

ТИПИЗАЦИЯ ФУТБОЛЬНЫХ КЛУБОВ НА ОСНОВЕ ИХ ТРАНСФЕРНОЙ ПОЛИТИКИ

Бида Михаил Александрович

аспирант, ассистент,

МГУ имени М.В. Ломоносова, экономический факультет

(г. Москва, Россия)

Клачкова Ольга Александровна

кандидат экономических наук, доцент,

МГУ имени М.В. Ломоносова, экономический факультет

(г. Москва, Россия)

Аннотация

В статье выделены основные профили стратегий, которыми руководствуются футбольные клубы на трансферном рынке. Для учета скрытых взаимосвязей были применены модели, сочетающие сетевые, спортивные и экономические характеристики (стохастическое блочное моделирование и метод ансамблирования). На основе полученных в исследовании профилей стратегий и регионального деления можно выделить сегменты клубов-конкурентов, преследующих общие цели и сражающихся за одни и те же типы игроков. В трансферной сети выделяются «доноры талантов», «стагнирующие» клубы, «региональные лидеры», «гранды». Клубы каждого сегмента конкурируют за игроков не только внутри своей страны, но и с зарубежными командами. Трансферную политику клуб должен осуществлять с опорой как на региональную, так и на финансово-экономическую составляющую в рамках всего рынка, а не одного чемпионата. Выбор стратегии на трансферном рынке должен определяться в соответствии с долгосрочными задачами клуба, а менеджмент команды должен осуществлять анализ своей позиции на рынке для более эффективных переговоров с другими клубами и агентами.

Ключевые слова: футбол, трансферный рынок, кластеризация, стохастическое блочное моделирование, самоорганизующиеся карты, трансферная политика, экономика спорта.

JEL коды: Z21, L83, M21.

Для цитирования: Бида М.А., Клачкова О.А. Типизация футбольных клубов на основе их трансферной политики // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2026. Том 18. Выпуск 3. С. 87-116. DOI: 10.38050/2078-3809-2026-18-3-87-116.

Введение

Футбольный трансферный рынок является высококонкурентным рынком, где борьба идет за высокоспецифичные активы – футболистов. В качестве продавцов и покупателей выступают футбольные клубы, а в качестве товара – игроки и тренеры. Перед футбольным клубом ставится нетрадиционная для экономики задача, а именно – наращивать силу бренда клуба (Coates, Naidenova, Parshakov, 2017), приобретать новых болельщиков и завоевывать трофеи (Garcia-del-Barro, Szymanski, 2006). С другой стороны, финансовая сторона также остается важной: хоть клуб и не максимизирует прибыль, ему важно поддерживать свое финансовое благополучие – по этой причине клубы с лучшими академиями все равно не становятся грандами (Matesanz, Holzmayer, Torgler et al., 2018). Для достижения этих целей клубу необходимо как развивать принадлежащих ему игроков, так и подписывать новых футболистов. Каждый клуб выбирает подходящий набор стратегий на трансферном рынке и действует согласно выбранной роли. «Клубы-гранды»¹ стараются фокусироваться на спортивных результатах, так как победа в кубке или чемпионате может принести гораздо большие доходы за счет продаж билетов, атрибутики и спонсорств, нежели выгодный с точки зрения финансов трансфер. Менее популярные и менее богатые команды вынуждены уделять своему финансовому благосостоянию гораздо больше внимания: время от времени они вынуждены продавать своих лучших футболистов ради существования самого клуба.

Для того, чтобы понять, как устроена трансферная политика футбольных клубов, необходимо разобраться с тем, чем клубы отличаются друг от друга, и на какие группы их можно поделить. Проводить типизацию клубов мы будем с помощью математических алгоритмов кластеризации (Everitt, Hothorn, 2011). Для этого воспользуемся как классическими алгоритмами кластеризации, так и относительно новыми и сравним их результаты. Цель работы – выделить наборы стратегий на трансферном рынке и показать, какие клубы их придерживаются. С практической точки зрения выделение групп клубов и их анализ могут быть полезны трем группам стейкхолдеров рынка. Первая группа – это экономисты-исследователи, спортивные аналитики и специалисты по сетевому анализу. Для них в исследовании предложена методика, позволяющая сегментировать рынок с учетом не только спортивных и экономических, но и сетевых показателей, учитывающих скрытые паттерны во взаимодействиях между клубами. Вторая группа – это менеджмент футбольных клубов. Кластерный анализ будет полезен им для выявления конкурентов и определения подходящей рыночной стратегии. Понимание устройства рынка может выступить аргументом, который усилит позицию клуба в переговорах с другим клубом или агентом. Третья группа стейкхолдеров представлена национальными (RFEF², FIGC³, РФС⁴ и др.) и наднациональными регуляторами (УЕФА⁵, КОНКАКАФ⁶, КОНМЕБОЛ⁷ и др.). Футбольные чиновники благодаря пониманию структуры футбольного

¹ Клубы, обладающие наибольшим бюджетом и имеющие много поклонников, которые ожидают от них побед на крупных международных турнирах.

² Королевская испанская футбольная федерация (Real Federación Española de Fútbol).

³ Итальянская федерация футбола (Federazione Italiana Giuoco Calcio).

⁴ Российский футбольный союз.

⁵ УЕФА (UEFA): Союз европейских футбольных ассоциаций. Проводит Лигу Чемпионов, Лигу Европы, Лигу Конференций и Чемпионат Европы (среди сборных).

⁶ КОНКАКАФ (CONCACAF): Конфедерация футбола Северной, Центральной Америки и стран Карибского бассейна. Организует Золотой кубок и Кубок чемпионов.

⁷ КОНМЕБОЛ (CONMEBOL): Южноамериканская футбольная конфедерация. Проводит Кубок Америки (Copa America) и Кубок Либертадорес.

трансферного рынка могут проводить анализ эффективности действующих регуляторных механизмов (финансовый «фейр-плей»⁸ и «лимит на легионеров»⁹).

В нашей работе мы в первую очередь опишем, какие профили трансферных стратегий выделяются исследователями, а также представим типовые в этой области исследований методы. Далее охарактеризуем используемые в исследовании данные. В разделе с методологией опишем то, какие именно модели кластеризации мы будем использовать для выделения групп с общими профилями стратегий, а также предложим наш собственный подход к типизации клубов на футбольном трансферном рынке, который ранее не применялся в исследованиях на подобную тему. В заключение проанализируем результаты и подготовим выводы для акторов футбольного трансферного рынка.

1. Обзор литературы

Деление футбольных клубов в литературе на группы осуществляется либо по спортивному, либо по экономическому принципу. Например, деление может быть основано на футбольных метриках, таких как стиль игры и формации (Narizuka, Yamazaki, 2019; Diquigiovanni, Scarpa, 2019) или же деление на группы по силе для определения наиболее сильных команд для дальнейшего формирования из них наднационального чемпионата наподобие супер-лиги (Bond, Beggs, 2023). Подобные исследования могут помочь объяснить тактическую составляющую игры в футбол и то, как и почему позиции игроков меняются во время матчей, но при этом они не добавляют понимания того, как устроена экономическая деятельность клубов и что оказывает влияние на их трансферную политику.

Другая группа исследований, наоборот, фокусируется исключительно на экономическом аспекте деятельности, оценивая эффективность использования клубом доступных ему ресурсов. Исследования помогают сравнивать похожие по своим характеристикам клубы и определять, насколько эффективны были их менеджеры. При разработке клубной стратегии важно учитывать функцию издержек конкретного клуба (Barros, Corral, Garcia-del-Barrío, 2008). Также с помощью анализа среды функционирования (DEA) исследователи приходят к выводу, что в целом клубы в Испанской лиге функционируют достаточно эффективно, при этом наиболее эффективно своими ресурсами распоряжаются клубы, которые функционируют давно и которые обладают наибольшим количеством активов и финансовых ресурсов (Guzmán-Raja, Guzmán-Raja, 2021), что не кажется удивительным, так как со временем на высококонкурентном рынке остаются функционировать лишь сильнейшие компании.

Тем не менее, ни один из приведенных подходов не позволяет предложить деление по профилям трансферных стратегий, которые комбинируют спортивную, экономическую и сетевую составляющие. Также с помощью этих подходов нельзя ответить на вопрос и о том, как анализ структуры трансферной сети помогает сделать вывод о структуре трансферного рынка в целом. Таким образом, для ответа на поставленные вопросы нам поможет анализ футбольного трансферного клубного рынка сразу с трех сторон: и футбольной, и экономической, и сетевой. Именно о таких комбинированных подходах и пойдет речь в этой статье. В дальней-

⁸ Financial Fair Play (FFP). Система правил УЕФА, обязывающая клубы не тратить больше, чем они зарабатывают. Подробный разбор, а также критику можно найти в статьях (Peeters, Szymanski, 2014; Serrano, Acero, Farquhar, Espitia Escuer, 2023; Szymanski, 2014).

⁹ Ограничение на количество игроков определенных национальностей (чаще всего иностранцев) в заявке на матч или сезон. Более подробно см. в статье (Charyev, 2016).

шем мы применим алгоритмы стохастического блочного моделирования (в англоязычной литературе – *stochastic blockmodeling*) и ансамблей для учета как экономических, спортивных, так и сетевых факторов.

Сам футбольный рынок можно разделить на три больших группы: «центр», «полупериферию» и «периферию» (Bond, Widdop, Chadwick, 2018). Подобное деление подразумевает экономическое неравенство между группами клубов, которое может проявляться в появлении рыночной власти у клубов одной группы перед другими. Рыночная власть в данном случае может выражаться в способности клуба оказывать влияние на цены покупаемых и продаваемых игроков за счет более выгодного положения в трансферной сети. В данном контексте футбольный трансферный рынок представляет собой сеть из экономических отношений между клубами, где товаром выступают права на труд игроков (передача прав через осуществление трансфера), а продавцами (производителями) и покупателями (потребителями) товара выступают клубы, продающие и покупающие игроков. Рынок охватывает все трансферы между клубами первых дивизионов национальных чемпионатов, зафиксированные на портале «Transfermarkt» с сезона 2013–2014 по сезон 2021–2022. В исследовании анализируются полноценные трансферы (включая бесплатные); арендные переходы исключены. Границы трансферного рынка можно определить географически (в исследовании рассматриваются двенадцать крупнейших мировых лиг из Англии, Испании, Германии, Италии, Франции, Голландии, Португалии, России, Турции, Бельгии, США и Мексики, а также взаимодействия с клубами из более чем 40 других стран, с которыми были зафиксированы трансферы). С точки зрения институтов, футбольный трансферный рынок регулируется национальными (RFEF¹⁰, FIGC¹¹, РФС¹² и др.) и наднациональными организациями (УЕФА¹³, КОНКАКАФ¹⁴, КОНМЕБОЛ¹⁵ и др.), имеющими возможность контролировать трансферную политику команд, а также накладывать санкции в виде исключения из турниров. С точки зрения экономики рынок ограничивается количеством денег, которые клубы могут заработать, не нарушая правил финансового «фейр-плей». Конкурируют клубы за наиболее талантливых футболистов как с командами из своей лиги, так и с клубами из других лиг. При этом задачи клуба как фирмы могут быть различными в соответствии с выбранным клубом профилем стратегий: некоторые клубы максимизируют спортивный результат, а некоторые вынуждены постоянно делать выбор между спортивными успехами и экономической составляющей.

На подобном рынке особая роль у лиг, выступающих «мостами» для трансферных потоков. Бонд, Уидопп и Чедвик (Bond, Widdop, Chadwick, 2018) приходят к выводу, что Турецкая и Бразильская лиги занимают важнейшие позиции в футбольном трансферном графе, связывая центр и полупериферию, а также полупериферию и периферию. Также авторы приходят

¹⁰ Королевская испанская футбольная федерация (Real Federación Española de Fútbol).

¹¹ Итальянская федерация футбола (Federazione Italiana Giuoco Calcio).

¹² Российский футбольный союз.

¹³ УЕФА (UEFA): Союз европейских футбольных ассоциаций. Проводит Лигу чемпионов, Лигу Европы, Лигу конференций и Чемпионат Европы (среди сборных).

¹⁴ КОНКАКАФ (CONCACAF): Конфедерация футбола Северной, Центральной Америки и стран Карибского бассейна. Организует Золотой кубок и Кубок чемпионов.

¹⁵ КОНМЕБОЛ (CONMEBOL): Южноамериканская футбольная конфедерация. Проводит Кубок Америки (Copa America) и Кубок Либертадорес.

к неочевидному выводу об Английской лиге – несмотря на ведущую роль в европейском футболе (лига обладает наибольшей центральностью по собственному значению¹⁶) и сотрудничеством с наиболее сильными чемпионатами, оказывается в не самой выгодной ситуации, так как ее партнеры также много торгуют между собой и могут не использовать Англию, как промежуточное звено. Если внезапно гегемония английского футбола, поддерживаемая крупными финансовыми вложениями, прекратится, то Англия окажется в не самом выгодном положении.

Подобный подход позволяет разделить лиги, а соответственно и относящиеся к ним клубы на группы. Но при данной решении все клубы лиги будут относиться к одному кластеру, что не кажется оптимальным делением, ведь внутри самой лиги также могут формироваться отдельные группы клубов, которые по своей трансферной политике и роли в Европейской трансферной сети скорее будут ближе к таким же по статусу клубам из других лиг, нежели к ведущим или, наоборот, догоняющим клубам из своей же лиги. Клубы внутри лиги гетерогенны, а значит, необходимо изучать каждую лигу более детально. Примером исследования, где реализован подобный подход является статья «Community Structure of the Football Transfer Market Network: the Case of Italian Serie A» (Palazzo, Rondinelli, Clemente et al., 2023). В ней авторы исследуют летнее трансферное окно итальянской «Серии А» перед началом сезона 2019–2020 гг. Исследователям удастся выявить несколько кластеров клубов: «топ-клубы», «середняки» и «аутсайдеры» (недавно присоединившиеся к лиге команды из второго дивизиона). Авторы выделяют несколько сообществ среди клубов «Серии А»: «Аталанта» и «Сассуоло» являются «фабрикой талантов», покупая и развивая игроков, а затем продавая их дороже; «Ювентус» тесно сотрудничает с «Дженоа», взаимно обмениваясь игроками (при этом, понятное дело, в их отношения присутствует серьезный градиент власти: «Ювентус» гораздо богаче и успешнее с точки зрения спорта); «Лечче» и «Брешия» являются новичками лиги, обладающими ограниченными ресурсами и старающимися закрепиться в высшем дивизионе страны. Агенты имеют влияние на небольшие команды: они могут контролировать существенную долю трансферов команды. Однако на большие клубы влияние гораздо слабее, крупные итальянские клубы (как «Милан» и «Рома») стремятся сотрудничать с разными агентами, чтобы не попасть в зависимость.

Из подобного анализа уже следует целый ряд очень интересных выводов, но имеются и недостатки. Во-первых, в статье не учитывается динамика клубов: одного трансферного окна недостаточно, чтобы полностью понять роли команд, так как от сезона к сезону трансферная политика клуба может меняться, например, в связи с необходимостью соответствовать правилам финансового «фейр-плей» (Ramchandani, Plumley, Davis, Wilson, 2023; Schubert, Hamil, 2018) (при этом основная роль клуба может и не меняться). Во-вторых, анализ одного лишь чемпионата также не позволяет сделать каких-то устойчивых выводов относительно всей трансферной сети: кластеры получаются маленькими, а клубы внутри кластеров могут быть больше похожи на клубы из других лиг, нежели на клубы из своей же лиги. В-третьих, в статье используется достаточно ограниченное число характеристик как клубов (страна), так и футболистов (возраст, рост, национальность, позиция, рыночная стоимость, тип трансфера, агент игрока) и не учитывается такой важный фактор, как трансферный баланс клуба (разность

¹⁶ Центральность по собственному значению показывает влияние клуба, силу его бренда. Более подробно про разные виды центральностей можно прочитать в работах Блоха и Перры (Bloch, Jackson, Tebaldi, 2023; Perra, Fortunato, 2008).

между расходами и доходами клуба), который оказывает влияние на трансферную политику команд.

Есть ряд исследований, старающихся связать трансферную политику и спортивные результаты команд. В статье «Identifying Successful Football Teams in the European Player Transfer Network» (Dieles, Mattsson, Takes, 2024) авторы исследуют 28 сезонов ведущих европейских чемпионатов. С точки зрения успешности наибольших спортивных достижений добиваются клубы, которые лучше всего обеспечены финансово, а также клубы, обладающие большими значениями центральности (особенно в локальных первенствах). А вот клубы, осуществляющие большое количество трансферов «на вход», являются менее успешными в спортивном плане. Это не удивительно, так как сыгранность в футболе является важным фактором, а при постоянных изменениях в составе тяжело подготовить отточенные на тренировках розыгрыши стандартов. Помимо этого, исследователями было показано, что клубу выгодно быть глобальным посредником (быть переходным звеном между клубами из разных чемпионатов), но при этом локальное посредничество негативно сказывается на спортивных результатах клуба (Coates, Naidenova, Parshakov, 2020). В таблице 1 приведены примеры трансферных стратегий, которым могут следовать клубы.

Таблица 1

Примеры трансферных стратегий

Тип клуба	Стратегия	Клубы
Зарубежный торговец	Покупает мало игроков внутри своей лиги, покупая, наоборот, много игроков из-за границы	«Суонси», «Монако», «Селтик», «Арсенал», «Кардифф»
Оптимизатор финансов	Необходимо реже выступать посредником для клубов из разных лиг, при этом необходимо наращивать количество зарубежных партнеров	«Лестер», «Халл Сити», «Сток Сити», «Уотфорд», «Квинс Парк Рейнджерс»
Претендент на чемпионство («гранд»)	Вкладывается в игроков, не обращая внимания на финансы; имеет выдающиеся спортивные результаты	Ведущие команды европейских лиг («Реал Мадрид», «Манчестер Сити», «Ювентус» и т.д.)
Торговец талантами	Покупает игроков дешевле, раскрывает талант и продает дороже	«Ливерпуль», «Тоттенхэм»
Местный продавец или торговец	Продают игроков внутри чемпионата; могут покупать игроков как внутри лиги, так и вне ее; обычно обладают самыми сильными спортивными результатами среди всех профилей	«Барселона», «Порто», «Бавария», «Ювентус», «Челси», «Марсель», «Атлетико Мадрид»
Местный покупатель или торговец	В отличие от местных продавцов стараются как покупать, так и продавать игроков внутри лиги; спортивные результаты среди профилей средние	«Арсенал», «Интер», «Байер Леверкузен», «Эвертон», «Дженоа», «Штуттгарт»
Местный покупатель	Покупают игроков внутри лиги, чаще всего имеют самые слабые спортивные результаты среди всех профилей	«Шеффилд», «Наполи», «Лестер»

Источник: составлено авторами на основе (Coates, Naidenova, Parshakov, 2020; Liu, Liu, Lu et al., 2016; Rossetti, Caproni, 2016; Dieles, Mattsson, Takes, 2024; Xu, 2021).

Важно отметить, что ни одна из приведенных стратегий не является универсальной. Успешность их реализации может зависеть от лиги, в которой функционирует клуб, а также от конкретных условий, характеризующих финансовое и спортивное положение команды. Исследователи выделяют стратегии клубов, основываясь на характеристиках центральности и типах входящих и исходящих трансферов по лигам клубов – участников обмена. При этом характеристикам клубов или трансферов (например, по возрасту или агентам игроков) уделяется мало внимания. С технической точки зрения можно выделить два основных подхода к выделению рыночных стратегий на трансферном рынке. Первая часть исследователей используют классическую кластеризацию для выделения кластеров клубов на основе их несетевых характеристик (Barros, Corral, Garcia-del-Barrio, 2008). Другая часть исследователей, наоборот, используют противоположный подход, опираясь лишь на сетевую структуру внутри лиги (Palazzo, Rondinelli, Clemente et al., 2023) или между лигами (Bond, Widdop, Chadwick, 2018). В редких исследованиях авторы стараются сочетать финансовую и сетевую составляющие (Coates, Naidenova, Parshakov, 2020), но при этом не используют алгоритмов кластеризации. В нашем исследовании мы предложим методы, позволяющие выделить группы клубов с разными наборами рыночных стратегий, учитывая при этом спортивную, экономическую и сетевую составляющие.

2. Данные

Данные для исследования собирались из 5 источников. Первый – это немецкий портал «transfermarkt.com», с которого были собраны основные характеристики футболистов, детали об их трансферах, а также данные о трансферных балансах клубов. Вторым источником стал сайт «sofifa.com», с которого были получены характеристики об игроках из спортивного симулятора. Третьим источником являются статистические сайты «fbref.com» и «whoscored.com», с которого была собрана подробная игровая статистика футболистов. Четвертым источником являются сайты capology.com и salarysport.com, с которых были взяты данные о заработных платах игроков. Пятым источником является сайты с «clubelo.com», «footballdatabase.com», с которых были взяты данные об elo-рейтинге команд (их силе).

Всего в выборку попало 3515 наблюдений за 9 сезонов (с сезона 2013–2014 по сезон 2021–2022). В выборку попали первые футбольные лиги следующих стран: Англии, Испании, Германии, Италии, Франции, Голландии, Португалии, России, Турции, Бельгии, Бразилии и Мексики. Помимо перечисленных выше лиг, была собрана информация и о первых чемпионатах других стран, с которыми взаимодействовали команды лиг из списка (всего более 40 чемпионатов). В выборку попали исключительно полноценные трансферы (исключены арендные переходы, но при этом присутствуют «бесплатные» трансферы¹⁷) между командами из первых дивизионов своих стран. Набор данных первоначально был использован в статье Бида и Мирзояна (Бида, Мирзоян, 2023), после чего был доработан и обогащен новыми показателями (такими, как, например, сила команд, и показателями центральности клубов). Всего в выборке более 29 тыс. наблюдений типа «игрок–сезон», но из них лишь 3,5 тыс. трансферов. В нашем исследовании мы сконцентрируемся не только на количестве, но и на качестве наблюдений,

¹⁷ Осуществляются без выплаты клубом-покупателем компенсации в случае ухода игрока по истечению контракта с клубом-продавцом или по соглашению клуба и игрока о досрочном расторжении контракта.

используя информацию о трансферах из различных источников, что делает полученные выводы более ценными. Общая информация о собранных данных по каждому из сезонов представлена в табл. 2 (подробнее см. Приложение, табл. 5).

Таблица 2

Трансферы по сезонам

Сезон	Количество трансферов	Количество бесплатных трансферов	Общая сумма трансферов	Средняя стоимость трансфера
2013	365	108	2002	7,79
2014	278	90	1695	9,02
2015	306	86	2107	9,58
2016	341	86	2751	10,79
2017	447	92	4242	11,95
2018	429	113	3514	11,12
2019	474	111	4833	13,31
2020	457	193	2782	10,54
2021	418	140	2668	9,6

Источник: составлено авторами.

3. Методология

Сеть трансферных переходов представляет собой направленную сеть, в которой вершинами (или узлами) являются клубы, а ребрами – переходы игроков. Вес ребер может быть измерен как количеством переходов, так и их общей или средней стоимостью. Таким образом, можно выделить два подхода к формированию трансферной сети.

1. Вес ребра в сети – количество трансферов. Подобный подход позволяет учесть интенсивность трансферного потока между клубами. Трансфером в данном случае будет считаться даже «бесплатный» переход игрока. Подобный подход используется в работе (Bond, Widdop, Chadwick, 2018).

2. Вес ребра в сети – стоимость трансферов между клубами. Этот метод позволяет оценить размеры финансовых потоков между клубами. Подход используется в работах (Matesanz, Holzmayer, Torgler et al., 2018; D’Urso, De Giovanni, Federico, 2025; Dieles, Mattsson, Takes, 2024).

Оба подхода имеют как свои преимущества, так и свои недостатки. Первый подход позволяет учитывать «бесплатные» трансферы, а также делает акцент на количестве переходов. Второй подход, скорее, исследует качество переходов, выраженное в суммарной трансферной стоимости. В нашем анализе мы сконцентрируемся на сети, включающей бесплатные трансферы, так как сеть является наиболее полной.

Для выделения профилей стратегий мы воспользуемся алгоритмами кластеризации, учитывающими по отдельности спортивные и экономические характеристики, а также отдельно характеристики сети. Выделение профилей стратегий клубов будет происходить на основе их трансферной политики и сетевой роли. Сначала рассмотрим по отдельности отличие сетевых и несетевых алгоритмов кластеризации (первые две группы алгоритмов), а затем приведем примеры алгоритмов, сочетающих преимущества двух подходов (вторые две группы алгоритмов). Перечислим все используемые в анализе группы алгоритмов:

1) алгоритмы для выявления сообществ в данных (Valente, 2010) – строятся на рыночной сети (Walktrap (Pons, Latapy, 2005), Infomap (Rosvall, Bergstrom, 2008), Edge Betweenness (Girvan, Newman, 2002), Louvain (Blondel, Guillaume, Lambiotte, 2008)); к этому же пункту отнесем алгоритм стандартного, а не стохастического блочного моделирования (Carrington, Scott, Wasserman, 2005);

2) классические алгоритмы кластеризации, опосредованно использующие сетевые характеристики (K-средних (Bishop, Nasrabadi, 2006), PAM (Kaufman, Rousseeuw, 2009), иерархическая кластеризация (Hastie, Tibshirani, Friedman, 2009), SOM (Kohonen, 2012));

3) применим алгоритм, объединяющий сетевые признаки и несетевые детерминанты трансферной политики футбольных клубов; в качестве такого возьмем алгоритм стохастического блочного моделирования (Holland, Laskey, Leinhardt, 1983; Karrer, Newman, 2011);

4) объединение (ансамбль) алгоритмов для учета как экономических и спортивных характеристик клубов, так и сетевой структуры.

4. Результаты

Самое простое деление клубов на группы может быть выражено через лиги (рис. 1). Футбольные чемпионаты разных стран отличаются сразу по ряду параметров: по стоимости составов, по силе команд, которые там выступают, по посещаемости. С этой точки зрения достаточно очевидным будет выделение в первую группу ведущей пятерки европейских лиг – английской, испанской, немецкой, французской и итальянской. Ко второму кластеру можно отнести первые лиги России, Португалии, Турции, Голландии и США. К третьему же кластеру можно отнести лиги всех остальных стран. Тем не менее, клубы внутри каждой лиги могут принадлежать к разным группам по профилям стратегий, а значит, такое деление может позволить понять, какое устройство имеет футбольный рынок в целом, но при этом не поможет выделить более узкие и специфические группы клубов по их трансферной политике.

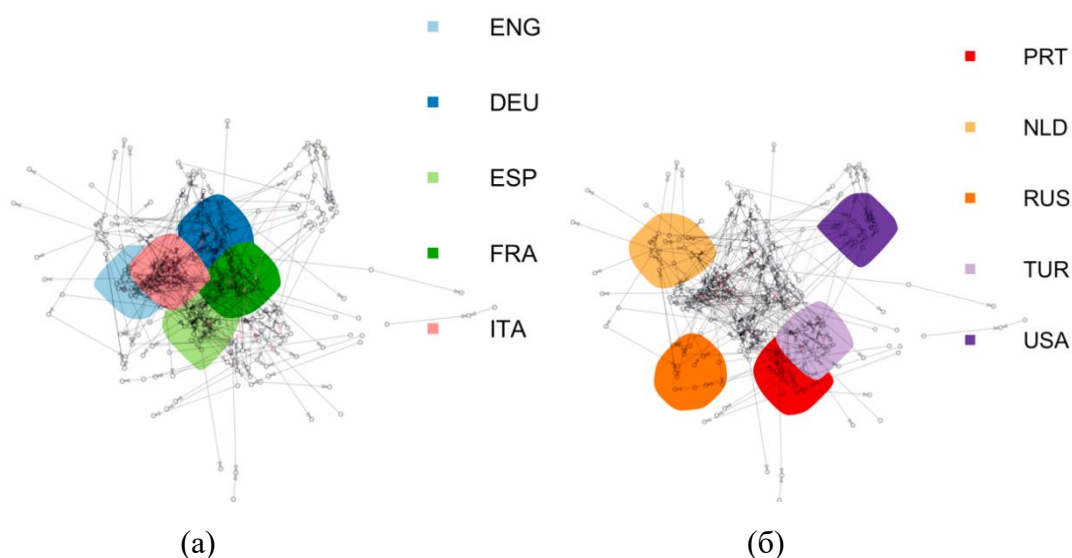


Рисунок 1. Граф сезона 2019–2020 гг. (на рис. (а) отмечены только ведущие 5 лиг («центр»): ENG – английская лига, DEU – немецкая лига, ESP – испанская лига, FRA – французская лига, ITA – итальянская лига; на рис. (б) отмечены еще 5 лиг («полупериферия»): PRT – португальская лига, NLD – голландская лига, RUS – российская лига, TUR – турецкая лига, USA – американская лига; стрелки указывают направление трансферного потока, а цвет – его интенсивность: более светлый цвет – выше интенсивность; составлено авторами)

Для выделения тесно взаимосвязанных структур рынка воспользуемся алгоритмами выявления сообществ в данных. Сравнение результатов алгоритмов «Walktrap», «Infomap», «Edge Betweenness», «Louvain» приведено в табл. 3.

Таблица 3

Сравнение алгоритмов выявления сообществ в данных

Алгоритм	Сообщества	Модулярность ¹⁸
Walktrap	175	0.31
Infomap	39	0.33
Edge_Betweenness	217	0.04
Louvain	11	0.41

Источник: составлено авторами.

Как видно из таблицы 3, алгоритмы предложили достаточно разные с точки зрения детализации результаты. Тем не менее, можно выбрать наиболее подходящие с помощью силы связей внутри сообществ (модулярности). Наиболее подходящими для нашей задачи в данном случае будут алгоритм «Louvain», обладающий наибольшей модулярностью, но при этом построенный на ненаправленном графе, а также алгоритм «Infomap» с наивысшей модулярностью среди алгоритмов на направленных графах. Результаты алгоритма «Louvain» могут быть использованы для выделения футбольных федераций, а «Infomap» для более детализированных кластеров. Проинтерпретируем их результаты с помощью сравнительного анализа средних характеристик выявленных в графах сообществ.

С помощью алгоритма «Louvain» удастся выделить региональные кластеры клубов: в один кластер объединены клубы чемпионатов Германии, Австрии и Швейцарии (в этот кластер также попала российская команда ЦСКА), в другом кластере объединены клубы из Испании и Англии, в третьем кластере объединены клубы из Бельгии и Северной Америки, в четвертом – клубы из Бельгии и Южной Америки, в пятом кластере сосредоточены клубы из Голландии и стран Северной Европы, в шестом кластере – команды из Италии, в седьмом сосредоточены оставшиеся клубы из Южной Америки, в восьмом – клубы турецкой лиги, в девятом – португальские клубы, а также бразильские и ближневосточные клубы, в десятом – российские команды вместе с клубами из Польши, одиннадцатый кластер содержит всего два клуба и не представляет собой интереса.

С помощью алгоритма «Infomap» также выделяются региональные кластеры, но более мелкие: отдельно лиги России, Германии, Бельгии, Голландии, Турции, Португалии и т. д. При этом клубы из Испании, Англии и Франции объединены в один кластер. Также алгоритм выделяет более мелкие кластеры, объединяющие клубы Ближнего Востока с небольшими европейскими командами.

Кластеры выделяют региональную структуру трансферной сети: именно внутри национальных чемпионатов или же близких по языку и менталитету футбольных федерациях осуществляется большая часть трансферных переходов. С точки зрения экономики такая струк-

¹⁸ Мера качества разбиения сети на сообщества оценивает силу связей внутри групп. Более подробно см. (Newman, Girvan, 2004).

тура может быть объяснена стремлением клубов снизить расходы на скаутов и адаптацию игроков, принадлежащих к другой культуре. При этом мы понимаем, что внутри сообществ все еще могут находиться команды с отличающимися профилями трансферных стратегий.

Оптимальным количеством кластеров по методу плеча для алгоритма блочного моделирования является девять кластеров. Этот алгоритм кластеризации выделяет в одну группу клубы Итальянской лиги и бельгийских лиг. Также интересными являются два выделенных кластера с клубами, являющимися лидерами по центральностям, а именно: «Атлетико Мадрид», ПСЖ, «Манчестер Сити», «Бенфика» и «Севилья» в одном, и «Монако», «Бавария», «Сельта», «Челси», «Барселона», «Порто», «Ливерпуль», «Реал Мадрид», «Тоттенхем», «Валенсия», «Вольфсбург». Эти клубы вместе с итальянскими можно четко отнести к клубам «центра». Также в отдельные достаточно большие кластеры выделяются клубы «полупериферии» и «периферии», что уже было предсказано исследователями (Bond, Widdop, Chadwick, 2018).

Из анализа сетевой структуры мы видим, что клубы на трансферном рынке редко взаимодействуют с партнерами не из своей лиги. А значит, на рынке есть выраженная региональная специфика. Не удивительно, что исследователями до этого не было выявлено команд, специализирующихся исключительно на зарубежных рынках (Rossetti, Caproni, 2016). При этом мы видим, что единые сообщества могут образовывать клубы, относящиеся к разным лигам, что говорит о неоднородности команд внутри одного чемпионата.

Применим противоположный подход к анализу, учитывая на этот раз спортивные и экономические показатели клубов для выделения групп. Для кластеризации используются 85 переменных (подробнее см. Приложение, табл. 5): 14 финансовых (доходы, расходы, балансы текущие и ретроспективные), 55 переменных, характеризующих трансферный профиль клуба (каких игроков и у кого клуб покупает, а также кому продает), а также 16 спортивных (елорейтинг клуба, количество минут в еврокубках и на международных турнирах). Этот набор характеристик отражает как финансовое положение клуба, его спортивные характеристики, так и использует нефутбольные факторы, которые характеризуют клуб и являются достаточно важными при его анализе.

Начнем с классических методов анализа, с опорой на наши «несетевые» характеристики клубов. Метод К-средних выделяет четкую структуру с локальными и глобальными клубами-лидерами. Причем его более устойчивая реализация через РАМ (Partitioning Around Medoids) выделяет четкие кластеры из клубов-грандов («центр») (ПСЖ, «Реал Мадрид», «Ювентус», «Бавария» и т. д.), а также клубов, находящихся под грандами («Бенфика», «Боруссия Дортмунд», «Рома», «Севилья», «Порто», «Аякс», «Монако» и т. д. – «полупериферия»). Также алгоритмом четко выделяется и «периферия» (рис. 2).

Алгоритм иерархической кластеризации предлагает глобальную структуру трансферного рынка с небольшой верхушкой из клубов грандов, а также «периферией» и «полупериферией». Хочется отметить, что алгоритмы выделяют в качестве «центра» именно клубы-гранды, а не целые лиги. Отдельно модели выделяют клубы Ближнего Востока, которые по своей трансферной политике не похожи ни на европейские «клубы-гранды», ни на европейские «клубы-середняки».

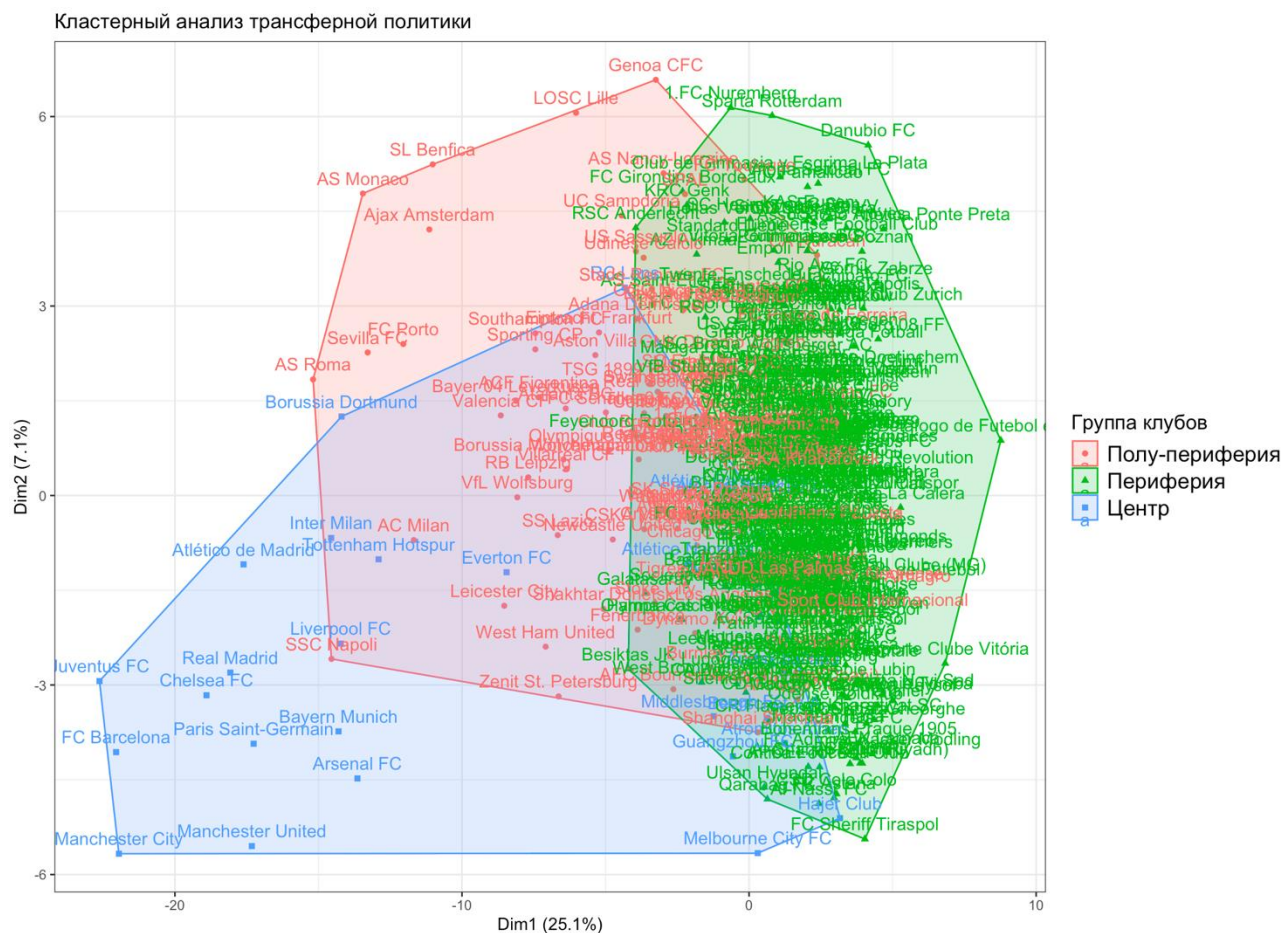


Рисунок 2. Распределение клубов по кластерам на основе PAM (Partitioning Around Medoids) (представлены три кластера, выделяющих «клубы-лидеров» (фиолетовым цветом), «клубы-последователей лидеров» (голубым), а также разные уровни «периферии» (зеленым, красным) и «полупериферии» (болотным); составлено авторами)

Исходя из анализа самоорганизующихся карт (SOM), мы также видим, что алгоритмом были выделены трансферные профили клубов-грандов, клубов среднего звена, а также «периферия» и «полупериферия» (рис. 3). Каждая из этих групп клубов отличаются по проводимой ими трансферной политике: гранды зачастую имеют отрицательное трансферное сальдо, приоритезируя спортивные успехи над финансовыми, а вот клубы среднего звена и «полупериферии» стараются поддерживать положительное или близкое к нулю сальдо, стараясь сохранить финансовое благополучие. Подобные результаты вполне объяснимы, так как крупные успехи в национальных или международных турнирах способны увеличить количество поклонников грандов, продажи их атрибутики, а также позволить в будущем заключать более выгодные сделки со спонсорами. Для «полупериферии» подобный успех будет гораздо менее вероятным (в силу более слабого состава), а экономический эффект будет более слабым (в силу меньшей фанатской базы).

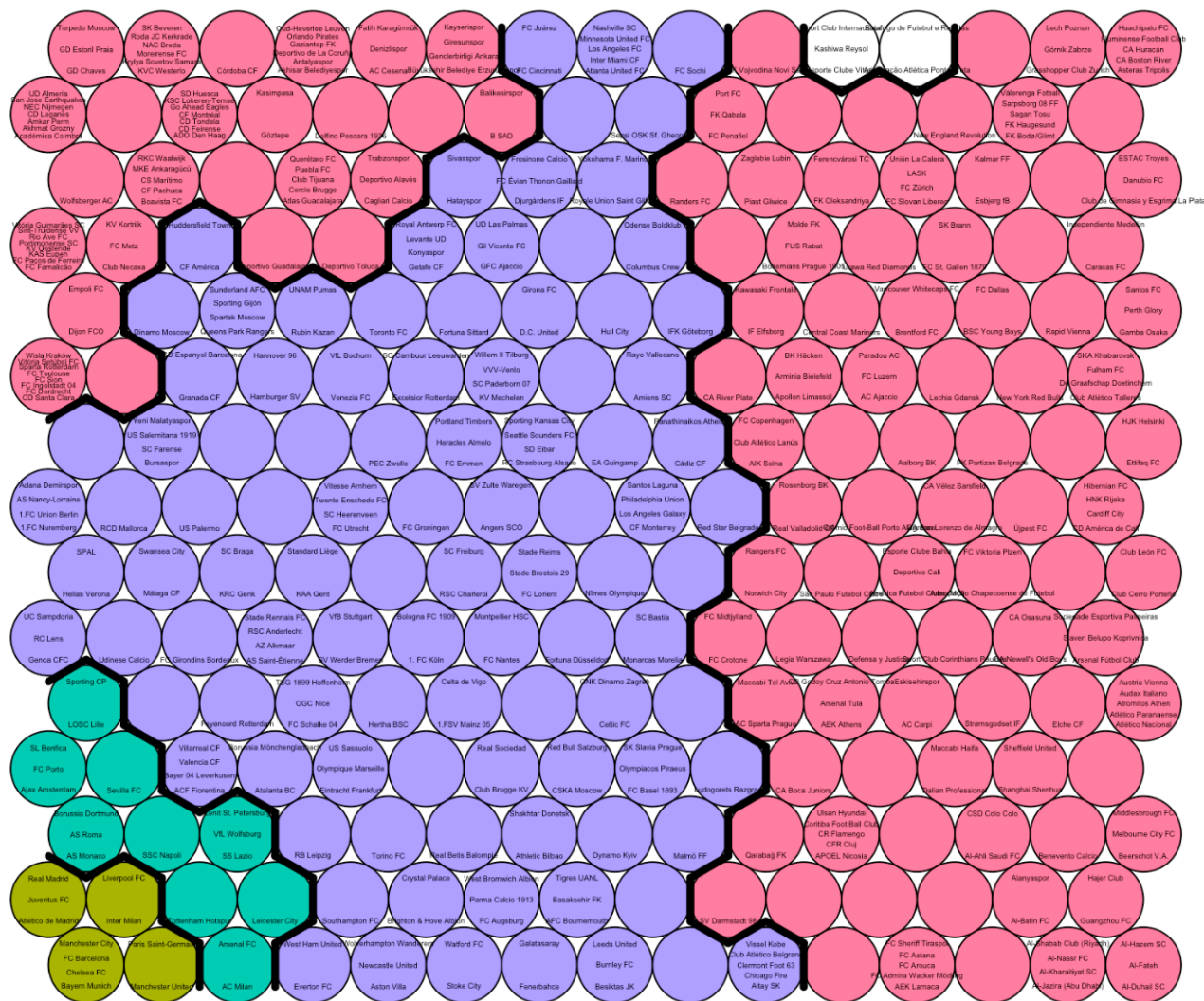


Рисунок 3. Распределение клубов по кластерам на основе самоорганизующихся карт (SOM) (разными цветами на графике обозначены шесть кластеров клубов: болотным цветом – «лидеры», зеленым – «последователи лидеров», фиолетовым – клубы «полупериферии», розовым – клубы «периферии»; составлено авторами)

Для учета спортивных, экономических и сетевых характеристик команд при выделении профилей стратегий клубов будем использовать алгоритм стохастического блочного моделирования. Этот метод объединяет преимущества использования как некоторых числовых или категориальных характеристик вершин, так и саму сетевую структуру. Расчет с использованием всех известных нам данных будет чрезвычайно сложным из-за большого количества вершин и самих характеристик, поэтому отберем лишь наиболее важные для алгоритма стохастического блочного моделирования. В качестве основных переменных, описывающих трансферную политику клубов наиболее полно, и применяемых при кластеризации сложными методами будем использовать трансферный баланс клуба за последние два сезона, ело-рейтинг команды, стоимость игроков клуба, среднюю зарплату в клубе, среднее количество минут в еврокубках, возраст команды, долю молодых игроков (меньше 21 года), узнаваемость футболистов клуба, долю игроков клуба с доминирующей национальностью¹⁹, долю игроков клуба с доминирующим агентом и долю игроков клуба с доминирующим спонсором атрибутики. В нашей работе мы рассчитаем две версии алгоритма (с учетом и без учета спортивных, трансферных и экономических характеристик клуба), а затем сравним их результаты. Оптимальным количеством

¹⁹ Здесь и далее под словом «доминирующий» понимается наиболее популярное гражданство среди игроков команды, наиболее популярный агент или спонсор атрибутики.

кластеров как с ковариатами (характеристиками), так и без них будет семнадцать²⁰. Результаты работы алгоритма без ковариатов представлены на рис. 4.

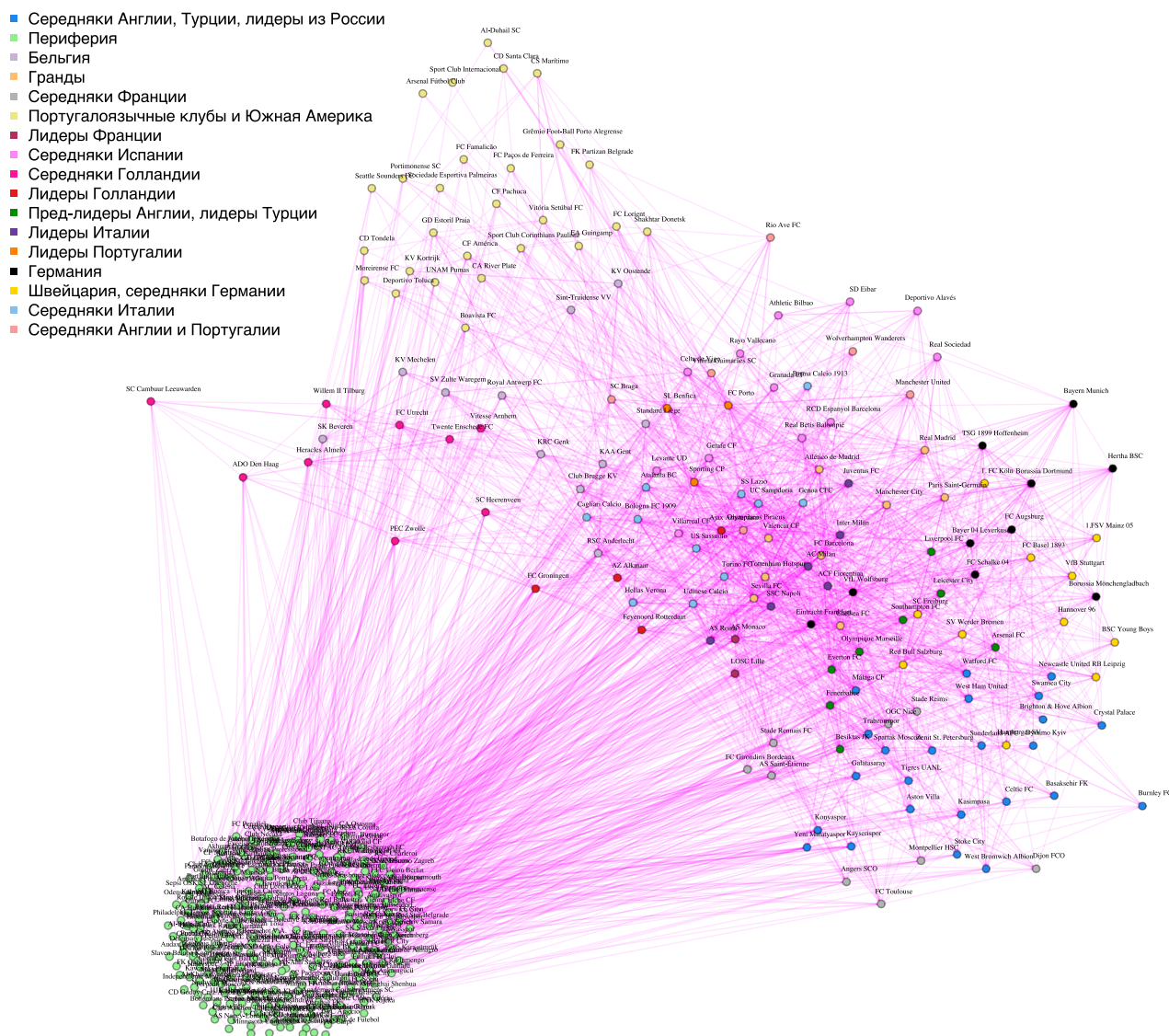


Рисунок 4. Распределение клубов по кластерам на основе стохастического блочного моделирования без ковариатов (составлено авторами)

Алгоритм выделяет профили стратегий с учетом рыночной власти и региональной специфики, которые условно можно назвать сегментами рынка. Среди выделенных алгоритмом сегментов можно отметить кластер «середняков» Англии и Турции вместе с клубами-лидерами из России. Клубы-лидеры выделяются практически во всех ведущих европейских чемпионатах. Также в отдельные сегменты выделяются более слабые команды ведущей европейской пятерки. В еще один сегмент попадают клубы из Южной Америки и клубы с большим количеством португалоязычных игроков из Европы. При этом клубы «периферии» выделяются в отдельный большой кластер, разделение внутри которого алгоритм не предлагает.

²⁰ Оптимальное число кластеров было подобрано на основе критерия ICL (Integrated Completed Likelihood) с помощью симуляция Монте-Карло на основе гауссовского правдоподобия. Более подробно см. (Govaert, Nadif, 2018).

Проинтерпретируем сегменты через средние значения полученных кластеров. Глобально клубы делятся на «центр» (мировые «гранды» с самыми большими бюджетами и лучшими результатами, а также локальные лидеры чемпионатов), «полупериферию» – условные «середняки» с меньшими бюджетами, большей опорой на молодежь и редкими выдающимися спортивными результатами, а также «периферию» с самыми скромными бюджетами и результатами. Средняя стоимость состава «клуба-гранда» составляет 536 млн евро – у клубов «периферии» всего 78 млн. «Клубы-гранды» обладают большей мировой узнаваемостью, а также самыми сильными футболистами. При этом оставшийся потенциал для развития²¹ у игроков «клубов-грандов» не такой большой, так как средний возраст в этих командах является достаточно большим, а почти все игроки в клубе находятся на вершине своей карьеры. «Гранды» – лидеры по опыту в Лиге чемпионов и на международных турнирах сборных, но уступают местным «лидерам» из Голландии, Англии, Италии и Португалии в опыте выступлений в Лиге Европы. Доля молодых игроков (младше 21 года) в «клубах-грандах» составляет 10%, что гораздо ниже, чем в клубах из Голландии и Франции. При этом «гранды» являются наиболее интернациональными командами, средняя доля игроков доминирующей национальности – 39% (в периферии эта доля 77%). То же касается агентов и спонсоров атрибутики, среди них наибольшее разнообразие также наблюдается у «грандов». Это показывает, что агенты и крупные мировые спортивные бренды обладают наименьшим влиянием на ведущие клубы мира. Это еще одно отличие «грандов», а также клубов из Франции, Италии и Голландии. При этом гранды чаще покупают молодых игроков, а не продают, а вот «клубы-доноры» из «полупериферии» – например, клубы Португалии – чаще молодых игроков продают. В «периферии» доля сделок с молодыми игроками колеблется в районе 12–13%, при этом нет перевеса ни в сторону покупки, ни в сторону продажи. Что касается трансферного баланса (разницы между доходами и расходами на трансферы), средний убыток «клуба-гранда» за один сезон составляет 38 млн евро. Помимо «грандов» отрицательным трансферным балансом обладают «пред-лидеры Англии и лидеры Турции», «лидеры Италии», «середняки Англии и Португалии», а также «середняки Германии». При этом в группу клубов с отрицательным балансом и средним убытком в 9 млн евро входят, в том числе, «лидеры» России.

Более детально проанализировав сегмент, где оказались «лидеры» из России, можно выделить нерадостную новость: клубы этой группы обладают наименьшим среди всех групп потенциалом, а также наименьшей долей молодых игроков – всего 7%. При этом уровень заработной платы в клубах группы с российскими лидерами выше среднего по рынку – в два раза выше Бельгии и в полтора раза больше «середняков» Франции и Испании, а также выше «лидеров» Голландии. Клубы этой группы обладают внушительным опытом выступлений в еврокубках, но все равно уступают представителям других европейских чемпионатов. Доля трансферов с молодыми игроками – всего 10% на вход и 8% на выход, что говорит о нежелании или отсутствии возможности работать с молодыми футболистами. В целом эту группу можно охарактеризовать как стагнирующую, потенциал которой сильно ограничен. При этом средние заработные платы и средние стоимости составов в клубах группы являются довольно большими и превосходят многие более успешные со спортивной точки зрения кластеры. Благодаря работе данного алгоритма мы смогли выяснить, что при анализе трансферной политики клубов на самом деле «центр», «полупериферия» и «периферия» выделяются не столько на

²¹ Под потенциалом понимается разница между текущим уровнем игры и максимально возможным при правильном развитии футболиста. Измеряется на основе показателей, оцененных экспертами спортивного симулятора FIFA.

основе лиг в целом (ведь клубы там гетерогенны), а скорее на основе всего всей трансферной сети. В один кластер могут объединяться клубы из разных чемпионатов и при этом обладать схожей рыночной властью, а также относиться к одной и той же роли в мировой трансферной сети.

При анализе модели с учетом спортивных и экономических характеристик команд (рис. 5) можно отметить, что в большей степени сегменты остаются неизменными. Мы видим, что региональная и иерархическая специфика сохраняются. Каждый выделяемый сегмент характеризуется либо региональной спецификой политики, проводимой клубом, либо схожей политикой, характеризующей роль клуба в сети.

- Европейские торговцы
- Немецкие середняки
- Торговцы талантами
- Итальянские лидеры
- Периферия
- Лидеры Голландии и Бельгии
- Средняки Италии
- Торговцы Испании
- Европейские середняки
- Гранды
- Средняки Испании
- Средняки Голландии и Бельгии
- Рациональные Торговцы
- Португальские клубы и ЛатАм
- Итальянские пред-лидеры
- Средняки Италии
- Предлидеры Испании

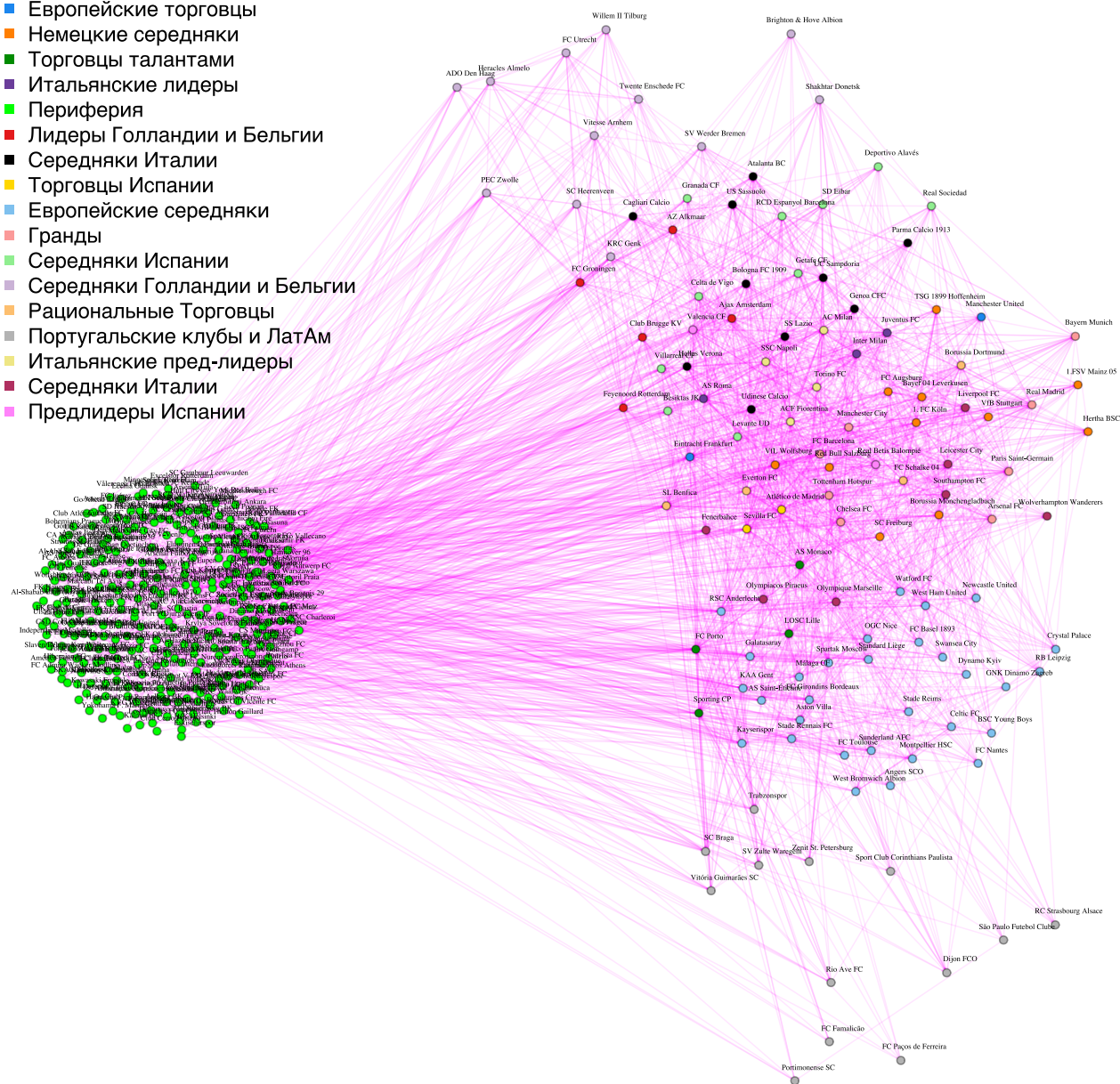


Рисунок 5. Распределение клубов по кластерам на основе стохастического блочного моделирования без ковариатов (составлено авторами)

Среди выделенных сегментов хочется отдельно отметить португалоязычные клубы и клубы Латинской Америки, к которым присоединились «Трабзонспор» и «Зенит». Эти клубы характеризуются оттоком молодых игроков. Клубы склонны доверять игрокам одной и той же

национальности, а также около трети их футболистов контролируются одними и теми же агентствами. Доля молодых игроков в сделках этих клубов при этом является невысокой. Важно учесть, что в исследовании не учитываются переходы игроков из академий команд, поэтому приток молодых игроков в этих клубах может осуществляться через подписание воспитанников академий.

«Торговцы талантами» фокусируются на сделках с молодыми футболистами. Они покупают молодых игроков, развивают их и затем продают. За каждый сезон в среднем клубы зарабатывают более 26 млн евро на трансферах при этом активно участвуя в международных турнирах, выплачивая зарплаты в среднем чуть выше европейских «середняков» из чемпионатов Италии, Германии и Испании. Талант футболистов клуба является одним из самых высоких среди всех сегментов и может быть сравним с лишь с «Лидерами» Голландии и Бельгии. Тем не менее, клубы данного кластера не лишены изъяна, сопряженного с невозможностью поддерживать финансовое благополучие без продажи своих лидеров (Matesanz, Holzmayer, Torgler et al., 2018): мы наблюдаем отток сильных²² игроков из этой группы клубов, а новые игроки нуждаются в развитии и адаптации, и не могут сразу заменить уходящих футболистов.

«Лидеры» Голландии и Бельгии обладают профилем стратегий, нацеленным на активную работу с молодыми игроками, их развитием и продажей. При сравнении с сегментом «европейских середняков» мы видим, что несмотря на более слабые составы, клубы этого сегмента обладают более скромными тратами, имеют положительный трансферный баланс (в среднем зарабатывая более 13 млн евро в год на трансферах) и при этом имеют схожие спортивные успехи (по количеству минут в еврокубках и силе команд). При этом заработные платы в этом сегменте выше, чем в похожих по средней силе находящихся там команд. Сегмент «торговцев талантами» фокусируется на покупке и продаже более возрастных футболистов. Кластер можно назвать активно развивающимся, так как команды этой группы клубов покупают более сильных²³ футболистов, а продают более слабых и при этом поддерживают трансферный баланс на нуле (во многом это достигается за счет очень выгодного положения клубов в футбольной трансферной сети).

Среди представителей сегментов, способных себе позволить убыточную трансферную политику находятся «Гранды», итальянские «пред-лидеры» и итальянские «лидеры», а также европейские «нетто-покупатели», состоящие преимущественно из английских команд. Клубы с этими профилями имеют одни из самых высоких спортивных результатов. Несмотря на одни из самых высоких средних возрастов команд по всей выборке, клубы активно скупают молодых талантливых игроков, надеясь на их развитие. Клубы этих сегментов стараются максимизировать спортивный результат, меньше задумываясь о финансовой составляющей. Результаты анализа профилей стратегий на основе алгоритма стохастического блочного моделирования представлены в табл. 4.

²² Средняя сила команд оценена через elo-рейтинг.

²³ Средняя сила игроков оценена через показатели футбольного симулятора FIFA (современное название – EA Sports FC).

Таблица 4

Основные профили стратегий на основе стохастического блочного моделирования
(с ковариатами и без ковариатов)

Тип клуба	Стратегия	Клубы
Торговец талантами	Покупает в основном молодых игроков, поддерживает положительный трансферный баланс. Вынужден продавать лидеров, чтобы существовать	«Порто», «Монако», «Спор- тинг», «Лилль»
Претендент на чемпионство («гранд»)	Спортивный результат важнее трат. Доверие лучшим вне зависимости от возраста. Активный покупатель талантов	Ведущие команды европей- ских лиг («Реал Мадрид», «Манчестер Сити», «Ювен- тус» и т. д.)
Рациональный торговец	Обладает большим бюджетом, нежели «торговец талантами», но меньшим, чем «гранд». Вынужден продавать лидеров «гран- дам», но может покупать лидеров у «середняков» и «торговцев та- лантами»	«Бенфика», «Боруссия Дортмунд»
Нетто-покупатель	Имеет отрицательный трансфер- ный баланс. Нацелен на спортив- ный результат, а не на финансо- вый. Стоимость состава в сред- нем примерно в два раза меньше, чем у «гранда»	«Ливерпуль», «Лестер», «Милан», «Наполи»
Региональный лидер	Стратегия отличается от региона. В Бельгии или Голландии фокус на развитие молодежи, в Италии – погоня за «грандами»	«Аякс», «Брюгге», «Рома», «Интер»
Середняк европейского чемпио- ната	Стратегии отличаются в регио- нах. Могут фокусироваться как на развитии молодежи, так и на работе с опытными футболи- стами, обладают разными разме- рами зарплатных ведомостей. Имеют общую особенность – держат баланс на «нуле» или в не- большом плюсе	«Бешикташ», «Гранада», «Генк», «Вердер Бремен»
Периферийный клуб	Трансферный баланс в нуле. Не- большие суммы сделок как «на вход», так и «на выход». Низкие зарплаты, высокая доля местных игроков, сильное слияние агентов	«Палермо», «Уэска», «ЦФР Клуж», «Слован», «Цюрих»

Источник: составлено авторами.

Выделенные в ходе исследования профили отчасти пересекаются с выделяемыми в дру-
гих исследованиях профилями стратегий. «Гранд», а также «торговец талантами» выделялись

в литературе и ранее. В нашем исследовании мы развиваем и дополняем существующую классификацию за счет добавления регионального аспекта в анализ, а также выделения более узких профилей стратегий.

Еще одним отличным способом учета сразу двух подходов при кластеризации трансферного рынка будет применение ансамблирования двух алгоритмов. Алгоритм состоит из двух шагов. На первом шаге применим алгоритм, учитывающий сетевую структуру для выявления региональных «пучков». На втором шаге применим уже алгоритм, учитывающий характеристики не сетевых клубов, отвечающий за их успешность, богатство и умение работать с молодежью. Результатами подобного подхода станут региональные кластеры, внутри которых выстроена своя иерархическая структура. Для примера применим лучшие алгоритмы исследования: алгоритм «Louvain» для первого шага и алгоритм SOM для второго шага. В результате получим иерархию внутри регионального разделения. Для примера рассмотрим германоязычную сеть (рис. 6).

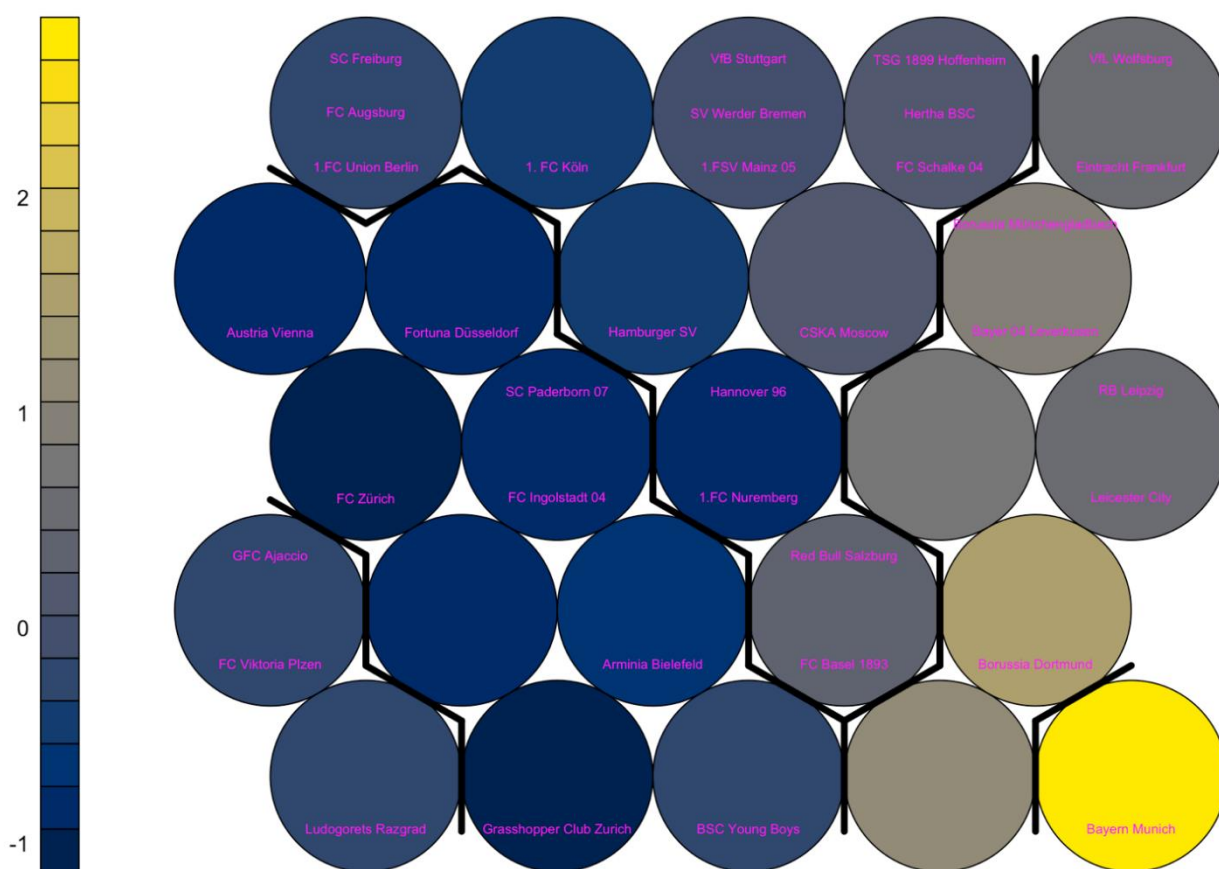


Рисунок 6. Распределение клубов «немецкой группы» по кластерам на основе ансамблирования (цветом обозначена сумма состава клуба: желтым – более дорогой состав, а синим – более дешевый; границы кластеров обозначены черной линией; составлено авторами)

В германоязычной региональной сети ведущим клубом, выделенным в отдельный кластер, будет «Бавария». Следом идут «Боруссия», «Байер Леверкузен» и «Боруссия Менхенгладбах». Отдельно выделяются местная «периферия» и «полупериферия». То же касается и бельгийского чемпионата во главе с «Генком» и «Андерлехтом». В англо-испанском кластере отдельно можно выделить «Барселону», «Манчестер Сити» и французский ПСЖ, а также «Реал Мадрид», «Ливерпуль» и «Атлетико». Среди португалоязычных команд выделяются «Бенфика», «Порто» и «Спортинг». Другим интересным наблюдением из работы алгоритма является тот факт, что в каждом локальном кластере (часто совпадающем с чемпионатом) редко

выделяется более трех местных лидеров, исключениями здесь являются Италия и Испания. Таким образом, ансамблирование также, как и стохастическое блочное моделирование, позволяет четко выстроить иерархию как по региональным блокам, так и внутри них.

Заключение

Исследование показало, что разные стимулы клубов приводят к отличающейся трансферной политике команд. На рынке выделяются сегменты, объединенные регионом и общим профилем стратегий с разной степенью рыночной власти. Очень небольшая часть клубов может позволить себе иметь отрицательный трансферный баланс на долгом промежутке времени. Большая часть клубов сосредоточена на поддержании финансового благополучия и остаются «в нуле». Небольшая прослойка клубов может зарабатывать на грамотной трансферной политике в основном за счет развития собственных или перепродажи чужих талантов. Для разделения трансферного рынка на регионы подойдут алгоритмы выявления сообществ в данных (трансферы внутри лиг совершаются чаще, чем во вне). Для отражения структуры, основанной на степени рыночной власти больше подойдут классические алгоритмы кластеризации, использующие спортивные и экономические показатели. На рынке четко выделяются клубы-гранды, а также грамотные торговцы, которые за счет своей умелой трансферной политики и работы с молодежью приближаются к грандам. За ними следуют клубы «полупериферии» и «периферии», деление между которыми обычно основывается на разнице в средних бюджетах команд, а также разнице в качестве покупаемых ими футболистов. Важно отметить, что кластеры объединяют клубы из разных лиг, что говорит о глобальности футбольного рынка. Для более полного анализа рынка лучше всего применять алгоритмы, которые учитывают как сетевые, так и спортивные вместе с экономическими показателями клубов: используемые в исследовании алгоритмы стохастического блочного моделирования и ансамблирования позволили выделить группы клубов, имеющих общий профиль стратегий с учетом региональной структуры. Анализ трансферной политики клубов-соседей по группе может помочь более грамотно выстроить трансферную политику, а также выявить своих главных конкурентов на трансферном рынке.

Среди важных выводов исследования также важно отметить, что группы клубов не всегда объединяются лишь в границах местных чемпионатов: например, клубы немецкоязычных стран или клубы с большим количеством португалоязычных игроков. При этом клуб-лидер может быть важным звеном как локальной сети, так и сети, объединяющей сразу несколько регионов: пример тому – объединенный кластер Испании и Англии или кластер Голландии и Бельгии. Таким образом при анализе конкурентов, менеджерам клуба важно понять, к какому региональному блоку клубов он относится (что не всегда соотносится с местным чемпионатом), а также с помощью кластерного анализа выявить клубы-соперники на трансферном рынке.

Помимо региональной принадлежности, менеджменту важно четко определить роль клуба в трансферной сети и понять, в чем состоит основная задача клуба. «Клубам-лидерам» спортивные достижения могут быть важнее финансовых успехов, а вот «клубам-середнякам» приходится расставаться со своими талантами ради финансовой стабильности. При этом клубу при анализе конкурентной среды важно понять, не находится ли клуб в кластере «стагнирующих» команд, и сделать выводы о том, насколько оправданы были трансферные траты последних сезонов.

В качестве направления для дальнейшего исследования можно выделить использование алгоритмов, основанных на ERGM-модели, например, латентную кластеризацию (Applied latent class analysis..., 2002; Kolaczyk, Csárdi, 2014), а также исследовать эволюцию кластеров во времени.

Список литературы

- Бида М.А., Мирзоян А.Г. Факторы формирования трансферной политики футбольных клубов // Журнал Новой экономической ассоциации. 2023. № 1(58). С. 66–88.
- Bishop C.M., Nasrabadi N.M. Pattern recognition and machine learning. N. Y.: Springer, 2006. Vol. 4. No. 4. 778 с.
- Bloch F., Jackson M.O., Tebaldi P. Centrality measures in networks // Social Choice and Welfare. 2023. Vol. 61. No. 2. P. 413–453.
- Blondel V. D., Guillaume J.L., Lambiotte R. Fast unfolding of communities in large networks // Journal of statistical mechanics: theory and experiment. 2008. Vol. 2008. No. 10. P. 10008.
- Bond A.J., Beggs C.B. Bisecting for selecting: using a Laplacian eigenmaps clustering approach to create the new European football Super League // Mathematics. 2023. Vol. 11. No. 3.
- Bond A.J., Widdop P., Chadwick S. Football's emerging market trade network: Ego network approach to world systems theory // Managing Sport and Leisure. 2018. Vol. 23. No. 1–2. P. 70–91.
- Models and methods in social network analysis / Carrington P.J., Scott J., Wasserman S. (eds.). Cambridge university press, 2005. Vol. 28.
- Charyev G. Consequences of the limit on foreign players in Russian football // Soccer and Society. 2016. Vol. 17. No. 4. P. 571–587.
- Coates D., Naidenova I., Parshakov P. Determinants of Russian football club brands // International Journal of Sport Finance. 2017. Vol. 12. No. 4. P. 321–341.
- Coates D., Naidenova I., Parshakov P. Transfer policy and football club performance: Evidence from network analysis // International Journal of Sport Finance. 2020. Vol. 15. No. 3. P. 95–109.
- D'Urso P., De Giovanni L., Federico L. The evolution of the European football transfer network // Journal of Big Data. 2025. Vol. 12. No. 1.
- Dieles T.J., Mattsson C.E.S., Takes F.W. Identifying successful football teams in the European player transfer network // Applied Network Science. 2024. Vol. 9. No. 1.
- Diquigiovanni J., Scarpa B. Analysis of association football playing styles: An innovative method to cluster networks // Statistical modelling. 2019. Vol. 19. No. 1. P. 28–54.
- Everitt B., Hothorn T. An introduction to applied multivariate analysis with R. Springer Science & Business Media, 2011.
- Garcia-del-Barro P., Szymanski S. Goal! Profit maximization and win maximization in football leagues // International Association of Sports Economists. 2006. No. 06–21.
- Girvan M., Newman M.E.J. Community structure in social and biological networks // Proceedings of the national academy of sciences. 2002. Vol. 99. No. 12. P. 7821–7826.
- Govaert G., Nadif M. Mutual information, phi-squared and model-based co-clustering for contingency tables // Advances in data analysis and classification. 2018. Vol. 12. No. 3. P. 455–488.
- Guzmán-Raja I., Guzmán-Raja M. Measuring the efficiency of football clubs using data envelopment analysis: Empirical evidence from Spanish professional football // Sage Open. 2021. Vol. 11. No. 1.

- Applied latent class analysis / Hagenaars J.A., McCutcheon A.L. (eds.). Cambridge University Press, 2002.
- Hastie T. et al. The elements of statistical learning. 2009.
- Holland P.W., Laskey K.B., Leinhardt S. Stochastic blockmodels: First steps // Social networks. 1983. Vol. 5. No. 2. P. 109–137.
- Karrer B., Newman M.E.J. Stochastic blockmodels and community structure in networks // Physical Review E–Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics. 2011. Vol. 83. No. 1. P. 016107.
- Kaufman L., Rousseeuw P.J. Finding groups in data: an introduction to cluster analysis. John Wiley and Sons, 2009.
- Kohonen T. Self-organizing maps // Springer Science and Business Media. 2012. Vol. 30.
- Kolaczyk E.D., Csárdi G. Statistical analysis of network data with R. N. Y.: Springer, 2014. Vol. 65.
- Lehmann E.E., Schulze G.G. What does it take to be a star? The role of performance and the media for German soccer players // Applied Economics Quarterly. 2008. Vol. 54. No. 1.
- Liu X.F., Liu Y.L., Lu X.H., Wang Q.X., Wang T.X. The anatomy of the global football player transfer network: Club functionalities versus network properties // PLoS one. 2016. Vol. 11. No. 6. e0156504. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156504>.
- Matesanz D. et al. Transfer market activities and sportive performance in European first football leagues: A dynamic network approach // PLoS one. 2018. Vol. 13. No. 12. e0209362.
- Narizuka T., Yamazaki Y. Clustering algorithm for formations in football games // Scientific reports. 2019. Vol. 9. No. 1.
- Newman M.E.J., Girvan M. Finding and evaluating community structure in networks // Physical review E. 2004. Vol. 69. No. 2.
- Palazzo L. et al. Community structure of the football transfer market network: the case of Italian Serie A // Journal of Sports Analytics. 2023. Vol. 9. No. 3. P. 221–243.
- Peeters T., Szymanski S. Financial fair play in European football // Economic Policy. 2014. Vol. 29. No. 78. P. 343–390.
- Perra N., Fortunato S. Spectral centrality measures in complex networks // Physical Review E–Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics. 2008. Vol. 78. No. 3.
- Pestana Barros C., del Corral J., Garcia-del-Barrio P. Identification of segments of soccer clubs in the Spanish League First Division with a latent class model // Journal of Sports Economics. 2008. Vol. 9. No. 5. P. 451–469.
- Pons P., Latapy M. Computing communities in large networks using random walks // International symposium on computer and information sciences. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2005. P. 284–293.
- Ramchandani G., Plumley D., Davis A., Wilson R. A review of competitive balance in European football leagues before and after financial fair play regulations // Sustainability. 2023. Vol. 15. No. 5.
- Rossetti G., Caproni V. Football market strategies: Think locally, trade globally // 2016 IEEE 16th International Conference on Data Mining Workshops (ICDMW). IEEE, 2016. P. 152–159.
- Rosvall M., Bergstrom C.T. Maps of random walks on complex networks reveal community structure // Proceedings of the national academy of sciences. 2008. Vol. 105. No. 4. P. 1118–1123.
- Schubert M., Hamil S. Financial doping and financial fair play in European club football competitions // The Palgrave handbook on the economics of manipulation in sport. 2018. P. 135–157.

Serrano R., Acero I., Farquhar S., Espitia Escuer M.A. Financial fair play and competitive balance in European football: a long-term perspective // *Sport, Business and Management*. 2023. Vol. 13. No. 1. P. 74–92.

Szymanski S. Fair is foul: A critical analysis of UEFA financial fair play // *International Journal of Sport Finance*. 2014. Vol. 9. No. 3. P. 218–229.

Valente T.W. *Social networks and health: Models, methods, and applications*. Oxford University Press, 2010.

Xu Y. The formation mechanism of the player transfer network among football clubs // *Soccer and Society*. 2021. Vol. 22. No. 7. P. 704–715.

Приложение

Таблица 5

Описание переменных

№	Переменная	Краткое определение	Ед. изм.	Источник данных
<i>Финансовые показатели клуба</i>				
1	club_value	Общая рыночная стоимость состава сезона t	млн €	Transfermarkt
2	salary	Средняя месячная з/п игрока в клубе	тыс. €	Capology/Salariesport
3	income	Сумма доходов от продаж игроков в сезоне t (без аренд)	млн €	Transfermarkt
4	expenditure	Сумма расходов на игроков в сезоне t (без аренд)	млн €	Transfermarkt
5	balance	Трансферное сальдо сезона t (income – expenditure)	млн €	Расчеты авторов
6	income_last	Выручка от продаж в сезоне t–1	млн €	Transfermarkt
7	income_last2	Средняя выручка от продаж за 2 последних сезона (t–1, t)	млн €	Transfermarkt
8	income_last3	Средняя выручка от продаж за 3 последних сезона (t–2, t–1, t)	млн €	Transfermarkt
9	expenditure_last	Трансферные расходы в сезоне t–1	млн €	Transfermarkt
10	expenditure_last2	Средние трансферные расходы за 2 последних сезона	млн €	Transfermarkt
11	expenditure_last3	Средние трансферные расходы за 3 последних сезона	млн €	Transfermarkt
12	balance_last	Трансферное сальдо сезона t–1	млн €	Transfermarkt
13	balance_last2	Среднее сальдо за t–1 и t–2	млн €	Transfermarkt
14	balance_last3	Среднее сальдо за t–2, t–1, t	млн €	Transfermarkt
<i>Спортивные показатели клуба</i>				
15	elo_rating	Elo-клуба на 1 июля сезона t	ед.	Clubelo/ Footballdatabase
16	coach_change	Факт смены главного тренера в сезоне t (1 = да, 0 = нет).	0 или 1	Transfermarkt
17	coach_change_ds	Факт смены главного тренера по среди сезона в сезоне t (1 = да, 0 = нет).	0 или 1	Transfermarkt
18	coach_change_prev	То же, что coach_change, но для сезона t–1	0 или 1	Transfermarkt
19	coach_change_ds_prev	То же, что coach_change_ds, но для сезона t–1	0 или 1	Transfermarkt
20	minutes_INT	Суммарные минуты игроков клуба в матчах национальной сборной	мин.	Whoscored/fbref
21	minutes_UCL	Минуты в Лиге чемпионов за сезон t	мин.	Whoscored/fbref
22	minutes_UEL	Минуты в Лиге Европы за сезон t	мин.	Whoscored/fbref
23	minutes_LOCAL_from	Средние минуты уходящих игроков клуба в чемпионате страны	мин.	Whoscored/fbref
24	minutes_INT_from	Средние минуты уходящих игроков клуба в матчах национальной сборной	мин.	Whoscored/fbref

№	Переменная	Краткое определение	Ед. изм.	Источник данных
25	minutes_UCL_from	Средние минуты уходящих игроков клуба в Лиге Чемпионов	мин.	Whoscored/fbref
26	minutes_UEL_from	Средние минуты уходящих игроков клуба в Лиге Европы	мин.	Whoscored/fbref
27	minutes_LOCAL_from	Средние минуты приходящих игроков в чемпионате страны	мин.	Whoscored/fbref
28	minutes_INT_from	Средние минуты уходящих приходящих игроков в матчах национальной сборной	мин.	Whoscored/fbref
29	minutes_UCL_from	Средние минуты приходящих игроков в Лиге Чемпионов	мин.	Whoscored/fbref
30	minutes_UEL_from	Средние минуты приходящих игроков в Лиге Европы	мин.	Whoscored/fbref
<i>Другие характеристики клуба и его трансферной политики</i>				
31	international_reputation	Средняя узнаваемость игроков клуба (1–5)	1–5	sofifa
32	rating	Средний сила игроков состава	0–100	sofifa
33	potential	Средний уровень таланта игроков	0–100	sofifa
34	age_in_team	Средний возраст игроков клуба	года	Transfermarkt
35	total_players	Число футболистов в заявке на сезон	чел.	Transfermarkt
36	u21_players	Число игроков младше 21 года в заявке	чел.	Transfermarkt
37	share_u21	Доля u21_players в составе	%	Расчеты авторов
38	popular_nationality_share	Доля игроков национальности, наиболее частой в клубе	%	Расчеты авторов
39	popular_agent_share	Доля игроков, представляемых доминирующим агентом	%	Расчеты авторов
40	outfitter_popular_share	Доля игроков, у которых спонсор экипировки самый популярный в клубе	%	Расчеты авторов
41	n_transfers_from	Количество трансферов «на выход» в сезон t	шт.	Расчеты авторов
42	elo_down_from	Количество трансферов в более слабые клубы	ед.	Расчеты авторов
43	elo_up_from	Количество трансферов в более сильные клубы	ед.	Расчеты авторов
44	pension_from	Количество трансферов «на пенсию» «на выход» (когда возрастной игрок переходит в более слабый клуб)	ед.	Расчеты авторов
45	rising_star_from	Количество молодых игроков с большим потенциалом «на выход»	ед.	Расчеты авторов
46	glubina_sostava_from	Количество трансферов для укрепления состава «на выход»	ед.	Расчеты авторов
47	financial_transfer_from	Количество трансферов для поддержания финансового благополучия «на выход»	ед.	Расчеты авторов
48	super_star_from	Количество трансферов звездных игроков «на выход»	ед.	Расчеты авторов
49	contract_days_left_from	Среднее число дней до конца контракта у проданных игроков	дни	Расчеты авторов

№	Переменная	Краткое определение	Ед. изм.	Источник данных
50	overpay_from	Средняя переплата за уходящих игроков (цена – рыночная стоимость)	млн €	Расчеты авторов
51	injury_time_from	Среднее количество дней за сезон с травмой у уходящих игроков	дни	Расчеты авторов
52	had_transfers_from	Среднее количество трансферов среди проданных игроков	ед.	Расчеты авторов
53	age_in_team_from	Средний возраст проданных игроков	года	Расчеты авторов
54	total_players_from	Число проданных игроков	чел.	Расчеты авторов
55	u21_players_from	Число проданных младше 21 года	чел.	Расчеты авторов
56	share_u21_from	Доля u21 среди проданных	%	Расчеты авторов
57	popular_nationality_share_from	Доля проданных игроков доминирующей национальности клуба	%	Расчеты авторов
58	popular_agent_share_from	Доля проданных игроков, представляемых доминирующим агентом клуба	%	Расчеты авторов
59	n_transfers_to	Количество трансферов «на вход» в сезон t	ед.	Расчеты авторов
60	elo_down_to	Количество трансферов из более слабых клубов	ед.	Расчеты авторов
61	elo_up_to	Количество трансферов в более сильные клубы	ед.	Расчеты авторов
62	pension_to	Количество трансферов «на пенсию» «на выход» (когда возрастной игрок переходит в более слабый клуб)	ед.	Расчеты авторов
63	rising_star_to	Количество молодых игроков с большим потенциалом «на выход»	ед.	Расчеты авторов
64	glubina_sostava_to	Количество трансферов для укрепления состава «на выход»	ед.	Расчеты авторов
65	financial_transfer_to	Количество трансферов для поддержания финансового благополучия «на выход»	ед.	Расчеты авторов
66	super_star_to	Количество трансферов звездных игроков «на выход»	ед.	Расчеты авторов
67	contract_days_left_to	Среднее число дней до конца контракта у проданных игроков	дни	Расчеты авторов
68	overpay_to	Средняя переплата за уходящих игроков (цена – рыночная стоимость)	млн €	Расчеты авторов
69	injury_time_to	Среднее количество дней за сезон с травмой у уходящих игроков	дни	Расчеты авторов
70	had_transfers_to	Среднее количество трансферов среди проданных игроков	ед.	Расчеты авторов
71	age_in_team_to	Средний возраст проданных игроков	года	Расчеты авторов
72	total_players_to	Число проданных игроков	чел.	Расчеты авторов

№	Переменная	Краткое определение	Ед. изм.	Источник данных
73	u21_players_to	Число проданных младше 21 года	чел.	Расчеты авторов
74	share_u21_to	Доля u21 среди проданных	%	Расчеты авторов
75	popular_nationality_share_to	Доля проданных игроков доминирующей национальности клуба	%	Расчеты авторов
76	popular_agent_share_to	Доля проданных игроков, представляемых доминирующим агентом клуба	%	Расчеты авторов
77	elo_down	Среднее количество сделок с более слабыми клубами	ед.	Расчеты авторов
78	elo_up	Среднее количество сделок с более сильными клубами	ед.	Расчеты авторов
79	pension	Среднее количество трансферов «на пенсию» «на вход» или «на выход» (когда возрастной игрок переходит в более слабый клуб)	ед.	Расчеты авторов
80	rising_star	Среднее количество трансферов молодых игроков с большим потенциалом «на вход» или «на выход»	ед.	Расчеты авторов
81	avg_rating_from_club	Средняя сила продаваемых игроков	0–100	Расчеты авторов
82	avg_rating_to_club	Средняя сила покупаемых игроков	0–100	Расчеты авторов
83	glubina_sostava	Среднее количество трансферов на укрепление состава «на вход» или «на выход»	ед.	Расчеты авторов
84	financial_transfer	Среднее количество финансовых трансферов для поддержания финансового благополучия «на вход» или «на выход»	ед.	Расчеты авторов
85	super_star	Среднее количество финансовых трансферов «суперзвезд» «на вход» или «на выход»	ед.	Расчеты авторов

Источник: составлено авторами.

CLUSTERIZATION OF FOOTBALL CLUBS BASED ON THEIR TRANSFER POLICY

Mikhail A. Bida

*Postgraduate student, Assistant Professor,
Lomonosov Moscow State University, Faculty of Economics
(Moscow, Russia)*

Olga A. Klachkova

*Candidate of Economic Sciences (Ph.D. in Economics), Associate Professor,
Lomonosov Moscow State University, Faculty of Economics
(Moscow, Russia)*

Abstract

This article identifies the main strategy profiles that guide football clubs in the transfer market. To account for hidden relationships, models combining network, sporting, and economic characteristics (stochastic blockmodeling and ensemble methods) were used. Based on the strategy profiles and regional divisions obtained in the study, segments of competing clubs can be identified that share common goals and compete for the same types of players. The transfer network is divided into "talent donors", "stagnant" clubs, "regional leaders", and "grands." Clubs in each segment compete for players not only within their own country but also with foreign teams. A club's transfer policy should be guided by both regional and financial-economic factors across the entire market, not just a single championship. The choice of strategy in the transfer market should be determined in accordance with the club's long-term objectives, and the team's management should analyze its market position to more effectively negotiate with other clubs and agents.

Keywords: football, transfer market, clustering, stochastic blockmodeling, self-organizing maps, transfer policy, sports economics.

JEL: Z21, L83, M21.

For citation: Bida, M.A., Klachkova, O.A. (2026) Clusterization of Football Clubs Based on their Transfer Policy. Scientific Research of Faculty of Economics. Electronic Journal, vol. 18, no. 3, pp. 87-116. DOI: 10.38050/2078-3809-2026-18-3-87-116.

References

Bida M.A., Mirzoyan A.G. Faktory formirovaniya transfernoy politiki futbol'nykh klubov. Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii. 2023. No. 1(58). P. 66–88. (In Russ.).

- Bishop C.M., Nasrabadi N.M. Pattern recognition and machine learning. N. Y.: Springer, 2006. Vol. 4. No. 4. 778 s.
- Bloch F., Jackson M.O., Tebaldi P. Centrality measures in networks. *Social Choice and Welfare*. 2023. Vol. 61. No. 2. P. 413–453.
- Blondel V. D., Guillaume J.L., Lambiotte R. Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of statistical mechanics: theory and experiment*. 2008. Vol. 2008. No. 10. P. 10008.
- Bond A.J., Beggs C.B. Bisecting for selecting: using a Laplacian eigenmaps clustering approach to create the new European football Super League. *Mathematics*. 2023. Vol. 11. No. 3.
- Bond A.J., Widdop P., Chadwick S. Football's emerging market trade network: Ego network approach to world systems theory. *Managing Sport and Leisure*. 2018. Vol. 23. No. 1–2. P. 70–91.
- Models and methods in social network analysis / Carrington P.J., Scott J., Wasserman S. (eds.). Cambridge university press, 2005. Vol. 28.
- Charyev G. Consequences of the limit on foreign players in Russian football. *Soccer and Society*. 2016. Vol. 17. No. 4. P. 571–587.
- Coates D., Naidenova I., Parshakov P. Determinants of Russian football club brands. *International Journal of Sport Finance*. 2017. Vol. 12. No. 4. P. 321–341.
- Coates D., Naidenova I., Parshakov P. Transfer policy and football club performance: Evidence from network analysis. *International Journal of Sport Finance*. 2020. Vol. 15. No. 3. P. 95–109.
- D'Urso P., De Giovanni L., Federico L. The evolution of the European football transfer network. *Journal of Big Data*. 2025. Vol. 12. No. 1.
- Dieles T.J., Mattsson C.E.S., Takes F.W. Identifying successful football teams in the European player transfer network. *Applied Network Science*. 2024. Vol. 9. No. 1.
- Diquigiovanni J., Scarpa B. Analysis of association football playing styles: An innovative method to cluster networks. *Statistical modelling*. 2019. Vol. 19. No. 1. P. 28–54.
- Everitt B., Hothorn T. An introduction to applied multivariate analysis with R. Springer Science & Business Media, 2011.
- Garcia-del-Barro P., Szymanski S. Goal! Profit maximization and win maximization in football leagues. *International Association of Sports Economists*. 2006. No. 06–21.
- Girvan M., Newman M.E.J. Community structure in social and biological networks. *Proceedings of the national academy of sciences*. 2002. Vol. 99. No. 12. P. 7821–7826.
- Govaert G., Nadif M. Mutual information, phi-squared and model-based co-clustering for contingency tables. *Advances in data analysis and classification*. 2018. Vol. 12. No. 3. P. 455–488.
- Guzmán-Raja I., Guzmán-Raja M. Measuring the efficiency of football clubs using data envelopment analysis: Empirical evidence from Spanish professional football. *Sage Open*. 2021. Vol. 11. No. 1.
- Applied latent class analysis / Hagenaars J.A., McCutcheon A.L. (eds.). Cambridge University Press, 2002.
- Hastie T. et al. The elements of statistical learning. 2009.
- Holland P.W., Laskey K.B., Leinhardt S. Stochastic blockmodels: First steps. *Social networks*. 1983. Vol. 5. No. 2. P. 109–137.
- Karrer B., Newman M.E.J. Stochastic blockmodels and community structure in networks. *Physical Review E–Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics*. 2011. Vol. 83. No. 1. P. 016107.
- Kaufman L., Rousseeuw P.J. Finding groups in data: an introduction to cluster analysis. John Wiley and Sons, 2009.
- Kohonen T. Self-organizing maps // Springer Science and Business Media. 2012. Vol. 30.

- Kolaczyk E.D., Csárdi G. Statistical analysis of network data with R. N. Y.: Springer, 2014. Vol. 65.
- Lehmann E.E., Schulze G.G. What does it take to be a star? The role of performance and the media for German soccer players. *Applied Economics Quarterly*. 2008. Vol. 54. No. 1.
- Liu X.F., Liu Y.L., Lu X.H., Wang Q.X., Wang T.X. The anatomy of the global football player transfer network: Club functionalities versus network properties. *PLoS one*. 2016. Vol. 11. No. 6. e0156504. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156504>.
- Matesanz D. et al. Transfer market activities and sportive performance in European first football leagues: A dynamic network approach. *PloS one*. 2018. Vol. 13. No. 12. e0209362.
- Narizuka T., Yamazaki Y. Clustering algorithm for formations in football games. *Scientific reports*. 2019. Vol. 9. No. 1.
- Newman M.E.J., Girvan M. Finding and evaluating community structure in networks. *Physical review E*. 2004. Vol. 69. No. 2.
- Palazzo L. et al. Community structure of the football transfer market network: the case of Italian Serie A. *Journal of Sports Analytics*. 2023. Vol. 9. No. 3. P. 221–243.
- Peeters T., Szymanski S. Financial fair play in European football. *Economic Policy*. 2014. Vol. 29. No. 78. P. 343–390.
- Perra N., Fortunato S. Spectral centrality measures in complex networks. *Physical Review E—Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics*. 2008. Vol. 78. No. 3.
- Pestana Barros C., del Corral J., Garcia-del-Barrio P. Identification of segments of soccer clubs in the Spanish League First Division with a latent class model. *Journal of Sports Economics*. 2008. Vol. 9. No. 5. P. 451–469.
- Pons P., Latapy M. Computing communities in large networks using random walks. *International symposium on computer and information sciences*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2005. P. 284–293.
- Ramchandani G., Plumley D., Davis A., Wilson R. A review of competitive balance in European football leagues before and after financial fair play regulations. *Sustainability*. 2023. Vol. 15. No. 5.
- Rossetti G., Caproni V. Football market strategies: Think locally, trade globally. 2016 IEEE 16th International Conference on Data Mining Workshops (ICDMW). IEEE, 2016. P. 152–159.
- Rosvall M., Bergstrom C.T. Maps of random walks on complex networks reveal community structure. *Proceedings of the national academy of sciences*. 2008. Vol. 105. No. 4. P. 1118–1123.
- Schubert M., Hamil S. Financial doping and financial fair play in European club football competitions. *The Palgrave handbook on the economics of manipulation in sport*. 2018. P. 135–157.
- Serrano R., Acero I., Farquhar S., Espitia Escuer M.A. Financial fair play and competitive balance in European football: a long-term perspective. *Sport, Business and Management*. 2023. Vol. 13. No. 1. P. 74–92.
- Szymanski S. Fair is foul: A critical analysis of UEFA financial fair play. *International Journal of Sport Finance*. 2014. Vol. 9. No. 3. P. 218–229.
- Valente T.W. *Social networks and health: Models, methods, and applications*. Oxford University Press, 2010.
- Xu Y. The formation mechanism of the player transfer network among football clubs. *Soccer and Society*. 2021. Vol. 22. No. 7. P. 704–715.