

А. И. Столяров

канд. экон. наук, доцент факультета экономических наук Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

Ф. В. Каминский

магистр Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ СТОИМОСТЬ ФУТБОЛИСТА НА ФУТБОЛЬНОМ ФОНДОВОМ РЫНКЕ?

1. Введение

Футбол на протяжении многих десятилетий является самым популярным видом спорта в мире, собирающим на стадионах и у телевизионных экранов миллионы поклонников этой игры. Одновременно с этим футбольная индустрия – это невероятно крупный бизнес, в котором обращаются миллиарды долларов. Значительная часть этих средств приходится на трансферные переходы футбольных игроков. Принятие решения о покупке или продаже футболиста – очень важная задача, которую решают клубы, от этого решения существенно зависят спортивный и финансовый результаты клубов. Поэтому все вопросы, связанные со справедливой оценкой стоимости спортсмена, вызывают глубокий интерес.

На протяжении последних лет наиболее популярным и авторитетным футбольным онлайн-порталом, который занимается оцениванием рыночных стоимостей футболистов, является [transfermarkt.de](https://www.transfermarkt.de). Это специальный немецкий веб-сайт, где любой член данного интернет-сообщества может предложить свою заявку по цене определенного игрока. Все эти заявки собираются, и в конце специальные уполномоченные члены сообщества (так называемые судьи), проанализировав все предложенные заявки, принимают окончательные решения по стоимостям футболистов и публикуют цены на игроков на [transfermarkt.de](https://www.transfermarkt.de). Такой порядок ценообразования носит субъективный характер, зависит от мнения пусть и компетентных, но людей со своими пристрастиями, и поэтому имеет существенные недостатки.

Данная проблема не раз отмечалась в различных эмпирических исследованиях, посвященных анализу влияния различных факторов на стоимость футболистов, когда в качестве стоимостей игроков брались оценки с сайта [transfermarkt.de](https://www.transfermarkt.de). Авторы подобных работ часто выражали сожаление о том, что не существует какого-либо другого демократичного механизма определения цен футболистов, вроде фондового рынка.

В 2015 г. была создана специальная торговая платформа (Football Index)¹, на которой любители футбола, и не только они, получили возможность торговать виртуальными акциями футбольных игроков. Этот футбольный фондовый рынок предоставляет хорошую возможность для выявления ключевых факторов, влияющих на стоимость игроков, посредством изучения цен виртуальных акций. Более того, Football Index подразумевает рыночную оценку со стороны футбольного сообщества.

Данное исследование посвящено изучению влияния различных факторов на стоимость футболистов посредством анализа формирования цен виртуальных акций игроков, обращающихся на футбольном фондовом рынке. При этом будет проведено сравнение таких оценок со стоимостями игроков, рассчитываемых экспертами

¹ Сайт футбольного фондового рынка Football Index. URL: <https://www.footballindex.co.uk/>

Международного центра спортивных исследований (CIES), для того чтобы выявить различия в оценках между трейдерами и профессиональными специалистами.

В данной работе впервые предпринята попытка анализа факторов, влияющих на изменение стоимости футболистов, посредством использования данных первого и единственного на данный момент фондового рынка виртуальных акций игроков (Football Index). Через цены виртуальных акций была получена объективная оценка изменения стоимости футбольных игроков напрямую со стороны футбольных фанатов (трейдеров).

Практическая значимость исследования состоит в том, что его результаты могут быть полезны как для тех, кто профессионально занимается изучением вопросов, связанных с формированием стоимости футбольных игроков, так и для пользователей торговой платформы Football Index, поскольку это даст им возможность принимать более рациональные решения по формированию своего инвестиционного портфеля.

2. Обзор исследований по данной тематике и гипотезы исследования

Анализ рыночных стоимостей/зарплат футболистов. Большинство существующих исследований, посвященных проблеме формирования цен на футбольных игроков и обнаружению ключевых переменных, оказывающих влияние на формирование цены спортсмена, строятся на данных о стоимостях игроков, предоставленных интернет-порталом transfermarkt.de. Однако некоторые из них базируются на данных по суммам трансферных сборов и заработным платам футболистов.

В статье (Herm, Callsen-Bracker, Kreis, 2014) исследуется точность оценки интернет-сообщества transfermarkt.de стоимости футболистов, а также набор атрибутов, наиболее важных для оценивания рыночной стоимости. Рассматриваются два блока переменных: показатели таланта игрока и внешние факторы, такие как мнения экспертов, популярность среди фанатов и т.п. В качестве выборки используются данные по спортсменам, выступающим в немецкой футбольной лиге (1-я половина сезона 2011/2012). Результаты исследования говорят о том, что оценки портала transfermarkt.de могут быть объяснены эконометрической моделью. Более того, модель, включающая в себя оба блока факторов, обладает большей долей объясненной дисперсии (коэффициент детерминации R^2). Также сравнение показывает, что оценки интернет-сообщества оказываются способными достаточно близко предсказывать фактические значения сумм будущих трансферных переходов игроков.

Аналогичное исследование (Müller, Simons, Weinmann, 2017) также подтверждает возможность предсказания будущих трансферных сборов с помощью оценок футбольного интернет-сообщества transfermarkt.de, поскольку рассчитанная с помощью эконометрических моделей рыночная стоимость игроков существенно не отличалась от фактической суммы трансфера. На базе данных по 4217 игрокам (сезоны 2009/2010–2014/2015) из пяти ведущих европейских лиг (Англия, Германия, Италия, Испания, Франция) построена регрессионная модель, которая обнаруживает зависимость рыночных стоимостей футболистов (оценок transfermarkt.de) от возраста, спортивных показателей (голы, голевые передачи и т.п.) и медиа-популярности.

В статье (Barbuscak, 2018) осуществляется попытка объяснения фактических трансферных стоимостей игроков, перешедших летом 2017 г. в 15 самых дорогих клубов мира, на основе таких факторов, как результативность (голы и голевые передачи), оставшееся количество лет по контракту с бывшим клубом (на момент

перехода в новую команду), количество выпадающих результатов при поиске игрока в Google, расовая принадлежность футболиста, а также рыночная стоимость игрока по оценкам transfermarkt.de. Результаты проведенного регрессионного анализа показывают, что все перечисленные переменные являются значимыми.

В работе (He, Cachucho, Knobbe, 2015) также рассматривается проблема зависимости рыночной стоимости игрока от показателей его деятельности. На примере данных по нападающим команд испанского чемпионата авторы показывают, что на основе спортивных характеристик игроков можно построить эконометрическую модель, способную объяснять цены на футболистов.

В схожем исследовании (Majewski, 2016) по футболистам, играющим в нападении, регрессионный анализ (по данным 150 самых дорогих игроков) показывает, что на рыночную стоимость нападающих наибольшее влияние оказывают такие факторы, как голы, голевые передачи, стоимость команды, а также рейтинговые очки FIFA, которыми располагает футбольный клуб.

В статье (Wicker, Prinz, Weimar, Deutcher, Urmann, 2013) впервые поднимается вопрос о влиянии физических затрат футболиста (например, общий пробег, количество ускорений, количество единоборств и т.п.) на его рыночную стоимость, помимо обычных факторов спортивной составляющей. Авторы изначально делают предположение о том, что большая интенсивность (большее количество усилий) приводит к более высокой производительности на поле, что в свою очередь оказывает положительное влияние на цену игрока. Эконометрические модели строятся на основе статистики, собранной за полтора сезона немецкого футбольного чемпионата: сезон 2011/2012 и 1-я половина сезона 2012/2013.

Как показывают результаты, те или иные физические усилия практически не оказывают значимого эффекта на конечную стоимость футболиста, а отдельные могут незначительно влиять даже в отрицательном ключе, при этом на изменение цены игрока их влияние отсутствует вовсе. Это может объясняться несколькими причинами, одна из которых, например, заключается в том, что определенные игроки способны достаточно успешно «читать игру», что позволяет им экономить на своих физических затратах. Также исследователи не исключают, что футбольный рынок сам по себе не принимает во внимание эти характеристики.

В работе (Lucifora, Simmons, 2003) предпринимается попытка обнаружить так называемый «эффект суперзвезды» и проследить его влияние на размер заработной платы футболиста. Этот эффект выражается в способности игрока благодаря своему мастерству и таланту привлекать к себе и к клубу все большую аудиторию болельщиков. Как правило, для болельщиков главным при оценке футболиста среди различных спортивных характеристик являются голы и голевые передачи. Именно к такому выводу по результатам регрессионного анализа, проведенного на данных по игрокам итальянского чемпионата (сезон 1995/1996), приходят авторы статьи.

Анализ рыночных стоимостей спортсменов в других видах спорта. Помимо футбольной сферы исследования по изучению факторов, формирующих цены на спортсменов, проводятся и в других видах спорта. Например, в статье (Derken, Craig, Rajasekhar, Ramakrishna, 2010) делается попытка выявить ключевые характеристики, оказывающие влияние на стоимость игроков Индийской лиги крикета (IPL). Отличительной чертой лиги является то, что в этом чемпионате цены на спортсменов устанавливаются путем английского аукциона. Существует правило, согласно которому в конце каждого сезона клубы могут сохранить в команде не более трех атлетов, тогда как все остальные игроки должны быть распроданы посредством проведения аукциона. В данной работе авторы также используют регрессионный метод.

Эмпирический анализ показывает, что в крикете на стоимость игрока главным образом влияют средний пробег и среднее число сбитых калиток. Одновременно с этим различного рода неспортивные составляющие (такие как национальность и возраст) никакой роли не играют.

Еще одна интересная работа (Idson, Kahane, 2000) посвящена хоккейной тематике. Авторы исследуют возможность влияния результативности партнеров по команде на заработную плату хоккеиста. Результаты показывают, что фактор командной результативности является значимым и оказывает положительный эффект на размер оклада игрока.

Ценообразование виртуальных футболистов в онлайн игре Hattrick. В статье (Trautmann, Stefan, Traxler, Christian, 2010) впервые предпринята попытка анализа факторов, влияющих на цены виртуальных футбольных игроков. Исследование проведено на основе онлайн-игры Hattrick, в которой интернет-пользователи предстают футбольными менеджерами, собирая команды из виртуальных футболистов и соревнуясь друг с другом. Покупка и продажа игроков (за виртуальные деньги) осуществляется путем классического английского аукциона, в котором побеждает та сторона, чья заявка окажется наибольшей.

Авторы обнаруживают, что на стоимость трансферного перехода наряду с другими параметрами (например, возраст, зарплата, производительность) значительное воздействие оказывает резервная цена продавца спортсмена. Однако проблема эндогенности, которая присутствует при формировании резервной цены, не позволила исследователям сделать какие-либо строгие выводы относительно оценки влияния этого параметра на трансферную стоимость футбольных игроков.

На основании анализа литературы по теме выдвинуты следующие гипотезы:

Гипотеза № 1. Динамика цен игроков, сложившаяся на фондовом рынке и рассчитанная профессиональными экспертами, будет схожа.

Это предположение основано на том, что и эксперты, и игроки используют те же данные.

Гипотеза № 2. Факторы, оказывающие влияние на стоимость игроков, будут различаться в зависимости от амплуа.

Данная гипотеза строится на том факте, что каждая позиция на футбольном поле предполагает выполнение различных задач, что непосредственно отражается на наборе характеристик, необходимых для игры на том или ином участке поля.

Гипотеза № 3. Факторы антропометрии будут незначимы.

Данная гипотеза основывается на результатах ранее проведенных зарубежных исследований, в которых не наблюдалась значимость вышеупомянутых факторов.

Гипотеза № 4. Для всех игроков, вне зависимости от амплуа, будет важен возрастной фактор.

Карьера профессионального футболиста достаточно лимитирована, поэтому возрастной фактор должен играть одну из ключевых ролей в формировании стоимости игрока. Во всех имеющихся исследованиях, посвященных изучению параметров, влияющих на стоимость футболистов, данный фактор всегда включался в набор рассматриваемых переменных и в результате оказывался значимым.

Гипотеза № 5. Наиболее весомым фактором для нападающих будут голы/голевые передачи, для полузащитников — голевые передачи/отборы/перехваты, для защитников — отборы/перехваты.

Данное суждение базируется на логичном предположении о том, что главные функции каждого амплуа сами по себе подразумевают, какие факторы будут играть самую важную роль в объяснении изменения стоимости игроков. Так, главная задача нападающих — отметиться результативным действием на поле во время

матча. Следовательно, наиболее весомыми переменными в результате нашего исследования должны получиться голы или голевые передачи. Полузащитники должны доставлять мяч в зону нападения, чтобы форварды смогли забить гол. Значит, голевые передачи вполне могут являться для них ключевой переменной. Одновременно с этим еще одна задача линии полузащиты заключается в том, чтобы отодвинуть игру как можно дальше от своих ворот, т.е. не позволить противнику слишком близко подходить к штрафной площадке. Таким образом, различные оборонительные навыки также могут быть востребованы для игроков средней линии. Обязанность защитников состоит в том, чтобы обезопасить свои ворота от атак противника, поэтому оборонительные факторы (отборы, перехваты) могли бы стать наиболее важными атрибутами в объяснении цен игроков данного амплуа.

3. Выборка. Источники данных

Для проведения данного исследования были взяты данные по котировкам виртуальных акций 278 игроков немецкого чемпионата (нападающие – 57, полузащитники – 109, защитники – 112) с сайта футбольного фондового рынка (Football Index), а также данные по расчетным стоимостям 366 игроков немецкой футбольной лиги (нападающие – 70, полузащитники – 151, защитники – 145) с сайта футбольной обсерватории Международного исследовательского центра (CIES Football Observatory)¹. Для обеих выборок были посчитаны средние арифметические доходности за рассматриваемый период (с 24 августа 2018 г. по 24 декабря 2018 г.). Данные по чемпионату Германии были взяты по причине их доступности, адекватности и полноты.

Все необходимые данные по факторам (спортивные показатели, антропометрия, возраст) были взяты с сайта футбольной статистики Who Scored.com². Из-за того, что в рассматриваемом периоде у некоторых футболистов были дни рождения, был введен параметр «Возраст в 2019», обозначающий возраст футболиста, которого он достигнет в 2019 г. Также дополнительно была добавлена переменная «Место команды», характеризующая принадлежность игрока к команде из верхней, средней или нижней трети турнирной таблицы. Это очень важный параметр, поскольку от того, в какой команде играет футболист, существенно зависит его стоимость, поскольку у команд могут существенно различаться финансовые возможности. Данная переменная не является категориальной, а будет иметь балльную систему: верхняя треть – 1 балл, средняя треть – 2 балла, нижняя треть – 3 балла. Всего в анализ включено 15 характеристик. Ниже представлена описательная статистика по обеим выборкам (см. табл. 1, 2).

Таблица 1

Описательная статистика (выборка *Football Index*)

	Ед. измерения	Мат. ожидание	Медиана	Станд. отклонение	Минимум	Максимум
<i>FOOTBALL INDEX</i> Доходность	Процент	0,10	0,01	0,36	-0,41	2,20
Рост	См	183,04	183,00	6,25	168,00	198,00
Вес	Кг	77,63	78,00	7,91	0,00	97,00

¹ Сайт футбольной обсерватории Международного центра спортивных исследований (CIES Football Observatory). URL: <http://www.football-observatory.com/>

² Сайт футбольной статистики Who Scored.com. URL: <https://ru.whoscored.com/>

Окончание табл. 1

	Ед. измерения	Мат. ожидание	Медиана	Станд. отклонение	Минимум	Максимум
Мин	Минуты	829,14	809,50	423,58	1,00	1530,00
Голы	Общее кол-во	1,45	1,00	2,21	0,00	12,00
Голевые передачи	Общее кол-во	0,97	0,50	1,38	0,00	8,00
Ж (желтые карточки)	Общее кол-во	1,51	1,00	1,33	0,00	6,00
К (красные карточки)	Общее кол-во	0,06	0,00	0,23	0,00	1,00
Всего ударов	Общее кол-во	10,31	7,21	10,25	0,00	61,92
Успешность передач %	Процент	78,14	79,40	9,41	0,00	100,00
Лучший игрок матча	Общее кол-во	0,48	0,00	0,87	0,00	5,00
Всего отборов	Общее кол-во	12,89	10,25	10,70	0,00	55,99
Всего перехватов	Общее кол-во	9,33	7,13	8,95	0,00	44,20
Выигранная борьба в воздухе	Общее кол-во	14,74	10,07	15,53	0,00	98,37
Возраст в 2019	Года	26,13	26,00	3,69	19,00	37,00
Место команды	Баллы	–	–	–	–	–

Таблица 2

Описательная статистика (выборка *Observatory*)

	Ед. измерения	Мат. ожидание	Медиана	Станд. отклонение	Минимум	Максимум
<i>OBSERVATORY</i>						
Доходность	Процент	0,08	–0,05	0,74	–0,71	8,82
Рост	См	182,20	183,00	11,38	0,00	198,00
Вес	Кг	76,79	77,00	10,25	0,00	97,00
Мин	Минуты	744,29	701,50	449,47	1,00	1530,00
Голы	Общее кол-во	1,25	1,00	2,01	0,00	12,00
Голевые передачи	Общее кол-во	0,83	0,00	1,29	0,00	8,00
Ж (желтые карточки)	Общее кол-во	1,40	1,00	1,35	0,00	6,00
К (красные карточки)	Общее кол-во	0,05	0,00	0,23	0,00	1,00
Всего ударов	Общее кол-во	8,89	6,04	9,70	0,00	61,92
Успешность передач %	Процент	77,25	78,60	9,81	0,00	100,00
Лучший игрок матча	Общее кол-во	0,40	0,00	0,80	0,00	5,00
Всего отборов	Общее кол-во	11,45	8,69	10,70	0,00	55,99
Всего перехватов	Общее кол-во	8,54	5,37	9,24	0,00	52,01
Выигранная борьба в воздухе	Общее кол-во	13,03	7,77	14,71	0,00	98,37
Возраст в 2019	Года	26,33	26,00	3,99	19,00	41,00
Место команды	Баллы	–	–	–	–	–

4. Методология исследования

В работе используются арифметические доходности цен виртуальных акций и рассчитанных экспертами рыночных стоимостей. Доходности играют не только роль зависимых переменных в регрессионных моделях. Также с их помощью проводится общее сравнение динамики цен между трейдерами и профессиональными аналитиками.

$$r = \frac{P_m - P_s}{P_s},$$

где P_m — цена в середине сезона; P_s — цена на начало сезона; r — доходность.

Для выявления ключевых факторов, оказывающих влияние на доходности цен, используется метод *Greedy forward feature selection*, с помощью которого осуществляется последовательный отбор важных признаков (отбор осуществлялся при помощи языка программирования Python). В нашем случае процедура отбора состоит в следующем:

1. Рассматриваются две регрессионные модели, в одной из которых присутствует m факторов, а в другой точно такие же m факторов и один дополнительный, который и вносит различия между наборами признаков.

2. Выборка данных случайным образом делится в отношении 0,7 к 0,3. На 70% производится процесс оптимизации обеих моделей (для известных зависимых переменных) и рассчитываются коэффициенты регрессии. На оставшихся 30% происходит фаза тестирования, когда эти коэффициенты подставляются в модель, и происходит вычисление предполагаемых доходностей.

3. Затем полученные на этапе тестирования доходности сопоставляются с истинными значениями, и делается сравнение между двумя моделями в плане того, какая из них имеет меньшее расхождение (меньшее значение среднеквадратической ошибки — *RMSE*) между рассчитанными и фактическими доходностями. В данном случае для более точного сравнения ошибок эта процедура повторялась 300 раз:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}{N}},$$

где y_i — фактическое значение доходности; \hat{y}_i — смоделированное значение доходности.

4. Если модель с добавочным фактором имеет меньшую усредненную среднеквадратическую ошибку, то мы выбираем ее, а значит, тот набор факторов, которые в нее включены. В обратном случае добавочный фактор исключается из рассмотрения.

5. Далее этот процесс повторяется снова и снова, пока не будут просмотрены все факторы. Таким образом, был получен итоговый набор признаков, которые релевантны для дальнейших расчетов.

Наличие меньшей ошибки в модели с добавочным признаком, однако, еще не говорит нам о том, что этот дополнительный фактор должен быть включен в список наиболее важных переменных. Поэтому необходимо проверить, что ошибка в модели с дополнительным параметром оказывается существенно меньше, чем в модели без него. Если этот факт будет подтвержден, то дополнительный признак будет включен в конечный набор переменных.

Для выявления существенности таких различий используется тест Уилкоксона (*Wilcoxon Signed Ranks Test*). Тест позволяет проверить нулевую гипотезу о том, что расхождение не является существенным, против той альтернативы, что данное различие будет значимым.

Поскольку процедура разделения выборки на тестовую и тренировочную часть в данном случае выполнялась 300 раз, следовательно, всего будет по 300 пар среднеквадратических ошибок на каждую связную выборку. Далее осуществляются следующие шаги:

1. Удаляются нулевые разницы ошибок и остаются n ненулевых.

2. В возрастающем порядке ранжируются модули разностей.
 3. Рангам приписываются знаки, соответствующие их разностям.
 4. Происходит суммирование положительных рангов (R – сумма рангов).
- После этого происходит расчет T -статистики, имеющей следующий вид:

$$T = \frac{R - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}.$$

T -статистика имеет асимптотически нормальное распределение, поэтому основная гипотеза будет проверяться на основе обычного нормального распределения. В данном случае уровень значимости (α) принят равным 10%.

На финальном шаге на основе отобранных значимых факторов для обеих выборок (в том числе в разрезе по амплуа) построена МНК-регрессия, в которой значения объясняющих переменных отмасштабированы в диапазоне от 0 до 1 для того, чтобы по модулю полученных коэффициентов можно было оценить силу влияния каждого фактора. Затем было произведено сравнение полученных результатов.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \beta_3 F_3 + \dots + \beta_n F_n + \varepsilon,$$

где Y – доходность цены; F_n – значение n -фактора; ε – ошибка.

Формула для масштабирования значений факторов в интервале от 0 до 1 представлена ниже:

$$F_i = \frac{(x_i - \min)}{(\max - \min)},$$

где: F_i – отмасштабированный i -фактор; x_i – первоначальное значение i -фактора; \max – максимальное значение фактора; \min – минимальное значение фактора.

5. Полученные результаты

В результате проведенного исследования сравнение в доходностях игроков с разбивкой по позициям между выборкой Football Index и CIES Football Observatory (Observatory) показало, что трейдеры и профессиональные аналитики схожим образом оценили изменение цен футболистов за рассматриваемый промежуток времени. Ниже представлены диаграммы (см. рис. 1, 2) со средними значениями доходностей игроков в зависимости от их позиции на поле и принадлежности к команде из верхней, средней или нижней трети турнирной таблицы.

Таким образом, первая гипотеза подтверждается. Что касается второй гипотезы о том, что факторы, оказывающие влияние на стоимость игроков, будут различаться в зависимости от амплуа, все не так однозначно.

Отобранные признаки (выделены цветом) для каждого амплуа представлены в табл. 3, 4.

Что касается третьей гипотезы о незначимости факторов антропометрии, она подтвердилась. Как показывают результаты, приведенные в табл. 3, 4, антропометрические характеристики не прошли этап отбора переменных, поэтому не являются значимыми.

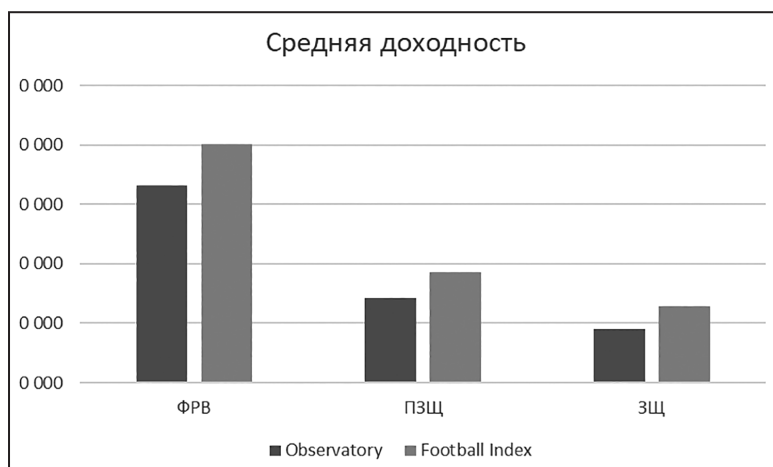


Рис. 1. Средние доходности Football Index и Observatory в разрезе амплуа

Источник: расчеты авторов.

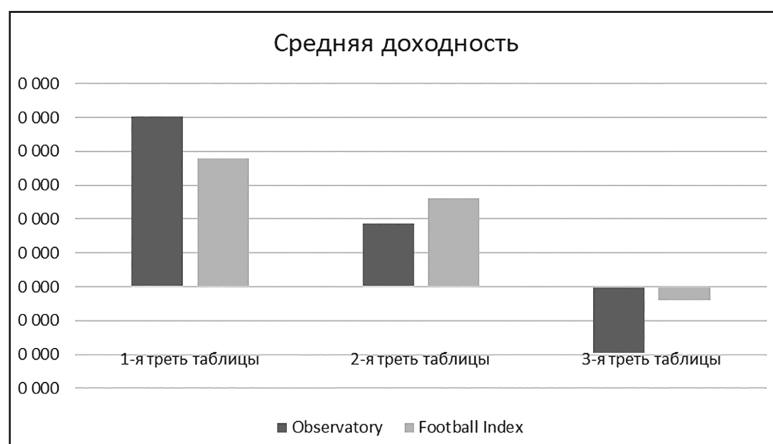


Рис. 2. Средние доходности Football Index и Observatory по третям турнирной таблицы

Источник: расчеты авторов

Таблица 3

Отобранные факторы по данным Football Index в разрезе амплуа

Football Index		
ФРВ	ПЗЦ	ЗЦ
Рост	Рост	Рост
Вес	Вес	Вес
Мин	Мин	Мин
Голы	Голы	Голы
Голевые передачи	Голевые передачи	Голевые передачи
Ж	Ж	Ж
К	К	К
Всего ударов	Всего ударов	Всего ударов
Успешность передач %	Успешность передач %	Успешность передач %

Окончание табл. 3

Football Index		
ФРВ	ПЗЦ	ЗЦ
Лучший игрок матча	Лучший игрок матча	Лучший игрок матча
Всего отборов	Всего отборов	Всего отборов
Всего перехватов	Всего перехватов	Всего перехватов
Выигранная борьба в воздухе	Выигранная борьба в воздухе	Выигранная борьба в воздухе
Возраст в 2019	Возраст в 2019	Возраст в 2019
Место команды	Место команды	Место команды

Источник: расчеты авторов.

Таблица 4

Отобранные факторы по данным *Observatory* в разрезе амплу

Observatory		
ФРВ	ПЗЦ	ЗЦ
Рост	Рост	Рост
Вес	Вес	Вес
Мин	Мин	Мин
Голы	Голы	Голы
Голевые передачи	Голевые передачи	Голевые передачи
Ж	Ж	Ж
К	К	К
Всего ударов	Всего ударов	Всего ударов
Успешность передач %	Успешность передач %	Успешность передач %
Лучший игрок матча	Лучший игрок матча	Лучший игрок матча
Всего отборов	Всего отборов	Всего отборов
Всего перехватов	Всего перехватов	Всего перехватов
Выигранная борьба в воздухе	Выигранная борьба в воздухе	Выигранная борьба в воздухе
Возраст в 2019	Возраст в 2019С	Возраст в 2019
Место команды	Место команды	Место команды

Источник: расчеты авторов.

Теперь перейдем к результатам тестирования гипотезы о значимости возрастного фактора. Ниже представлены результаты регрессионных моделей, построенных для масштабированных (от 0 до 1) признаков. Во всех выборках фактор «Стремление к возрасту» оказался значимым, отрицательно воздействуя на изменение цены игрока (см. табл. 5–10).

Таблица 5

Результаты регрессии по *Observatory* (нападающие)

Observatory (нападающие) $R^2 = 0,42$				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Константа	0,5071	0,2304	2,2010	0,0312
Всего отборов	1,6105***	0,4044	3,9821	0,0002
Возраст в 2019	-1,0941**	0,4346	-2,5176	0,0142
Место команды	-0,4769**	0,2033	-2,3464	0,0220

* – значимо на 10% уровне; ** – значимо на 5% уровне; *** – значимо на 1% уровне

Источник: расчеты авторов.

Таблица 6

Результаты регрессии по *Observatory* (полузащитники)

Observatory (полузащитники) $R^2 = 0,47$				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Константа	0,1935	0,1244	1,5561	0,1218
Голевые передачи	1,9366***	0,3212	6,0283	0,0000
Возраст в 2019	-1,3260***	0,2532	-5,2363	0,0000
Голы	0,9823***	0,2854	3,4418	0,0008

* – значимо на 10% уровне; ** – значимо на 5% уровне; *** – значимо на 1% уровне

Источник: расчеты авторов.

Таблица 7

Результаты регрессии по *Observatory* (защитники)

Observatory (защитники) $R^2 = 0,44$				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Константа	0,2049	0,1153	1,7769	0,0778
Мин	0,9722***	0,2029	4,7915	0,0000
Возраст в 2019	-0,9091***	0,1737	-5,2342	0,0000
Всего отборов	-0,6031**	0,2889	-2,0877	0,0386
Место команды	-0,2639***	0,0951	-2,7756	0,0063

* – значимо на 10% уровне; ** – значимо на 5% уровне; *** – значимо на 1% уровне

Источник: расчеты авторов.

Таблица 8

Результаты регрессии по *Football Index* (нападающие)

Football Index (нападающие) $R^2 = 0,52$				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Константа	0,1664	0,1221	1,3628	0,1787
Голы	1,4802***	0,2698	5,4867	0,0000
Возраст в 2019	-0,5747**	0,2317	-2,4802	0,0163
Всего ударов	-0,5573*	0,3045	-1,8299	0,0729

* – значимо на 10% уровне; ** – значимо на 5% уровне; *** – значимо на 1% уровне

Источник: расчеты авторов.

Таблица 9

Результаты регрессии по *Football Index* (полузащитники)

Football Index (полузащитники) $R^2 = 0,54$				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Константа	-0,2613	0,1130	-2,3125	0,0227
Голы	0,8087***	0,1204	6,7171	0,0000
Успешность передач %	0,5612***	0,1671	3,3586	0,0011
Голевые передачи	0,4600***	0,1427	3,2244	0,0017
Возраст в 2019	-0,4077***	0,1208	-3,3748	0,0010

* – значимо на 10% уровне; ** – значимо на 5% уровне; *** – значимо на 1% уровне

Источник: расчеты авторов.

Таблица 10

Результаты регрессии по *Football Index* (защитники)

Football Index (защитники) $R^2 = 0,49$				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Константа	0,3327	0,0608	5,4757	0,0000
Голевые передачи	0,5247***	0,1215	4,3179	0,0000
Возраст в 2019	-0,4052***	0,0964	-4,2060	0,0001
Ж	-0,1880**	0,0772	-2,4349	0,0166
Всего отборов	-0,1330	0,1019	-1,3054	0,1946
Место команды	-0,1129**	0,0487	-2,3172	0,0224

* – значимо на 10% уровне; ** – значимо на 5% уровне; *** – значимо на 1% уровне

Источник: расчеты авторов.

Заметим, что предположение о том, что для нападающих главным являются голы/голевые передачи, для полузащитников – голевые передачи/отборы/перехваты, для защитников – отборы/перехваты (5 гипотеза), подтвердилось не полностью.

Результаты, представленные в табл. 5–10, показывают, что в рамках выборки *Football Index* ключевым показателем для нападающих и полузащитников являются голы (положительный эффект). Для защитников наиболее весомым фактором являются голевые передачи (положительный эффект).

В то же время данные по выборке *Observatory* свидетельствуют о том, что для нападающих ключевым фактором являются отборы (положительный эффект); для полузащитников – голевые передачи (положительный эффект); для защитников – сыгранные минуты (положительный эффект).

6. Заключение

Целью данного исследования было выявление ключевых характеристик, оказывающих влияние на изменение стоимости футболистов, а также определение характера и степени их влияния посредством изучения поведения цен виртуальных акций игроков на футбольном фондовом рынке *Football Index*. В работе рассматривались параметры спортивной статистики, антропометрии, возрастной фактор, а также успех команды, выраженный в принадлежности футбольного клуба к верхней, средней или нижней части турнирной таблицы. Параллельно с этим точно такая же работа проводилась в отношении трансферных стоимостей, рассчитанных профессиональными аналитиками Международного центра спортивных исследований (CIES), чтобы затем сравнить полученные оценки между трейдерами и экспертами.

Результаты показали, что в плане общей динамики цен на игроков (в частности, в разрезе по амплуа и положению футбольного клуба в турнирной таблице) взгляды трейдеров и экспертов совпали. Относительно эконометрического анализа ситуация выглядит совсем иной. Это относится не только к набору самих отобранных признаков (как для общих выборок, так и отдельно для каждой подвыборки), но и к степени влияния каждого значимого фактора.

Говоря о перечне отобранных переменных, стоит отметить, что совпадений между трейдерами и экспертами не так много. В целом между выборками *Football Index* и *Observatory* можно обнаружить пересечения не более чем по половине отобранных характеристик. Единственный признак, который был отобран во

всех выборках и везде оказался значим, — это фактор «Возраст в 2019», который показал отрицательное влияние на стоимость спортсмена.

Если посмотреть на то, какие переменные имеют наибольшее значение для трейдеров и экспертов, получается, что для первых самыми важными факторами выступают голы (нападающие и полузащитники) и голевые передачи (защитники), тогда как для вторых — это отборы (нападающие), голевые передачи (полузащитники), минуты (защитники). Такое различие может быть объяснено тем, что трейдеры в большей части представляют из себя футбольных фанатов, которые, так или иначе, смотрят на зрелищность, которая во многом выражается в способности игрока забивать и отдавать голевые передачи. Эксперты Международного спортивного центра, напротив, стараются быть более избирательными в плане определения ключевых атрибутов для каждой позиции. В то же время некоторые из полученных результатов по выборкам *Observatory* представляются достаточно неочевидными (например, отборы оказались самой главной переменной для нападающих). Возможно, это может быть объяснено тем фактом, что футбольная философия постоянно развивается, и для каждой позиции на поле добавляются новые качества, необходимые для успешной игры. Однако не стоит забывать о том, что аналитики Международного центра не рассекречивают набор характеристик, которые они используют в своих регрессионных моделях для расчета стоимости футболиста, поэтому полученные результаты могут не отражать всей полноты картины.

Большая часть гипотез (4 из 5), которые были выдвинуты, нашли свое подтверждение как в выборках *Football Index*, так и в выборках *Observatory*. Единственная гипотеза, которая не подтвердилась, состояла в предположении о том, что самым весомым фактором для нападающих окажутся голы/голевые передачи, для полузащитников — голевые передачи/отборы/перехваты, для защитников — отборы/перехваты. Как показали результаты по выборкам *Football Index*, если по нападающим предположения подтвердились, то для полузащитников и защитников ключевыми характеристиками оказались голы и голевые передачи, соответственно. Что касается выборки из *Observatory*, то ни одно из предположений не подтвердилось.

Для дальнейшего развития этой темы в будущих исследованиях в модель могут быть дополнительно включены новые факторы, учитывая не очень высокие значения коэффициентов детерминации для описанных моделей. Также может быть сделана более детальная разбивка по позициям, однако это потребует большего количества рассматриваемых игроков. Поэтому понадобится включение футболистов из других футбольных лиг. Если окажется возможным проследить изменения цен виртуальных акций игроков в рамках одного дня, можно будет ставить задачу изучения влияния отдельно взятого матча на стоимость футболиста.

Источники

Barbuscak L. What Makes a Soccer Player Expensive? Analyzing the Transfer Activity of the Richest Soccer // Augsburg Honors Review. 2018. Vol. 11. Art. 5.

Depken C. A., Rajasekhar R. Open Market Valuation of Player Performance in Cricket: Evidence from the Indian Premier League // SSRN Electronic Journal. 2010. URL: <http://ssrn.com/abstract=1593196>

He M., Cachucho R., Knobbe A. Football Player's Performance and Market Value. Proceedings of the 2nd Workshop on Machine Learning and Data Mining for Sports Analytics // CEUR Workshop Proceedings. 2015. Vol. 1970. P. 87–95.

Herm S., Callsen-Bracker H.-M., Kreis H. When the Crowd Evaluates Soccer Players Market Values: Accuracy and Evaluation Attributes of an Online Community // Sport Management Review. 2014. Vol. 17. N 4. P. 484–492.

Idson T. L., Kahane L. H. Team effects on Compensation: An application to Salary Determination in the National Hockey League // *Economic Inquiry*. 2000. Vol. 38. P. 345–357.

Lucifora C., Simmons R. Superstar Effects in Sport: Evidence from Italian Soccer // *Journal of Sports Economics*. 2003. Vol. 4. N 1. P. 35–55.

Majewski S. Identification of Factors Determining Market Value of the Most Valuable Football Players // *Journal of Management and Business Administration Central Europe*. 2016. Vol. 24. N 3. P. 91–104.

Müller O., Simons A., Weinmann M. Beyond Crowd Judgments: Data-driven Estimation of Market Value in Association Football // *European Journal of Operational Research*. 2017. Vol. 263. P. 611–624.

Trautmann S. T., Traxler Ch. Reserve prices as Reference Points – Evidence From Auctions for Football Players at Hatrick.org // *Journal of Economic Psychology*. 2010. N 31. P. 230–240.

Wicker P., Prinz J., Weimar D., Deutcher Ch., Upmann T. No Pain, No Gain? Effort and Productivity in Professional Soccer // *International Journal of Sport Finance*. 2013. N 8.2. May. P. 124–139.

References

Barbuscak L. What Makes a Soccer Player Expensive? Analyzing the Transfer Activity of the Richest Soccer. *Augsburg Honors Review*, 2018, vol. 11, article 5.

Depken C. A., Rajasekhar R. Open Market Valuation of Player Performance in Cricket: Evidence from the Indian Premier League. *SSRN Electronic Journal*, 2010. Available at: <http://ssrn.com/abstract=1593196>

He M., Cachucho R., Knobbe A. Football Player's Performance and Market Value. Proceedings of the 2nd Workshop on Machine Learning and Data Mining for Sports Analytics. *CEUR Workshop Proceedings*, 2015, vol. 1970, pp. 87–95.

Herm S., Callsen-Bracker H.-M., Kreis H. When the crowd evaluates soccer players market values: Accuracy and evaluation attributes of an online community. *Sport Management Review*, 2014, vol. 17, N 4, pp. 484–492.

Idson T. L., Kahane L. H. Team effects on compensation: An application to salary determination in the National Hockey League. *Economic Inquiry*, 2000, vol. 38, pp. 345–357.

Lucifora C., Simmons R. Superstar Effects in Sport: Evidence from Italian Soccer. *Journal of Sports Economics*, 2003, vol. 4, N 1, pp. 35–55.

Majewski S. Identification of Factors Determining Market Value of the Most Valuable Football Players. *Journal of Management and Business Administration. Central Europe*, 2016, vol. 24, N 3, pp. 91–104.

Müller O., Simons A., Weinmann M. Beyond crowd judgments: Data-driven estimation of market value in association football. *European Journal of Operational Research*, 2017, vol. 263, pp. 611–624.

Trautmann S. T., Traxler Ch. Reserve prices as reference points – Evidence from auctions for football players at Hatrick.org. *Journal of Economic Psychology*, 2010, vol. 31, pp. 230–240.

Wicker P., Prinz J., Weimar D., Deutcher Ch., Upmann T. No Pain, No Gain? Effort and Productivity in Professional Soccer. *International Journal of Sport Finance*, 2013, vol. 8.2, May, pp. 124–139.