа», 2021. – URL: <https://www.moex.com/ru/index/MOEXBC/constituents> (дата обращения: 02.06.2021).
9. Как работает Алготрейдинг на биржах [Электронный ресурс] // Equity.today. – Электрон. дан. – Equity.today, 2021. – URL: <https://equity.today/algotrejding.html> (дата обращения: 11.05.2021).
10. Колби Р. Энциклопедия технических индикаторов рынка // Роберт Колби. – Москва: Издательство «Альпина Паблицер», 2018. – 837 с.

11. Кто зарабатывает на высокочастотной торговле [Электронный ресурс] // VC.RU. – Электрон. дан. – 2021 VC.RU. – URL: <https://vc.ru/finance/236481-kto-zarabatyvaet-na-vysokochastotnoy-torgovle> (дата обращения: 25.05.2021).
12. Льюис М. Flash Boys: Высокочастотная революция на Уолл-стрит // Майкл Льюис. – Москва: Издательство «Альпина Паблишер», 2015. – 348 с.
13. Пузырь NASDAQ [Электронный ресурс] // Коммерсантъ. – Электрон. дан. – Москва, АО «Коммерсантъ», 2008. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/855711> (дата обращения: 10.05.2021).
14. Роботы помогли Мосбирже поставить рекорд в марте [Электронный ресурс] // Рамблер/Финансы. – Электрон. дан. – ООО «Рамблер Интернет Холдинг», 2020. – URL: <https://finance.rambler.ru/markets/44032790-roboty-pomogli-mosbirzhe-postavit-rekord-v-marte/> (дата обращения: 26.05.2021).
15. Тарифы: ВТБ Брокер [Электронный ресурс] // ВТБ Брокер. – Электрон. дан. – Москва, ПАО «Банк ВТБ», 2021. – URL: <https://broker.vtb.ru/tariffs> (дата обращения: 25.04.2021).
16. Финам.ру [Электронный ресурс] // ФИНАМ. – Электрон. дан. – Москва, АО «Инвестиционная компания «ФИНАМ», 2021. – URL: <https://www.finam.ru> (дата обращения: 04.06.2021).
17. Что такое NASDAQ: история создания первой электронной биржи [Электронный ресурс] // РБК Инвестиции. – Электрон. дан. – Москва, АО «РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ», 2016. – URL: <https://quote.rbc.ru/news/article/5d8202259a7947b4530879c9> (дата обращения: 30.05.2021).
18. A free/open-source library for quantitative finance [Электронный ресурс] // QuantLib. – Электрон. дан. – 2021 QuantLib. – URL: <https://www.quantlib.org> (дата обращения: 21.05.2021).
19. Access to capital for entrepreneurs: Removing barriers [Электронный ресурс] // Kauffman Foundation. – Электрон. дан. – Kansas City, Ewing Marion Kauffman Foundation, 2019. – URL: https://www.kauffman.org/wp-content/uploads/2019/12/CapitalReport_042519.pdf (дата обращения: 11.05.2021).
20. Basics of Algorithmic Trading: Concepts and Examples [Электронный ресурс] // Investopedia. – Электрон. дан. – 2021 Investopedia, LLC. – URL: <https://www.investopedia.com/articles/active-trading/101014/basics-algorithmic-trading-concepts-and-examples.asp> (дата обращения: 23.05.2021).
21. Boettke P. The Oxford Handbook of Austrian Economics // Peter Boettke, Christopher Coyne. – Oxford: Издательство «Oxford University Press», 2015. – 832 с.

22. Bollinger Bands Definition [Электронный ресурс] // Investopedia. – Электрон. дан. – 2021 Investopedia, LLC. – URL: <https://www.investopedia.com/terms/b/bollingerbands.asp> (дата обращения: 01.06.2021).
23. Donchian Channels (DC) — Technical Indicators [Электронный ресурс] // TradingView. – Электрон. дан. – 2021 TradingView Inc. – URL: <https://www.tradingview.com/scripts/donchianchannels/?solution=43000502253> (дата обращения: 01.06.2021).
24. Elder A. Trading for a Living: Psychology, Trading Tactics, Money Management // Alexander Elder. – New York City: Издательство «John Wiley & Sons, Inc», 2003. – 289 с.
25. Founders, backers could reap billions when company goes public [Электронный ресурс] // SFGATE. – Электрон. дан. – San Francisco, Hearst Communications, Inc., 2004. – URL: <https://www.sfgate.com/news/article/For-early-Googleers-key-word-is-Founders-2786378.php> (дата обращения: 11.05.2021).
26. Mail.ru Group вышла на Московскую биржу [Электронный ресурс] // Коммерсантъ. – Электрон. дан. – Москва, АО «Коммерсантъ», 2020. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4399451> (дата обращения: 01.06.2021).
27. Moving Average – Трендовые индикаторы [Электронный ресурс] // MetaTrader 5. – Электрон. дан. – MetaQuotes Ltd, 2020. – URL: https://www.metatrader5.com/ru/terminal/help/indicators/trend_indicators/ma (дата обращения: 30.04.2021).
28. National Association of Securities Dealers (NASD) [Электронный ресурс] // Investopedia. – Электрон. дан. – 2020 Investopedia, LLC. – URL: <https://www.investopedia.com/terms/n/nasd.asp> (дата обращения: 30.05.2021).
29. Predicting Stock Market Returns—Lose the Normal and Switch to Laplace [Электронный ресурс] // Six Figure Investing. – Электрон. дан. – Medford, VH2 LLC, 2019. – URL: <https://sixfigureinvesting.com/2016/03/modeling-stock-market-returns-with-laplace-distribution-instead-of-normal> (дата обращения: 11.05.2021).
30. Quotes For NASDAQ-100 Index [Электронный ресурс] // NASDAQ. – Электрон. дан. – New York, Nasdaq Inc., 2021. – URL: <https://www.nasdaq.com/market-activity/quotes/nasdaq-ndx-index> (дата обращения: 30.04.2021).
31. Speech: The Maloney Bill, March 10, 1938 [Электронный ресурс] // U.S. SEC. – Электрон. дан. – U.S. Securities and Exchange Commission, SEC. – URL: <https://www.sec.gov/news/speech/1936/031036healy.pdf> (дата обращения: 30.05.2021).

32. TSLab – алгоритмическая торговая платформа [Электронный ресурс] // TSLab. – Электрон. дан. – Москва, ООО «Лаборатория Торговых Систем», 2021. – URL: <https://www.tslab.pro> (дата обращения: 25.05.2021).

33. 16 Definitions on the Economics of VC [Электронный ресурс] // Andreessen Horowitz. – Электрон. дан. – New York, AH Capital Management LLC, 2016. – URL: <https://a16z.com/2016/09/11/vc-economics> (дата обращения: 30.04.2021).

34. 5 Top Indicators for Startup Success, According to This TED Talk [Электронный ресурс] // Inc. – Электрон. дан. – New York, Mansueto Ventures LLC, 2016. – URL: <https://www.inc.com/chris-dessi/this-ted-talk-explains-the-5-reasons-why-startups-succeed.html> (дата обращения: 27.04.2021).

Таблица – Предметный указатель компетенций выпускной квалификационной работы бакалавра на тему Формирование торговых стратегий на рынке ценных бумаг

Компетенция	Структурный элемент работы ²⁹
ОК-4 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.	1.1, 1.2
ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию.	1.2, 2.1, 2.2, 2.3
ОПК-1 – способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	2.1, 2.2, 2.3
ОПК-2 – способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.	2.1, 2.2, 2.3
ОПК-3 – способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3
ПК-1 – способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.	2.1, 2.2, 2.3
ПК-2 – способность на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов.	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3
ПК-4 – способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.	1.2, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3
ПК-6 – способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей.	1.1, 1.2
ПК-7 – способность, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные проанализировать их и подготовить информационный обзор и/или аналитический отчет.	1.1, 1.2
ПК-8 – способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии.	1.2, 2.1, 2.2, 2.3
ПК-11 – способность критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий.	2.1, 2.2, 2.3

Руководитель ВКР
канд. техн. наук, доцент


А.Л. Богданов
(подпись)

²⁹ Указать номера глав, параграфов работы, в которых раскрывается компетенция

Отчет о проверке на заимствования №1



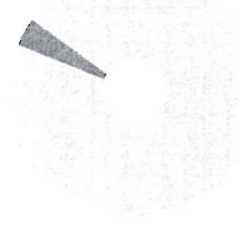
Автор: Алимов Роман Анварович
 Проверяющий: (ro.alimov@gmail.com / ID: 6561032)
 Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - users.antiplagiat.ru

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 31
 Начало загрузки: 09.06.2021 04:21:08
 Длительность загрузки: 00:00:02
 Имя исходного файла: Алимов_PA_BKP.pdf
 Название документа: Алимов_PA_BKP
 Размер текста: 100 кБ
 Тип документа: Выпускная квалификационная работа
 Символов в тексте: 102265
 Слов в тексте: 11874
 Число предложений: 812

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 09.06.2021 04:21:11
 Длительность проверки: 00:00:05
 Корректировка от 09.06.2021 04:36:15
 Комментарии: не указано
 Модули поиска: Интернет



ЗАИМСТВОВАНИЯ	САМОЦИТИРОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
4,2%	0%	0%	95,8%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа
 Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.

Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.

Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Источник	Актуален на	Модуль поиска
[01]	2,13%	https://rgup.ru/sveden/files/38.03.01_Ekonomika_2018_Nalogi_i_nalogoobloghenie_Ekonomika_i_upravlenie_fi_nansami_-_dlya_sliyaniya.pdf https://rgup.ru	15 Сен 2018	Интернет
[02]	1,44%	Убьет ли квантовая торговля обычную Квант- аналитик алгоритмического трейдинга http://riarae-raas.ru	14 Апр 2020	Интернет
[03]	0,63%	Каждая цена отражает мгновенный консенсус по поводу стоимости между http://bizbook.online	06 Июль 2017	Интернет