

УДК 65.011; 330.4; 004

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/47/02>

## **АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИСХОДА КИБЕРСПОРТИВНОЙ ВСТРЕЧИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ DOTA 2 НА БАЗЕ МНОГОФАКТОРНОЙ РЕГРЕССИИ НА ПРИМЕРЕ КОМАНДЫ VIRTUS PRO**

**©Жигарев И. М., ORCID: 0000-0001-8557-2961, SPIN-код: 5005-5851,  
РАНХуГС, г. Москва, Россия, [zhigarev12@gmail.com](mailto:zhigarev12@gmail.com)**

## **ANALYSIS AND PREDICTION OF THE CYBERSPORTS MATCH OUTCOME IN DOTA 2 DISCIPLINE BASED ON MULTI-FACTOR REGRESSION ON THE EXAMPLE OF THE TEAM VIRTUS PRO**

**©Zhigarev I., ORCID: 0000-0001-8557-2961, SPIN-code: 5005-5851,  
RANEPA, Moscow, Russia, [zhigarev12@gmail.com](mailto:zhigarev12@gmail.com)**

*Аннотация.* Статья посвящена вопросу построения регрессионной модели, которая даст возможность анализировать и прогнозировать исход киберспортивных встреч по дисциплине DOTA 2 на примере команды Virtus Pro. Предлагается краткий анализ киберспортивной индустрии, а также краткое пояснение основы выбранной киберспортивной дисциплины. Сделаны выводы, которые подтверждают, что киберспорт сегодня может равняться с традиционным спортом по следующим показателям: числу последователей, пиковых просмотров, а также по количеству денежных средств, обращающихся в индустрии. Выведенная в ходе исследования закономерность предназначена для внешних пользователей: киберспортивных организаций, потенциальных инвесторов, селекционеров, а также для самих игроков. Полученная модель была проанализирована и описана при помощи различных статистических показателей. Была получена корреляционная сетка, описаны показатели регрессионной статистики, произведен дисперсионный анализ с подробным описанием его результатов. Факторные признаки, рассмотренные в ходе исследования, подробно описаны для понимания читателя. Важно отметить, что результат работы дает возможность применения используемых подходов не только к объекту исследования, но также и к другим киберспортивным организациям, имеющим состав по данной дисциплине, при условии того, что их стили ведения игры имеют сходства. Инструментом выведения регрессионного закона послужил Microsoft Excel. Источник данных — статистические показатели команды, которые были собраны в ходе реальных киберспортивных встреч ведущим сайтом статистики и игрового сообщества DOTA 2 — Dotabuff.

*Abstract.* This article is devoted to the question of constructing a regression model, which will make it possible to analyze and predict the outcome of e-sports meetings in the DOTA 2 discipline using the Virtus Pro team as an example. In addition, throughout the text, a brief analysis of the e-sports industry these days, as well as a brief explanation of the essence of the chosen e-sports discipline are taken into consideration. Convincing arguments are presented that make it possible for the reader to understand that e-sports today can equal traditional sports in the following indicators: the number of followers, peak views as well as the amount of money circulating in the industry. The law introduced during the research is intended for the following external users: e-sports organizations, potential investors, breeders as well as for the players themselves. The resulting model was analyzed and described using various statistical indicators. A correlation grid was obtained, indicators of regression statistics were described, analysis of variance was made with a detailed description of its results. Factor signs considered during the research are described in

detail for reader's understanding. It is important to note that the resulting law makes it possible to apply it not only to the object of study, but also to other e-sports organizations having a team in this discipline, provided that their styles of playing the game have similarities. The tool for deriving the regression law was Microsoft Excel. The source of data is the team's statistics, which were collected during real e-sports meetings by the leading site of statistics and the gaming community DOTA 2 — Dotabuff.

*Ключевые слова:* дисперсионный анализ, киберспорт, математическая модель, многофакторная регрессия, принятие бизнес-решений, регрессионный анализ.

*Keywords:* business decision making, cybersport, mathematical model, multivariate regression, regression analysis, variance analysis.

### *Введение*

Сегодня в бизнесе, медиапространстве и в жизни многих людей киберспорт занимает значительную часть. Киберспорт, также именуемый как компьютерный спорт или электронный спорт — командное или индивидуальное соревнование на основе видеоигр. Все киберспортивные дисциплины делятся на несколько основных классов, различаемых свойствами пространств, моделей, игровой задачей и развиваемыми игровыми навыками киберспортсменов: шутеры от первого лица, стратегии реального времени, авто- и авиасимуляторы, командные ролевые игры с элементами тактико-стратегической игры и т. д. (escharts.com).

Киберспортивные мероприятия становятся все более популярными. Так, общее количество просмотров чемпионата мира по дисциплине DOTA 2 The International составило около 15 миллионов человек (это больше «Уимблдона» и «Тур де Франса»), а призовой фонд, который был разыгран среди 16 лучших команд мира, составил рекордные 25,5 миллионов долларов США (ru.dotabuff.com). Помимо всего прочего, киберспорт активно продвигается как новая олимпийская дисциплина. Для этого устраиваются турнир WESG, на котором выступают сборные команды разных стран.

Ни для кого не секрет, что такие бюджеты и охват аудитории привлекают крупных спонсоров. Помимо компаний, которые напрямую связаны с компьютерами и электроникой (AMD, Intel, Asus, Kingston и другие) киберспорт сейчас стараются поддерживать такие гранды, как: Coca Cola, Burger King, Мегафон, Red Bull, Axe, Audi, Mercedes-Benz, Mars и т. д.

Объектом данного исследования является российская киберспортивная организация Virtus Pro, а именно состав по дисциплине DOTA 2. Virtus.pro — российский киберспортивный проект, основанный 1 ноября 2003 года. Команды организации — многократные чемпионы России и СНГ, обладатели множества международных медалей и чемпионских титулов. Проект монетизируется посредством спонсорства и призовых с турниров, которые напрямую зависят от выступления команд (Virtus.pro).

*Целью данного исследования* является выведение закономерностей, по которым станет возможным анализ и прогнозирование исхода киберспортивных встреч по дисциплине DOTA 2, а также анализ и прогнозирование ценности отдельно взятого игрока.

Внешними пользователями данного исследования смогут являться:

— киберспортивная организация, а именно совет директоров, тренеры команд, сами игроки: менеджеры команд, а также тренеры смогут иметь возможность прогнозирования результатов команды для корректировки стиля игры, состава команды. В свою очередь

игроки, а в частности капитан команды, также будут обладать возможностью анализа собственных выступлений для выполнения спонсорских обязательств и обязательств по трудовому договору;

–потенциальные спонсоры и инвесторы: имея необходимый багаж данных при помощи данной модели компании смогут выбрать самый ценный объект для максимизации своих денежных средств;

–селекционеры: скауты команд будут иметь возможность отбора игроков для основных составов не только на основе просмотрных игр, но и на основе данной модели.

#### *Материал и методы исследования*

Краткая суть киберспортивной встречи по DOTA 2: команда из 5 человек, где каждый игрок управляет своим героем, сражается против 5 вражеских персонажей. Основная цель игры — разрушить главное вражеское здание «Трон». Данная дисциплина невероятно требовательна к игроку, так как существует много переменных, которые необходимо отслеживать, так как существует огромное количество стратегий, вариантов развития событий и вариантов выбора персонажей, так как игра имеет собственную экономику, так как требуется высокий уровень коммуникации между игроками, потому что без команды (как и в любом другом командном спорте) невозможно одержать победу.

Для построения многофакторной регрессии автором были отобраны следующие факторные признаки X, которые влияют на результирующий признак Y (результат встречи, где 0 — поражение, а 1 — победа), (Таблица 1):

Таблица 1.

ПЕРЕЧЕНЬ ФАКТОРНЫХ ПРИЗНАКОВ С ОПИСАНИЕМ

<i>№</i>	<i>Наименование</i>	<i>Описание</i>
X1	Продолжительность матча, мин	Длительность встречи
X2	Убийства	Количество раз, когда вражеские герои отправлялись в цикл перерождения
X3	Смерти	Количество раз, когда союзные герои отправлялись в цикл перерождения
X4	Помощи	Количество групповых убийств
X5	Общая ценность	Ценность героя, которая складывается из общего количество накопленного золота
X6	Добито крипов	Количество убитых нейтральных и вражеских юнитов под контролем компьютера, за счет которых повышается общая ценность героев
X7	Не отдано крипов	Количество не отданных оппоненту нейтральных и вражеских юнитов под контролем компьютера, за счет которых повышается общая ценность героев
X8	Золота в минуту	Показатель, который характеризует темп повышения общей ценности
X9	Опыта в минуту	Показатель, которые характеризует темп повышения уровня персонажа
X10	Урон по героям противника	Сумма нанесенного урона вражеским персонажам
X11	Лечение союзных героев	Сумма восстановленных пунктов здоровья союзным персонажам
X12	Урон, нанесенный вражеским строениям	Сумма нанесенного урона вражеским постройкам
X13	Куплено вардов	Общее количество купленных юнитов, которые дают обзор территории в стратегических целях

№	Наименование	Описание
X14	Собрано рун всего	Общее количество собранных юнитов, способствующих усилению персонажа на короткий промежуток времени
X15	Собрано рун богатства	Общее количество собранных юнитов, способствующих повышению общей ценности персонажей

Был проведен корреляционно–регрессионный анализ факторных признаков с результативным на основе 165 наблюдений. Данные были взяты из официальных встреч команды Virtus Pro за последний год со следующих турниров: MDL Macau, DreamLeague Season 11 Major, The Chongqing Major, The Kuala Lumpur Major, ESL One Hamburg 2018 powered by Intel, MC Autumn Brawl, The International 2018, CHINA DOTA2 SUPER MAJOR, ESL One Birmingham 2018 powered by Intel, EPICENTER XL. Важно отметить, что все данные турниры команда сыграла в одном и том же составе, а также в данный период времени не выходило глобальных обновлений игрового клиента, которые бы могли оказать сильное влияние на механику и стиль игры. Корреляционная сетка представлена в Таблице 2.

Таблица 2.

#### КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СЕТКА

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15
Y	1															
X1	-0,06	1														
X2	0,63	0,39	1													
X3	-0,57	0,63	-0,04	1												
X4	0,62	0,45	0,91	-0,03	1											
X5	0,31	0,90	0,60	0,38	0,65	1										
X6	-0,04	0,94	0,29	0,55	0,34	0,88	1									
X7	0,01	0,02	0,14	-0,11	0,04	0,05	0,04	1								
X8	0,71	0,40	0,71	-0,13	0,71	0,73	0,46	0,15	1							
X9	0,09	0,06	0,10	-0,03	0,09	0,10	0,07	0,01	0,09	1						
X10	0,03	0,44	0,23	0,31	0,29	0,41	0,40	0,09	0,25	0,02	1					
X11	0,23	0,41	0,29	0,10	0,35	0,43	0,38	-0,04	0,28	0,04	0,36	1				
X12	0,73	0,21	0,49	-0,27	0,60	0,53	0,23	0,02	0,77	0,07	0,12	0,29	1			
X13	-0,10	0,76	0,28	0,51	0,30	0,66	0,72	0,03	0,31	0,01	0,36	0,23	0,12	1		
X14	0,18	0,66	0,52	0,31	0,50	0,70	0,60	0,07	0,49	0,09	0,27	0,22	0,29	0,39	1	
X15	0,14	0,53	0,44	0,24	0,44	0,57	0,47	0,08	0,43	0,07	0,24	0,15	0,26	0,28	0,93	1

После исключения мультиколлинеарности, в один закон принимаются факторы X2, X3 и X12, так как:

$$\begin{aligned}
 & -r_{X2X3}, r_{X3X12}, r_{X2X12} < 0,7 \\
 & -r_{YX2} > r_{X2X3}; r_{YX3} > r_{X2X3} \\
 & -r_{YX3} > r_{X3X12}; r_{YX12} > r_{X3X12} \\
 & -r_{YX12} > r_{X2X12}; r_{YX2} > r_{X2X12}
 \end{aligned}$$

В результате регрессионного анализа наилучшей моделью, которая объясняет изменения зависимой переменной, была признана следующая:

$$Y = 0,263 + 0,019 * X2 - 0,019 * X3 + 0,00003 * X12$$

Далее был произведен анализ данной модели [1–3]. В Таблице 3 представлены результаты регрессионной статистики, а в Таблицах 4 и 5 — результаты дисперсионного анализа.

Таблица 3.

РЕГРЕССИОННАЯ СТАТИСТИКА

Показатель	Значение
Множественный R	0,8981244828841
R-квадрат	0,806627586755832
Нормированный R-квадрат	0,803024374086686
Стандартная ошибка	0,214147309893413
Наблюдения	165

Таблица 4.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ, ЧАСТЬ 1

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	Значимость <i>F</i>
Регрессия	3	30,79851	10,26617	223,86344	3,28E–57
Остаток	161	7,38331	0,04586		
<i>Итого</i>	<i>164</i>	<i>38,18182</i>			

Таблица 5.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ, ЧАСТЬ 2

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Y-пересечение	0,26311	0,06254	4,20673	0,00004
X2	0,01887	0,00183	10,29126	0,00002
X3	–0,01879	0,00154	–12,13631	0,00002
X12	0,00003	0,00003	9,82796	0,00004

*Результаты и обсуждение*

Достоверность по уровню значимости критерия Фишера = 3,28E–57, то есть с вероятностью в 99% модель описывает фактор Y лучше, чем среднее.

Точность аппроксимации = 0,81, то есть в 81% случаев изменение результативного признака можно объяснить изменениями факторных признаков.

Множественный R = 0,9, что говорит о высокой точности подбора модели.

Скорректированный коэффициент детерминации слабо отличается от нескорректированного, что говорит о том, что количество данных не повлияло на качество модели.

Так как показатели t-статистики больше показателей p-значений, можно сказать, что коэффициенты являются значимыми.

P-значение для коэффициентов X2, X3, X12 меньше 0,05, соответственно, эти коэффициенты не могут считаться нулевыми.

При изменении X2 на одну единицу, значение функции меняется приблизительно на 8%. При изменении X3 на одну единицу, значение функции меняется приблизительно на 8%. При изменении X12 на одну единицу, значение функции почти не меняется.

Ошибка аппроксимации составляет приблизительно 25%, что является приемлемым значением для данной модели, потому что результирующий признак в наблюдениях принимает только два значения: 0 и 1, а предсказанный результирующий признак отражает вероятность победы или поражения.

### *Вывод*

Таким образом, основная цель и единственный способ победы в киберспортивной дисциплине DOTA 2 — разрушить главное здание соперника (Трон). Однако, для ее достижения потребуется не только это самое действие, но и переплетение многих других факторов, которые в совокупности и синергии дадут необходимый результат.

### *Список литературы:*

1. Гармаш А. Н., Орлова И. В., Федосеев В. В. Экономико-математические методы и прикладные модели. М.: Издательство Юрайт, 2014. 328 с.
2. Овсянникова С. Н. Числовые и функциональные ряды. Орел: ОрелГТУ, 2008. 52 с.
3. Шипачев В. С. Высшая математика: учебное пособие для вузов. М.: Издательство Юрайт, 2019. 447 с.

### *References:*

1. Garmash, A. N., Orlova, I. V., & Fedoseev, V. V. (2014). Ekonomiko-matematicheskie metody i prikladnye modeli. Moscow, Yurait, 328. (in Russian).
2. Ovsyannikova, S. N. (2008). Chislovye i funktsional'nye ryady. Orel, OrelGTU, 52. (in Russian).
3. Shipachev, V. S. (2019). Vysshaya matematika: uchebnoe posobie dlya vuzov. Moscow, IYurait, 447. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 20.09.2019 г.*

*Принята к публикации  
24.09.2019 г.*

---

### *Ссылка для цитирования:*

Жигарев И. М. Анализ и прогнозирование исхода киберспортивной встречи по дисциплине DOTA 2 на базе многофакторной регрессии на примере команды Virtus Pro // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №10. С. 19-24. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/47/02>

### *Cite as (APA):*

Zhigarev, I. (2019). Analysis and Prediction of the Cybersports Match Outcome in DOTA 2 Discipline Based on Multi-factor Regression on the Example of the Team Virtus Pro. *Bulletin of Science and Practice*, 5(10), 19-24. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/47/02> (in Russian).