

УДК 519.673

## АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛУЧШЕГО СПОРТСМЕНА В ИНДИВИДУАЛЬНОМ ВИДЕ СПОРТА

**Павловский Владислав Витальевич**

Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Физико-технический лицей им. В. П. Ларионова, 10 класс

Научный руководитель: *Перевознюк Елена Семеновна, г. Якутск, Физико-технический лицей имени В.П. Ларионова, учитель математики*

### Введение

На протяжении трех лет команда Физико-технического лицея г. Якутска принимала участие в турнирах и конкурсах по математическому моделированию, на которых предлагались интересные задачи из разных сфер жизнедеятельности человека. Авторское решение одной из задач конкурса приведено в данной статье. Постановка задачи имела следующее содержание: «На основании любых доступных данных, требуется разработать математическую модель, позволяющую определить лучшего спортсмена в индивидуальном виде спорта» [1].

Для разработки модели были использованы результаты личного зачета соревнований Формулы-1. Решающим фактором выбора послужила сложность задачи определения лучшего спортсмена в автоспорте, которая состоит в том, что на результаты соревнований оказывают влияние не только навыки и личные качества пилота, но технологическая оснащенность команды игрока, которая изменялась с течением лет [2].

### Создание модели

Любой вид автоспорта относится к категории спорта, где существенную роль играет технологическое превосходство команды-участника, а значит, использовать прямое сравнение (как в случае с временем забега на некоторое расстояние) не представляется возможным и нужно вводить дополнительные метрики. Для анализа таких видов спорта была выбрана Формула-1, для которой имеется подробная база данных [3] с результатами большинства гонок за всю историю этого вида спорта.

По причине большой продолжительности гонок Формулы-1 важнейшей характеристикой пилота можно считать *выносливость*. Именно этот факт лежит в основе нашей модели, которая основывается на конечной позиции гонщика в каждой проведенной им гонке. По первоначальным результатам работы модели были получены следующие результаты:

Можно заметить (рисунки 1 и 2), что используя лишь параметр выносливости, модель будет неточной: если не добавлять дополнительные коэффициенты в данную метрику, то избыточно результативными становятся пилоты, которые: провели за жизнь одну гонку (Дорино Серафини, занял в единственной зачетной гонке второе место); провели за жизнь мало гонок, однако они были очень результативными (Луиджи Фаджиоли, провел 7 зачетных гонок Формулы-1, в пяти он занял 2-3 места, одну выиграл). Для более достоверной работы модели было принято несколько решений: ограничить выборку до четырех лучших лет подряд; ввести дополнительный коэффициент (натуральный логарифм); ограничить минимальное число гонок тремя.

Debug I/O (stdin, stdout, stderr) appears below	driverId	driverRef	number	code	forename	surname
2.0 591	591	george_amick	\N	\N	George	Amick
2.0 802	766	wallard	\N	\N	Lee	Wallard
3.5 766	786	fagioli	\N	\N	Luigi	Fagioli
4.375 786	802	serafini	\N	\N	Dorino	Serafini
4.793103448275862 579						
4.796992481203008 1						

Рис. 1. Левая колонка – средняя позиция в гонке, правая – ID пилота

Рис. 2. Соответствие ID пилота к его имени и фамилии

Если не ограничивать выборку по времени, то алгоритм будет считать гонщиков прошлых эпох Формулы-1 гораздо менее эффективными: тогда автоспорт являлся не профессиональным, но любительским видом спорта, а значит, гонщики могли вести свою карьеру до преклонного возраста, что, естественно, приводило к ухудшению средних результатов.

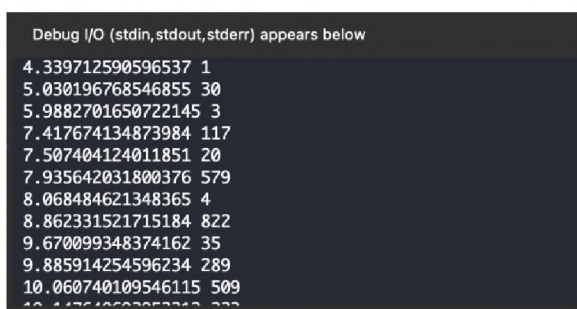
Введение дополнительного коэффициента позволит пользоваться не только строгим отсечением для ликвидации аномальных результатов ввиду необходимости крайне точной настройки оно. Однако некоторое ограничение на минимальное число гонок также должно быть введено, чтобы исключить промежутки времени, в ходе которых гонщик мог провести малое число крайне результативных гонок, даже несмотря на то, что общее число его гонок может быть значительным. Таким образом, итоговая формула коэффициента для каждого гонщика:

$$\frac{s}{\log_e(N)} \quad (1),$$

где  $s = \min\left(\frac{a_i}{n_i}\right)$  (2)

В вышеприведенных формулах: N – общее число гонок пилота,  $a_i$  – сумма позиций гонщика за i-й четырехлетний период карьеры,  $n_i$  – количество гонок за тот же период

На основании работы нашей модели (рисунки 3 и 4) был сделан вывод, что лучшим гонщиком является Льюис Хэмилтон. Разница со второй позицией, которую занял Михаэль Шумахер, составляет 14%, что не является статистической погрешностью. Они лидируют в рейтинге из-за большого количества стартов: у обоих пилотов это число близко к 300.



driverId	driverRef	number	code	forename	surname
1	hamilton	44	HAM	Lewis	Hamilton
3	rosberg	6	ROS	Nico	Rosberg
20	vettel	5	VET	Sebastian	Vettel
30	michael_schumacher	\N	MSC	Michael	Schumacher
117	prost	\N	\N	Alain	Prost
579	fangio	\N	\N	Juan	Fangio

Рис. 3. Левая колонка – средняя позиция в гонке, правая – ID пилота

Рис. 4. Соответствие ID пилота к его имени и фамилии

Полученные результаты коррелируют с мнением различных журналистов: с мнением журналистов из издания Top Gear (рис. 5) совпадает 5 позиций из 10. Еще трое гонщиков, расположившихся в этом списке, находятся в топ-30 по результатам работы нашей модели. Со списком (рис. 6) по результатам работы модели, разработанной Эндрю Беллом, совпадают 4 пилота из 8, однако наблюдается расхождение в итоговых позициях.

- Список десяти лучших гонщиков в истории «Формулы-1» от Top Gear
- 1. Льюис Хэмилтон – шестикратный чемпион мира (2008, 2014, 2015, 2017-2019)
  - 2. Хуан-Мануэль Фанхио – пятикратный чемпион мира в составе четырех разных команд (1951, 1954-1957)
  - 3. Джим Кларк – двукратный чемпион мира (1963, 1965), победитель «Инди-500» (1965)
  - 4. Айртон Сенна – трехкратный чемпион мира (1988, 1990, 1991)
  - 5. Михаэль Шумахер – рекордсмен по количеству титулов (7: 1994, 1995, 2000-2004) и побед (91)
  - 6. Джеки Стюарт – трехкратный чемпион мира (1969, 1971, 1973)
  - 7. Стирлинг Мосс – четырехкратный вице-чемпион мира (1955-1958)
  - 8. Аллен Прост – четырехкратный чемпион мира (1985, 1986, 1989, 1993)
  - 9. Ники Лауда – трехкратный чемпион мира (1975, 1977, 1984)
  - 10. Фернандо Алонсо – двукратный чемпион мира (2005, 2006), двукратный победитель «24 часов Ле-Мана» (2018, 2019)

Рис. 5 [4]

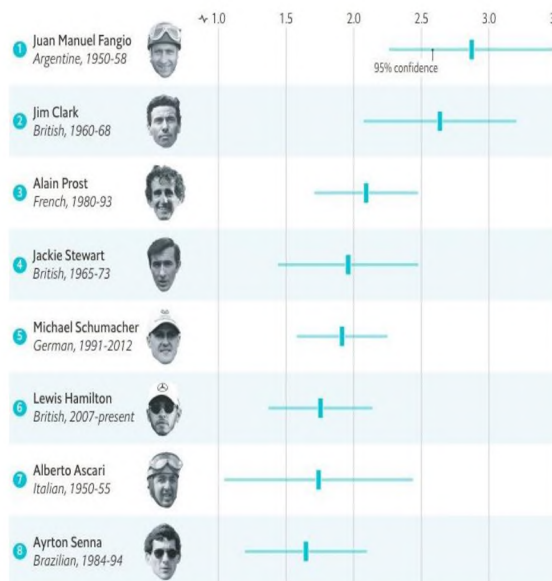


Рис. 6 [5]

Список литературы:

1. Официальный сайт ВКММ: <https://internat.msu.ru/educational-projects/turniry-i-konferentsii/turnir-mm/vkmm/> (дата обращения: апрель 2021 г.).
2. Мнение экс-пилота Формулы-1 о зависимости результатов от болида: <https://www.sports.ru/automoto/7824295.html> (дата обращения: апрель 2021 г.).
3. База данных соревнований Формулы-1: <https://www.kaggle.com/rohanrao/formula-1-world-championship-1950-2020> (дата обращения: апрель 2021 г.).
4. Барлоу Дж. Вот 10 лучших гонщиков Формулы-1 // сайт Top Gear: <https://clck.ru/qnR7x> (дата обращения: апрель 2021 г.).
5. Инженеры, а не гонщики, являются истинными двигателями успеха в автоспорте // The Economist. : <https://clck.ru/qnPsE> (дата обращения: апрель 2021 г.).