

2. Buga, P.G. Organization of pedestrian traffic in cities: textbook for universities / P.G. Buga, Y.D., Shelkov Y.D. – М.: Higher school, 1980. – 232 p.
3. ST RK 1412-2010 Technical means of traffic management. Rules for the use of road signs, markings, traffic lights, road barriers and guide devices. [Text] – Instead of ST RK 1412-2005; Introduced 22.11.2010г. – Astana, Committee of technical regulation and Metrology of the Ministry of industry and new technologies of the Republic of Kazakhstan. 2010. – 117p.
4. Kuznetsov, E.S. Management of technical operation of vehicles / E.S. Kuznetsov. - М.: Transport, - 1990. - 272 p.

ТҮЙІН

Жаяу жүргіншілер қозғалысын ұйымдастыру - өзекті мәселелердің бірі. Жаяу жүргіншілердің қатысуымен болатын жол-көлік оқиғаларының көп болуы, ең алдымен, жолдың қиылысында жолды пайдаланушылар арасында жанжал жағдайларының туындауымен байланысты. Жаяу жүргіншілердің қатысуымен болатын жол-көлік оқиғалары үлкен әлеуметтік маңызы бар, өйткені олар адамдардың қайтыс болуына немесе жарақаттануына байланысты. Жаяу жүргіншілер қозғалысын ұйымдастыру жол бойындағы тротуарларда немесе оның қиылысында жүзеге асырылуы мүмкін. Жаяу жүрудің соңғы түрі - бұл төтенше жағдай. Жолдың қиылысы әртүрлі типтегі және әртүрлі деңгейдегі жаяу жүргіншілер өткелдерінде, қозғалысты басқарудың техникалық құралдарымен жабдықталған. Ең қауіптісі - реттелмеген жаяу жүргіншілер өткелі. Жаяу жүргіншілер өткелінің түрі қозғалыс қарқыны мен жаяу жүргіншілер ағымының қарқындылығына сәйкес таңдалады. Алайда, қақтығыс жағдайларының пайда болуына көптеген факторлар әсер етеді. Жаяу жүргіншілер өткелінің қозғалыс жағдайына сәйкестігін бағалау үшін жаяу жүргіншілер өткелінің қауіптілік коэффициенті қозғалыс жағдайына негізделген жанжал жағдайларының санының мүмкін болатын максимумға қатынасына тең. Жанжал жағдайларының санын есептеу кезінде мультипликативті қуат модельдері пайдаланылады, мұнда факторлардың тізімі априорлық саралау әдісімен анықталады.

РЕЗЮМЕ

Организация пешеходного движения является одной из актуальнейших проблем. Большое число дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов вызваны первую очередь возникновением конфликтных ситуаций между участниками дорожного движения при пересечении проезжей части. Дорожно-транспортные происшествия с участием пешеходов имеют большое социальное значение, так как связаны с гибелью или травмированием людей. Организации движения пешеходов может осуществляться по тротуарам вдоль проезжей части или при её пересечении. Последний вид пешеходного движения является наиболее аварийным. Пересечение проезжей части осуществляется по пешеходным переходам различного вида и различной степени оснащения техническими средствами управления дорожного движения. Наиболее опасными являются нерегулируемые пешеходные переходы. Выбор вида пешеходного перехода производится по критерию интенсивности транспортного и пешеходного потоков. Однако на возникновение конфликтных ситуаций, влияет большое число факторов. Для оценки уровня соответствия пешеходного перехода условиям движения вводится коэффициент опасности пешеходного перехода равный отношению числа конфликтных ситуаций исходя из условий движения к максимально возможному. При расчете количества конфликтных ситуаций используются мультипликативные степенные модели, где перечень факторов определяется методом априорного ранжирования.

УДК 629.039.62-784

Реметов Б.М., магистрант

Ибраев А.С., к.т.н. ст. преподаватель

Оверченко Г.И., к.т.н., доцент

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г.Уральск

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВОДИТЕЛЕЙ АВТОБУСОВ

Аннотация

Интенсивный рост населения городов и количества транспортных средств выдвигает проблему повышения безопасности движения транспортных средств. Число дорожно-транспортных происшествий и их тяжесть непрерывно растет. Дорожно-транспортные происшествия примерно на

80% происходят по вине водителей в том числе и водителей автобусов. Автобусные перевозки в настоящее время являются основными при перевозке пассажиров в большинстве городов и поселков РК и вследствие этого имеют большое социальное значение. В этих условиях к водителям транспортных средств общественного пользования предъявляются высокие требования по обеспечению безопасности пассажиров. Надежность водителя при управлении транспортным средством, зависит от физиологического и эмоционального состояния. Следовательно, снижение работоспособности напрямую зависит от состояния его физиологических функций. Работа в состоянии пониженной эффективности, может возникнуть ошибка, последствием которой является дорожно-транспортное происшествие. Наиболее распространенными причинами снижения работоспособности водителей являются усталость и переутомление, болезненные состояния, а также употребление алкоголя и курение. Причиной ошибки водителя при длительном вождении является усталость, которая снижает работоспособность и может быть прямой причиной аварии или неблагоприятного состояния, затрудняющего действия водителей в аварийных ситуациях. Усталости водителей способствуют целый ряд факторов, такие как: неудовлетворительное состояние дорог и плохое управление дорожным движением; высокая интенсивность движения; вождение на высоких скоростях; плохая видимость и частые смены освещения; неудобное сиденье и плохой обзор; высокая и низкая температура окружающей среды; частое изменение температуры в салоне автомобиля; изменение влажности и давления; повышенные шум и вибрация; попадание в салон автомобиля паров бензина и выхлопных газов. Некоторые психофизиологические особенности и особенности личности водителя (повышенная эмоциональность, чувствительность, темперамент), а также большие нервные и физические перегрузки накануне рабочего дня и в дороге способствуют также способствуют возникновению усталости. Работа водителя связана с работой в неблагоприятных условиях, которые характеризуются сложностью маршрута движения, напряженностью работы, загазованностью, шумом и другими факторами, что негативно сказывается на состоянии их здоровья и влияет на его работоспособность. Работоспособность водителя не является неизменной. Под воздействием внешних факторов она изменяется в течении суток, недели, месяца. Сохранение высокой работоспособности водителей обеспечивается рациональной организацией их труда и отдыха и состоянием рабочих мест.

Ключевые слова: пассажирские перевозки, работоспособность водителей, условия труда

В современных условиях развития экономики автомобильный транспорт в РК играет важнейшую роль, так как обеспечивает основной объем перевозок грузов и пассажиров. По этой причине численность и качество автомобильного транспорта непрерывно растет.

По последним данным Ассоциации Казахстанского АвтоБизнеса (АКАБ) в стране на учет поставлено 4 566 198 транспортных средств из которых свыше 90 000 составляют автобусы различных классов. Общая тенденция заключается в увеличение количества автомобилей (автобусов), в том числе и по Западно-Казахстанской области. Только за январь-август 2019 года в РК зарегистрировано 572,8 тыс. легковых автомобилей, что на 1,4% больше в сравнении с соответствующим периодом годом ранее. По ЗКО за последние 5 лет собственный автопарк вырос на 90,4% или на 66725 единиц. Из общего количества транспортных средств 4256 составляют автобусы.

Пассажирские перевозки в городах осуществляется на 80-90% транспортными средствами общественного пользования т.е. автобусам [1]. Поэтому вопросы городских пассажирских перевозок, затрагивающих интересы населения этих городов, имеют важное социальное значение.

Следствием роста населения городов и численности транспортных средств является возросшая интенсивность транспортных и пешеходных потоков числа ДТП. Более 7 тысяч казахстанцев погибли в 2019 году в результате ДТП. Смертность при ДТП составила 13,4 на 100 тысяч населения, что значительно превышает европейский уровень. Например, в Великобритании — 2,9 смертей на 100 000 граждан <http://www.exclusive.kz/expertiza/daily/116903/>

Среди причин ДТП примерно в 2/3 случаев статистика устанавливает ошибки водителей транспортных средств и в 1/3 случаев — ошибки пешеходов. В том и другом случае главной причиной ДТП является «человеческий фактор».

Анализ причин ДТП свидетельствует, что в основе аварийности часто лежат не конструкторские дефекты транспорта, а организационно-психологические причины: низкий уровень профессиональной подготовки по вопросам безопасности, недостаточная дисциплинированность, усталость и утомление или других психических состояниях, снижающих уровень их работоспособности и безопасности.

По характеру работы водители автобусов оказываются в более тяжелом положении чем водители обычных транспортных средств. Так на водителей автобусов накладывается двойная моральная ответственность. Они отвечают за безопасность не только самого транспортного средства, но и пассажиров. Пассажировместимость современных городских автобусов может достигать до 120 человек. Например, вместимость автобуса ЛиАЗ 5256 составляет 117 человек.

Режим движения городского автобуса так же значительно отличается от движения обычного автомобиля. В городских условиях движение автобусов по улично-дорожной сети сопровождается большим количеством торможений, разгонов, вынужденных и плановых остановок. Наибольшими по времени являются режимы ускорения и замедления, которые присутствуют после каждой остановки для посадки и высадки пассажиров. Кроме того, значительные колебания режимов движения присутствуют при проезде перекрестков, интенсивности разгонов-торможений у светофоров, при проезде нерегулируемых пересечений. Исследованиями МАДИ (ГТУ) установлено, что тип подвижного состава, дорожные условия, условия эксплуатации и тип маршрута существенно влияют на напряженность труда водителей, выбросы вредных веществ в отработавших газах и т.д. Это обуславливает более сложные условия работы водителей автобусов.

Условия эксплуатации автобусов определяются, прежде всего, требованиями наиболее качественного обслуживания пассажиров, а также транспортными, дорожными и климатическими факторами.

Наиболее важными оценочными показателями качественного обслуживания пассажиров, в которых водителю принадлежит главная роль являются:

- удобство при входе и выходе из автобуса;
- комфортабельность проезда;
- высокая скорость передвижения;
- возможность перевозки багажа;
- достаточное отопление и вентиляция салона;
- хорошая обзорность местности;
- отсутствие шума и задымленности.

Сложные дорожные условия и климатические факторы выдвигают дополнительные требования к профессиональным возможностям водителей автобусов или операторов в транспортных системах управления.

Комплексное решение всех проблем организации и технологии городских перевозок пассажиров нашло свое отражение в основополагающих принципах системы ВАДС «водитель-автомобиль-дорога-среда» Водитель, который является составной частью этой системы. Взаимосвязь компонентов системы, их многообразие и стохастический характер зависимостей элементов системы, выдвигают повышенные требования к водителям автобусов, которые реализовываются через психофизическое состояние, уровень подготовки, умение быстро и адекватно обстановки принимать решения и условиям работы т.е. оснащению рабочего места [1].

Работа водителя связана с работой в неблагоприятных условиях сложности маршрутов, напряженности, загазованности, шума, сложных условий движения по маршрутной сети. Так интенсивность движения на главных магистралях города Уральска может достигать 2500-3000 авт/ч. Все это негативно сказывается на состоянии здоровья и значительно влияет на работоспособность.

Большое воздействие на работоспособность водителей автобусов оказывают внешние условия эксплуатации автобусов. К этим факторам относятся: длина маршрута и перегонов, сложность маршрута, оцениваемая по количеству остановок, пересечений, поворотов и т.д., качество дорожного покрытия дороги и ее оснащение, качество организации дорожного движения, состав и интенсивность транспортных потоков, скорость движения. Исследования [4] показали значительное колебание параметров маршрутов для одного города (Таблица 1).

Таблица 1 - Характеристика маршрутов движения городских автобусов

Число светофоров, ед/км.	Повороты, Ед/км.	Остановки, Ед/км.	Плотность транспортного потока, авт/100м.	Кол.пассажиров на перегоне, чел.	Скорость, км/ч.
0.05-4.32	0.2-2.52	0.73-3.71	0.5-11.5	14-115	12.8-27.4

Работоспособность водителя зависит также от качества рабочего места. Рабочее место водителя (кабина) должно быть удобным и комфортным, что бы создать условия для эффективной

работы. Техническое состояние автобуса должно соответствовать требованиям безотказности, долговечности. Конструкции кабины должна отвечать требованиям эргономики.

Так, например, на рисунке 1 представлены данные о скорости обработки входящей информации водителями [2].

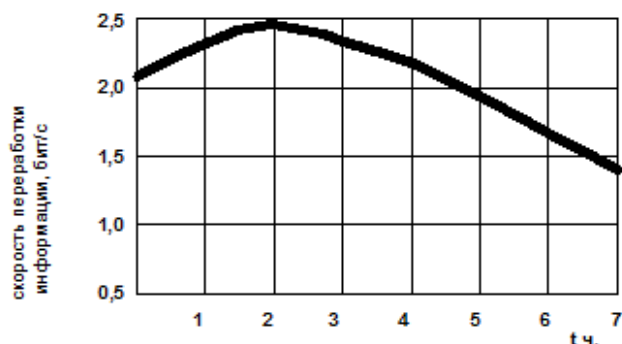


Рисунок 1 – Скорость обработки информации водителями

Из представленных данных следует, что скорость обработки информации, может служить показателем качества работы водителя. Скорость обработки не является постоянной, а изменяется в течении рабочей смены. К концу рабочей смены вероятность принятия ошибочных решений резко возрастает.

Отрицательно сказывается на работоспособности температура и шум в кабине водителя, который особенно значителен в летний период. Основными источниками шума являются транспортный поток, взаимодействие покрышек автомобиля с дорогой, работа агрегатов самого автобуса. Шум от транспортного потока проникает в кабину через окна и кузов автомобиля. Работа собственных агрегатов распространяется по металлическим конструкциям кузова. При значительной интенсивности транспортного потока и неисправностях уплотнений, нарушается герметичность и уровень шума может достигать 120...130 дБ.

Так по данным Кузнецова Е.С. с повышением уровня шума снижается время пребывания на рабочем месте. Допустимый уровень шума на рабочем месте составляет 75 дБ. При повышении шума на каждые 5дБ после 90 дБ допустимая продолжительность пребывания на рабочем месте снижается в два раза. Необходимо отметить, что автомобильный парк на 60% состоит из транспортных средств с «возрастом» свыше 10 лет в результате чего уровень шума в кабине водителя превышает допустимый по санитарным нормам.

Длительное воздействие шума на органы слуха и вызывает рост утомляемости, что приводит к снижению работоспособности (рисунок 2) [2].

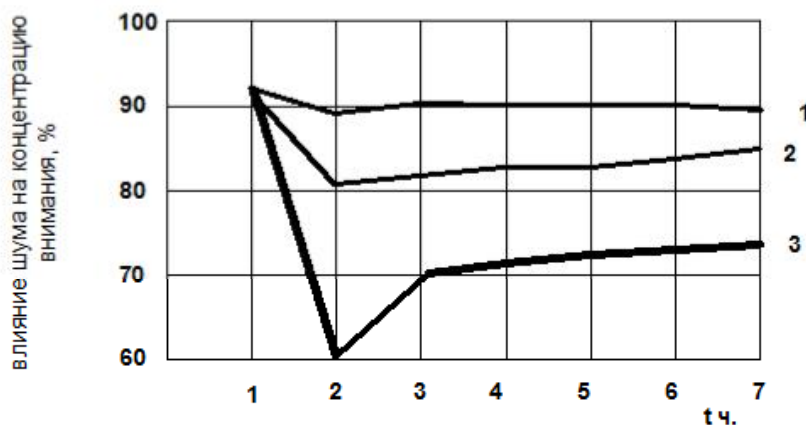


Рисунок 2 – Влияние шума на концентрацию внимания: 1 - 60 дБ; 2 - 90 дБ; 3 - 100 дБ

Приведенные на рисунке 2 данные показывают, что при уровне шума 100 дБ концентрация внимания быстро снижается до уровня в 60% и при дальнейшей работе не превышает 70-75%.

Работоспособность водителя определяется его способностью безошибочно управлять автомобилем в любых дорожных условиях в течение всего рабочего времени. Воздействие вышеперечисленных факторов приводят в ситуации, при которой водитель не сможет выполнять свои функции с заданными техническими параметрами, т.е. наступает ситуация, которая в теории надежности характеризуется как отказ.

Отказы в системе ВАДС и в частности водителей приводят к нарушению ее нормальной работы. Отказы могут проявляться в несовершенстве организации движения, неисправностях транспортных средств, повреждении дорог. Отказы, которые приводят к гибели или ранению людей, уже квалифицируются как ДТП и имеют более тяжелые последствия.

Изложенное выше показывает необходимость разработки комплексной системы технических, организационных, медицинских, социально-гигиенических, психологических и экономических мероприятий по поддержанию работоспособности водителей автобусов.

Работоспособность – это состояние человека, определяемое возможностью физиологических и психических функций организма, которые характеризует его способность выполнять конкретное количество работы заданного качества за требуемый интервал времени [3].

Работоспособность изменяется в течении суток, недели, месяца. Классическая кривая изменения работоспособности в течении смены представлена на рисунке 3.

Первая стадия характеризуется нарастанием работоспособности вследствие постепенного включения в трудовой ритм. Этот период обычно составляет 1-1,5 часа. Далее устанавливается период оптимальной работоспособности (2,5-3 часа). В этот период достигаются наибольшая производительность, высокие характеристики работы при минимальных затратах энергии. Ощущение усталости отсутствует. Третья стадия характеризуется постепенным снижением работоспособности вследствие появления усталости и признаков утомления. Этот процесс снижения работоспособности искусственно разрывается обеденным перерывом. Во второй половине дня все три цикла повторяются, однако они отличаются по продолжительности и уровню работоспособности. В этот период основные эксплуатационные показатели работы автобуса значительно ниже чем в первый период. Как правило период оптимальной работоспособности значительно меньше по продолжительности, а снижение работоспособности происходит более интенсивно.

Это подтверждается статистикой аварийности. В период с 16-20 часов наблюдается наибольшее число ДТП.

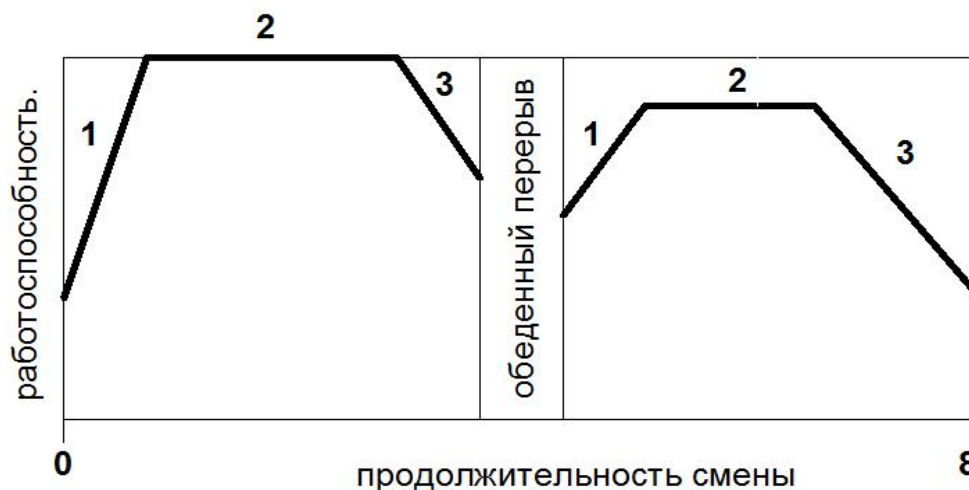


Рисунок 3 – Кривая изменения работоспособности человека в течении смены:

1- период включения в рабочий цикл; 2-период устойчивой работы; 3-период утомления и снижения работоспособности.

Для системного анализа факторов, влияющих на работоспособность водителей рассмотрим представленную группировку (рисунок 4).

Все факторы можно разбить на три группы. Внешние факторы характеризуют дорожные условия на маршрутах движения. К внутренним факторам относятся условия труда водителей и социальные факторы. Условия труда – это эргономическими показателями рабочего места водителя, а социальные факторы это физические данные водителя, социальное положение, стаж работы, условия проживания.



Рисунок 4 – Факторы влияющие на работоспособность водителя

Рассматривая работоспособность водителя как объект системы управления перечисленные факторы являются управляющими воздействиями. Внешние и социальные факторы можно считать постоянными для определенных условий. В то же время условия труда могут варьировать в широких пределах.

Решение задач управления основывается на изучении механизма и закономерностей изменения работоспособности в функции условий труда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Спирин И.В. Городские автобусные перевозки [Текст]/В.И.Спирин. – Москва.:Транспорт, -1991. 414с.
2. Охрана труда на автомобильном транспорте[Текст]/: методическое пособие / Н.Г. Яговкин, Е.А. Чернышева. – Самара: Изд-во Самар. гос. техн. ун-т, 2015. – 191 с.
3. Игнатов Н.А. Человек за рулем [Текст] / Н.А.Игнатьев. - Москва: Транспорт, 2004. - 193 с.
4. Кузнецов, Е.С. Управление техническими системами[Текст]: Учебное пособие / Е.С.Кузнецов. - Москва: МАДИ (ГТУ), 2003. - 247 с.

ТҮЙІН

Қала халқының және көлік құралдары санының қарқынды өсуі көлік құралдары қозғалысының қауіпсіздігін арттыру проблемасын қозғайды. Жол-көлік оқиғаларының саны мен олардың ауырлығы үздіксіз өсуде. Жол-көлік оқиғалары шамамен 80% - ға жүргізушілердің, соның ішінде автобус жүргізушілерінің кінәсінен орын алады. Жүргізушілердің жұмыс қабілеттілігінің төмендеуінің ең көп таралған себептері - шаршау және шамадан тыс артық жұмыс, ауыру жағдайлары, сонымен қатар алкоголь қабылдау және темекі шегу. Ұзақ уақыт жүргізу кезінде жүргізушінің қателігінің себебі шаршау болып табылады, ол жұмыс қабілеттілігін төмендетеді және аварияның немесе авария кезінде жүргізушілердің іс-әрекетін қиындатудың тікелей себебі болуы мүмкін. Жүргізушілердің шаршауына бірқатар факторлар ықпал етеді, мысалы: жолдардың қанағаттанарлықсыз жағдайы және жол қозғалысының нашар басқарылуы; жоғары қозғалыс қарқындылығы; жоғары жылдамдықта жүргізу; нашар көріну және жиі жарықтың өзгеруі; ыңғайсыз орындық және нашар көрініс; қоршаған ортаның жоғары және төмен температурасы; автомобиль салонындағы температураның жиі өзгеруі; ылғалдылық пен қысымның өзгеруі; шуыл мен дірілдің жоғары мәні; автомобиль салонына бензин буларының және пайдаланылған газдардың кіруі. Жүргізушінің кейбір психофизиологиялық ерекшеліктері мен жеке ерекшеліктері (эмоцилық, сезімталдық, темперамент), сондай-ақ жұмыс күні қарсаңындағы және жолдағы үлкен жүйке және физикалық жүктемелер шаршауға ықпал етеді. Жүргізушінің жұмысы қозғалыс маршрутының күрделілігімен, жұмыстың қауырттылығымен, газданумен, Шуммен және басқа да факторлармен

сипатталатын қолайсыз жағдайлардағы жұмыстармен байланысты, бұл олардың денсаулық жағдайына теріс әсер етеді және оның жұмысқа қабілеттілігіне әсер етеді. Жүргізушінің жұмыс қабілеттілігі өзгермейді. Сыртқы факторлардың әсерінен ол тәулік, апта, ай ішінде өзгереді. Жүргізушілердің жоғары жұмысқа қабілеттілігін сақтау олардың еңбегі мен демалысын ұтымды ұйымдастыру және жұмыс орындарының жай-күйі қамтамасыз етіледі.

RESUME

The intensive growth of the population of cities and the number of vehicles raises the problem of improving vehicle safety. The number of road accidents and their severity is constantly growing. About 80% of road accidents are caused by drivers, including bus drivers. Working in a state of reduced efficiency, an error may occur, the consequence of which is a traffic accident. The most common causes of reduced performance of drivers are fatigue and overwork, painful conditions, as well as alcohol consumption and smoking. The cause of driver error during prolonged driving is fatigue, which reduces performance and can be a direct cause of an accident or an unfavorable condition that makes it difficult for drivers to act in emergency situations. A number of factors contribute to driver fatigue, such as: poor road conditions and poor traffic management; high traffic intensity; driving at high speeds; poor visibility and frequent changes in lighting; uncomfortable seat and poor visibility; high and low ambient temperatures; frequent changes in temperature in the car interior; changes in humidity and pressure; increased noise and vibration; gasoline vapors and exhaust gases entering the car interior. Some psychophysiological features and features of the driver's personality (increased emotionality, sensitivity, temperament), as well as large nervous and physical overloads on the eve of the working day and on the road also contribute to the appearance of fatigue. The driver's work is associated with working in adverse conditions, which are characterized by the complexity of the route, the intensity of work, gas pollution, noise and other factors that negatively affect their health and affect their performance. The driver's performance is not constant. Under the influence of external factors, it changes during the day, week, month. Maintaining high performance of drivers is ensured by the rational organization of their work and recreation and the state of their workplaces.