

УДК 336  
DOI: 10.17223/19988648/50/9

**М.Л. Дорофеев, М.С. Маймулов**

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАТТЕРНА «ГОЛОВА И ПЛЕЧИ» КАК ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ТОРГОВЫХ СТРАТЕГИЙ НА АМЕРИКАНСКОМ РЫНКЕ АКЦИЙ**

*В статье проведено исследование одного из наиболее популярных в классическом техническом анализе паттерна «Голова и Плечи» (Гип). Целью работы является актуализация и уточнение методологии идентификации паттерна Гип для повышения эффективности его использования как основы торговой (инвестиционной) стратегии на рынке акций США. К ключевым задачам исследования относятся: актуализация и развитие методологии идентификации паттерна Гип, тестирование авторской методологии идентификации на реальных данных и формирование выводов и рекомендаций для инвесторов в области ее использования как основы для разработки инвестиционных стратегий. В исследовании использовались методы статистического анализа, наблюдение, а также анализ и синтез полученной информации. Информационной базой для исследования послужили данные о статистике торгов американских акций, включенных в индекс S&P500 за период 1990–2018 гг. Систематизированы и проанализированы такие параметры Гип, как период формирования, период достижения абсолютной и относительной целей, среднее значение ценового движения после подтверждения паттерна и др. Результаты исследования показывают высокий потенциал применения паттерна Гип как основы для формирования инвестиционных стратегий на рынке акций США.*

*Ключевые слова: технический анализ, Голова и Плечи, Гип, акция, финансовый рынок, инвестиции, трейдинг.*

### **Введение**

Фундаментальный анализ является сравнительно надежным и проверенным годами инструментом принятия решений в инвестициях и управлении капиталом. Вместе с тем методология фундаментального анализа достаточно сложна и не всегда эффективна, к примеру в периоды разворота основного тренда. Большинство участников финансового рынка используют графический анализ на базе ценовых моделей (паттернов) для того, чтобы улучшить точность прогнозов на основе фундаментального анализа. Первые паттерны были систематизированы в ходе различных исследований в начале XX в. [1, с. 30].

Эмпирические исследования наиболее известных графических паттернов технического анализа показывают существование практически значимого статистического преимущества их использования для принятия инвестиционных решений [2, с. 181]. Развитие рынка ценных бумаг в условиях

цифровизации создало дополнительные возможности применения технического анализа в направлении разработки и внедрения торговых роботов и алгоритмических систем в практику биржевой торговли [3, с. 172].

В данной работе проведено исследование паттерна «Голова и Плечи» (далее – ГиП) на основании котировок американских акций в период с 1994 по 2019 г., предложены дополнения и уточнения особенностей идентификации ГиП, а также сформулированы рекомендации для технических аналитиков по части принятия инвестиционных решений на рынке акций.

### Обзор научной литературы

Эмпирические исследования статистики срабатывания ГиП проведены в научных трудах российских и по большей части зарубежных ученых. Первые работы были посвящены идентификации паттерна и анализу потенциала его практического использования [4, с. 636; 5, с. 3; 6, с. 263; 7, с. 787].

В частности, в работах Ло были рассмотрены первые математические модели идентификации паттерна «Голова и Плечи» на американских торговых площадках [8]. Ло и Мамайски рассматривали несколько технических паттернов, в частности, «Голова и Плечи», «Вершина рынка», «Треугольная вершина», «Прямоугольная вершина», и их обратные модели. Результатом их работы стал новый способ оценки доходности, основанный на методах сглаживания рыночной информации, таких как непараметрическая регрессия, для выявления закономерностей движения цен с помощью нелинейных паттернов.

Давсон и Стили проверили модель Ло и Мамайски на рынках Великобритании [6, с. 290]. В своей работе они актуализировали результаты Ло и Мамайски, а использование данных финансового рынка Великобритании доказывает, что паттерны технического анализа могут применяться на различных рынках с примерно одинаковым успехом. Эту же идею доказали Чанг и Ослер, когда в своих исследованиях они анализировали валютные пары [4, с. 636].

В 2007 г. вышло исследование Жена Савина, где он дополнил модель Ло и Мамайски некоторыми ограничениями, с учетом исследований технического аналитика Томаса Булковски [9, с. 295]. Модификация модели ГиП позволила увеличить показатели ее прогностической эффективности, в частности, увеличить доходность для сделок с акциями до 11,4% годовых [10, с. 261].

Очень важным вкладом в научную проработанность паттерна ГиП, на наш взгляд, стала работа китайских ученых Теренс Тай-Леунг Чонга и Ка-Хо Пуна. Учитывая работы Савина, Ло и Мамайски, Чонг и Пун провели исследование акций из индекса S&P 500 и Russell 2000 в период с 2011 по 2014 г. Дополнив модели Ло системой обработки и отсева ложных паттернов ГиП, Чонг и Пун проанализировали модели Ло и Савина, проведя сравнительную оценку их эффективности. Модель Савина показала более высокую доходность, но в то же время и большую частоту появления лож-

ных моделей. Вместе с тем модель Савина выявила на истории торгов акциями меньше моделей ГиП, чем модель Ло, примерно на 33,9% [11, с. 6].

Шенгнан Ли в своем исследовании [12, с. 7] подошел к идентификации ГиП как к более комплексной задаче и разработал специальную торговую систему «Li-1» для тестирования практического применения ГиП. В ходе исследования торговая система совершила 67 сделок и показала доходность в размере 205% от вложенного капитала, используя только параметры идентификации паттерна ГиП.

В книгах ведущих экспертов и практиков в области технического анализа [1, с. 59; 13, с. 136; 14, с. 96; 15, с. 96] подробно раскрывается общая идея о том, в каких ситуациях могут формироваться ГиП, а также каковы поведенческие характеристики участников рынка в данный период ценовых трендов. Томас Булковски (2001) в своем исследовании также уделяет много внимания описанию особенностей поведенческих финансов и шаблонных действий участников рынка, обуславливающих формирование ГиП.

В результате обзора научной литературы по проблематике практического применения ГиП как инструмента прогнозирования разворотов ценовых трендов мы выявили ряд недостатков в концепции идентификации этого паттерна. Главной проблемой, с которой не удастся справиться большинству авторов, является высокий уровень ложных срабатываний, т.е. сигналов о развороте тренда на основе ГиП. Для устранения этого недостатка необходимо применять дополнительные фильтры, которые позволят уменьшить количество ложных сигналов и повысить практическую значимость паттерна ГиП.

Джон Мерфи отмечает, что более надежные паттерны ГиП появляются после продолжительного и значительного тренда как на вершинах, так и в основаниях соответствующих трендовых движений [1, с. 97–98]. Большинство рассмотренных нами исследований, в которых даны характеристики параметров модели ГиП, не учитывают этот фактор, что негативно влияет на статистику их срабатывания. Здесь мы предлагаем варианты доработки паттерна ГиП на основе более высоких требований к продолжительности его формирования, поведенческих особенностей участников рынка в периоды бумов и депрессий на мировых финансовых рынках.

### **Методология исследования**

Минимальный период формирования ГиП принят за 180 дней. Такое ограничение позволяет снизить число краткосрочных паттернов и сконцентрироваться на более значимых. Фокусирование на основном и промежуточном трендах дает возможность существенно снизить количество ложных сигналов и увеличить ожидаемую доходность от сделок за счет более крупного движения цен [1, с. 97].

Также мы учитывали тот факт, что крупные движения чаще всего спровоцированы и фундаментальными факторами, которые закладываются в движение цен [9, с. 295].

*Теоретическое описание паттерна ГиП.* Графическая модель вершины ГиП представлена на рис. 1. Столбики в нижней части рисунка описывают объемы торгов. Паттерн ГиП представлен тремя последовательными ценовыми пиками на вершине рынка или тремя впадинами в его основании. Если рассматривать вершину, то прогресс цены в период формирования второго пика (головы) оказывается более существенным, чем у двух соседних пиков, которые называют правым и левым плечом. Формирование правого и левого плеча приводит к появлению относительных минимумов цены. Если соединить эти точки линиями, то получается «Линия Шеи» модели. Линия шеи играет ключевую роль в завершении модели, а также проектировании целей по дальнейшему ожидаемому снижению цены.

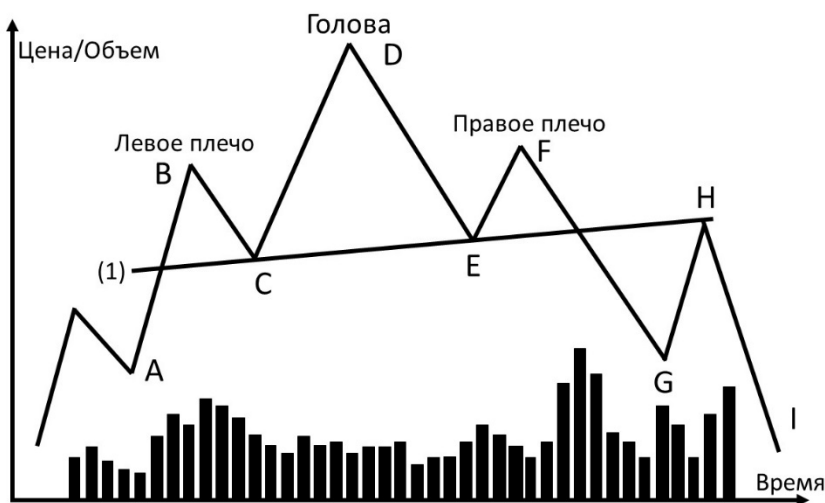


Рис. 1. Паттерн «Вершина Голова и Плечи». Источник: составлено авторами

В зависимости от угла наклона линии шеи выделяют: восходящий, нисходящий и горизонтальный паттерны ГиП. Наклон линии шеи в целом обусловлен общей тенденцией на рынке.

Особую роль в формировании цены отводят объему торгов в момент формирования паттерна [1, с. 104]. Согласно теории Доу новые максимумы цены должны сопровождаться повышением объемов заключаемых сделок и, следовательно, повышенным интересом к активу. В момент формирования «головы» ГиП такого не происходит, и этот факт начинает сигнализировать о необоснованности роста цены. Также в момент пробоя линии шеи наблюдается повышенный объем торгов, что сигнализирует о высоком интересе к продаже финансового актива.

В табл. 1 представлено описание поведения цены в момент формирования паттерна ГиП. Описание составлено на основе уже имеющихся теоретических работ Джона Мерфи, Мартина Принга, а также Роберта Эдвардса и Джона Мэгги. Линия шеи (1) соединяет точки C и E.

Таблица 1. Описание паттерна «Голова и Плечи»

| Отрезок на графике | Описание движения                                          | Объем торгов |
|--------------------|------------------------------------------------------------|--------------|
| Отрезок АВ         | Движение цен формирует новый максимум                      | Высокий      |
| Отрезок ВС         | Цена начинает движение вниз, временная коррекция           | Средний      |
| Отрезок CD         | Цена продолжает движение вверх, новый максимум             | Средний      |
| Отрезок DE         | Наступает спад, цены опускаются ниже предыдущего максимума | Низкий       |
| Отрезок EF         | Цена снова начинает расти, но не обновляет максимум        | Средний      |
| Отрезок FG         | Цена падает, пробой линии шеи, и обновляет минимум         | Высокий      |
| Отрезок GH         | Цена снова растет, но не может пройти выше уровня шеи      | Высокий      |
| Отрезок HI         | Цена опускается вниз, обновляя минимумы                    | Высокий      |

Источник: составлено авторами.

На графике цены и объема часто встречается такое явление, как «возвратный откат», представленный на рис. 1 отрезком GH [1, с. 103]. Если в момент прорыва линии шеи цена совершила значительное движение вниз, то возвратного отката может и не быть, либо он будет незначительным.

Паттерн ГиП также часто встречается и на нисходящем ценовом тренде. В этом случае его называют «Перевернутая модель Голова и Плечи» либо просто основанием ГиП. Графическая модель основания ГиП представлена на рис. 2.

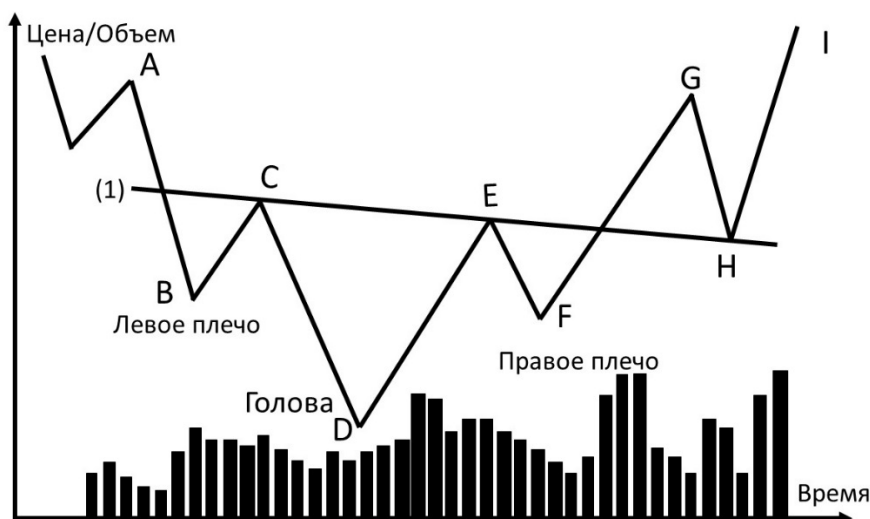


Рис. 2. Паттерн «Основание Голова и Плечи». Источник: составлено авторами

Основание ГиП представляет зеркальную версию вершины ГиП. Все характеристики и экономический смысл этих графических моделей идентичны, за исключением объема и направленности движения цен. В ходе формирования основания ГиП рост объема торгов, как правило, начинается с момента формирования головы в точке D. Высокие объемы торгов приходятся на момент прорыва линии шеи, а также после возможного возвратного отката к линии шеи. Описание модели представлено в табл. 2.

Таблица 2. Описание паттерна «Основание ГиП»

| Отрезок на графике | Описание движения                                                           | Объем торгов |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Отрезок АВ         | Движение цен формирует новый минимум                                        | Низкий       |
| Отрезок ВС         | Цена начинает движение вверх, временное повышение цены                      | Средний      |
| Отрезок CD         | Цена продолжает движение вниз, новый минимум                                | Средний      |
| Отрезок DE         | Цена начинает сильное движение вверх, закрывается выше предыдущего минимума | Высокий      |
| Отрезок EF         | Цена снова начинает падать, но не обновляет минимума                        | Низкий       |
| Отрезок FG         | Цена растет, пробой линии шеи, и обновляет максимум                         | Высокий      |
| Отрезок GH         | Цена снова падает, но не может пройти ниже уровня шеи                       | Низкий       |
| Отрезок HI         | Цена двигает вверх, обновляя максимум                                       | Высокий      |

Источник: составлено авторами.

Ключевым моментом в завершении паттерна ГиП является его пробой линии шеи. Когда это происходит, ГиП считается подтвержденным сигналом к действию. Многие авторы добавляют дополнительное условие для подтверждения завершения ГиП – 3%-ный критерий прорыва линии шеи, иногда еще и трехдневный в дополнение к этому [1, с. 104].

Бывают случаи, когда поступает сигнал к действию на основе завершенной ГиП, но через некоторое время цена разворачивается и идет в обратном направлении (против ожидаемой цели). Такая ситуация получила название «ложная ГиП» (рис. 3). В нашем исследовании ложные модели фигурируют как несработавшая идентификация паттерна ГиП.

Вершина ГиП признается ложной, когда цена после пробоя линии шеи сверху вниз откатывает назад к линии шеи так сильно, что закрывается выше пика правого плеча. Развитие вершины ГиП описано в табл. 3.

Для проектирования ожидаемых целей по новым ценовым трендам, создающимся в результате завершения паттернов технического анализа, используют как абсолютные, так и относительные измерения. Как правило для этих целей используется высота паттерна (длина высоты, проведенной через пик для вершины ГиП и впадину для основания ГиП и уровнем линии шеи паттерна). Пример проектирования абсолютной цели приведен на рис. 4. Относительная цель проектируется путем высчитывания процент-

ной величины снижения от вершины ГиП до линии шеи и расчета эквивалента снижения от точки пробоя линии шеи. В случае, показанном на рис. 4, следует отложить 41,66% снижения от точки пробоя линии шеи, т.е. ожидаемая цель будет находиться в районе уровня \$58,32.

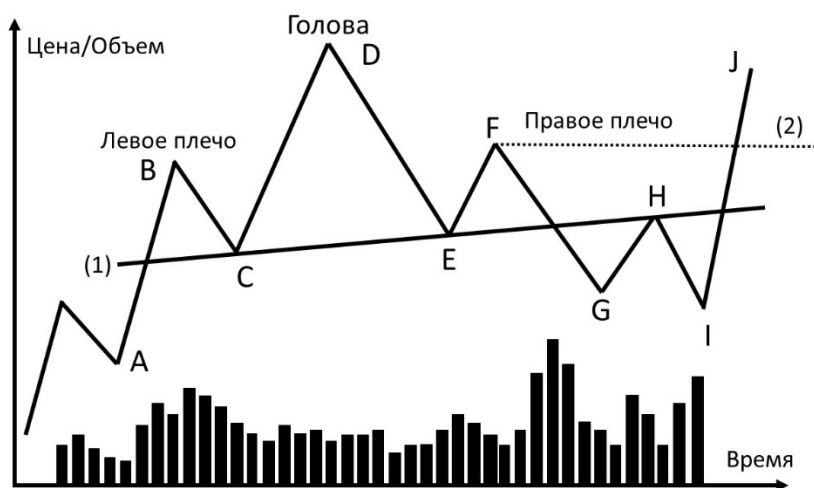


Рис. 3. Ложный паттерн «Голова и Плечи». Источник: составлено авторами

Таблица 3. Описание ложного паттерна «Голова и Плечи»

| Отрезок на графике | Описание движения                                                                | Объем торгов |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Отрезок АВ         | Движение цен формирует новый максимум                                            | Высокий      |
| Отрезок ВС         | Цена начинает движение вниз, временная коррекция                                 | Средний      |
| Отрезок CD         | Цена продолжает движение вверх, новый максимум                                   | Средний      |
| Отрезок DE         | Наступает спад, цены опускаются ниже предыдущего максимума                       | Низкий       |
| Отрезок EF         | Цена снова начинает расти, но не обновляет максимум                              | Средний      |
| Отрезок FG         | Цена падает, пробой линии шеи, и обновляет минимум                               | Высокий      |
| Отрезок GH         | Цена снова растет, но не может пройти выше уровня шеи                            | Высокий      |
| Отрезок HI         | Цена опускается вниз, обновляя минимумы                                          | Высокий      |
| Отрезок IJ         | Цена резко начинает двигаться вверх, уходя выше линии шеи и уровня правого плеча | Высокий      |

Источник: составлено авторами.

Скользящее среднее цены (МА – Moving Average) достаточно часто используется как один из базовых методов технического анализа, на основе которых принимаются инвестиционные решения. Скользящая средняя – это статистический показатель, отражающий среднюю цену закрытия на рынке за N количество периодов [13, с. 73].

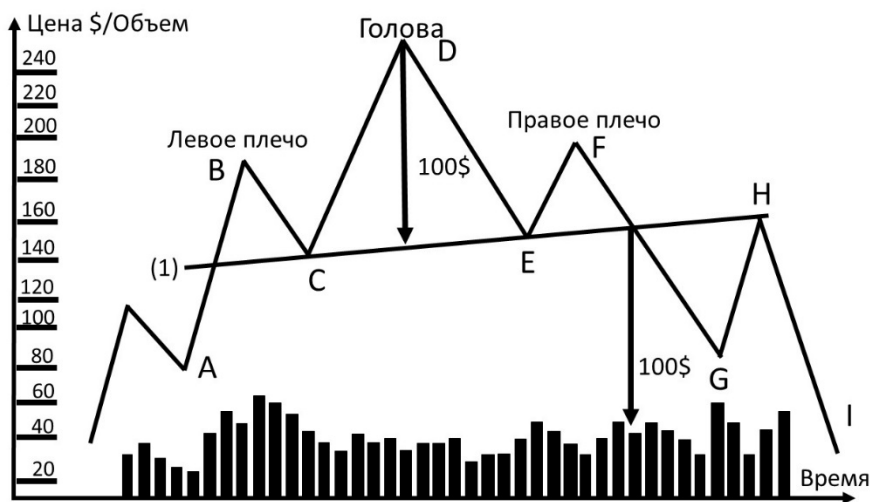


Рис. 4. Построение абсолютной цели для паттерна «Голова и Плечи».

Источник: составлено авторами

В исследовании использовался 40-недельный период усреднения цены закрытия, что эквивалентно 200-дневному скользящему среднему значению в пересчете на дни. Скользящее среднее использовалось как фильтр направления основного тренда.

*Описание методологии идентификации паттерна ГиП.* На основе рассмотренных научных работ предлагается авторская система идентификации паттерна ГиП, включающая ряд дополнительных параметров:

- 1) длительность формирования ГиП составляет не менее 180 дней;
- 2) формированию ГиП предшествует сильная восходящая (для вершины ГиП) либо нисходящая тенденция (для основания ГиП), в результате которой цены продвинулись по тренду не менее чем на 20% от его начала;
- 3) угол наклона линии шеи не превышает 45 градусов;
- 4) требование 3%-ного пробоя линии шеи.

Информационной базой для проведения исследования стала выборка акций, включенных в американский индекс S&P 500. При проведении графического анализа, использовался логарифмический масштаб. В результате исследования было найдено 156 паттернов ГиП, сформированных в период 1994–2019 гг. В ходе исследования информационной базы и найденных ГиП были собраны и систематизированы данные по следующим параметрам:

- 1) наличие тренда до формирования ГиП;
- 2) дата начала формирования ГиП;
- 3) дата пробоя модели;
- 4) ценовой уровень пика головы;
- 5) уровень пробоя линии шеи;
- 6) 3%-ный уровень подтверждения пробоя линии шеи;

7) факт достижения прогнозной цели на основе расчета абсолютных значений;

8) факт достижения прогнозной цели на основе расчета относительных значений;

9) дата достижения абсолютной цели;

10) дата достижения относительной цели;

11) тип модели (вершина, основание);

12) вид модели (восходящая, горизонтальная, нисходящая);

13) факт срабатывания модели (истинная или ложная).

Паттерн ГиП считается истинным и сработавшим при достижении хотя бы одной из отложенных целей, относительной либо абсолютной.

Паттерн ГиП считается ложным или несработавшим, если после пробоя линии шеи цена разворачивается обратно в направлении правого плеча и закрывается выше его максимума (для вершины ГиП) или ниже его минимума (для основания ГиП).

Также были проанализированы и систематизированы данные по частоте срабатывания моделей, наиболее часто встречающимся типам моделей, уровням скользящей средней (МА40W) в момент пробоя уровня шеи. Для сравнения фактического прогресса цены и потенциальной доходности гипотетической сделки по купле/продаже акции были рассчитаны значения доходности для абсолютных и относительных целей для каждой сделки.

Транзакционные издержки в расчетах не учитывались.

*Аномальные паттерны.* Некоторые ложные паттерны ГиП после пробоя линии шеи очень долго (более 500 дней) не достигали своих ожидаемых абсолютной и относительной целей, одновременно не возвращаясь к критическому уровню экстремума правого плеча. С экономической точки зрения инвестор в это время получал упущенную выгоду, поскольку вынужден удерживать гипотетическую сделку, что приемлемо для длинных позиций и торговых стратегий на основе ГиП, но дорого для коротких позиций в случае с продажей акции по сигналам торговой стратегии на основе вершины ГиП. В связи с этим мы выделили такие наблюдения из полученной выборки в отдельную группу аномальных паттернов. К аномальным мы отнесли ложные паттерны «Вершина ГиП» и «Основание ГиП», достигшие уровня правого плеча после пробоя линии шеи более чем за 540 дней.

Для анализа результативности достижения проектируемых целей и доходности гипотетических сделок по сигналам ГиП использовались следующие формулы расчета доходности:

$$Re_{\text{вершины ГиП}} = \frac{P_{\text{сделки}} - P_{\text{целевая}}}{P_{\text{сделки}}}, \quad (1)$$

$$Re_{\text{основания ГиП}} = \frac{P_{\text{целевая}} - P_{\text{сделки}}}{P_{\text{сделки}}}, \quad (2)$$

где  $Re_{\text{вершины ГиП}}$  – доходность сделки по продаже актива на основе сигнала вершины ГиП;  $Re_{\text{основания ГиП}}$  – доходность сделки по покупке актива на

основе сигнала основания ГиП;  $P_{\text{целевая}}$  – проектируемая абсолютная/относительная цель;  $P_{\text{сделки}}$  – цена закрытия дня, в который выполняется условие 3%-ного пробоя линии шеи ГиП; по этой цене открывается сделка на покупку или продажу.

### Результаты исследования и дискуссия

*Общая характеристика и период формирования паттернов ГиП в выборке.* В ходе исследования было выявлено 156 паттернов, из них 109 вершин ГиП и 48 оснований ГиП. Количество истинных ГиП составило 112 единиц. Всего обнаружены 44 ложные ГиП, из них 39 относились к паттерну ГиП и 5 паттернов – перевернутая ГиП. Общие результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4. Общая характеристика полученных наблюдений

|                  | Наблюдения, ед. | Доля, % | Процент срабатывания |
|------------------|-----------------|---------|----------------------|
| Всего наблюдений | 156             | 100     | 71,7                 |
| Вершина ГиП      | 109             | 69,8    | 64,2                 |
| Основание ГиП    | 47              | 30,1    | 89,3                 |

*Источник:* составлено авторами.

В подавляющем количестве наблюдений значение МА40W оказывалось выше точки пробоя линии шеи для вершины ГиП и ниже – для основания ГиП, что подтвердило значимость этого индикатора как дополнительного фильтра направления тренда. Вместе с тем 4 случая из 156 (две вершины и два основания ГиП) на момент пробоя не проходили по критерию требования скользящей средней.

В целом по всем моделям 71,7% всех паттернов оказывались истинными и успешно достигали либо относительной, либо абсолютной цели.

Наилучшие результаты срабатывания показали основания ГиП, предоставляя техническому аналитику надежные сигналы о развороте основного тренда.

Вершина ГиП показала меньший процент срабатывания, в то же время больше половины идентифицированных паттернов успешно достигли одной из ожидаемых целей.

Оценивая частоту появления различных видов ГиП, выявили, что чаще встречаются паттерны с восходящей линией шеи для вершины ГиП и с нисходящей линией шеи для основания ГиП (табл. 5).

Далее были рассмотрены периоды формирования паттернов и выявлены средние и медианные значения времени, необходимого для формирования модели. Учитывая тот факт, что выборка оказалась весьма разнородной, была также рассмотрена частота появления моделей в различные временные интервалы. Результаты представлены в табл. 6, 7.

Таблица 5. Типы паттернов «Вершина ГиП» и «Основание ГиП»

| Тип паттерна            | Вершина ГиП |              | Основание ГиП |              |
|-------------------------|-------------|--------------|---------------|--------------|
|                         | Единицы     | Доля, %      | Единицы       | Доля, %      |
| Восходящие паттерны     | 55          | 41,4         | 6             | 12,8         |
| Горизонтальные паттерны | 24          | 27,1         | 19            | 40,4         |
| Нисходящие паттерны     | 30          | 31,4         | 22            | 46,8         |
| <b>Итого паттернов</b>  | <b>109</b>  | <b>100,0</b> | <b>47</b>     | <b>100,0</b> |

Источник: составлено авторами.

Таблица 6. Период формирования паттернов

| Параметр, дн.      | Вершина ГиП | Основание ГиП |
|--------------------|-------------|---------------|
| Среднее значение   | 563         | 453           |
| Медианное значение | 462         | 315           |

Источник: составлено авторами.

Таблица 7. Распределение периода формирования паттернов

| Временной интервал | Вершина ГиП | Доля, % | Основание ГиП | Доля, % |
|--------------------|-------------|---------|---------------|---------|
| От 180 до 365 дней | 37          | 33,94   | 32            | 68,09   |
| От 365 до 730 дней | 49          | 44,95   | 10            | 21,28   |
| Более 730 дней     | 23          | 21,10   | 5             | 10,64   |

Источник: составлено авторами.

В среднем вершина и основание ГиП формируются 563 и 453 дня соответственно. При этом 50% всех ГиП формировались по времени менее чем 462 (вершины) и 315 (основания) дней.

В периоды фундаментальных изменений и разворотов трендов в бизнесцикле наблюдается наибольшая концентрация разворотных паттернов ГиП как на вершинах, так и в основаниях рынка (рис. 5). Наиболее интересным периодом стал финансовый кризис 2008 г. В 2007 г. было найдено 22 вершины ГиП и ни одного основания ГиП. В 2009 г., напротив, мы нашли 23 основания ГиП и ни одной вершины ГиП.

*Анализ результативности достижения проектируемых целей и доходности гипотетических сделок по сигналам ГиП.* На основе имеющихся данных была собрана статистика достижения проектируемых целей (табл. 8).

Результаты исследования показали, что ценам в среднем нужно 177 дней для достижения абсолютной цели и 154 дня для достижения относительной цели для вершины ГиП. Около 50% всех вершин ГиП достигали уровня абсолютной цели менее чем за 154 дня, а относительной цели – менее чем за 91 день.

В случае с основанием ГиП время достижения цели оказалось практически в 2 раза больше, соответственно 404 дня для абсолютной цели и 304 дня для относительной. Это связано с тем, что нисходящие тренды, как правило, быстрее развиваются, чем восходящие.

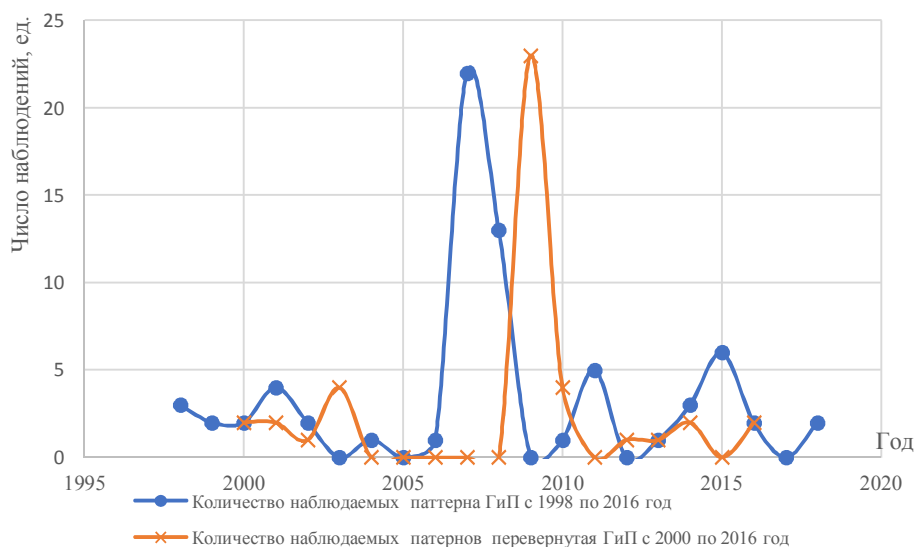


Рис. 5. Сравнение цикличности моделей с 1998 по 2016 г.

*Источник: составлено авторами*

Таблица 8. Срок достижения проектируемых целей после пробоя линии шен

| Параметр, дн.                                            | Вершина ГиП | Основание ГиП |
|----------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Средний период достижения абсолютной цели                | 177,12      | 404,55        |
| Медианное значение периода достижения абсолютной цели    | 154         | 304,5         |
| Средний период достижения относительной цели             | 146,91      | 413,16        |
| Медианное значение периода достижения относительной цели | 91          | 308           |

*Источник: составлено авторами.*

Также отметим, что не все паттерны ГиП достигали своих абсолютных целей, в 19 случаях из 70 (примерно в 27% случаев) этого не случилось.

Для оценки ожидаемой доходности гипотетических сделок на основе сигналов к сделке, формируемых по сигналам срабатывания ГиП, также была собрана необходимая статистика (табл. 9).

Таблица 9. Доходность потенциальных сделок

| Параметр, %                                             | Вершина ГиП | Основание ГиП |
|---------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Средняя доходность сделки для абсолютной цели           | 33,1        | 43,89         |
| Медианное значение доходности сделки абсолютной цели    | 28,8        | 41,04         |
| Средняя доходность сделки для относительной цели        | 44,6        | 46,01         |
| Медианное значение доходности сделки относительной цели | 32,4        | 43,00         |

*Источник: составлено авторами.*

Ожидаемая доходность торговой стратегии на основе вершины ГиП составляет 33,1% для абсолютной цели и 44,6% для относительной. Около

50% всех сделок показали доходность свыше 28,8% по абсолютной цели и свыше 32,4% по относительной цели.

Для паттерна «Вершина ГиП» результаты оказались заметно хуже из-за наличия случаев, когда цены не достигали абсолютной цели, а ограничивались лишь относительной. Средняя годовая доходность торговой стратегии на основе паттерна «Основание ГиП» составила 43,9% для абсолютной и 46% для относительной целей.

В исследовании также не учтены транзакционные издержки и стоимость брокерского кредита. Учет этих факторов может сделать стратегию торговли вершины ГиП низкодходной, а в некоторых случаях стратегия окажется убыточной.

*Анализ ложных паттернов.* Статистика по ложным паттернам ГиП представлена в табл. 10. Всего было обнаружено 44 ложных паттерна, учитывая весь объем наблюдений, доля всех сработавших наблюдений составила 71,8%. Большая часть ложных паттернов была в группе вершин ГиП, из 109 наблюдений 32 оказались ложными. Таким образом, 70% всех вершин ГиП достигали одной из поставленных целей. Для «Основания ГиП» доля сработавших моделей оказалась значительно выше и составила 89%.

Было обнаружено только 5 ложных паттернов основание ГиП, 3 из которых оказались аномальными. Явно прослеживается практическая пригодность паттерна ГиП для двух типов рынка, больший приоритет отдается основаниям ГиП.

**Таблица 10. Период формирования подтверждения ложных паттернов**

| Показатель                                                       | Общие данные | Данные без аномалий |
|------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
| Количество ложных паттернов, шт.                                 | 44           | 34                  |
| Средний период формирования подтверждения ложного паттерна, дн.  | 352          | 156                 |
| Медиана периода формирования подтверждения ложного паттерна, дню | 168          | 133                 |

*Источник:* составлено авторами.

В среднем для подтверждения ложного паттерна требовалось 156 дней. Большой период создает определенные риски в удержании торговой позиции, в некоторых случаях, таких как маржинальная торговля, возможно появление серьезных убытков. Около 50% всех ложных ГиП подтверждали статус «ложного сигнала» менее чем за 133 дня.

*Тестирование торговой стратегии на основе ГиП.* Оценка эффективности торговой стратегии на основе ГиП проводилась, опираясь следующие условия:

- 1) первоначальная сумма инвестированного капитала составила 1 млн долл. США;
- 2) размер капитала на сделку составляет не более 5% от суммы первоначального капитала;
- 3) стоимость маржинального кредитования для удержания сделок по коротким продажам (шорт) взята на уровне 20% годовых;

4) комиссии брокеру и бирже, а также проскальзывание цены при открытии сделки не учитывались;

5) закрытие сделки осуществляется либо по факту достижения относительной цели (тейк-профит), либо при условии достижения уровня экстремума правого плеча (стоп-лосс).

Результаты тестирования приведены в табл. 11.

Таблица 11. Статистика торговой стратегии на основе ГиП

| Параметр                                 | Все модели | Вершина ГиП | Основание ГиП |
|------------------------------------------|------------|-------------|---------------|
| Медианное значение доходности, %         | 16,65      | 10,54       | 37,59         |
| Среднее значение доходности, %           | 12,73      | 2,28        | 36,97         |
| Среднеквадратическое отклонение, %       | 23,12      | 21,76       | 15,18         |
| Максимальное снижение, %                 | -61,65     | -61,65      | -52,70        |
| Средний период удержания позиции, дн.    | 241,37     | 166,51      | 414,91        |
| Первоначальный капитал, млн долл.        | 1 000 000  |             |               |
| Прирост капитала, млн долл.              | 929 225    | 116 029     | 813 197       |
| Капитал на конец тестирования, млн долл. | 1 929 225  |             |               |

Источник: составлено авторами.

Анализ статистики торговой стратегии с учетом транзакционных издержек на основе вершины ГиП показал, что в некоторых случаях при продаже акции и удержании сделки достаточно долго, при условии достижения расчетной целевой цены, экономический эффект данной стратегии оказывался отрицательным (убыток для инвестора). В среднем открытие позиции приносило 2,28% дохода, однако 50% сделок приносили доход в размере 10,54%. Высокой спрэд между средним и медианным значениями доходности вызван большой долей убыточных сделок.

Результаты применения торговой стратегии на основе паттерна «Основание ГиП» оказались лучше. Данная стратегия позволила увеличить капитал на 81,3%. В среднем открытие позиции приносило около 36,97%, половина всех сделок позволила заработать свыше 37,59%. В среднем удержание позиции длилось 415 дней.

### Рекомендации

Для улучшения торговых стратегий на основе ГиП следует учитывать следующее:

1. Принятие решений о покупке или продаже акций должно обязательно происходить в момент подтверждения паттерна, т.е. не раньше, чем произойдет 3%-ный пробой линии шеи паттерна ГиП на основе цены закрытия торгового дня.

2. Для минимизации убытков от ложных ГиП рекомендуется выставить защитный стоп-приказ за правым плечом ГиП. В зависимости от торговой тактики эта рекомендация может быть изменена и выбран иной уровень для постановки защитного стоп-приказа.

3. Защитный стоп-приказ может выставляться также и по времени удержания сделки. В случае если цены не совершили существенного продвижения к ожидаемой цели в течение 130 дней с момента ее открытия, следует принимать решения о минимизации рисков на сделку либо ее полной ликвидации.

4. При проектировании целей рекомендуется ориентироваться на наименьшее из относительной и абсолютной целей. Статистика показывает, что чаще всего таковой выступает относительная цель.

5. При формировании торговой стратегии следует также учитывать транзакционные издержки, в первую очередь стоимость удержания коротких позиций для вершин ГиП, даже при условии, что они показали более высокую ожидаемую доходность, поскольку слишком долгое удержание короткой сделки при высокой стоимости кредитования экономически нецелесообразно.

### Выводы

В ходе исследования был разработан и протестирован новый подход к идентификации графического паттерна ГиП. Авторский подход учитывает предыдущие исследования в данной тематике и дополняет их в части повышения эффективности использования и идентификации паттернов.

Полученные результаты показали практическую значимость простых торговых стратегий, сформированных на основе метода идентификации ГиП. В сравнении с другими исследованиями [4, 6, 8] наша модель снижает частоту ложного сигнала на открытие сделки на основе модели ГиП. Количество ложных сигналов к открытию сделок на основе ГиП было сокращено до 28,3%, что дает инвестору существенное статистическое преимущество для сделок на рынке акций.

В ходе исследования было выявлено, что вершине ГиП требуется около 462 дней для полного формирования, а для основания ГиП необходимо 315 дней. В среднем использование паттерна ГиП дает доходность около 33,1% для вершины и 43,9% для основания. Необходимое время для достижения абсолютных целей составляет 177 дней для вершин и 404 дня для основания ГиП. Доля ложных вершин ГиП оказалась примерно 36%, а ложных оснований ГиП – всего лишь 10,7%, что позволяет отдавать большее предпочтение основаниям ГиП в ходе формирования инвестиционных стратегий. Тестирование модели показало, что доходность паттерна «Основание ГиП» значительно выше доходности паттерна «Вершина ГиП». Прежде всего это достигалось отсутствием расходов на обеспечение позиции, а также меньшим числом ложных сигналов к сделке.

### Литература

1. *Murphy J.J.* Technical Analysis of the Futures Markets: A Comprehensive Guide to Trading Methods and Applications. 1986.
2. *Caginalp G., Laurent H.* The predictive power of price patterns // *Applied Mathematical Finance*. 1998. № 5:3-4. P. 181–205. DOI: [10.1080/135048698334637](https://doi.org/10.1080/135048698334637).

3. Володин С., Копырина О. Тенденции прибыльности алгоритмической торговли на мировых фондовых рынках // Управление корпоративными финансами. 2015. № 69. С. 170–182.
4. Chang K., Osler C. Methodical Madness: Technical Analysis and the Irrationality of Exchange-Rate Forecasts // The Economic Journal. 2001. № 109. P. 636–661.
5. Kevin P.H. Chang and Carol Osler. «Head and Shoulders: Not Just a Flaky Pattern» Federal Reserve bank of New York // Staff Reports. 1995. № 4. P. 1–65.
6. Dawson E., Steeley J. On the Existence of Visual Technical Patterns in the UK Stock Market // Journal of Business Finance & Accounting. 2003. № 30. P. 263–293.
7. Irwin S., Park C.-H. What do we know about profitability of technical analysis? // Journal of Economic Surveys. 2007. № 21. P. 786–826.
8. Lo A., Mamaysky H., Wang J. Foundations of Technical Analysis: Computational Algorithms, Statistical Inference, and Empirical Implementation // The Journal of Finance. 2000. № 55. P. 1705–1765. DOI: 10.1111/0022-1082.00265.
9. Булковский Т. Полная энциклопедия графических ценовых моделей / пер. с англ. 3-е изд., стр. М. : СмарТБук, 2009. 696 с.
10. Savin G., Weller P., Zvingelis J. The Predictive Power of “Head-and-Shoulders” Price Patterns in the U.S. Stock Market // Journal of Financial Econometrics. Spring 2007. Vol. 5, is. 2. P. 243–265. DOI: 10.1093/jjfinec/nbl012.
11. Chong, Terence Tai-Leung, Ka-Ho Poon. A new recognition algorithm for “head-and-shoulders” price patterns // Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics. 2017. № 21 (5). DOI: 10.1515/snde-2015-0066.
12. Shengnan Li, Edward Tsang. Using Directional Changes for Searching Head and Shoulders Bottom Pattern // Working Paper. 2017. WP079-17. P. 1–15.
13. Швагер Дж. Технический анализ: полный курс / пер. с англ. 14-е изд. М. : Альпина Паблишер, 2018.
14. Edwards and Magee. Technical Analysis of Stock Trends. 5<sup>th</sup> ed. Florida : Taylor & Francis Group, 2007.
15. Pring M. Price Patterns: The Definitive Guide to Price Pattern Analysis and Interpretation. McGraw-Hill Companies, Inc., 2005.

### **Improving the Methodology for Identifying the Head and Shoulders Pattern as the Basis for Developing Trade Strategies in the U.S. Stock Market**

*Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika – Tomsk State University Journal of Economics.* 2020. 50. pp. 127–143. DOI: 10.17223/19988648/50/9

**Mikhail L. Dorofeev**, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation). E-mail: dorofeevml@yandex.ru

**Mikhail S. Maimulov**, Financial University under the Government of the Russian Federation, (Moscow, Russian Federation). E-mail: michael.maimulov@gmail.com

**Keywords:** technical analysis, head and shoulders, GIP, stock, financial market, investments, trading.

In this article, one of the most popular pattern in classical technical analysis—head-and-shoulders (H&S)—was studied. The aim of the work is to update the methodology of identification of the H&S pattern in order to increase its efficiency as the basis of trade (investment) strategy for the US stock market. The key objectives of the study were the following: to update and develop the methodology of identification of the H&S pattern, to back test the authors’ methodology of identification and formation of H&S, to give recommendations for investors concerning the usage of H&S investment strategies. The study used statistical analysis techniques, observation, analysis and synthesis of the information obtained. The information base for the study was the dataset of trade statistics of American stocks included in the SnP500 index for the period of 1990–2018. The authors systematized and analyzed such H&S

identification parameters as the period of formation, the period of achievement of absolute and relative goals, the average value of price movement after pattern confirmation, etc. The results of the study show a high potential for the application of the H&S pattern as a basis for the formation of investment strategies in the US stock market.

### References

1. Murphy, J.J. (1986) *Technical Analysis of the Futures Markets: A Comprehensive Guide to Trading Methods and Applications*. N.Y.: Prentice Hall Press.
2. Caginalp, G. & Laurent, H. (1998) The predictive power of price patterns. *Applied Mathematical Finance*. 5 (3-4). pp. 181–205. DOI: 10.1080/135048698334637
3. Volodin, S. & Kopyrina, O. (2015) Tendentsii pribylnosti algoritmicheskoy trgovli na mirovykh fondovykh rynkakh [Trends in the profitability of algorithmic trading in world stock markets]. *Upravlenie korporativnymi finansami*. 69. pp. 170–182.
4. Chang, K. & Osler, C. (2001) Methodical Madness: Technical Analysis and the Irrationality of Exchange-Rate Forecasts. *The Economic Journal*. 109. pp. 636–661.
5. Kevin, P.H. (1995) Chang and Carol Osler. “Head and Shoulders: Not Just a Flaky Pattern” Federal Reserve bank of New York. *Staff Reports*. 4. pp. 1–65.
6. Dawson, E. & Steeley, J. (2003) On the Existence of Visual Technical Patterns in the UK Stock Market. *Journal of Business Finance & Accounting*. 30. pp. 263–293.
7. Irwin, S. & Park, C.-H. (2007) What do we know about profitability of technical analysis? *Journal of Economic Surveys*. 21. pp. 786–826.
8. Lo, A., Mamaysky, H. & Wang, J. (2000) Foundations of Technical Analysis: Computational Algorithms, Statistical Inference, and Empirical Implementation. *The Journal of Finance*. 55. pp. 1705–1765. DOI: 10.1111/0022-1082.00265
9. Bulkowski, T. (2009) *Polnaya entsiklopediya graficheskikh tsenovykh modeley* [Encyclopedia of Chart Patterns]. Translated from English. 3rd ed. Moscow: SmartBuk.
10. Savin, G., Weller, P. & Zvingelis, J. (2007) The Predictive Power of “Head-and-Shoulders” Price Patterns in the U.S. Stock Market. *Journal of Financial Econometrics*. Spring. 5 (2). pp. 243–265. DOI: 10.1093/jjfinec/nbl012
11. Chong, Terence Tai-Leung & Ka-Ho Poon. (2017) A new recognition algorithm for “head-and-shoulders” price patterns. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*. 21 (5). DOI: 10.1515/snde-2015-0066
12. Shengnan Li & Tsang, E. (2017) Using Directional Changes for Searching Head and Shoulders Bottom Pattern. *Working Paper*. WP079-17. pp. 1–15.
13. Schwager, J. (2018) *Tekhnicheskii analiz: polnyy kurs* [Technical analysis]. Translated from English. 14th ed. Moscow: Al'pina Publisher.
14. Edwards, R.D. & Magee, J. (2007) *Technical Analysis of Stock Trends*. 5th ed. Florida: Taylor & Francis Group.
15. Pring, M. (2005) *Price Patterns: The Definitive Guide to Price Pattern Analysis and Interpretation*. McGraw-Hill Companies, Inc.