

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОДИТЕЛЕЙ О СОСТОЯНИИ ПОКРЫТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

*Магистрант: Норбобоева Фарида Ганишеровна*

*Научный руководитель: д.т.н.*

*Профессор Содиков Ибрагим Салихович*

**Аннотация:** В статье рассматривается роль таких природных явлений как росса, температура воздуха, относительная влажность воздуха и скорость ветра из-за которых при определённых показателях на дорожной поверхности образуется чёрный лёд, который становится причиной многочисленных ДТП, также рассматривается методика использования интеллектуальных транспортных систем при помощи которых можно предупредить водителей о грядущей скользкости на дорожном покрытии.

**Ключевые слова:** чёрный лёд, автомобильно-дорожной метеорологической станции, сублимация, фаза, интеллектуальная транспортная система.

В конце осеннего периода, когда только начинается зима и в конце зимнего периода, в начале весны обнаруживаются большие изменения в погоде, то есть в последние месяц осени, начинаются похолодания и температура воздуха резко снижается и в воздухе увеличивается влажность. А в начале весны, наоборот, становится всё теплее температура повышается до положительных показателей, но влажность воздуха тоже присутствует в особых значениях. Это приводит к тому, что в местностях, где дороги проложены возле природных вод, под мостами, над мостами, на дорогах, где хорошая продуваемость происходит испарения и десублимация, пар в воздухе насыщается и с помощью давления опускается на дорожное покрытие и при температуре воздуха 0°C и ниже особенно в утреннее и ночное время, когда интенсивность на дороге снижается на поверхности образуется тонкий слой льда, который называется чёрный лёд.

Главной задачей при таких природных обстоятельствах является предупредить водителей о появлении черного льда на дорожной поверхности. Для этого сначала требуется детальное изучение обстоятельств возникновения черного, при каких показателях появляется данный вид льда.

Факторы, влияющие на образование чёрного льда:

- a. высокая относительная влажность воздуха;
- b. температура покрытия ниже нуля и ниже точки росы;
- c. температура воздуха;

d. скорость ветра.

В результате радиационного выхолаживания дорожного покрытия до температур ниже  $0^{\circ}\text{C}$  и ниже температуры точки росы водяной пар из воздуха сублимируется, т.е. переходит из газообразного состояния в лед, минуя жидкую фазу воды, на поверхности дорожного покрытия и превращается в очень тонкий и прозрачный слой льда (практически невидимый из кабины транспортного средства).

Данный вид скользкости считается самым опасным, потому что чёрный лёд невозможно опознать с кабины автомобиля, таким образом, водитель не успевает принять меры предосторожности, снизить скорость или же остановится.

С целью предупреждения водителей о скользкости на дорогах составлена схема показанная ниже.

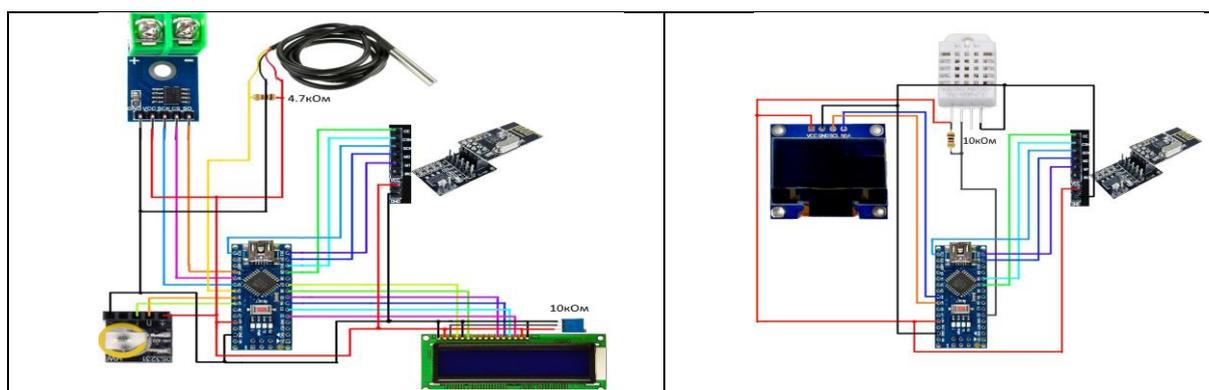


Рис-1. Дорожная схема, определяющая температуру воздуха, температуре поверхности и влажность воздуха.

Данная схема будет работать по следующему принципу. Датчики температуры воздуха, влажности воздуха, и температуры поверхности соединены между собой как указано на рисунке, также измеряющие датчики будут соединены с табло, которое будет передавать информацию водителям оповещая, их о скользкости на дороге.

Датчик температуры воздуха влажности воздуха будут работать на АДМС (автомобильно-дорожной метеорологической станции), при том, что датчик температуры воздуха будет под покрытием на глубине от 4-7 см.

Появление какой-либо скользкости на дорожной поверхности зависит от локации, то есть образование скользкости больше вероятно в таких местах как:

- мосты и эстакады;
- дороги, которые со всех сторон хорошо продуваются ветром;
- дороги, проходящие по холмистой местности с глубокими оврагами, в которые часто спускается туман;
- небольшие дороги в регионах в соответствующую погоду — на них тонкая ледяная пленка образуется чаще, чем на магистралях мегаполисов;

- отрезки дорог, на которые почти не попадает солнечный свет.

По результатам проведенных теоретических исследований было выявлено что появление на дорожном покрытии черного льда прогнозируется следующим образом при относительной влажности от 60% до 100% при температуре 0°C и ниже, а толщина от 0,5-1 мм, температура поверхности ниже 0°C и ниже точки росы. Состояние дорожного покрытия становится не пригодной к езде автотранспортного средства. То есть при таких погодных явлениях передвижения на данном участке дороги нужно прекратить или же предупредить водителей об опасности для того, чтобы водитель снизил скорость и принял меры предосторожности.

С целью уменьшения количество ДТП нужно предпринимать все нужные меры предосторожности. Имея все нужные показатели мы можем предупреждать водителей о скользкости на дороге. Если водители будут иметь информацию о грядущей опасности при помощи интеллектуальной транспортной системы на дороге и остановит движение или же сбавит скорость то можно на 70% (по анализам) уменьшить вероятность возникновения ДТП на дорогах где появляется чёрный лёд.

### **Заключение**

Чёрный лед является одним из самых опасных явлений возникающий на дорожной поверхности и одно из природных явлений которое забирает большое количество жизни людей, так как увидеть и распознать что на дороге лёд невозможно. Создать решение данной проблемы с помощью методики предупреждения водителей о предстоящей скользкости путём установления информационного табло которое будет показывать информацию на основе прогнозирования влажности воздуха температуры воздуха и точки росы в местах появления чёрного льда будет самым уместным. Таким образом данная методика станет причиной спасения тысячи жизней и позволит предотвратить возникновение дорожно-транспортные происшествия.

### **Литература:**

1. «Метеорологическое обеспечение зимнего содержания автомобильных дорог» Самадунова Т.В.. 2003 г .496 стр. ООО «ФКХ Лтд» 111020, Москва, Юрьевский пер., д. 15.
2. Самодурова Т.В. «Информационные технологии в управлении зимним содержанием автомобильных дорог» // Дороги России. - 2002. -№1. - С.99-100
3. «Прогнозирование зимней скользкости». Ленович И.И., Богданович С.В., Жилтнский В.И.
4. Повышение безопасности дорожного движения на основе системного

подхода с применением современных методов и моделей. Тема диссертации и автореферата по ВАК РФ 05.22.10, кандидат наук Якупова Гульнара Анваровна.

5. Информационно- измерительный и управляющий комплекс для интеллектуальных транспортных систем на базе инфо-телекоммуникационных технологий и средств спутниковых навигации. Тема диссертации и автореферата по ВАК РФ 05.11.16, кандидат наук Саяпова Линера Радиковна.
6. Климатологические обобщения и применения информации о ветре и гололеде. Тема диссертации и автореферата по ВАК РФ 25.00.30, доктор географических наук Бернгардт, Роберт Павлович