



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОТОВИДЕОФИКСАЦИИ В КОНТЕКСТЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ И СНИЖЕНИЯ ЧИСЛА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ 2 ЧАСТЬ. МЕТОД КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ

Москва, 2022 г.



ГЛОССАРИЙ

ФВФ – фотовидеофиксация

ФД – федеральная дорога

МО – Московская область

УДС – улично-дорожная сеть

БДД – безопасность дорожного движения



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

МЕТОД КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ

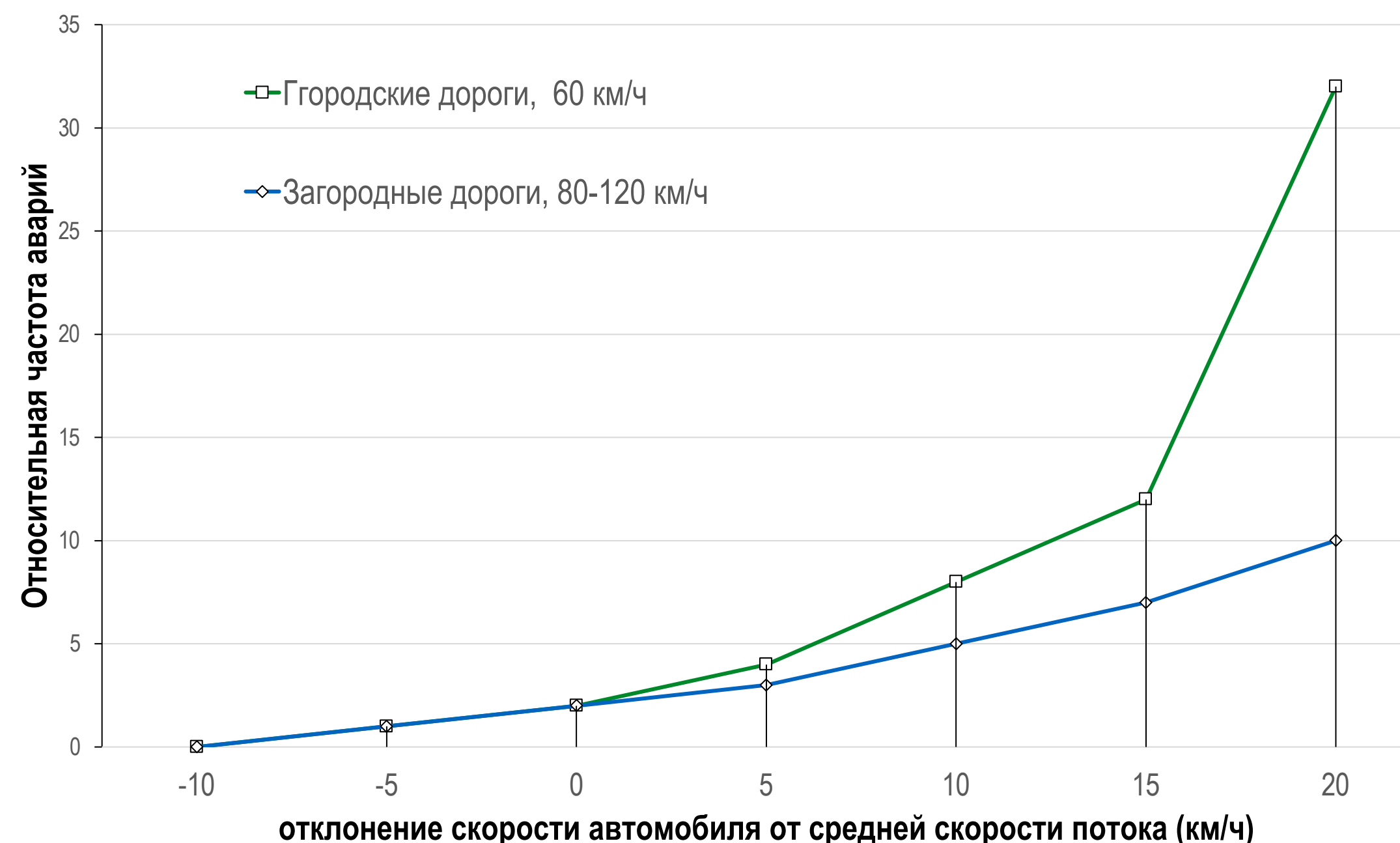


СКОРОСТЬ – ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР ДТП И ИХ ТЯЖЕСТИ

Высокая скорость является одной из причин дорожно-транспортных происшествий по данным ВОЗ¹:

- Увеличение медианной скорости движения на 1% приводит к возрастанию риска дорожно-транспортных происшествий со смертельным исходом на 4% и риска дорожно-транспортных происшествий с серьезными последствиями на 3%
- Быстро возрастает риск смертельного исхода для пешеходов в случае фронтального наезда транспортного средства (в 4,5 раза при увеличении скорости с 50 км/ч до 65 км/ч)²
- Риск смертельного исхода для водителей и пассажиров транспортных средств при боковом столкновении на скорости 65 км/ч составляет 85%

Высокая скорость приводит как к увеличению риска возникновения ДТП, так и к повышению тяжести последствий



1. Дорожно-транспортные травмы. (21 июня 2021). Всемирная ассоциация здравоохранения. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>

2. European Commission Mobility & Transport — Road Safety. (2020). Speed and the injury risk for different speed levels. An Official Website of the European Union https://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/speed/speed_is_a_central_issue_in_road_safety/speed_and_accident_risk_en



ПРИНЦИП РАБОТЫ МЕТОДА КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ

Средняя скорость определяется по простой формуле: **дистанция/время проезда=средняя скорость движения.**

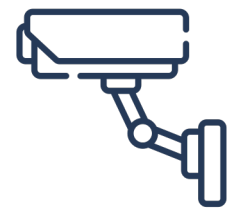
Таким образом можно однозначно определить, было ли допущено превышение разрешенной скорости на участке контроля.



Комплекс определяет среднее значение скорости, с которой автомобиль проехал определенный участок дороги между двумя синхронизированными камерами фотовидеофиксации, установленными в начале и в конце участка контроля.



МЕТОД КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОЗВОЛЯЕТ БОРОТЬСЯ С ФАКТОРОМ НАРУШЕНИЯ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА



- По данным Европейской комиссии по безопасности дорожного движения метод контроля средней скорости приводит к уменьшению отклонений скоростного режима из-за того, что большинство водителей, проезжающих контролируемые участки дороги, движутся со скоростью, близкой к установленному ограничению³.
- В результате применение метода обычно приводит к более однородному транспортному потоку, повышению пропускной способности из-за большей плотности потока, уменьшению времени нахождения в пути, снижению расхода топлива и уменьшению объема выбросов³.
- Общий результат применения камер контроля средней скорости по данным данным Европейской комиссии по безопасности дорожного движения выражается в формировании потока «конвейерного» типа с равномерными скоростями, небольшим торможением и большими скоростями. Нивелируется эффект «кенгуру» (движение из серии ускорений и торможений). Поездка по такому маршруту является более предсказуемой для водителей с точки зрения времени⁴.
- В случае применения обычных камер контроля соблюдения скоростного режима существует потенциал смещения нарушений скоростного режима и повышенного риска аварийности на участки, не контролируемые камерами. При применении контроля средней скорости этот эффект нивелируется⁵.

3. European Commission Mobility & Transport — Road Safety. (2018). Average speed control. An Official Website of the European Union.

https://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/speed_enforcement/speed_enforcement_techniques_and_their_effectiveness/average_speed_control_en.

4. Collins, G. & McConnell, D., (2008) Speed harmonisation with average speed enforcement. TEC, January 2008

5. Høye, Alena. (2014). Speed cameras, section control, and kangaroo jumps—a meta-analysis. Accident Analysis & Prevention. 73. 200–208. 10.1016/j.aap.2014.09.001.



МЕТОД КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ – ЭФФЕКТИВНОЕ ДОПОЛНЕНИЕ К МЕТОДУ КОНТРОЛЯ МГНОВЕННОЙ СКОРОСТИ



Камеры, контролирующие среднюю скорость движения, используются во многих странах мира и показывают свою эффективность, в некоторых случаях превосходящую обычные камеры контроля скорости⁶.

- В европейских исследованиях отмечается, что по мере удаления от обычной камеры контроля скорости эффект от них снижается⁷. Камеры контроля средней скорости позволяют снижать аварийность на более протяженном участке. Например, это хорошо работает при контроле скорости на протяженных участках ремонтных работ и в прочих местах, где водители могут быстро привыкать к расположению камер контроля мгновенной скорости.
- По наблюдениям в европейских странах, контроль средней скорости оказывает большее влияние на снижение аварийности и приводит почти к абсолютному соблюдению скоростного режима и отсутствию нарушений (в некоторых случаях менее 1% потока нарушает скоростной режим)⁸.
- Комплексы контроля средней скорости движения могут иметь ряд дополнительных эффектов при их применении наравне с камерами, фиксирующими мгновенную скорость. Так, последние показывают наибольшую эффективность непосредственно на опасных участках (в т. ч. местах концентрации ДТП), в то время как контроль средней скорости может использоваться для повышения безопасности на протяженном участке^{9,10}.

6. De Ceunynck, T. (2017), Installation of section control & speed cameras, European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved from www.roadsafety-dss.eu on 01.11.2021

7. Li, Haojie & Zhu, Manman & Graham, Daniel & Zhang, Yingheng. (2020). Are multiple speed cameras more effective than a single one? Causal analysis of the safety impacts of multiple speed cameras. *Accident Analysis & Prevention*. 139. 105488. 10.1016/j.aap.2020.105488

8. European Commission, Speed Enforcement, European Commission, Directorate General for Transport, February 2018..

9. Collins, G. & McConnell, D., (2008) Speed harmonisation with average speed enforcement. *TEC*, January 2008

10. Høyе, Alena. (2014). Speed cameras, section control, and kangaroo jumps—a meta-analysis. *Accident Analysis & Prevention*. 73. 200–208. 10.1016/j.aap.2014.09.001.

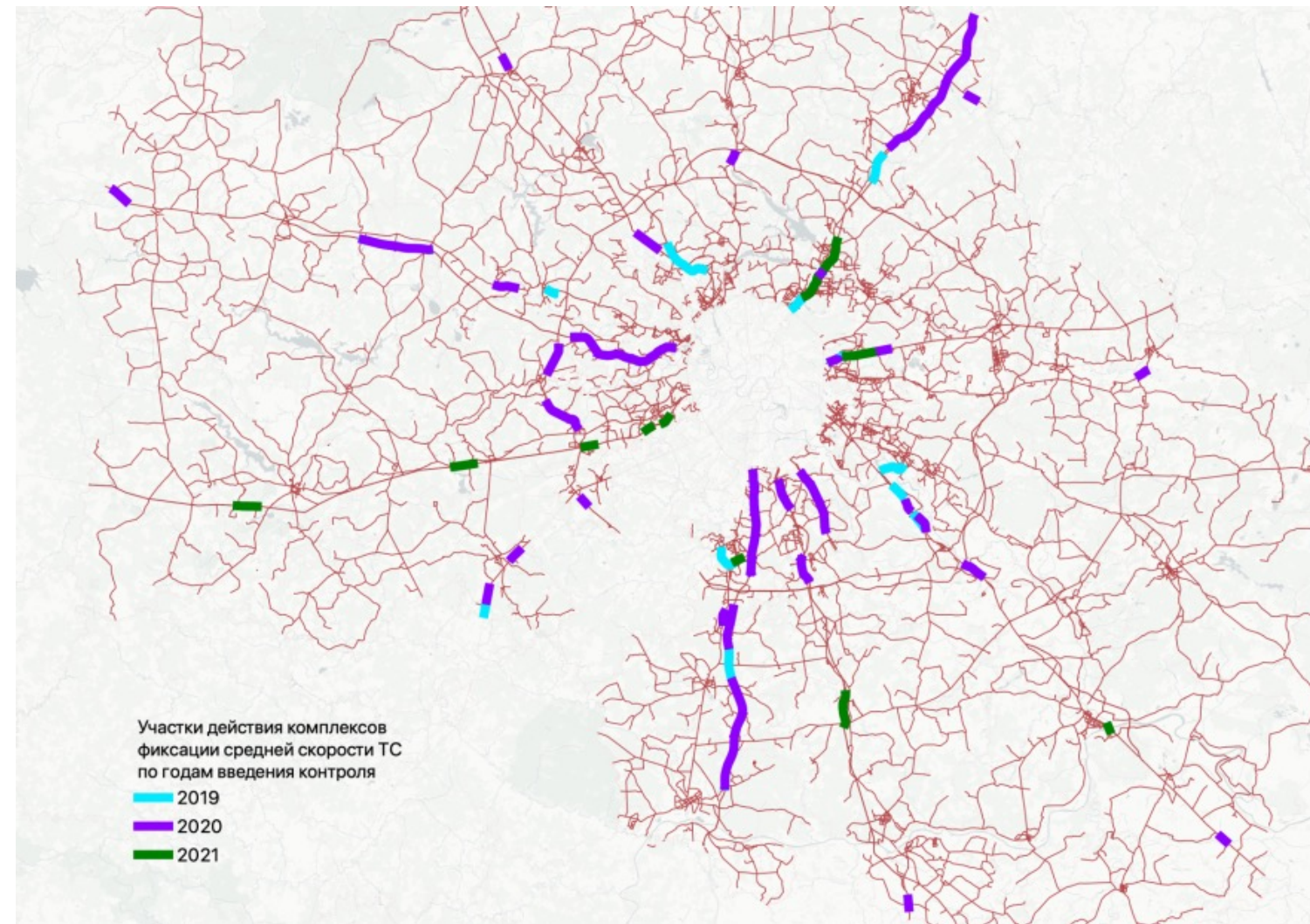


НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ



ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ БЫЛО ПРОАНАЛИЗИРОВАНО 80 УЧАСТКОВ КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ



Дата запуска участка контроля	Зимний период ДО	Летний период ДО	Период ПОСЛЕ зима/лето	Количество участков/ протяженность (км)
2019	Дек 17 – Фев 18	Июн 18 – Авг 18		20/69 км
2020	Дек 18 – Фев 19	Июн 19 – Авг 19	Дек 20 – Фев 21 / Июн 21 – Авг 21*	48/ 169 км
Янв 21 – Март 21	-	Июн 20 – Авг 20		12/31 км

В Московской области все участки контроля средней скорости (далее – участки) вводились только на федеральных дорогах — наиболее интенсивных загородных трассах.

Поэтому эффективность их действия оценивалась:

- По методу «ДО-ПОСЛЕ» на **участках действия комплексов** контроля средней скорости до и после их запуска
- В сравнении показателей уровня аварийности на **участках** с показателями на **всех федеральных дорогах МО** (далее – ФД)

*В этот период штрафы не выписывались, однако в исследовании принято, что эффект для водителей сохранялся

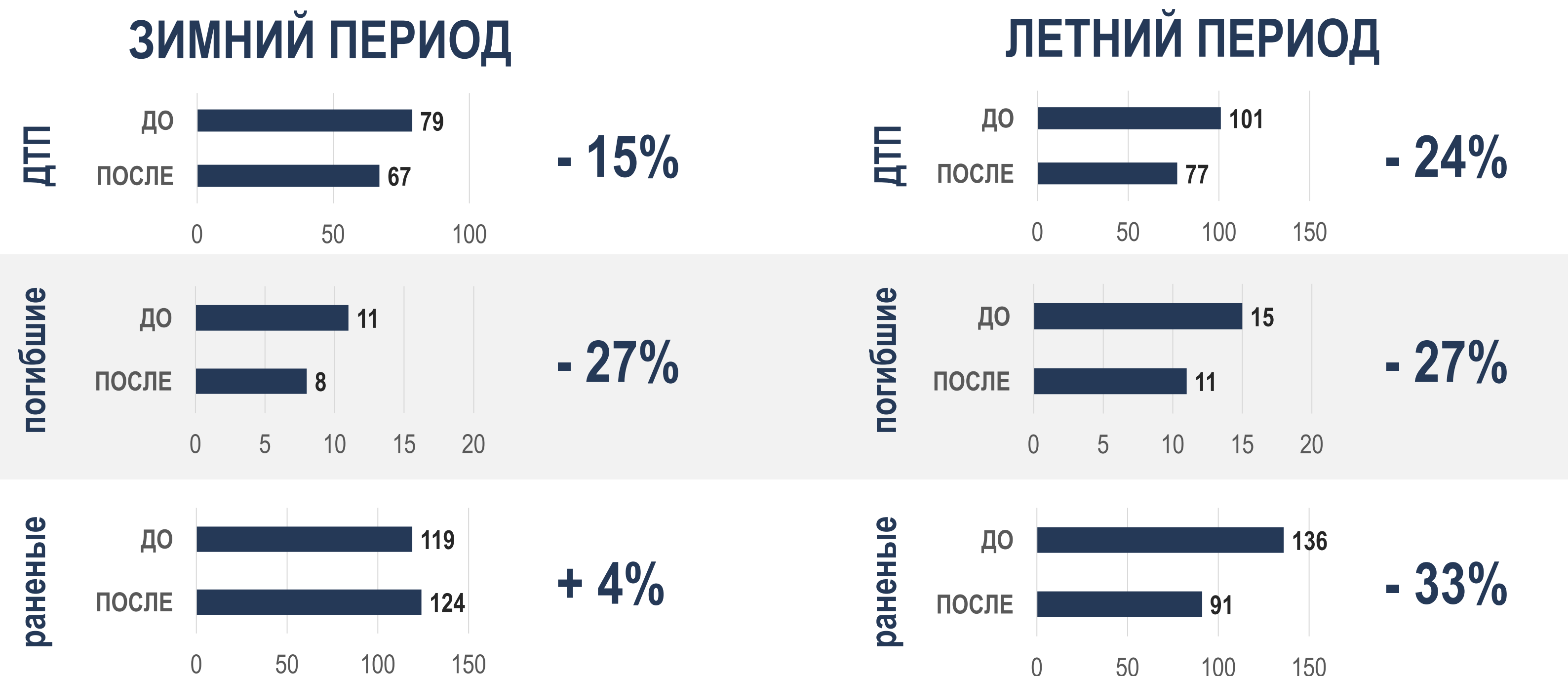
В качестве периодов рассмотрения «до» выбирались ближайшие зимние или летние месяцы, предшествовавшие запуску участка контроля. Например, если участок был запущен в 2019 году, аварийность на его протяжении влияния сравнивалась за период Дек17-Фев18 и июн18-авг18.

В качестве периода рассмотрения «после» выбирались соответствующие месяцы 2021 года. В этот период нарушения скоростного режима не фиксировались, однако информация об этом не была доведена до пользователей



МЕТОД КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ЭФФЕКТИВНО СНИЖАЕТ КОЛИЧЕСТВО АВАРИЙ И ЖЕРТВ ДТП

ПЕРВЫЙ РАЗРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ – анализ аварийности участка контроля «ДО-ПОСЛЕ» запуска.



Ввиду того, что в зимний период фактическая скорость ТС заметно ниже ввиду погодных условий, то фактор скорости оказывает меньшее влияние на аварийность, следовательно метод контроля средней скорости эффективнее в летние периоды, когда фактор скорости имеет большее влияние.

Позитивное влияние камер на количество ДТП, погибших

Позитивное влияние камер на количество ДТП, погибших, раненых



ТЕМП СНИЖЕНИЯ АВАРИЙНОСТИ НА УЧАСТКАХ КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ОПЕРЕЖАЕТ ТЕМП СНИЖЕНИЯ АВАРИЙНОСТИ НА ФЕДЕРАЛЬНЫХ ДОРОГАХ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ЦЕЛОМ

ВТОРОЙ РАЗРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЯ – сравнение снижения уровня аварийности на участках контроля средней скорости и общей динамики по федеральным дорогам Московской области. Камеры показывают высокую эффективность, особенно в летних условиях

ЗИМНИЙ ПЕРИОД

ЛЕТНИЙ ПЕРИОД



При сравнении с федеральными дорогами МО в целом метод контроля средней скорости показывает эффективность и в зимний, и в летний периоды. Несмотря на рост количества раненых в зимний период, в целом ситуация на участках средней скорости выглядит лучше. Это свидетельствует в пользу возможных дополнительных ограничений скоростного режима в зимний период

Позитивное влияние контроля средней скорости на количество ДТП, раненых

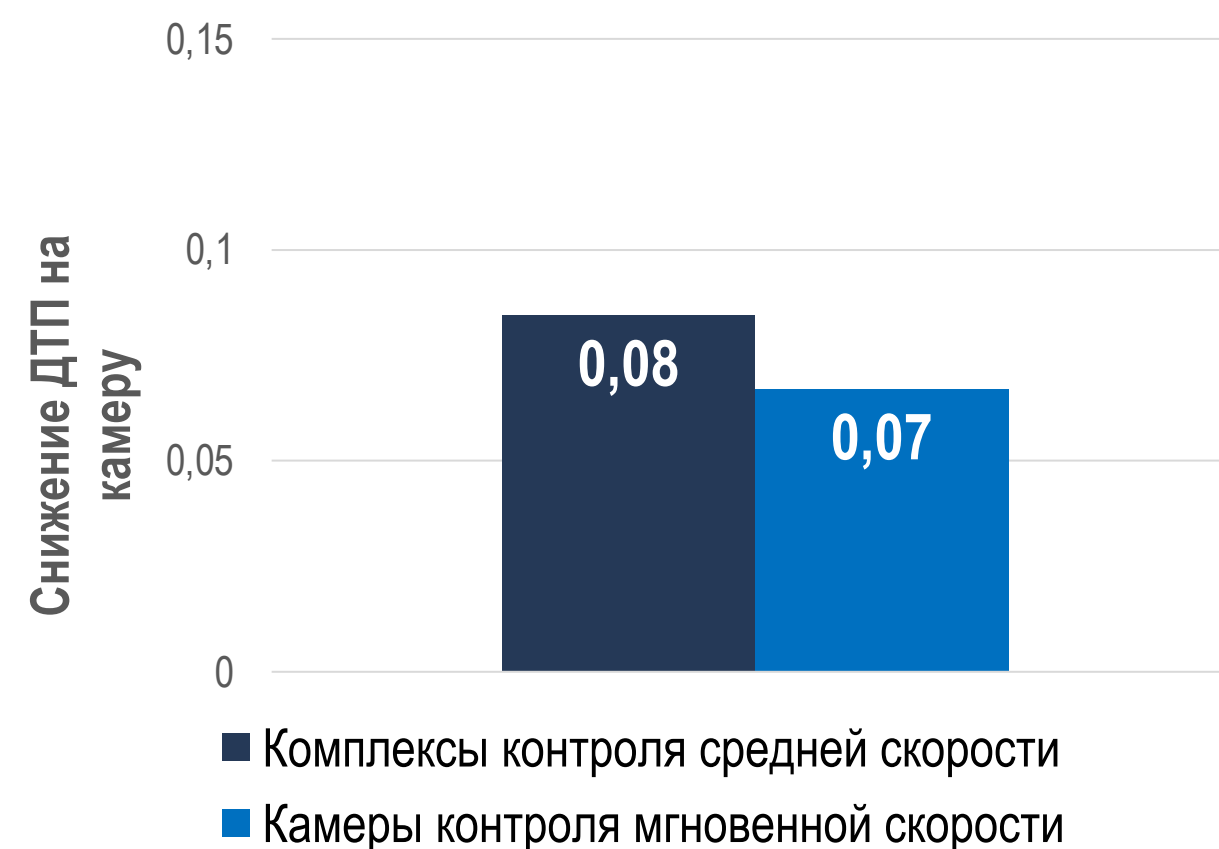
Позитивное влияние контроля средней скорости на количество ДТП, погибших, раненых



МЕТОД КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ЭФФЕКТИВНЕЕ СНИЖАЕТ КОЛИЧЕСТВО ДТП ЧЕМ КАМЕРЫ НА МГНОВЕННУЮ СКОРОСТЬ (В РАСЧЕТЕ НА ОДНУ КАМЕРУ)

Эффективность комплексов контроля средней скорости выше при расчете снижения количества ДТП на установленную камеру – за счет возможности охватить гораздо большую протяженность дороги

ЗИМНИЙ ПЕРИОД



> в 1,3 раза

Одна камера фиксации средней скорости снижает количества ДТП

ЛЕТНИЙ ПЕРИОД



> в 1,6 раз

Одна камера фиксации средней скорости снижает количества ДТП



В анализ попали участки контроля средней скорости и, зоны влияния камер на мгновенную скорость, расположенные на федеральных дорогах Московской области. В выборку включены в т. ч. участки и зоны влияния, где не происходили ДТП за указанный период. Периоды сравнения: «ДО»: дек17-фев18/дек18-фев19 (зима); июн-авг18, июн-авг19, июн-авг20 (лето); «ПОСЛЕ»: дек20-фев21 (зима); июн-авг 21 (лето). На попавших в выборку участках контроля средней скорости работало 142/196 камер (зима/лето) и 328/428 камер контроля мгновенной скорости.

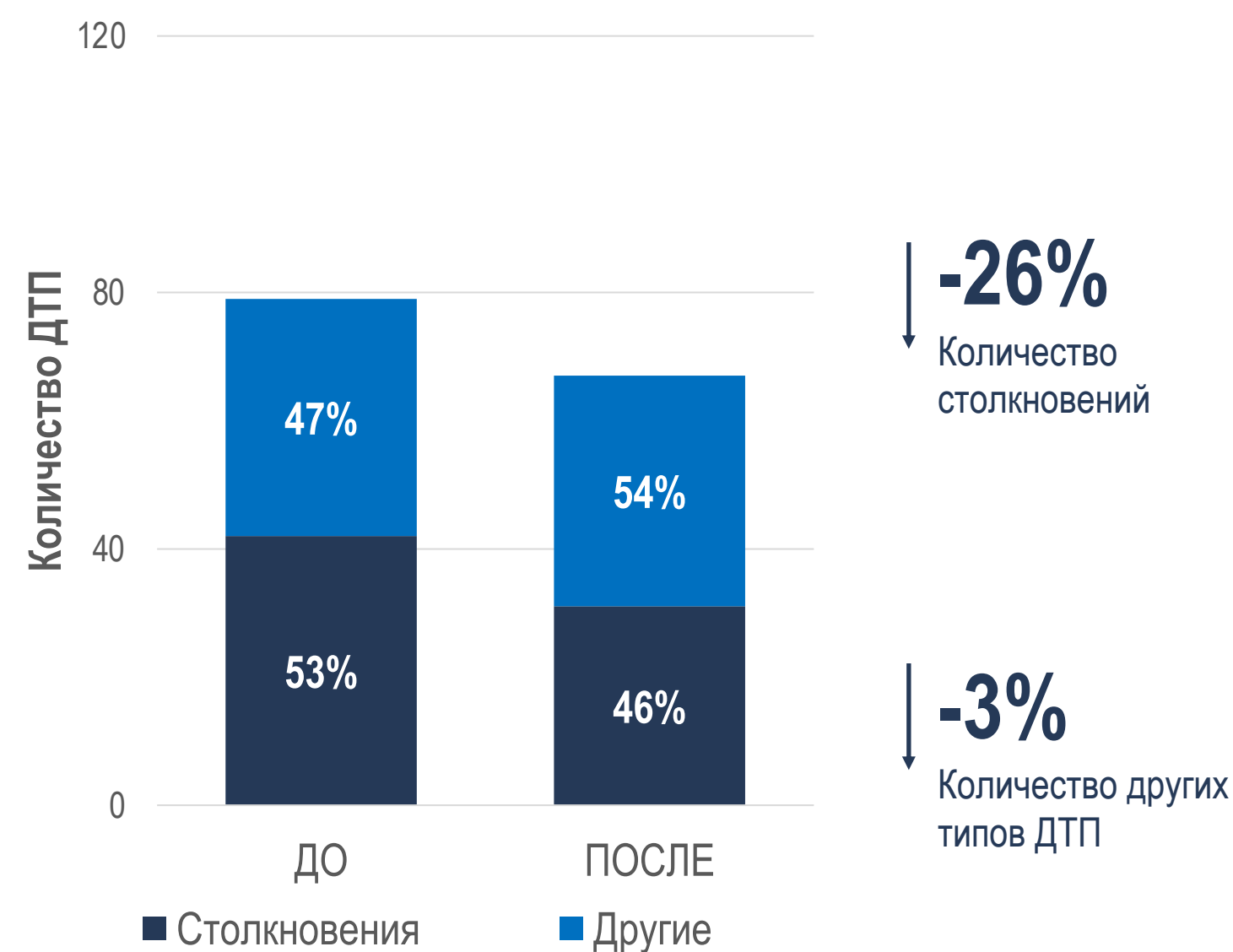


МЕТОД КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ЭФФЕКТИВНО СНИЖАЕТ КОЛИЧЕСТВО СТОЛКНОВЕНИЙ

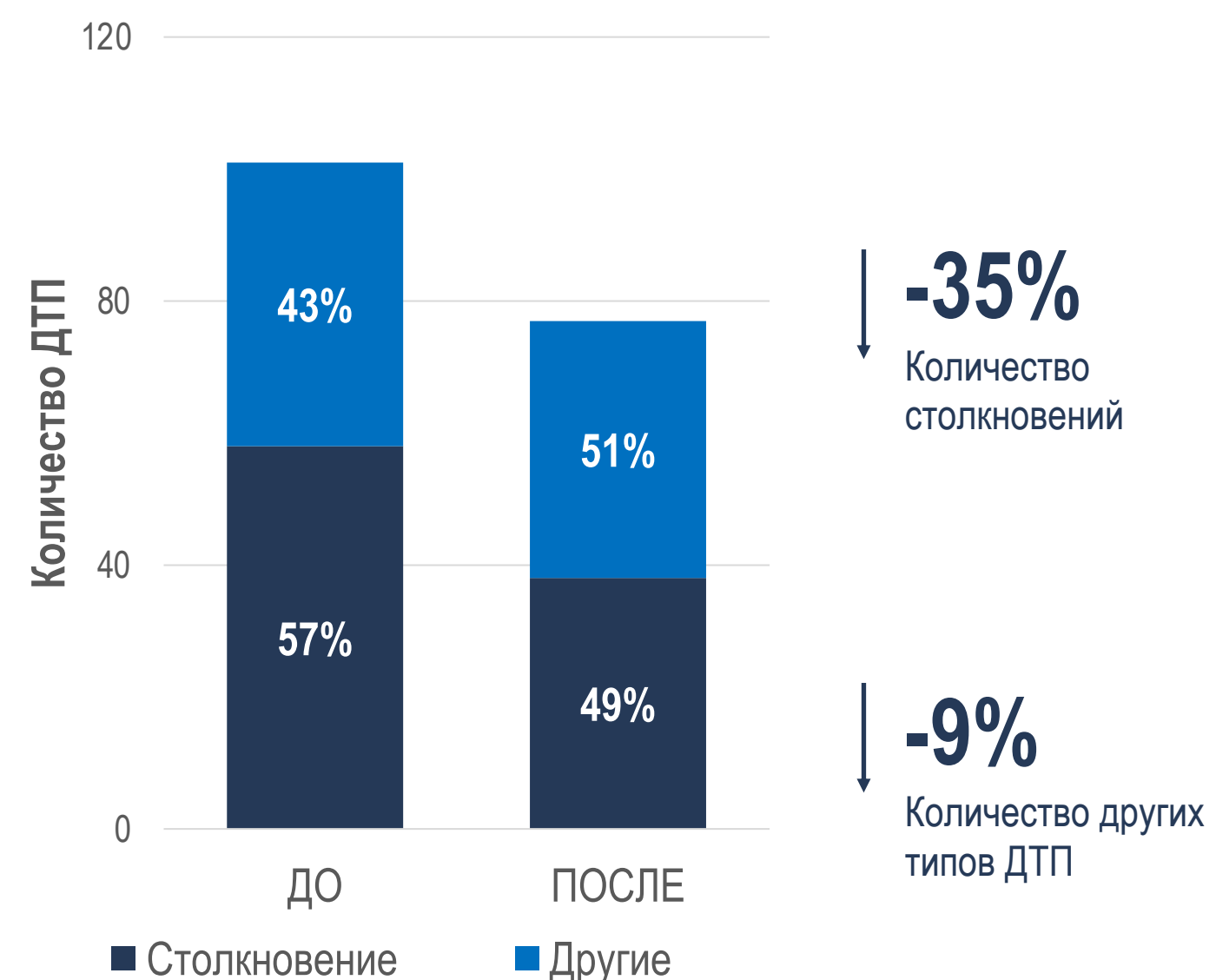
Анализ «ДО-ПОСЛЕ» по типам ДТП

Наиболее эффективно камеры фиксации средней скорости борются со столкновениями транспортных средств

ЗИМНИЙ ПЕРИОД



ЛЕТНИЙ ПЕРИОД



При анализе «ДО-ПОСЛЕ» по типам ДТП выделяется эффективность контроля средней скорости в деле снижения количества столкновений, особенно в летний период.



СНИЖЕНИЕ АВАРИЙНОСТИ НА УЧЕТСКАХ КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ОПЕРЕЖАЕТ ДИНАМИКУ НА ФЕДЕРАЛЬНЫХ ДОРОГАХ МО В ЦЕЛОМ

На участках контроля средней скорости количество столкновений снижается до 13 раз больше по сравнению со всеми федеральными дорогами Московской области

ЗИМНИЙ ПЕРИОД



ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

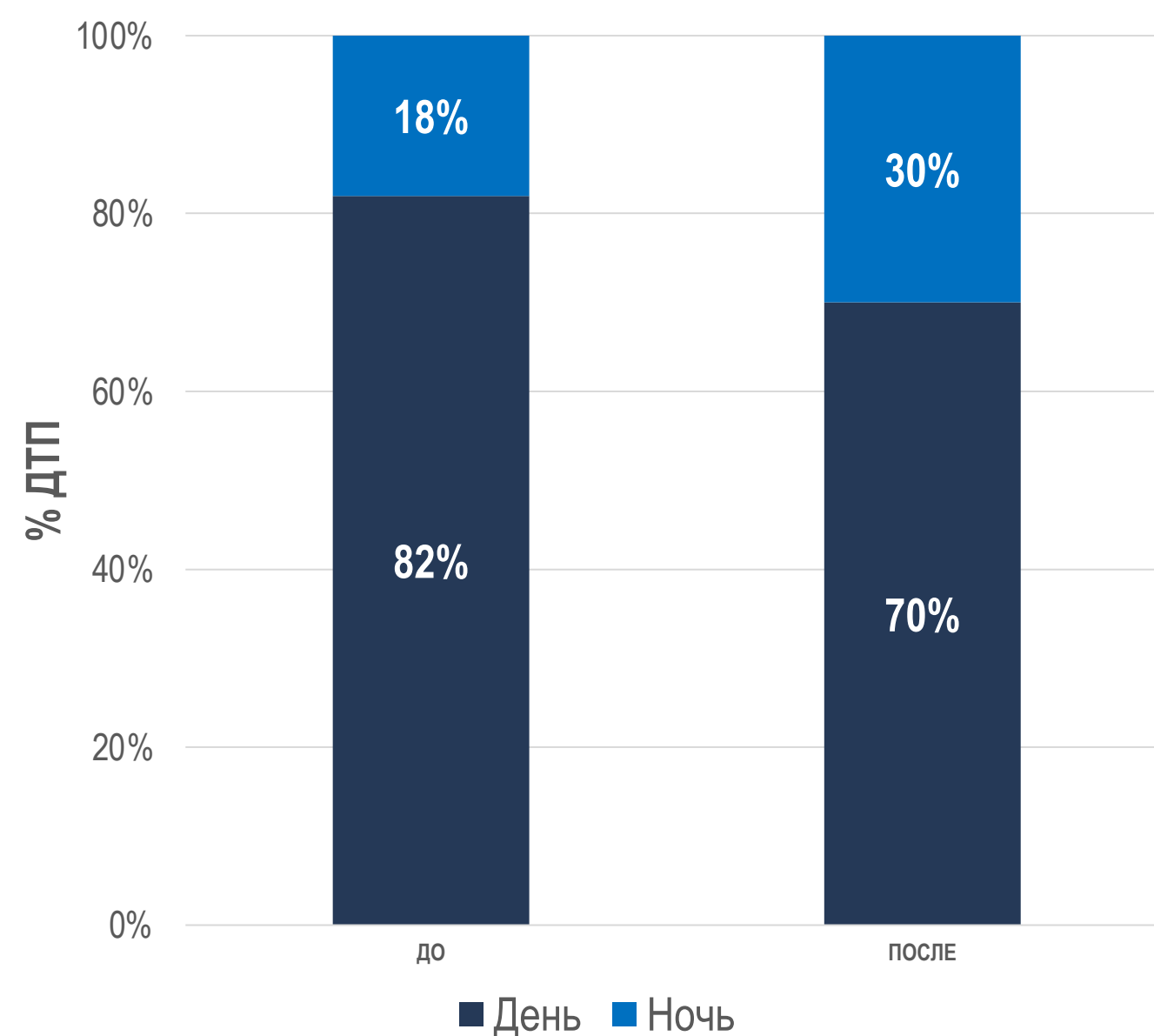




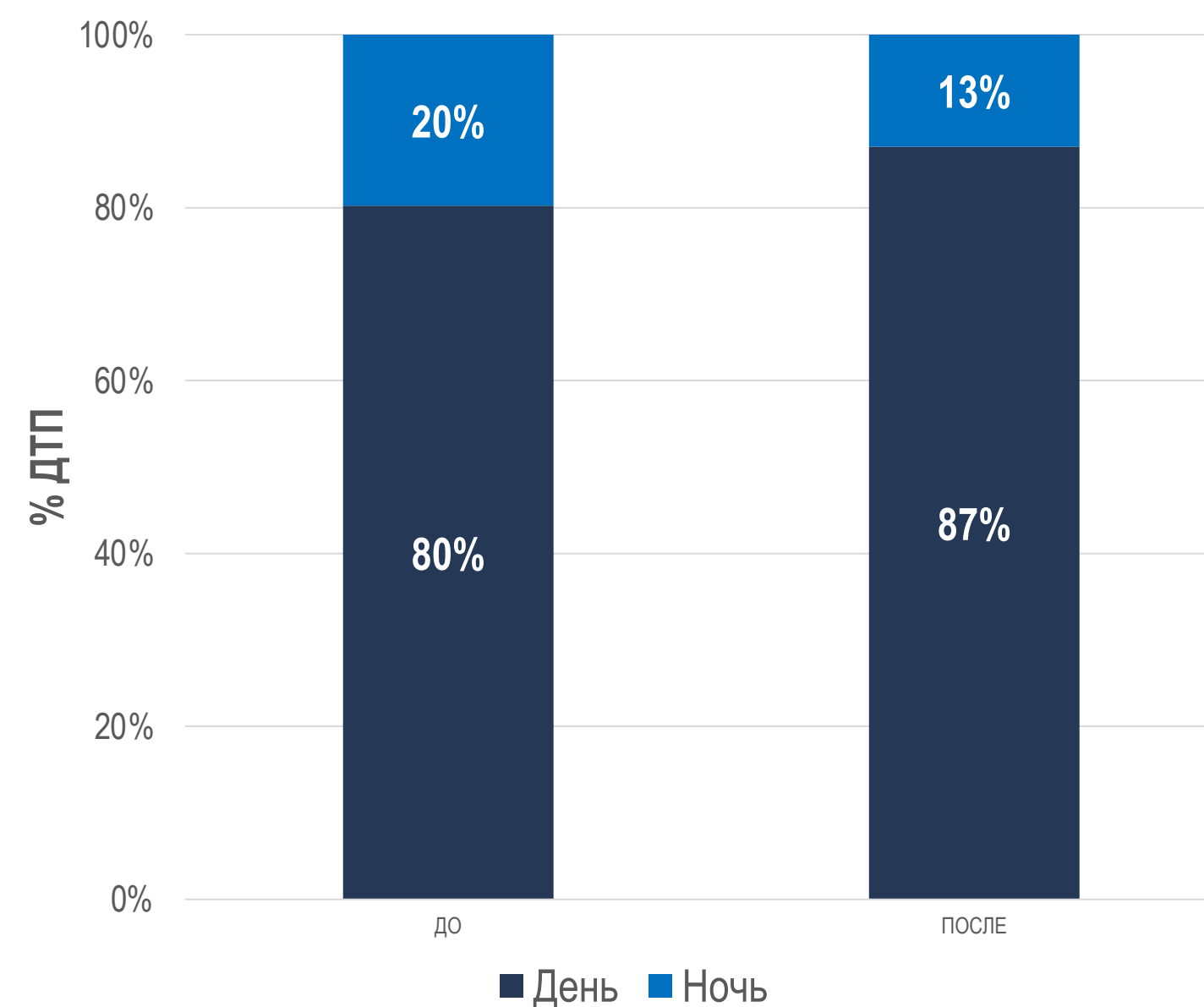
ЛЕТОМ ДОЛЯ НОЧНЫХ АВАРИЙ НА УЧАСТКАХ КОНТРОЛЯ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ СНИЖАЕТСЯ

Высокий уровень аварийности зимой – возможное свидетельство необходимости движения с более низкими скоростями в зимний период

ЗИМНИЙ ПЕРИОД



ЛЕТНИЙ ПЕРИОД



Анализ распределения аварий между дневным* и ночным** временем показывает рост доли ночных аварий в зимний период и ее снижение в летний. Это подтверждает то, что в летний период важнейшим фактором возникновения ДТП является превышение скоростного режима. Это также косвенно свидетельствует о необходимости снижения скоростного режима в зимних условиях.

* - с 7:00 до 23:00 ** - с 23:00 до 7:00



ВЫВОДЫ

- При расчете **снижения показателей аварийности** на одну установленную камеру, метод **контроля средней скорости от 1,3 до 1,6 раз более эффективен по сравнению с камерами на мгновенную скорость**. Это объясняется возможностью контролировать участки дороги большей протяженности, в то время как зона контроля камер на мгновенную скорость существенно ограничена.
- **Особенно высока эффективность контроля средней скорости**, когда скорости движения выше и фактор превышения разрешенной скорости становится более существенным: **в летний период, в ночное время суток, за пределами населенных пунктов**.
- **Метод контроля средней скорости позволяет** не только фиксировать правонарушения и снижать количество ДТП, но и **влияет на манеру вождения в целом — движение транспортного потока становится более равномерным**, снижается т. н. эффект «кенгуру» (торможение перед камерой и разгон после). Равномерное движение потока может быть одним из факторов, способных предотвратить опасное вождение и возникновение аварийно-опасных ситуаций.
- Применение **метода контроля средней скорости не исключает и не заменяет** необходимости применения камер контроля **мгновенной скорости**. Последний показывает **эффективность на относительно коротких участках дорог с высокой аварийностью**, в то время как **контроль средней скорости позволяет** обеспечивать соблюдение скоростного режима и, как следствие, **повышать безопасность движения на более протяженных участках**. Кроме того, согласно действующим методикам **размещение** технических средств автоматической фотовидеофиксации возможно **не чаще одного на один км в населённом пункте и одного на пять км вне населённых пунктов**.
- Наибольшая эффективность системы фотовидефиксации может быть достигнута **только путем применения методов контроля мгновенной и средней скорости** в зависимости от факторов дорожных условий, конфигурации УДС и наличия протяжённых аварийно-опасных участков и др. условий.



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Авторский коллектив:
Константин Трофименко
Николай Залесский
Татьяна Перевышина
Максим Климанов
Светлана Пучкова

ittps.hse.ru