

УДК 629.3

EDN: TCGMPA

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ОЦЕНКУ ВОДИТЕЛЕМ ДОРОЖНОЙ ОБСТАНОВКИ

А.И. Марковнина

ORCID: 0009-0000-7971-0424 e-mail: alinomalino@yandex.ru

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
*Нижний Новгород, Россия***А.Г. Капустин**

ORCID: 0009-0002-2055-2673 e-mail: kapustinalexandr2017@yandex.ru

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
*Нижний Новгород, Россия***В.С. Макаров**

ORCID: 0000-0002-4423-5042 e-mail: makvl2010@gmail.com

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Нижний Новгород, Россия

Рассматривается влияние внешних и внутренних факторов на водителя транспортно-технологической машины (ТТМ), а также способность принимать рациональные решения при выборе пути и режиме движения. Проанализирована зависимость поведения от внешних факторов окружающей среды и личностных характеристик водителя. Снижение видимости, и, как следствие, нарушение зрительного восприятия водителем дорожной обстановки, происходят по различным причинам. В условиях сниженной видимости снижается также проходимость машины; от опытности и обученности водителя зависит его приспособляемость к любым дорожным или метеорологическим условиям. При вождении в трудных дорожных условиях, в том числе, по бездорожью, решающее значение будет иметь критическое мышление водителя в процессе преодоления препятствий. Проанализирована зависимость скорости движения от условий обзорности и опытности водителя, сделан вывод о взаимосвязи влияния внешней информации и психофизической готовности водителя к ее анализу.

Ключевые слова: видимость, принятие решений, рельеф, препятствия, скорость реакции.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Марковнина, А.И. Влияние различных факторов на оценку водителем дорожной обстановки / А.И. Марковнина, А.Г. Капустин, В.С. Макаров // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2024. № 4. С. 94-102. EDN: TCGMPA

INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON THE DRIVER'S ASSESSMENT OF ROAD CONDITION

A.I. Markovnina

ORCID: 0009-0000-7971-0424 e-mail: alinomalino@yandex.ru

Nizhny Novgorod state technical university n.a. R.E. Alekseev
*Nizhny Novgorod, Russia***A.G. Kapustin**

ORCID: 0009-0002-2055-2673 e-mail: kapustinalexandr2017@yandex.ru

Nizhny Novgorod state technical university n.a. R.E. Alekseev
*Nizhny Novgorod, Russia***V.S. Makarov**

ORCID: 0000-0002-4423-5042 e-mail: makvl2010@gmail.com

Nizhny Novgorod state technical university n.a. R.E. Alekseev
Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. The article examines the influence of external and internal factors on the driver of a transport and technological vehicle and his ability to make rational decisions when choosing a route and driving mode. The dependence of behavior on external environmental factors and personal characteristics of the driver is analyzed. The study of factors was carried out using specific examples. A decrease in visibility, and as a result, a violation of the driver's visual perception of the road situation, occurs for various reasons and depends on a number of factors. In conditions of reduced visibility, the vehicle's maneuverability also decreases; the driver's adaptability to any road or meteorological conditions depends on the experience and training of the driver. The driver's persistence in overcoming obstacles and critical thinking will be crucial when driving in difficult road conditions, including off-road, to ensure that the movement remains stable and safe. The relationships between the influence of external information and the psychological and psychophysical readiness of the driver to analyze it are revealed.

Key words: visibility, decision making, terrain, obstacles, reaction speed.

FOR CITATION: A.I. Markovkina, A.G. Kapustin, V.S. Makarov Influence of various factors on the driver's assessment of road condition. Transactions of NNSTU n.a. R.E. Alekseev. 2024. № 4. Pp. 94-102. EDN: TCGMPA

Транспортно-технологические машины используются в различных условиях, среди которых можно выделить две основные группы: эксплуатация с движением по дорогам общего пользования с различными типами покрытий и эксплуатация в условиях бездорожья. Повышенное внимание водителя требуется на потенциально опасных участках, к которым можно отнести следующие виды. На первых резко снижается скорость движения в связи с недостаточной/ограниченной видимостью. У вторых элементы дороги соответствуют низким скоростям движения (например, кривые малого радиуса, сужение дороги, скользкие обочины). Третий – низины, овраги, в которых чаще проявляются природные явления, снижающие видимость или снижающие сцепные свойства покрытия дороги (туман, гололед). Четвертый – затяжные прямые участки дорог без разнообразия ориентиров вдоль дороги, из-за чего водитель может непроизвольно превысить безопасную скорость движения. Пятый – участки с ограниченной видимостью и резким изменением направления дороги. Шестой – участки пересечения большого количества транспортных потоков. Седьмой – дороги, на которых увеличена вероятность внезапного появления на дороге пешехода. Восьмой – участки с очень короткой полосой отвода, отсутствие обочин, например, участки с близким расположением к дороге лесного массива [1]. На подобных участках при большой интенсивности движения и больших скоростях повышается вероятность наезда на другие транспортные средства, опрокидывания или съезда дороги.

Во время движения по бездорожью отпадает необходимость водителя следить за транспортными и пешеходными потоками вокруг машины, но при этом на маршруте следования могут встречаться другие препятствия – специфическая форма рельефа и наличие сторонних объектов, которые препятствуют стабильному безопасному движению с установившейся скоростью [2]. Рельеф и дискретные препятствия (рис. 1) либо сами по себе являются непреодолимыми, либо снижают видимость других препятствий.



а)



б)

Рис. 1. Примеры препятствий, снижающие видимость:

а – сложный рельеф местности (холм); б – дискретные препятствия (куст)

Fig. 1. Examples of obstacles that reduce visibility:

a – difficult terrain (hill); b – discrete obstacles (bush)

Факторами, оказывающими значительное влияние на видимость, являются также погодные явления. На рис. 2 и 3 представлены схемы с описанием видов препятствий и явлений, влияющих на ограниченность или недостаточность видимости. При бездорожье основным фактором является распределение неровных поверхностей на маршруте движения [3, 4].

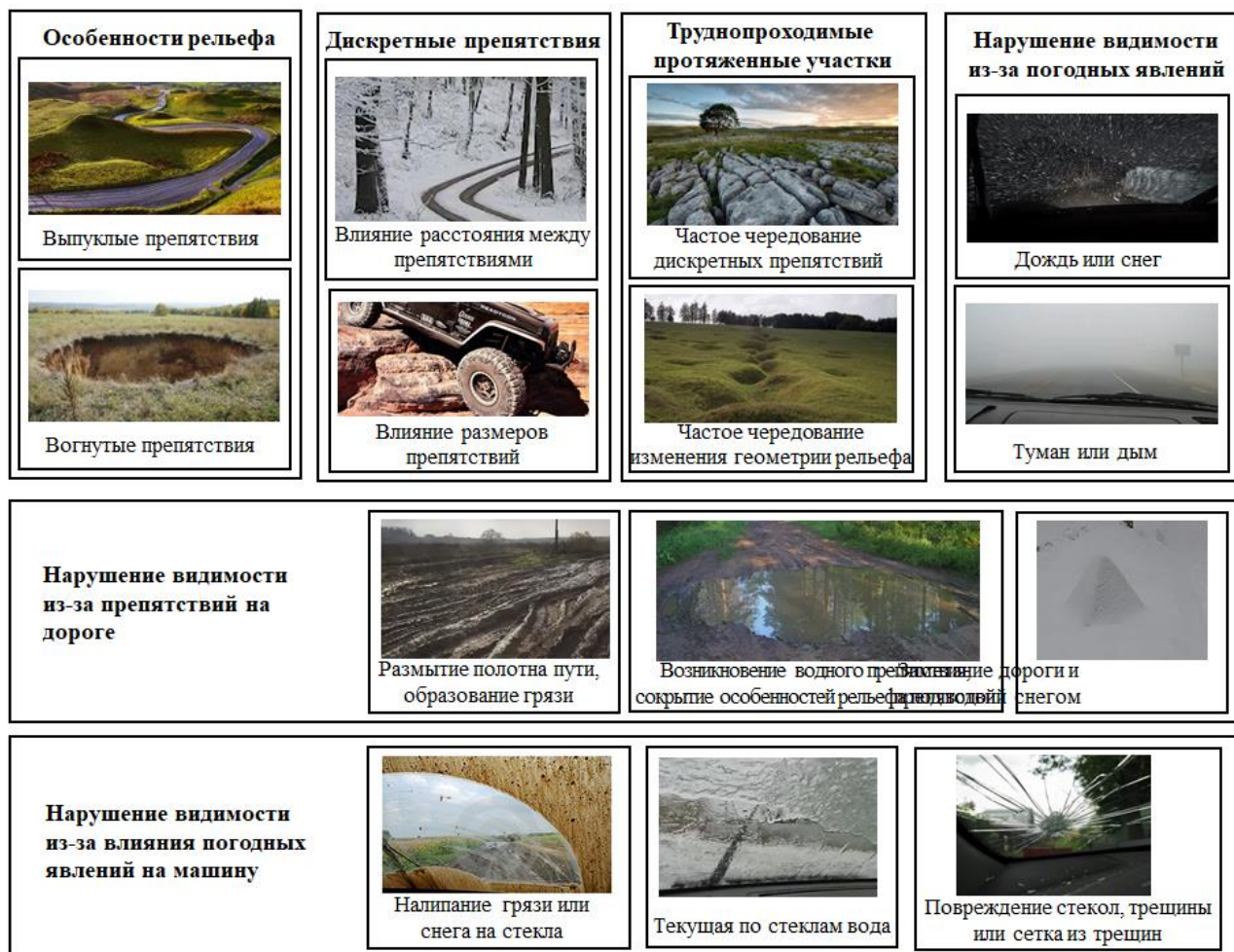


Рис. 2. Снижение видимости и ограничение видимости

Fig. 2. Reduced visibility and limited visibility

Только при наличии достаточной видимости водитель способен поддерживать стабильное и безопасное движение машины как по дорогам, так и в ухудшенных дорожных условиях. На дорогах общего пользования достаточная видимость необходима для контроля действий других водителей, что особенно важно во время опережения или обгона для предотвращения аварий. Недостаточная видимость в продольном профиле в гораздо большей степени влияет на количество аварий, чем недостаточная видимость в плане. Большегрузная техника ограничивает видимость преимущественно на загородных трассах, в городе чаще всего на видимость влияют конструкции дорог, развязок, наличие тоннелей и иных объектов, создающих стесненные условия. Данная проблема может быть решена грамотным проектированием улиц и развязок.

Исходя из расчетов [5], выявлено, что для разных скоростей должна обеспечиваться достаточная видимость на весьма продолжительных прямых участках дорог. При движении со скоростью 100 км/ч водитель должен видеть не менее 50 % общей протяженности участка, в том числе – не менее, чем 650 м впереди. При движении со скоростью 80 км/ч водитель должен четко видеть не менее 35 % протяженности участка, но не менее 525 м перед автомобилем. Данное условие гораздо сложнее выполнить, если машина подъезжает к повороту.

Особенно критична видимость на участке перед резким поворотом, около которого располагаются густые зеленые насаждения, высокие заборы или строения. При скорости движения 60 км/ч он должен видеть не менее 25 % участка дороги, видимость впереди должна быть не менее 400 м [5].

В городских условиях снижение скорости проще организовать путем обычного ограничения в 60 км/ч. За городом заблаговременное снижение возможно организовать заблаговременной установкой знаков, ограничивающих скорость и знаков, предупреждающих об опасности. Однако водители, которые изначально нарушают правила дорожного движения, на высоких скоростях не смогут заметить знаки. Их видимость также значительно снижается в темное время суток. Эта проблема решается установкой модернизированных знаков со светоотражающими элементами или подсветкой, что пока реализовано не на всех дорогах. На рис. 4 даны графики зависимости количества ДТП ($K_{ав}$) от расстояния видимости (S , м), по которым видно, что со снижением видимости вероятность ДТП возрастает.

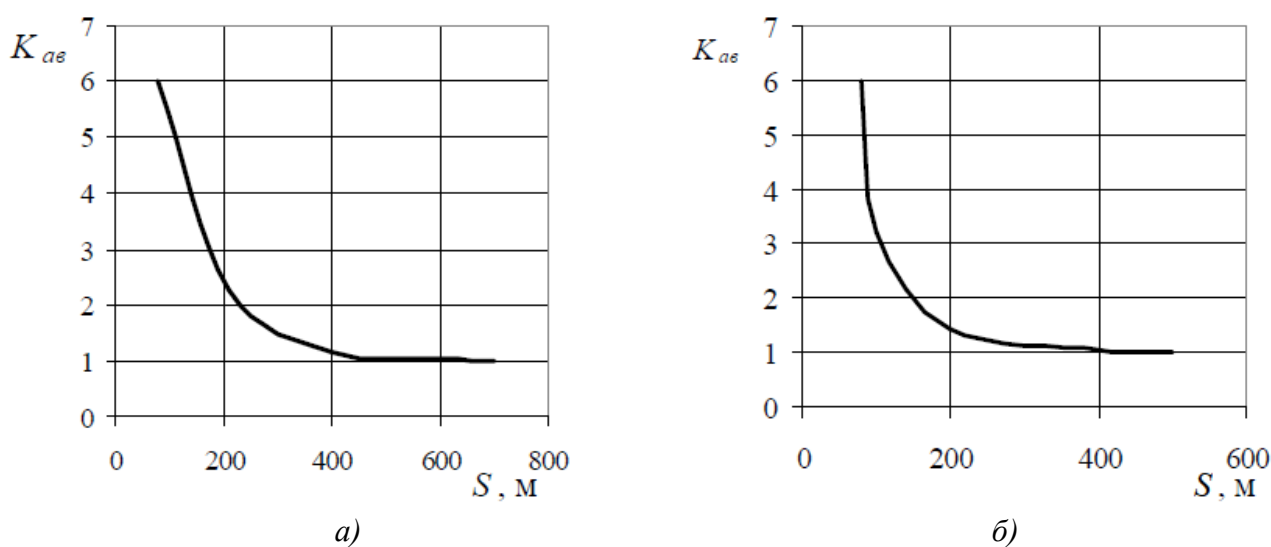


Рис. 3. Зависимость относительного количества ДТП от расстояния видимости:

а – в плане; б – в продольном профиле

Fig. 3. Dependence of the relative number of accidents on visibility distance:

a – in plan; b – in a longitudinal profile

На бездорожье знаки не устанавливаются, и выбор скоростного режима полностью зависит от оценки водителем окружающей обстановки. В светлое время суток и при благоприятных погодных условиях водитель ясно видит обстановку и, соответственно, может полностью контролировать маршрут и скорость движения. Ситуация может ухудшиться из-за недостаточной освещенности и недостаточной видимости. В этом случае водитель может правильно оценить обстановку, только если дополнительно изучал аналогичную местность или имел опыт передвижения по аналогичным участкам: тогда он, по крайней мере, имеет общее представление об особенностях рельефа и физико-механических свойствах материала полотна пути, по которому движется. Но дискретные препятствия не являются такими же стабильными, как климат или грунт в данной местности. Упавшие деревья, небольшие промоины, ямы и выступы, скрытые за другими объектами, за тенью от этих объектов или под водой, – все это может значительно снизить скорость или повредить какие-либо детали ходовой части, т.е. полностью снизить проходимость машины и возможность поддерживать дальнейшее стабильное движение.

Во время движения по бездорожью наиболее опасны участки, на которых машина может полностью потерять возможность передвижения в связи с застреванием, буксованием или выходом из строя каких-либо систем и агрегатов.

Еще на этапе проектирования транспортно-технологических машин необходимо предусматривать улучшенную обзорность для техники, эксплуатирующейся в ухудшенных дорожных условиях. Обзорность определяет степень восприятия водителем окружающего пространства, соответственно, больше обзорность, больше количество полученной водителем информации. Обзорность – это один из критериев оценки любой ТТМ, которое определяет объективную возможность водителя свободно видеть и оценивать весь маршрут следования и объекты, которые могут помешать безопасному движению [6]. На данное свойство влияют конструкционные параметры кузова автомобиля, в том числе конфигурация окон и зеркал и их количество. От скорости удаления загрязнений и лишней влаги с лобового и заднего стекол зависит количество информации, которую водитель не получит, пока автомобиль движется, а обстановка все так же меняется. Конструкция стекол и зеркал должна также предотвращать налипание снега. Для возникновения аварийной ситуации достаточно одной секунды, в то время как на скорость в 60 км/ч за секунду автомобиль проезжает несколько метров. Во время движения водитель постоянно получает информацию, ему необходимо уметь разделять основные факторы (связаны и непосредственно влияют на прямолинейное и предсказуемое движение автомобиля) и дополнительные (непосредственного влияния эти параметры не оказывают ни на машину, ни на водителя, а только являются источником дополнительной информации). Навык выделения наиболее важной информации развивается только на практике, соответственно, любое обучение должно включать езду по сложному рельефу, в том числе и на специальных полигонах.

Водитель для обеспечения стабильного и безопасного движения с оптимальным уровнем адаптивности к изменяющимся условиям должен обладать соответствующим уровнем некоторых психофизиологических характеристик. Окружающую среду водитель воспринимает при помощи ощущения и восприятие. Ощущение – отражение в сознании человека отдельных свойств предметов и явлений, в значительной степени зависит от состояния здоровья. Восприятие – способность не только ощутить, заметить что-либо, но и осознать это воздействие, мысленно определить источник и особенности ощущения. После того, как водитель воспринял какую-либо информацию, он может или сосредоточить на ней внимание, или переключиться на новый объект. Внимательность – качество личности, заключающееся в способности сосредоточить внимание на определенном объекте, концентрироваться на этом объекте, несмотря на отвлекающие факторы, сделать полный внешний анализ объекта и оценить ситуацию в целом. Чем выше скорость машины, тем на меньшем количестве объектов водитель способен концентрировать внимание, поэтому совместно с внимательностью у него должен быть развит навык быстро переключать внимание. Наблюдательность и внимательность крайне важны для предотвращения аварий или уменьшения негативных последствий.

Если некое явление или объект смогли привлечь достаточно сильное внимание водителя, следом за этим наступает его реакция – психомоторная, волевая, эмоциональная. Психомоторные реакции напрямую зависят от скорости реакции водителя, его способности переключать внимание между различными объектами, анализировать изменяющуюся обстановку и четко координировать действия. Эмоционально-волевая реакция – стойкость, высокий уровень самообладания, неподверженности панике, настойчивость при выполнении действий по избеганию или выхода из критической ситуации. В соответствии с особенностями психики, водитель или поддается эмоциям и теряет сосредоточенность на объекте и на поиске рационального решения, или сохраняет стойкость воли и предпринимает какие-либо действия, чтобы предотвратить (в специфике автомобильного транспорта) ДТП или хотя бы уменьшить последствия ДТП, если его все же невозможно предотвратить.

Безопасность движения автомобиля обеспечивает скорость реакции водителя. Если скорость реакции водителя снижается, то в разы увеличивается вероятность возникновения ДТП, поскольку водитель не успевает вовремя снизить скорость или изменить направление движения. Реакция водителя – закономерный ответ организма на изменение дорожных условий. Стандартную реакцию человека на внешний раздражитель можно разделить на три фа-

зы: оценка новой обстановки, принятия наиболее подходящего решения и выполнение необходимых действий. Время реакции водителя при управлении автомобилем отсчитывается от момента обнаружения опасности до начала совершения действий, направленных на ее устранение [8]. Время реакции зависит от ее вида – сложной, простой и в опасной зоне, как правило находится в пределах 0,8-2 с. В иных расчетах может применяться другое значение, зависящая не только от внутреннего состояния водителя, но и учитывающая как установленные системы помощи водителю, так и конструкционные особенности рулевой и тормозной систем. Внутреннее состояние водителя также зависит от многих факторов: усталость из-за несоблюдения режима труда и отдыха, неудовлетворительное состояние здоровья, стрессы и негативное влияние условий труда (шум, вибрации во время движения). Для адекватной реакции на опасность и предотвращения аварии, водитель воспринимает, оценивает обстановку и принимает решение о последующих действиях: остановка, маневрирование, ускорение. За время оценивания обстановки водителю необходимо просчитать варианты развития событий и выбрать наиболее безопасный. Данная оценка и выбор способа действия являются сложной реакцией. Время реакции на неожиданно возникшее препятствие в условиях недостаточной видимости в среднем увеличивается на 0,6-0,7 с, что связано с затруднением в распознавании. Вероятность принятия адекватного решения зависит не только от того, сколько информации может дойти до водителя из окружающей среды, но и от того, сколько этой информации водитель может воспринять. Во-первых, восприятие зависит от внутреннего состояния водителя, его сосредоточенности, готовности воспринимать информацию извне, здоровья – физического и психического. Во-вторых, на восприятие влияет отсутствие или наличие мешающих органам чувств объектов, шумов или вибраций машины, т.е., техническое состояние машины. После восприятия информации начинается процесс мышления – переработка поступившей информации и принятие решения. От правильности прогноза зависит правильность предполагаемых действий, которые водитель намерен совершить для изменения дорожной ситуации или выхода из нее с наименьшими негативными последствиями. Более опытный и обученный водитель имеет больше шансов принять правильное адекватное решение, а более стойкий водитель легче приспосабливается к новым условиям. Изменчивость дорожной обстановки существенно влияет на водителя, повышая уровень усталости, поэтому от водителя требуется хорошая выносливость и натренированность для своевременного принятия решений.

На количество информации, поступающей извне, значительно влияет поле зрения водителя, которое, в первую очередь, зависит от скорости движения. Так как на бездорожье скорость обычно не превышает 60 км/ч, данный фактор значим на дорогах общего пользования. На рис. 4 наглядна прямая зависимость сужения поля зрения водителя при увеличении скорости. Увеличение скорости сужает поле зрения и уменьшает количество информации, воспринимаемой водителем во время движения.

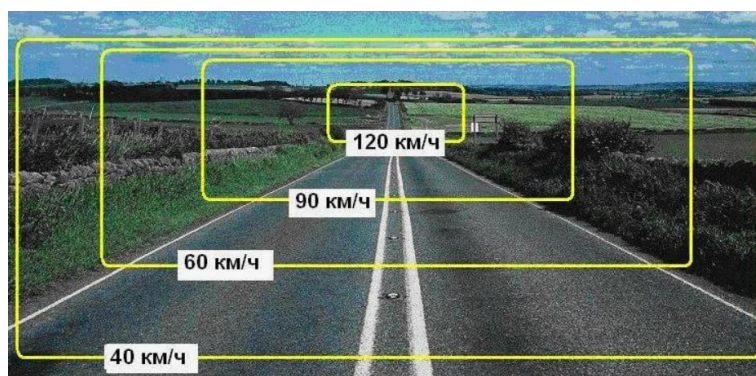


Рис. 4. Сужение поля зрения водителя в зависимости от скорости движения

Fig. 4. Narrowing of the driver's field of vision depending on driving speed

Для безопасного движения по дороге следует: обеспечить достаточную видимость; избегать резкого изменения кривых в плане или, наоборот, протяженных прямых участков; организовать своевременное и полное информирование водителя с помощью знаков и разметки; использовать материалы, повышающие заметность информирующих или опасных объектов. Примеры приведены на рис. 5. Только при наличии достаточного количества информации возможно обеспечить стабильное и безопасное движение.

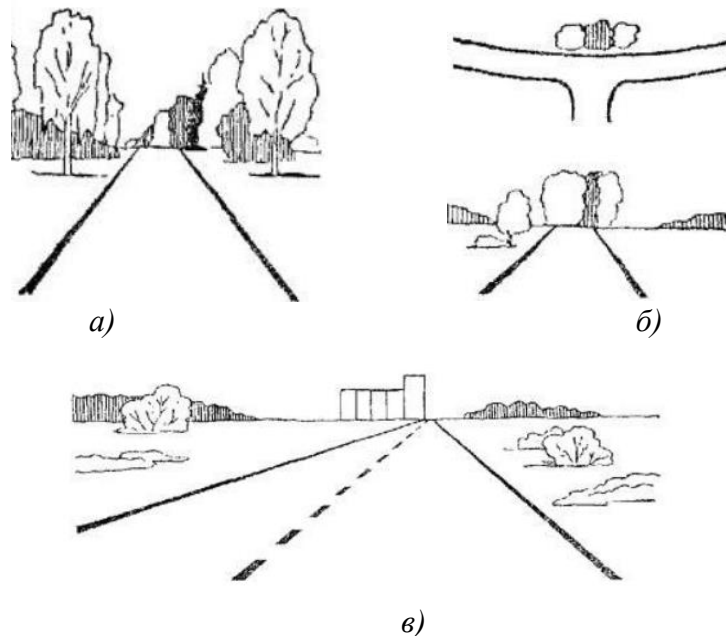


Рис. 5. Повышение информативности дороги:
а, б – использование деревьев для подчеркивания направления дороги;
в – ориентирование длинных прямых участков дороги на возвышающиеся предметы

Fig. 5. Increasing the information content of the road:
a, b – using trees to emphasize the direction of the road;
c – orienting long straight sections of road towards towering objects

Для безопасного движения по бездорожью необходимы: полный анализ маршрута, разработка наиболее безопасных, предсказуемых маршрутов; отслеживание метеорологических условий. Один из методов обеспечения безопасности – построение карт подвижности [9-12], один из примеров которых представлен на рис. 7. Распределение по областям следующее: Б1, В3, Г3, Б4, В4, Г4 – движение возможно с максимальной скоростью; А2, В2 – скорость составляет 50-75 % от максимально возможной; А1, Б2 – скорость составляет от 25 до 50 %; В1, Г1, Г2, А3, Б3, А4 – скорость составит до 25 % от максимально возможной, встречаются непроходимые препятствия, возможна полная потеря подвижности. Улучшить данные показатели может привлечение более опытного водителя, который может использовать особенности рельефа для повышения проходимости. Повысить проходимость автомобиля способны также дополнительные устройства и оборудование: лебедка, грунтозацепы различной конфигурации, уширители, устройства для снижения или повышения давления в шинах для лучшей адаптации к материалу полотна пути.

Расчет показателя подвижности учитывает три составляющие – технические характеристики машины, условия движения: рельеф местности и физико-механические свойства грунта и режим движения, выбор которого полностью определяется параметрами видимости препятствий и опытом водителя. Использование дополнительных устройств повышения проходимости в расчете показывали повышение скорости преодоления участка не более, чем на 4-7 %, а увеличение вероятности своевременно увидеть препятствие на участке со сложным рельефом повышало скорость на 25-30 %. За счет улучшения навыков водителя повы-

шение скорости составило 5-10 %, что говорит о том, что опыт без достаточного количества информации неэффективен. На безопасность движения может повлиять и конструкция машины: изменение конструкции для обеспечения максимальной видимости с водительского сидения; оборудование дополнительными устройствами для увеличения количества получаемой извне информации, например, радары и лидары. Безопасность движения со стороны водителя обеспечивают: углубленное изучение методик вождения в ухудшенных дорожных условиях; психологическая подготовка водителей; строгий контроль физического состояния водителей. Учитывая важность психологической составляющей безопасности движения, важна его правильная подготовка. Для водителей разработаны специальные тесты и методики оценки психофизиологического состояния: тесты на концентрацию, внимательность, комплекс корректурной пробы Бурдона [13]. Существуют методики тренировок психики, навыков, выработки определенных и однозначных реакций на внешние раздражители, аутогенные тренировки, направленные на быстрое снятие напряжения от уже прошедшей ситуации для своевременного ответа на новые раздражители [14]. Цель аутогенных тренировок – не только натренировать сознание водителя на способность быстро переключаться с задачи на задачу, но и уравновесить психосоматические реакции – быстрое снижение давления и пульса после выброса адреналина, менее эмоциональное реагирование на резкое изменение внешних условий.

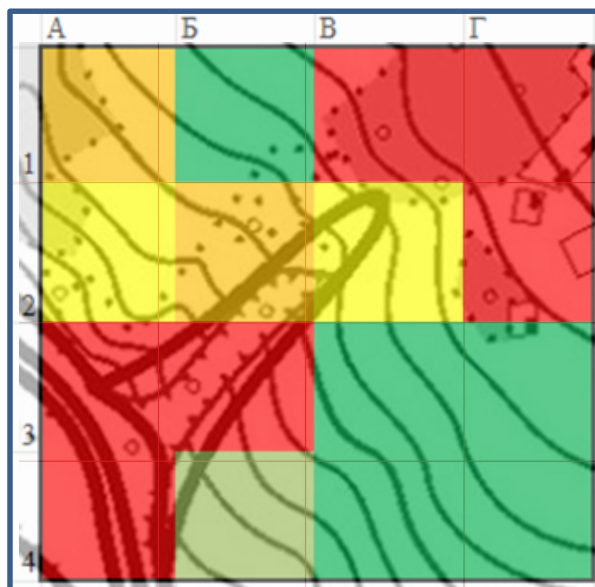


Рис. 6. Использование карты подвижности
(топографическая карта с цветовым делением по возможной скорости движения,
зеленый цвет – скорость близка к 100 % от максимально возможной,
красный – движение невозможно)

Fig. 6. Using a mobility map
(topographic map with color division by possible speed of movement,
green color – speed is close to 100 % of the maximum possible, red – movement is impossible)

Выводы

Проанализированы внутренние и внешние факторы, оказывающие влияние на возможность своевременной, полной и адекватной оценки водителем дорожной обстановки. Для обеспечения стабильного и безопасного движения с максимальным уровнем адаптивности к изменяющимся условиям должны соблюдаться следующие условия. Во-первых – полная достоверная информация об окружающей обстановке, получение которой достигается дополнительными устройствами внутри машины или дополнительного информирования извне (знаки/разметка) или заблаговременного подробного изучения маршрута движения. Во-

вторых – возможность водителя воспринять информацию, быстро ее проанализировать и в полном объеме и принять рациональное решение. На принятие решения, в свою очередь, влияют уровень подготовки водителя, состояние его здоровья и способность четко мыслить в любой непредвиденной ситуации. За счет увеличения обзорности ТТМ и улучшения навыков вождения в трудных дорожных условиях можно повысить безопасную скорость движения на 25-30 %.

Биографический список

1. ОДМ 218.4.005-2010 Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200084056> (дата обращения 15 марта 2024).
2. **Беккер, М.Г.** Введение в теорию систем местность – машина. [Текст] / М.Г. Беккер. – М.: Машиностроение, 1973. – 520 с.
3. **Makarov, V.** Study of uneven surfaces distribution on forestry roads / V. Makarov, A. Markovkina, A. Papunin, A. Belyaev, K. Goncharov, V. Klubnichkin, E. Klubnichkin, V. Belyakov // IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1177 (2019) 012041/ [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/332323479_Study_of_uneven_surfaces_distribution_on_forestry_roads (дата обращения 10 марта 2024). DOI:10.1088/1742-6596/1177/1/012041
4. **Dohnal, F.** Detection of Microrelief Objects to Impede the Movement of Vehicles in Terrain / F. Dohnal, M. Hubacek, K. Simkova // International Journal of Geo-Information, 2019. 8 (3): 101. DOI:10.3390/ijgi8030101
5. **Веселов, В.Н.** Влияние технического уровня и эксплуатационного состояния автомобильных дорог на уровень аварийности // Вестник АГТУ. 2012. № 1 (53). С. 21-26.
6. **Ломакин, В.В.** Безопасность автотранспортных средств: учебник для вузов [Текст] / В.В. Ломакин, Ю.Ю. Покровский, И.С. Степанов, О.Г. Гоманчук. Под общ. ред. В.В. Ломакина. – М.: МГТУ «МАМИ», 2011. – 299 с.
7. **Блинова, Ю.С.** Психологические особенности личности, операционализирующиеся в профессиональной деятельности водителя транспортного средства // Психология и психотехника, 2019. № 1. С. 26-32.
8. **Буйленко, В.Я.** Психологические особенности человека при управлении автомобильным транспортом: учебное пособие [Текст] / В.Я. Буйленко, С.В. Жанказиев, В.В. Дементенко и др. – М.: МАДИ, 2017. – 172 с.
9. **Беляков, В.В.** Подвижность наземных транспортно-технологических машин [Текст] / В.В. Беляков, Д.В. Зезюлин, В.Е. Колотилин, В.С. Макаров // Труды НГТУ им. П.Е. Алексеева. 2013. № 4 (101). С. 72-77.
10. **Беляков, В.В.** Методика расчета и анализ путей повышения проходимости многоосных колесных машин по снегу. Дис...канд.тех.наук: 05.05.03. – Н.Новгород, 1991. – 307с.
11. **Wong, J.Y.** Theory of Ground Vehicles. 3-rd Edition [Текст] / J.Y. Wong. – Wiley-Interscience, 2001. – 560 p.
12. **Kurkin, A.A.** Autonomous Mobile Robotic System for Environment Monitoring in a Coastal Zone / A.A. Kurkin, D.Yu. Tyugin, V. D. Kuzin, A.G. Chernov, V.S. Makarov, P.O. Beresnev, V. I. Filatov, D.V. Zeziulin // Procedia Computer Science. 2017. N 103. P. 459-465.
13. Методическое пособие по диагностике и развитию психофизиологических и индивидуально-психологических качеств будущих водителей. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://bk-dosaaf.ru/images/files_esc/_METODICHESKOE_POSOBIE.pdf (дата обращения 5 марта 2024).
14. **Линдеман, Х.** Аутогенная тренировка [Текст] / Х. Линдеман. – М.: ПСИ, 2022. – 200 с.

*Дата поступления
в редакцию: 02.04.2024*

*Дата принятия
к публикации: 23.10.2024*