

## Специфика проведения научных исследований в условиях «серых зон» регламентов спортивных соревнований на примере «Формулы-1»<sup>1</sup>

**Аннотация.** Данная статья является продолжением статьи «Особенности проведения научных исследований в спорте высших достижений на примере “Формулы-1”». В статье исследуется влияние правил регламента, которые сформулированы не самым очевидным образом, на научные исследования в профессиональном спорте на примере «Формулы-1». Подчеркивается, что «серые зоны» представляют собой определенный пробел в правовом регулировании, что должно было бы негативно оцениваться участниками соревнований. В то же время, поскольку Техническим регламентом ограничена свобода научных исследований, такие положения дают инженерам и конструкторам в полной мере продемонстрировать свои способности, творческий потенциал и нестандартное мышление. Приведены несколько наиболее ярких примеров в истории «королевы автоспорта», когда тот или иной коллектив пользовался лазейкой в правовом регулировании. Представлены обстоятельства появления инновационных решений, реакция конкурентов и Международной федерации автоспорта (FIA). Анализируются также постановления Апелляционного суда FIA в тех случаях, когда спор о толковании правил и о правомерности использования той или иной конструкции доходил до судебного разбирательства. Отдельное внимание уделяется неоднозначным результатам научных исследований, появившимся в последние годы, в том числе системе смещения баланса тормозов французской команды Renault, расследованию в отношении топливной системы и силовой установки итальянской конюшни Ferrari и системе двухосного рулевого управления DAS немецкого коллектива Mercedes. Подчеркивается, что устранение пробелов в правовом регулировании осуществляется не только путем дополнения или изменения Технического регламента, но и посредством издания технических директив, которые не подлежат официальному опубликованию. Проводится сравнительный анализ юридических свойств Технического регламента и технических директив с актами вторичного права Европейского Союза со сходными названиями (регламент и директива).

**Ключевые слова:** научные исследования; результаты научных исследований; инновации; технологии; правовое регулирование; Технический регламент; технические директивы; «серые зоны»; спорт; «Формула-1»; автогонки; Международная федерация автоспорта (FIA).

**Для цитирования:** Камалян А. М. Специфика проведения научных исследований в условиях «серых зон» регламентов спортивных соревнований на примере «Формулы-1» // Lex russica. — 2020. — Т. 73. — № 8. — С. 96—105. — DOI: 10.17803/1729-5920.2020.165.8.096-105.

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-29-15022.

© Камалян А. М., 2020

\* Камалян Артур Михайлович, кандидат юридических наук, преподаватель кафедры интеграционного и европейского права Московского государственного юридического университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА)

Садовая-Кудринская ул., д. 9, г. Москва, Россия, 125993

amkamalyan@msal.ru

## Specifics of Scientific Research in the Conditions of "Gray Zones" in Sports Competitions Regulations ("Formula 1" Case)<sup>2</sup>

**Artur M. Kamalyan**, Cand. Sci. (Law), Lecturer of the Integration and European Law Department, Kutafin Moscow State Law University (MSAL)  
ul. Sadovaya-Kudrinskaya, d. 9, Moscow, Russia, 125993  
amkamalyan@msal.ru

**Abstract.** This paper is a follow up of the paper "Peculiarities of Scientific Research in High-Performance Sports as in the Case of "Formula 1". The author examines the influence of the regulations, which are not formulated in the most obvious way, on scientific research in professional sports as in the case of Formula 1. It is emphasized that the "gray zones" represent a certain gap in legal regulation, which should be negatively assessed by the participants of the competition. At the same time, since Technical Regulations restrict the freedom of scientific research, such provisions allow engineers and designers to fully demonstrate their abilities, creativity and non-standard thinking. Some of the most striking examples in the history of the "Queen of Motorsport", when a particular team used a loophole in the legal regulation, are given. The circumstances of the emergence of innovative solutions, the reaction of competitors and the International Motorsport Federation (FIA) are presented. The author analyzes the decisions of the FIA court of Appeal in cases where a dispute about the interpretation of the rules and the legality of the use of a particular design reached the court. Special attention is given to ambiguous research results that have appeared in recent years, including the Renault team brake bias system, Ferrari fuel system and power unit investigation and the Mercedes Dual-Axis Steering (DAS) system. It is emphasized that the elimination of gaps in legal regulation is carried out not only by adding or changing Technical Regulations, but also by issuing technical directives that are not subject to official publication. The author carries out a comparative analysis of the legal properties of Technical Regulations and technical directives with acts of secondary law of the European Union with similar titles (regulation and Directive) is carried out.

**Keywords:** scientific research; results of scientific research; innovations; technologies; legal regulation; Technical regulations; technical directives; "grey zones"; sport; "Formula 1"; motor racing; international Motorsport Federation (FIA).

**Cite as:** Kamalyan AM. Spetsifika provedeniya nauchnykh issledovaniy v usloviyakh «serykh zon» reglamentov sportivnykh sorevnovaniy na primere «Formuly-1» [Specifics of Scientific Research in the Conditions of "Gray Zones" in Sports Competitions Regulations ("Formula 1" Case)]. Lex Russica. 2020;73(8):96-105. DOI: 10.17803/1729-5920.2020.165.8.096-105. (In Russ., abstract in Eng.).

Одной из особенностей проведения научных исследований в спорте высших достижений, в том числе в «Формуле-1», является отсутствие абсолютной свободы — разработчики вынуждены руководствоваться положениями Технического регламента или иных аналогичных документов, которые определяют обязательные требования к результатам подобных исследований. Однако в силу объективных причин регламенты не могут урегулировать абсолютно все вопросы и предвидеть все ситуации, из-за чего возникают так называемые серые зоны, хотя, пожалуй, для самих конструкторов и инженеров такие зоны порой являются глотком свежего воздуха, поскольку позволяют им в полной мере продемонстрировать свои навыки и умения. В этой связи крайне любопытно проследить специфику проведения научных исследований в «Формуле-1» в ситуациях, ког-

да Технический регламент прямо не содержит какого бы то ни было регулирования либо его нормы не являются достаточно четкими и однозначными и тем самым создают почву для разной интерпретации.

Инженеры и конструкторы команд «Формулы-1» руководствуются правилом «разрешено все, что прямо не запрещено» (*ubi jus incertum, ibi jus nullum*), которое восходит к римскому праву и является одним из старейших принципов правового регулирования. Такой подход не только соответствует духу соревнований, но и приводит к множеству интересных решений, которые нередко оказывают непосредственное влияние на результат как отдельных гонок, так и всего чемпионата.

Например, в 1976 г. британская команда Tyrell воспользовалась формулировкой Технического регламента («автомобиль «Формулы-1»

<sup>2</sup> The reported study was funded by RFBR according to the research project № 18-29-15022.

представляет собой наземное транспортное средство, движущееся по меньшей мере на четырех колесах, из которых по меньшей мере два используются для рулевого управления и по меньшей мере два для движения»)<sup>3</sup> и построила шестиколесный болид — Tyrell P34. Два его задних колеса были стандартных размеров, а вот четыре передних были значительно меньше и не выступали за переднее антикрыло. За счет этого решения машина становилась более быстрой на прямых благодаря уменьшению лобового сопротивления воздуха, а вторая пара колес увеличивала площадь контакта с трассой, что делало болид также более маневренным в поворотах. Еще одной особенностью шестиколесного Tyrell были иллюминаторы по бокам кокпита, позволявшие пилоту следить за состоянием передних шин. В обычной ситуации, когда передние колеса выступают за переднее антикрыло, пилот и так видит их со своего места, однако небольшие размеры лишали его такой возможности, колеса оказывались в «слепой зоне», фактически «спрятанными» между кокпитом и передним антикрылом.

Шестиколесный болид определенно имел успех: за 30 гонок 1976—1977 гг., в которых он принял участие, гонщики Tyrell завоевали одну поул-позицию<sup>4</sup>, одержали одну победу и еще 13 раз поднимались на подиум, при этом на Гран-при Швеции 1976 г., где была одержана единственная победа, Tyrell завоевала «золотой дубль» (ее гонщики заняли первое и второе место). Однако проект пришлось оставить, поскольку компания Goodyear, которая в те годы была единственным поставщиком шин, поставляла командам только шины стандартных размеров, а для маленьких передних колес Tyrell приходилось практически самостоятельно их производить, что было неосуществимо в долго-

срочной перспективе. Со временем передние шины настолько стирались, что машина начала терять свою хваленую устойчивость: большой контакт с дорогой означает также и больший износ.

Tyrell P34 хотя и наиболее известный шестиколесный автомобиль в истории «Формулы-1», но далеко не единственный. Вдохновленные успехами британского коллектива, ряд команд предприняли свои попытки построить болид с нестандартным числом колес. В конце 1970-х гг. подобные машины были построены командами March Engineering, Williams и Ferrari, однако ни одна из них так и не приняла участия в Гран-при. Важными особенностями несостоявшихся конкурентов были равные, стандартные размеры передних и задних колес, а также то, что четыре колеса располагались не спереди, а сзади (именно они являются ведущими во всех автомобилях «Формулы-1»). Ближе всех к выступлению оказался сконструированный к сезону 1983 г. болид Williams<sup>5</sup>, однако аккурат к началу сезона FIA запретила использование машин с четырьмя ведущими колесами.

Еще одной технологией, которая использовалась несколько лет, но была запрещена в начале 1980-х гг., стал граунд-эффект<sup>6</sup>. И хотя она была уже давно известна конструкторам и инженерам, в 1977 г. британский коллектив Lotus совершил революцию, построив первую машину «Формулы-1» (Lotus 78) с использованием этого принципа. В плане конструкции автомобиля отличался не только особо профилированным днищем, но и дополнительными «юбками» по бокам болида. Технический регламент умалчивал насчет возможности такого дизайна. На поворотах гонщики британской конюшни получали до 15 % больше прижимной силы, чем их ближайшие конкуренты по этому показателю.

<sup>3</sup> Такая формулировка существует до сих пор (ст. 1.2 Технического регламента), однако в другом разделе (ст. 12.2) четко указано, что число колес составляет четыре. Новый Технический регламент, который вступит в действие с 2022 г., устраняет эту неточность (ст. 2.1).

<sup>4</sup> Pole-position (англ.) — наиболее выгодная позиция, первое место на стартовой решетке. Обладатель поул-позиции определяется по итогам квалификации, которая предшествует гонке. Термин «поул-позиция», как и ряд других, пришел в гонки из скачек.

<sup>5</sup> Подробнее см.: URL: <https://www.motorsport.com/f1/news/six-wheeled-formula-one-williams/3196737/> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>6</sup> Ground effect (англ.) дословно переводится как «эффект земли» или «эффект близости земли» и представляет собой аэродинамический эффект, возникающий за счет создания области низкого давления между днищем автомобиля и трассой и увеличивающий прижимную силу. В свою очередь, прижимная сила — это аэродинамическая сила, создающаяся благодаря направлению потоков воздуха, в результате которой болид «прижимается» к дороге, что улучшает сцепление шин с дорогой и, следовательно, маневренность, торможение и разгон автомобиля.

В ходе квалификации на трассе в бельгийском Зольдере американский пилот Lotus Марк Андретти завоевал поул-позицию с ужасающим преимуществом в 1,5 сек. В следующем году болид был доработан и усовершенствован, и Lotus 79<sup>7</sup> стал первым болидом с граунд-эффектом, выигравшим чемпионат мира (его предшественник также имел все шансы на победу, но в ряде гонок автомобиль сходил с дистанции до финиша, что серьезно повлияло на итоговый результат, команда в итоге заняла второе место в общем зачете).

Успехи Lotus с граунд-эффектом, разумеется, заставили и конкурентов перестраивать свои машины. И если большинство команд относительно легко с этим справились, то у команды Brabham были очевидные трудности: двигатель Alfa Romeo, которым оснащался автомобиль, был мощным, но в то же время очень широким, что не могло не сказаться на общих габаритах болида. Просто внедрить граунд-эффект оказалось крайне затруднительно, и тогда конструктор команды Г. Мюррей обнаружил лазейку в Техническом регламенте, которой и воспользовался. На Гран-при Швеции Brabham выставил болид с огромным пропеллером в хвостовой части (из-за чего он и получил прозвище fan-car — «пылесос»). Правила того времени требовали, чтобы любые детали и конструкции, которые оказывают влияние прежде всего на аэродинамику, были жестко закреплены. В команде утверждали, что основной задачей вентилятора было охлаждение огромного двигателя, который довольно быстро и сильно перегревался. Однако на деле все оказалось немного иначе: пропеллер действительно охлаждал двигатель, но недостаточно, а вот с высасыванием воздуха из-под днища болида новинка справилась блестяще. Легендарный австрийский гонщик Н. Лауда привел «пылесос» к победе, однако у конкурентов возникло немало вопросов к инновационному решению. Во избежание возможных дальнейших конфликтов руководством команды было принято решение прекратить использовать вентилятор в гонках. Таким образом, болид с индексом BT46B хотя и был машиной-однодневкой, выступив всего на

одном Гран-при, но зато одержал в нем убедительную победу, став единственным автомобилем в истории «Формулы-1» со стопроцентным показателем побед.

Причиной запрета граунд-эффекта стало беспокойство за безопасность пилотов. Благодаря этой технологии скорости болидов значительно увеличились, однако ее работа требовала наличия довольно жесткой подвески (иначе автомобиль недостаточно бы прижимался к трассе), что, в свою очередь, превращало практически любую помарку на повороте в серьезную аварию. После запрета граунд-эффекта конструкторы Lotus попытались создать конструкцию, которая позволила бы достичь того же результата и формально не нарушить положения Технического регламента. Результатом стал болид Lotus 88, построенный к сезону 1981 г. с использованием сразу двух шасси (отсюда и прозвище Twin Chassis car), одно из которых встраивалось в другое. Внутреннее шасси непосредственно стыковалось с монококом мягкой подвеской, обеспечивая плавную управляемость, тогда как внешнее шасси связывалось с колесами с помощью независимой жесткой подвески, обеспечивая нужный уровень прижима. С точки зрения буквы Технического регламента того времени машина соответствовала всем требованиям, однако большинство конкурентов Lotus, как и FIA, посчитали, что такая конструкция нарушает сам дух правил. В итоге гениальный с точки зрения инженерной мысли автомобиль так и не принял участие в гонках под угрозой дисквалификации<sup>8</sup>.

Стоит отметить, что граунд-эффект возвращается в «Формулу-1» с началом применения нового Технического регламента в 2022 г.<sup>9</sup>, поэтому не исключено, что в ближайшее время появится еще один автомобиль, который прямо не противоречит правилам.

В 1997 г. Tyrrell, воспользовавшись очередным пробелом в Техническом регламенте, решила проблему нехватки прижимной силы на трассах, которые особенно требовательны к ней (например, в Монако). Для этого по бокам кокпита были установлены два дополнительных антикрыла, которые получили на-

<sup>7</sup> Подробнее — на официальном сайте «Формулы-1». URL: <https://www.formula1.com/en/latest/technical/2018/8/tech-tuesday-retro-lotus-79.html> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>8</sup> Подробнее см.: URL: <https://www.autosport.com/f1/news/146488/video-the-revolutionary-lotus-that-never-raced> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>9</sup> Официальный сайт «Формулы-1». URL: <https://www.formula1.com/en/latest/article.10-ways-the-2021-rules-will-improve-f1.1QikNWf57I3HIAVeVedyS.html> (дата обращения: 26.04.2020).



звание Х-крылья (X-wings). Они располагались достаточно высоко и широко по отношению к оси ходовой части шасси и хотя выглядели не очень элегантно, нужный результат все же приносили<sup>10</sup> (считается, что такая конструкция позволила увеличить прижимную силу почти на 5 %). Более того, инновационное решение Tyrell переняли еще несколько команд «Формулы-1», а именно Ferrari, Prost, Jordan and Sauber<sup>11</sup>. Однако Х-крылья создавали также определенные препятствия, и если трудности с дозаправкой болида из-за их расположения не сильно волновали автоспортивных чиновников, то ограничение обзора пилота поставило под сомнение безопасность использования этой конструкции. В итоге FIA устранила пробел в Техническом регламенте перед началом сезона 1998 г., запретив использование Х-крыльев.

В том же 1997 г. крайне интересное инженерное решение было найдено другой британской командой — McLaren. Для того чтобы достичь лучшего результата на круге, на болид установили, как ни странно, вторую педаль тормоза, которая, в отличие от основной педали тормоза, позволяла контролировать торможение задней оси колес независимо от передней. Такая конструкция повышала управляемость автомобиля при прохождении поворотов и улучшала время круга почти на полсекунды. Любопытно, что конкуренты даже не подозревали о наличии третьей педали, и об этом нестандартном решении мир «Формулы-1» мог и не узнать, если бы не журналист Д. Хит, который на одном из собственных снимков с Гран-при заметил, что тормозные диски задних колес болидов McLaren стали оранжевого цвета, тогда как передние нет. Кроме того, удивление вызвало то обстоятельство, что, как правило, гонщики не тормозят в середине поворота, по

крайней мере если они хотят пройти его быстрее. После изучения той фотографии Д. Хит провел целое журналистское расследование, которое ознаменовалось получением фотографий с камеры, установленной внутри McLaren. И хотя долгое время стюарды<sup>12</sup> считали эту систему законной, в первой половине 1998 г. после жалобы Ferrari FIA запретила использование второй педали тормоза, обосновав это тем, что таким образом пилот управляет четырьмя колесами, что правилами запрещено, хотя управления в прямом смысле этого слова, разумеется, не было (задние колеса не поворачивались). Одним из аргументов противников инновационного решения McLaren была высокая стоимость изготовления собственного аналога. Руководители британской конюшни выразили сожаление, что вместо того, чтобы соревноваться в инженерном и конструкторском мастерстве, конкуренты предпочли вариант административного запрета<sup>13</sup>.

В 2005 г. французская команда Renault установила внутри носовой части своих болидов металлический брусок массой около 9 кг между двумя вертикально расположенными пружинами (демпфер масс)<sup>14</sup>, чтобы повысить устойчивость и сцепление автомобиля при прохождении поворотов. Сразу стоит оговориться, что демпфер масс не является частью подвески машины, хотя визуально очень похож на пружину подвески, в середину которой поместили кусок металла. Если конкуренты (в том числе Ferrari, которая выиграла к тому времени шесть чемпионских титулов подряд) «подпрыгивали» при заезде на бордюр, то Renault двигалась ровно и без резких колебаний даже на гравии. В результате французскому автомобилю удавалось проезжать круг на четверть — треть секунды быстрее<sup>15</sup>. Многие команды пытались внедрить

<sup>10</sup> Как раз на Гран-при Монако 1997 г. болид Tyrell под управлением Мики Сало финишировал пятым, что стало лучшим результатом команды в том сезоне.

<sup>11</sup> URL: <https://www.motorsport.com/f1/news/why-x-wings-were-banned/4776778/#gal-4776778-m0-johnny-herbert-sauber-petronas-c17> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>12</sup> В «Формуле-1» — должностные лица, которые следят за соблюдением правил (технических и спортивных) всеми участниками соревнования.

<sup>13</sup> Подробнее на официальном сайте McLaren. URL: <https://www.mclaren.com/racing/inside-the-mtc/mclaren-extra-pedal-3153421/> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>14</sup> Демпфер масс (tuned mass damper), также известен как сейсмический демпфер (seismic damper) или гармонический поглотитель (harmonic absorber), представляет собой устройство или конструкцию для поглощения механических колебаний. Используется не только в автомобильной промышленности, но и при строительстве небоскребов.

<sup>15</sup> URL: <https://mooregoodink.com/how-renault-f1-found-faster-lap-times-and-won-a-world-championship-by-creating-the-tuned-mass-damper/> (дата обращения: 26.04.2020).

аналогичное устройство (в частности, Ferrari, Red Bull, Toro Rosso и Midland; испытания также проводили Honda и McLaren), однако достичь такого же успеха они не смогли.

В 2006 г., с одобрения FIA, команда установила демпфер и в хвостовой части болида, однако летом того же года, за неделю до Гран-при Германии, FIA признала использование демпфера масс незаконным. В качестве обоснования решения приводилась статья 3.15 Технического регламента<sup>16</sup>, в соответствии с которой любая деталь автомобиля, которая оказывает влияние на аэродинамику, должна быть жестко закреплена (иными словами, у нее отсутствует какая-либо степень свободы) на поддрессоренной части автомобиля и должна оставаться неподвижной по отношению к ней. Любые устройства или конструкции, предназначенные для преодоления зазора между поддрессоренной частью автомобиля и землей, запрещаются при любых обстоятельствах. Любопытно, что стюарды Гран-при Германии все равно допустили Renault с демпфером масс до участия в гонке, посчитав его законным и не противоречащим Техническому регламенту<sup>17</sup>. FIA опротестовала решение собственных стюардов, дело дошло до Апелляционного суда FIA, который поддерживал запрет<sup>18</sup>. Впрочем, Renault все равно одержала победу в этих двух сезонах, и простое, но в то же время гениальное решение сыграло далеко не последнюю роль в успехе французской конюшни.

Однако история устройства, позволяющего поглотить механические колебания, на этом не закончилась. Некоторое время спустя выяснилось, что британская команда McLaren с 2005 г. использует свой демпфер, который получил название «J-демпер» (J-damper), разработ-

ка которого тайно велась с 2003 г. совместно с Кембриджским университетом<sup>19</sup>. Принципиальное отличие решения McLaren от изобретения Renault заключалось в том, что он является частью подвески, а значит, формально не влияет на аэродинамику автомобиля. Еще одним важным отличием служило значительно меньшая масса устройства (около 3 кг против 9 кг), что не только упрощало их установку как в носовой, так и в хвостовой части болида, но и развеивало некоторые страхи относительно безопасности пилота в случае аварии. С учетом этих обстоятельств J-демпер был признан соответствующим Техническому регламенту<sup>20</sup>.

Еще одним изобретением, которое оказало непосредственное влияние на исход чемпионской гонки, стал двойной диффузор (double diffuser)<sup>21</sup>, внедренный командой Brawn GP в чемпионате 2009 г. Тот год был первым после перехода на обновленный Технический регламент, и предполагалось, что болиды потеряют около половины прижимной силы. Однако именно в ходе смены правил и образовалась лазейка, которой так эффективно воспользовались конструкторы британской команды, чтобы восстановить часть утраченного прижима. Двойной диффузор команды Brawn GP отличался от стандартного тем, что по центру образовывался дополнительный канал для воздушного потока, который практически разделял диффузор на две части. Итогом внедрения такого решения стало преимущество более 0,8 сек. на каждом круге, команда превратилась из аутсайдера в претенденты на титул. Похожие конструкции были установлены также на болидах Toyota и Williams, однако их результаты оказались скромнее. Конкуренты пытались признать новинку незаконной, дело дошло до Апелляци-

<sup>16</sup> Текст Технического регламента по состоянию на 15.12.2005 (использовался в сезоне 2006 г.) см.: URL: [https://static.canalblog.com/storagev1/schumiforza.canalblog.com/docs/reglement\\_technique\\_2006\\_1\\_.pdf](https://static.canalblog.com/storagev1/schumiforza.canalblog.com/docs/reglement_technique_2006_1_.pdf) (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>17</sup> URL: <https://www.autosport.com/f1/news/53426/stewards-deem-renault-mass-damper-legal> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>18</sup> Текст постановления Апелляционного суда FIA от 22.08.2006 на официальном сайте FIA. URL: <https://www.fia.com/sites/default/files/judgements/22-08-2006-ica-RenaultF1-a.pdf> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>19</sup> Впервые принцип работы J-демпера, получившего официальное название «инертер», был описан профессором Кембриджского университета М. К. Смитом. См.: *Smith M. C. Synthesis of mechanical networks: the inerter // IEEE Transactions on Automatic Control. 2002. Vol. 47. No. 10. Pp. 1648—1662.*

<sup>20</sup> URL: <https://www.f1technical.net/features/10586> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>21</sup> Диффузор — деталь днища автомобиля, как правило, расположенная в хвостовой части, обеспечивающая более плавный переход воздушных потоков от низкого давления под болидом к высокому (атмосферному) давлению в окружающей среде за пределами машины, образуя тем самым кинетическую энергию, придающая автомобилю до трети всей его прижимной силы.

онного суда FIA, который, однако, подтвердил правомерность конструкции<sup>22</sup>. Команда Brawn GP, которая чудом возникла в том же году в результате неожиданного ухода японского производителя Honda из «Формулы-1»<sup>23</sup>, во многом благодаря двойному диффузору заняла первое место в чемпионате, а ее пилот Д. Баттон стал чемпионом мира в личном зачете (его партнер по команде Р. Баррикелло стал третьим).

Еще одним ярким результатом научного исследования в условиях «серой зоны» Технического регламента стало изобретение команды McLaren к сезону 2010 г., получившее неофициальное название F-duct<sup>24</sup>. Перед началом чемпионата двойной диффузор был запрещен, в связи с чем команды пытались вновь решить проблему нехватки прижимной силы и скорости на прямых. Австрийская команда Red Bull, которая позже станет главным противником новинки McLaren, продолжила работу над диффузором, пытаясь подводить энергию к заднему антикрылу с помощью выхлопных газов. Британская конюшня подошла к решению проблемы во всех смыслах с другой стороны. На носовой части болида был установлен небольшой воздухозаборник, который в совокупности с воздуховодами, установленными внутри шасси, подводит воздух к хвостовой части таким образом, что структура обтекания воздушного потока в районе заднего антикрыла меняется. Система работала не автоматически, а лишь при ее «активации» гонщиком. Как правило, левой рукой или коленом пилот закрывал небольшую щель в кокпите, заставляя воздушный поток двигаться по другому каналу, откуда воздух попадал в район заднего крыла, фактически фиксируя его. Таким образом, лобовое сопротивление воздуха, которое в этой части болида крайне велико, значительно уменьшалось, тем самым скорость на прямых увеличивалась на 10—15 км/ч. Важно заметить, что подвижное заднее антикрыло в те годы было запрещено, так что формально новинка McLaren не наруши-

ла положения Технического регламента. Многие команды переняли эту идею, однако в FIA серьезно озаботились безопасностью пилотов: по ходу гонки пилоты нередко управляли болидом на огромной скорости по сути одной рукой, закрывая другой рукой щель (и это в лучшем случае, учитывая огромное число переключателей, установленных на руле автомобиля, которыми гонщики постоянно пользуются). К следующему сезону F-duct был запрещен и заменен подвижным задним антикрылом (DRS)<sup>25</sup>.

В последние пару лет некоторые команды также пытались воспользоваться неясными формулировками Технического регламента для получения определенного преимущества. Сразу две спорные истории, связанные с внедрением инновационных результатов научных исследований, имели место в 2019 г.

Французская команда Renault, воспользовавшись неточными положениями Технического регламента, использовала систему смещения баланса тормозов. Как правило, пилоты по ходу гонки самостоятельно регулируют эту настройку с помощью одного из многочисленных переключателей на руле. Инженерное решение заключалось в том, что баланс тормозов менялся автоматически в зависимости от поворота в соответствии с заранее запрограммированными настройками и координатами GPS. Иными словами, она распознавала через спутник местоположение болида и применяла тот баланс тормозов, который был нужен именно для прохождения конкретного поворота, при этом пилот никак не был задействован в этом процессе.

Спор касательно этой системы возник после финиша Гран-при Японии, когда команда Racing Point подала протест. Оказалось, что британская конюшня знала об этой системе еще с Гран-при Великобритании (эти этапы прошли с разницей в три месяца) и пыталась установить ее на свои болиды, однако не получила разрешения FIA на это. Одним из аргументов противников новинки стало сделанное в ходе предсезонных тестов

<sup>22</sup> Постановление Апелляционного суда FIA от 14.04.2009 на официальном сайте FIA. URL: <https://www.fia.com/sites/default/files/judgements/ICA-14-04-2009-a.pdf> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>23</sup> Команда могла исчезнуть, но руководителю команды Р. Брауну удалось договориться с Honda о выкупе команды. По окончании сезона 2009 г. команда была продана немецкому автоконцерну Daimler и переименована в Mercedes.

<sup>24</sup> Duct (англ.) — трубка, канал. Однозначной истории происхождения буквы «F» в прозвище RW80 (официальное наименование компонента) нет. По одной из версий, причиной послужило то, что он располагался рядом с этой буквой в логотипе одного из спонсоров (Vodafone).

<sup>25</sup> URL: <https://www.autosport.com/f1/news/149090/banned-the-f1-2010-season-fduct> (дата обращения: 26.04.2020).



видео с камеры, установленной на болиде австралийского гонщика Renault Д. Риккардо<sup>26</sup>. На нем отчетливо видно, как меняются настройки баланса тормозов, однако сам пилот не совершает никаких действий, которые приводили бы к таким изменениям. Однако большая часть доказательств была приведена благодаря информации бывшего сотрудника Renault, который перебрался в Racing Point. По итогам расследования FIA пришла к заключению, что система не противоречит Техническому регламенту, однако нарушает положение Спортивного регламента, в соответствии с которым пилот должен управлять болидом самостоятельно, без посторонней помощи (ст. 27.1)<sup>27</sup>. В этой связи оба пилота французской конюшни были дисквалифицированы из итогового протокола Гран-при Японии<sup>28</sup>.

Другой спорный инцидент прошедшего сезона был связан с Ferrari и ее топливной системой. Еще в начале сезона руководитель австрийской команды Red Bull Racing К. Хорнер заметил, что топливо из гаража итальянской конюшни пахнет грейпфрутовым соком<sup>29</sup>. Не секрет, что научные разработки, позволяющие повысить производительность и эффективность, проводят не только конструкторы и мотористы, но и производители горюче-смазочных материалов. Было очевидно, что партнеры Ferrari из британо-голландской компании Shell, которые и поставляют топливо, нашли какое-то решение, вот только что это за новинка и насколько она законна, было неясно. В сезоне 2019 г. топливную систему Ferrari проверяли более 10 раз<sup>30</sup>, однако никаких нарушений не было обнаружено. Только после Гран-при США, рассматривая очередную жалобу со стороны Red Bull Racing, установили, что итальянская команда могла использовать импульсный электрический сигнал

для воздействия на расходомер топлива, чтобы между точками измерения частоты 2000—2200 Гц номинальный предел расхода топлива мог быть кратковременно (и неоднократно) превышен. Иными словами, между точками измерения уровня расхода топлива (а частота 2000—2200 Гц является очень высокой, позволяя проводить столько же замеров в минуту; то есть интервал измерений составляет около 0,03 сек.) кратковременно увеличивается скорость подачи топлива, но сохраняется при этом средний показатель. Например, на участке менее 0,03 сек. топливо одномоментно подается со скоростью 80 миль в час при ограничении скорости в 70 миль в час, но на каждой точке измерения скорость не превышает лимит<sup>31</sup>. Для более простого понимания можно провести аналогию с фотофиксацией нарушения скоростного режима на дорогах: сами камеры фиксируют, что автомобиль движется с допустимой скоростью, однако на участке между камерами скорость выше разрешенной. Такая технология, добавлявшая пилотам итальянской команды мощности на прямых, была признана незаконной, а Технический регламент 2020 г. был уточнен для восполнения этого пробела.

Однако история на этом не закончилась: конкуренты призывали FIA продолжить расследование в отношении топливной системы и силовой установки Ferrari, полагая, что не все нарушения правил были выявлены. Итогом расследования стало подписание мирового соглашения между FIA и Ferrari, согласно которому команда из Маранелло брала на себя технические обязательства, которые позволили бы улучшить систему мониторинга работы двигателей в последующих сезонах<sup>32</sup>. Конкуренты были не просто удивлены таким раз-

<sup>26</sup> Видео на официальном YouTube-канале «Формулы-1». URL: [https://www.youtube.com/watch?v=PcL7l1NSQDs&feature=emb\\_err\\_watch\\_on\\_yt](https://www.youtube.com/watch?v=PcL7l1NSQDs&feature=emb_err_watch_on_yt) (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>27</sup> Спортивный регламент «Формулы-1» 2019 г. на официальном сайте FIA. URL: [https://www.fia.com/sites/default/files/2019\\_sporting\\_regulations\\_-\\_2019-03-12.pdf](https://www.fia.com/sites/default/files/2019_sporting_regulations_-_2019-03-12.pdf) (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>28</sup> Официальный сайт «Формулы-1». URL: <https://www.formula1.com/en/latest/article.renault-disqualified-from-results-of-the-japanese-grand-prix.5lDaMU1SWKaXnpEP93CLVB.html> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>29</sup> URL: <https://www.motorsport.com/f1/news/horner-wrong-suspicious-ferrari-fuel/4373111/> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>30</sup> URL: <https://www.autosport.com/f1/news/147453/ferrari-fuel-checked-at-least-10-times-in-2019> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>31</sup> Официальный сайт «Формулы-1». URL: <https://www.formula1.com/en/latest/article.tech-tuesday-why-the-technical-battleground-was-white-hot-in-austin.5T8DgBQmSfjNEvrjHFYgYF.html> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>32</sup> Заявление по итогам расследования от 28.02.2020 на официальном сайте FIA. URL: <https://www.fia.com/news/fia-concludes-analysis-scuderia-ferrari-formula-1-power-unit> (дата обращения: 26.04.2020).



витиём событий, но откровенно шокированы, поскольку это соглашение, ко всему прочему, оказалось еще и конфиденциальным<sup>33</sup>. Семь команд «Формулы-1» из десяти (все, кроме самой Ferrari, а также Alfa Romeo и Haas, которые используют ее двигатели) подписали заявление, в котором выразили свое возмущение<sup>34</sup>. Предположительно FIA решила сэкономить на расследовании, поскольку до конца не было очевидно, будет ли оно стоить всех затраченных ресурсов (человеческих, финансовых, временных). Такое решение позволило спорту двигаться дальше, а Ferrari получила что-то похожее на общественные работы, помогая FIA в исследованиях выбросов углерода и возобновляемых видов топлива<sup>35</sup>.

Одно из последних спорных инновационных решений в «Формуле-1» было представлено на предсезонных тестах 2020 г. командой Mercedes. Немецкий коллектив разработал систему DAS (Dual axis steering — двухосное рулевое управление), благодаря которой меняется угол схождения передних колес автомобиля<sup>36</sup>. Сама система активируется пилотом, который тянет руль, словно штурвал, на себя или от себя для изменения угла схождения колес<sup>37</sup>. Благодаря DAS передние шины гораздо лучше нагреваются и быстрее входят в рабочий диапазон температур (около 100—110 °C), в котором они дают оптимальный результат. Данное обстоятельство очень важно для трасс с длинными прямыми (где передние шины традиционно тяжело прогреваются) и позволит сократить время на круге. Кроме того, изменение угла схождения колес оказывает влияние на лобовое

сопротивление воздуха, меняя собственно площадь соприкосновения и трения.

Представители немецкой команды заявили, что система полностью законна и не противоречит Техническому регламенту. Более того, Mercedes всегда находился в контакте с представителями FIA, чтобы убедиться в правомерности использования такого инженерного решения на трассе<sup>38</sup>. Сама федерация подтвердила заявление немецкого коллектива, официально признав DAS законной. Однако команды договорились, что эта система будет запрещена со вступлением в силу нового Технического регламента в 2022 г. с возможностью начала применения запрета в сезоне 2021 г.<sup>39</sup>

Приведенные выше примеры показывают, что Технический регламент далеко не всегда четко и однозначно формулирует требования к результатам научных исследований, однако возникшие пробелы чаще всего устраняются не принятием нового Технического регламента или внесением изменений в уже действующие правила, а путем издания FIA так называемых технических директив, которые содержат разъяснения и официальное толкование спорных положений. Чаще всего они выпускаются в случае, когда правила запрещают использование системы или детали, и направляются командам. К сожалению, официальные тексты технических директив довольно затруднительно найти в открытом доступе, однако их основное содержание не является чем-то конфиденциальным. Даже в некоторых изложенных ранее ситуациях FIA уточняла правила именно путем издания технических директив (например, техническая

<sup>33</sup> Официальный сайт «Формулы-1». URL: <https://www.formula1.com/en/latest/article.ferrari-rivals-surprised-and-shocked-by-teams-engine-settlement-with-fia.2T30ZzkHTswYcgsrVDYVEz.html> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>34</sup> Официальный сайт команды Red Bull Racing. URL: <https://www.redbull.com/int-en/redbullracing/team-statement-fia> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>35</sup> Официальный сайт «Формулы-1». URL: <https://www.formula1.com/en/latest/article.fia-reaches-settlement-with-ferrari-following-2019-engine-investigation.6beur1atKeTLvJHPEuHUJW.html> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>36</sup> Видео на официальном YouTube-канале «Формулы-1». URL: [https://www.youtube.com/watch?v=U\\_uKHNJLSQs](https://www.youtube.com/watch?v=U_uKHNJLSQs) (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>37</sup> Официальный сайт «Формулы-1». URL: <https://www.formula1.com/en/latest/article.das-explained-what-we-know-so-far-about-mercedes-trick-new-steering-system.4vgDQ6cc20xUfhZGT0ejB.html> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>38</sup> Официальный сайт «Формулы-1». URL: <https://www.formula1.com/en/latest/article.new-das-steering-wheel-system-legal-and-safe-insist-mercedes.6pSo0iDVCZ0HBdcz2MvMPd.html> (дата обращения: 26.04.2020).

<sup>39</sup> URL: <https://www.autosport.com/f1/news/148859/mercedes-agrees-to-plan-to-outlaw-das-system> (дата обращения: 26.04.2020).

директива TD/020-06 в истории с демпфером масс Renault, техническая директива TD/035-19 в случае с двигателем и топливной системой Ferrari). В определенном смысле Технический регламент и технические директивы по своим юридическим свойствам напоминают акты Европейского Союза со сходными названиями (регламент и директива)<sup>40</sup>: оба документа являются юридически обязательными, однако методы используются разные. Технический регламент, как и регламент в Европейском Союзе, является обязательным в полном объеме, тогда как техническая директива (по аналогии с директивой ЕС) обязательна только в отношении конечного результата и только для тех, кому адресована (как правило, адресатами являются все участвующие в чемпионате команды).

Таким образом, Технический регламент «Формулы-1», пытаясь установить определенные рамки для проведения научных исследований в части требований к результатам, не лишен «серых зон», позволяющих двояко толковать его положения. Именно благодаря таким пробелам в регулировании в истории автоспорта появлялись наиболее яркие и интересные инновационные решения, которые не всегда находили одобрение у конкурентов. При этом сама проблема «серых зон» решается, как правило, двумя путями: изданием технической директивы по запросу одной из команд, в которой уточняются действующие правила на предмет дозволенного и запрещенного, или внесением изменений в Технический регламент, а равно принятием его новой редакции.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Smith M. C. Synthesis of mechanical networks: the inerter // IEEE Transactions on Automatic Control. — 2002. — Vol. 47. — № 10.

*Материал поступил в редакцию 26 апреля 2020 г.*

## REFERENCES

1. Smith MC. Synthesis of mechanical networks: the inerter. IEEE Transactions on Automatic Control. 2002;47(10). (In Eng.)

<sup>40</sup> См.: ст. 288 Договора о функционировании Европейского Союза. Consolidated version of the Treaty on the Functioning of the European Union // OJ C 202. 07.06.2016. Pp. 47—388.