

**ГОУ «ТАДЖИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБУАЛИ ИБНИ СИНО»**

УДК: 613.69

На правах рукописи

**НУШЕРВОНИ
БИЛОЛИ ХАЛИЛИЁН**

**ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА ВОДИТЕЛЕЙ ПАССАЖИРСКОГО
АВТОТРАНСПОРТА ПРИ РАБОТЕ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО
КЛИМАТА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

**диссертация на соискание ученой степени
доктора философии PhD, доктора по специальности
6D110201– Гигиена**

**Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор Бабаев А.Б.**

**Научный консультант :
доктор медицинских наук,
профессор Ретнев В.М.**

Душанбе – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Оглавление.....	2
Перечень сокращений и условных обозначений.....	4
Введение.....	5
Общая характеристика.....	8
Глава 1. Обзор литературы.....	15
1.1. История развития пассажирского автотранспорта.....	15
1.2. Характеристика вредных производственных факторов.....	18
1.3. Состояние здоровья водителей пассажирского транспорта.....	28
Глава 2. Материал и методы исследования.....	35
2.1. Хронометражное наблюдение за рабочим днем водителей пассажирского автотранспорта.....	35
2.2. Гигиенические методы исследования условий труда водителей пассажирского автотранспорта.....	37
2.2.1. Исследование микроклимата рабочих мест.....	37
2.2.2. Анализ запыленности и загазованности воздуха рабочих мест.....	38
2.2.3. Исследование производственного шума и вибрации.....	40
2.3. Физиологические методы исследования функционального состояния организма водителей.....	41
2.3.1. Исследование сердечно-сосудистой системы.....	43
2.3.2. Исследование функционального состояния центральной нервной системы.....	43
2.3.3. Изучение заболеваемости с временной утратой трудоспособности.....	45
Глава 3. Гигиеническая оценка условий труда водителей пассажирского автотранспорта.....	46
3.1. Особенности реконструктивной характеристики троллейбусов.....	46
3.2. Особенности реконструктивной характеристики автобусов.....	47
3.3. Общая характеристика условий труда водителей пассажирского автотранспорта.....	49
3.4. Гигиеническая оценка физических и нервно-психических нагрузок.....	52

3.5. Гигиеническая оценка микроклимата рабочих мест.....	59
3.6. Гигиеническая оценка уровня шума и вибрации на рабочих местах водителей автобусов и троллейбусов.....	65
3.7. Гигиеническая оценка запыленности и загазованности воздуха в кабине водителей.....	67
Глава 4. Оценка функционального состояния организма водителей пассажирского автотранспорта при работе в разные сезоны года.....	71
4.1. Исследование показателей состояния теплообмена организма водителей.....	71
4.2. Исследование функций сердечно - сосудистой системы.....	78
4.3. Исследование функций центральной нервной системы.....	82
4.4. Исследование функций нервно-мышечного аппарата.....	86
Глава 5. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности водителей пассажирского автотранспорта.....	89
Глава 6. Обсуждение полученных результатов.....	101
Выводы.....	115
Рекомендации по практическому использованию результатов.....	116
Список литературы.....	121
Публикации по теме диссертации.....	143

Перечень сокращений и условных обозначений

АД – артериальное давление

БКМС– болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани

БНС – болезни нервной системы

БОД – болезни органов дыхания

ВУТ– временная утрата трудоспособности

ДТП – дорожно-транспортное происшествие

ЗВУТ– заболеваемость с временной утратой трудоспособности

ИМТ – избыточная масса тела

ЛПВП – липопротеиды высокой плотности

ЛПНП – липопротеиды низкой плотности

ОРЗ – острые респираторные заболевания

ПДУ – предельно – допустимый уровень

ПДК– предельно допустимая концентрация

ССС– сердечно – сосудистая система

ЧСС – частота сердечных сокращений

УД крови – удельный объем крови

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность предмета исследования. Одной из наиболее значимых задач социального плана в любом государстве является решение проблем с организацией безопасности труда и охраны здоровья трудящихся, поскольку при выполнении той или иной трудовой деятельности важную роль играет состояния здоровья работающих, для более продуктивного и эффективного завершения трудовой деятельности [Гребеньков С.В., Петрук А.Ю., 2011, Имагожева М.Я., Дидигова Р.Т., Инарокова А.М., 2012].

Как известно, в число основных причин ухудшения состояния здоровья у трудящихся являются недостаточно благоприятные микроклиматические условия труда, что приводит к нарушению функционального состояния организма работников, в связи, с чем увеличиваются риск развития травматических повреждений и производственно-обусловленных патологий, в частности, среди водителей транспортных средств. [Одинаева Л.Э., 2002г, Семикин С.Н., 2012].

В процессе своей трудовой деятельности водители пассажирского транспорта подвергаются негативному воздействию факторов производственной среды и трудового процесса, что, может способствовать повышенному риску нарушения здоровья и формированию производственно-обусловленных патологий, а также повышение риска развития дорожно-транспортных происшествий среди водителей автобусов и троллейбусов при работе в условиях больших городов [Афанасьева Р.Ф., 2008, Гребеньков С.В., Петрук А.Ю., 2011].

Основными неблагоприятными факторами производственной среды, действующие на водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях повышенной температуры окружающей среды, особенно у водителей автобусов и троллейбусов, являются дискомфортные микроклиматические условия, повышенные уровни шума, локальной и общей вибрации, загазованность различными токсичными веществами и запыленность воздуха

рабочей зоны. [Некрасова М.А., Аширова С.А., Бобохова М.А., 2016, Шкитова А.К., Личман А.В., 2017].

Трудовая деятельность водителей пассажирского транспорта характеризуется высокой информационной нагрузкой, значительной длительностью сосредоточенного наблюдения за различными объектами, вынужденной рабочей позой, жестким лимитом времени в связи с постоянно контролируемым графиком движения, личным риском, ответственностью за жизнь пассажиров и других участников движения, а также опасностью возникновения аварийных ситуаций и обуславливает наиболее высокую степень напряженности труда водителей [Шаврак Е.И., 2009, Ретнев В.М., 2012, Одинаева Л.Э., Хасанов Ф.Дж., 2012].

Следует отметить, что появление большого числа современных транспортных средств и нарастание общего количества автомобилей, ведут к усложнению ситуации на дорогах, прежде всего в крупных городах, росту напряженности труда водителей пассажирского транспорта и их влияние на здоровье водителей в рамках новых социально-экономических отношений [Шаврак Е.И., 2009, Одинаева Л.Э., Хасанов Ф.Дж., 2012].

В литературе, на сегодняшний день, приводятся лишь единичные данные об исследовании условий труда водителей автотранспорта, работающих в условиях жаркого климата, чем и обусловлена целесообразность углубленного изучения условий труда водителей и их влияния на здоровье в рамках новых социально-экономических условий Республики Таджикистан.

Степень изученности научной темы. В многочисленных исследованиях отечественных и зарубежных авторов отмечены вопросы изучения условий труда и состояние здоровья водителей пассажирского автотранспорта при работе в разных климатогеографических условиях. Многие авторы в своих научных работах отмечают наличие высокого риска воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на организм водителей, в связи с чем происходит нарушение состояния здоровья и развитие число случаев заболеваний органов респираторной, сердечно -сосудистой, пищеварительной и

нервной систем, опорно-двигательного аппарата и заболеваний соединительной ткани [Маев И.В., Вьючнова Е.С., 2002, Матюхин В.В., Юнкова О.И., 2008, Шевкун И.Г., 2009, Sharwood L.N., Elkington J., Stevenson M., 2012, Santos J., 2016,].

Многие авторы считают, что профессиональный риск водителей пассажирского транспорта считается наиболее высоким. Установлено, что низкий уровень работоспособности и интенсивное действие факторов производственной среды и трудового процесса на организм водителей обусловлено отсутствием психологической разгрузки, в том числе физкультурных перерывов, гимнастики; несвоевременное прием пищи, несоблюдение режима труда и отдыха и несвоевременное прохождение медицинского осмотра [Шевкун И.Г., 2009, Sharwood L.N., Elkington J., Stevenson M., 2012, Santos J., 2016].

В нашей стране не проводились исследования по изучению условий труда работников пассажирского транспорта, в частности у водителей, работающих в условиях жаркого климата города Душанбе, что диктует необходимость исследования особенностей условий труда и состояние здоровья водителей пассажирского транспорта в условиях Республики Таджикистан.

Связь исследования с программами (проектами) и научной тематикой. Тема настоящей диссертационной работы связана с тематикой научно-исследовательских работ кафедры гигиены и экологии, посвященных изучению влияния различных производственных факторов на организм работающих, в проектах НИР № 0110 РК 031 ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино».

Общая характеристика работы

Цель исследования: разработать научно-обоснованные мероприятия по оптимизации условий труда и охране здоровья водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях жаркого климата.

Задачи исследования:

1. Дать комплексную гигиеническую оценку условий труда и вредных факторов рабочих мест водителей пассажирского автотранспорта при работе в разные сезоны года в условиях жаркого климата.
2. Исследовать основные особенности изменения различных функциональных систем организма водителей в динамике рабочей смены при работе в разные сезоны года
3. Оценить комплексное влияние вредных производственных факторов на состояние здоровья и заболеваемость водителей пассажирского автотранспорта
4. Разработать оздоровительные мероприятия, направленных на оптимизацию условий труда и предупреждение производственно-обусловленных заболеваний.

Объект исследования. Объектом исследования послужили 223 водителя автобусов марки «AKIA», «ISUSU», «ЛиАЗ» и троллейбусов марки «Т1U», работающих на Государственном унитарном предприятии «Автобус-1», «Автобус-2», «Автобус-3» и «Троллейбус-1» при исполнительном органе государственной власти города Душанбе в период с 2017-2019г.

Предмет исследования. Предметом исследования явились условия труда водителей пассажирского транспорта при работе в разные сезоны года в условиях жаркого климата и разработка мероприятий направленных на оздоровление условий труда, повышение работоспособности и профилактики производственно-обусловленных заболеваний.

Этапы исследования. Исследования проводились поэтапно, начиная с изучения литературы как отечественных, так и зарубежных источников, посвященных актуальности данной проблемы. Затем была сформирована тема и

цель диссертационного исследования. Для углубленного изучения условий труда и состояния здоровья водителей нами были проведены исследования параметров микроклимата кабины, уровня шума, общей и локальной вибрации, загазованности и запыленности воздуха, тяжести и напряженности труда. Анализированы полученные материалы физиологических показателей ряда функциональных систем организма, а также ЗВУТ водителей пассажирского автотранспорта.

Теоретические основы исследования. В основу исследования положено изучение ряда факторов производственной среды, влияющих на организм водителей пассажирского транспорта при работе в различное время года. При этом были проведены исследования показателей микроклимата рабочих мест, измерения уровня шума и вибрации, определялась запыленность и загазованность воздуха кабины автобусов, а также определены факторы трудового процесса, включая тяжесть и напряженность труда. Для решения поставленных задач, нами были исследованы изменения показателей функциональных систем организма у водителей пассажирского автотранспорта в течение рабочего дня в зависимости от сезона года. При этом мы исследовали состояние терморегуляторных процессов, нервной, кардиоваскулярной и костно-мышечной систем. Анализированы материалы заболеваемости с временной утратой трудоспособности в зависимости от профессии, возраста и стажа работы водителей.

Методологические основы исследования. Для определения производственной нагрузки водителей пассажирского автотранспорта проводилась фотография рабочего дня при работе в разные сезоны года. При этом регистрировались время подготовительно-заключительной работы и время, идущее на вождение и отдых. Одновременно проводили детальный выборочный хронометраж за выполнением отдельных рабочих операций. Кроме этого, были использованы гигиенические, химические, физические, физиологические и статистические методы исследования для оценки условий труда и функционального состояния организма водителей пассажирского

автотранспорта. Гигиенические методы исследования включали измерение параметров микроклимата рабочих мест (температура, влажность и скорость движения воздуха), загазованности воздуха рабочих зон, измерение уровня шума и вибрации на рабочих местах водителей автобусов и троллейбусов. Следует отметить, что, для оценки влияния комплекса факторов производственной среды на организм водителей пассажирского транспорта, исследованы некоторые функциональные параметры в течение всего рабочего дня при работе в разные сезоны года, а также проанализированы заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

Основная информационная и исследовательская база. Изучение условий труда водителей пассажирского автотранспорта выполнялось в периоды 2017-2019 годов. Исследование было проведено на базе ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» и Государственного унитарного предприятия «Автобус-1», «Автобус-2», «Автобус-3» и «Троллейбус-1» при исполнительном органе государственной власти города Душанбе. В исследование были вовлечены 223 водителя автобусов марки «AKIA», «ISUZU», «ЛиАЗ» и троллейбусов марки «Т1У», работающих в первую и во вторую смену.

Научная новизна исследования. Впервые подробно исследованы условия труда водителей пассажирского автотранспорта в зависимости от времени года, работающих в условиях жаркого климата города Душанбе.

Выявлено влияние факторов производственной среды рабочих мест водителей пассажирского транспорта на различные функциональные системы их организма.

Произведен анализ состояния здоровья и заболеваемости водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях города Душанбе.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. При работе в условиях большого города и интенсивного движения транспорта водители пассажирского автотранспорта подвергаются влиянию значительного нервно-эмоционального напряжения, что приводит к снижению концентрации и переключения внимания,

удлинения слуха-моторной и зрительно-моторной реакции, что может, служит причиной различных дорожно-транспортных происшествий .

2. В процессе своей трудовой деятельности водители пассажирского автотранспорта в зависимости от сезона года подвергаются воздействию различных дискомфортных микроклиматических условия, значительной концентрации пыли (10,4 - 11,5мг/м³), окиси азота (13,4мг/м³), и окиси углерода (27,7-28,2 мг/м³), интенсивного уровня шума и вибрации, что могут отрицательно отразиться на здоровье водителей.
3. Работа в неблагоприятных производственных условиях способствует значительному напряжению процессов терморегуляции, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем и опорно-двигательного аппарата, что приводит к развитию утомления организма водителей.
4. Вождение пассажирского автотранспорта в условиях большого города могут способствовать развитие повышенного уровня производственно-обусловленных заболеваний со стороны центральной нервной системы, органов дыхания, сердечно -сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата, что характерно специфичностью выполненной рабочих операций водителей.
5. Разработаны нами мероприятия, направлены на оптимизацию микроклимата, снижение запыленности и загазованности воздуха в зоне дыхания водителей, меры борьбы с шумом и вибрации, рациональную организацию режима труда и отдыха и лечебно-профилактические мероприятия.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Полученные материалы диссертационной работы используются при чтении лекций и проведении практических занятий на кафедрах гигиены и экологии, гигиены окружающей среды и общественного здравоохранения, медицинской статистики с курсом истории медицины. При этом, были утверждены акты внедрении методических рекомендации по оздоровлению условий труда водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях жаркого

климата со стороны проректора ГОУ «Гаджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино».

Результаты исследования послужили основой для разработки рекомендаций по оздоровлению условий труда и снижению производственно-обусловленных заболеваний водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях большого города. При этом, были утверждены акты внедрения методических рекомендации по оздоровлению условий труда водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях жаркого климата со стороны директора центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора города Душанбе и директоров государственного унитарного предприятия (ГУП) «Автобус-1», «Автобус-2», «Автобус-3» и «Троллейбус» города Душанбе.

Степень достоверности результатов исследования. Достоверность данных подтверждается достаточным объемом материала исследования, статистической обработкой полученных результатов и публикациями. Выводы и рекомендации основаны на научном анализе результатов исследования условий труда и состояния здоровья водителей пассажирского автотранспорта.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Область исследования соответствует паспорту ВАК при Президенте Республики Таджикистан по специальности 14.02.01- Гигиена: пункту 3.1. Общие закономерности формирования и влияния факторов окружающей и производственной среды на организм и в целом на здоровье человека, а также методология их исследования (общая гигиена); пункту 3.3. Факторы производственной среды (физические, химические, биологические и психофизиологические), их гигиеническая оценка и нормирование при изолированном, комплексном, комбинированном и сочетанном действии на организм; влияние на организм работников и оценка профессионального риска: обоснование и разработка гигиенических требований и рекомендаций по профилактике утомления и обоснованию рациональных режимов труда и

отдыха работающих, профилактике профессиональных и производственно обусловленных заболеваний (гигиена труда).

Личный вклад соискателя ученой степени. Автор непосредственно принимал участие в планировании работы на всех этапах проведенных исследований, проанализировал современные данные отечественной и зарубежной литературы по теме диссертации, проводил статистическую обработку полученных материалов, анализировал результаты исследований, обобщил их в выводах и практических рекомендациях, подготовил публикации и доклады. Основной и решающий объем работы выполнен самостоятельно, содержит ряд новых результатов и свидетельствует о личном вкладе диссертанта в науку.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов. Основные положения диссертации изложены и обсуждены: на заседании научно-медицинского общества гигиенистов и санитарных врачей (30.06.2020), на 66-ой годичной научно-практической конференции с международным участием «Роль и место инновационной технологии в современной медицине» ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» (Душанбе, 2018); на XIV международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино», посвященной «Годам развития села, туризма и народных ремесел» (Душанбе, 2019); на 67-ой международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию ГОУ «ТГМУ им. Абу али ибни Сино» (Душанбе, 2019). Материалы диссертации были обсуждены на заседании кафедры гигиены и экологии ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» (25.05.2018), на заседании межкафедральной экспертной проблемной комиссии при ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» по гигиене, эпидемиологии, инфекционным болезням и общественному здравоохранению (07.04.2021).

Публикация. По материалам диссертации опубликованы 23 научная работа, из них 8 в рецензируемых журналах из перечня ВАК при Президенте

Республики Таджикистан, 2 – за рубежом и 13 в материалах республиканских конференций с международным участием.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 147 страницах машинописного текста, состоит из введения, общей характеристики работы, обзора литературы, главы «Материалы и методы исследования», 3-х глав собственных исследований, обсуждения полученных материалов, выводов, рекомендаций по практическому использованию результатов, списка литературы и списка публикаций по теме диссертации. Работа иллюстрирована 33 таблицами и 4 рисунками. В список использованной литературы включен 191 источник: из них 109 источников из стран ближнего и 82 источника дальнего зарубежья.

Глава 1. Обзор литературы

1.1. История развития пассажирского автотранспорта

История развития пассажирских перевозок автомобильным транспортом начинается с XIX века, когда были построены опытные образцы паровых карет и омнибусов, развивающих скорость в 10-12 км/ч. Но эти паровые автомобили не получили распространения из-за технического несовершенства, отсутствия шоссейных дорог и недостаточных удобств для поездки пассажиров. В конце XIX века были предприняты попытки создания автомобилей с электрической тягой. В качестве источника энергии использовались аккумуляторные батареи, однако из-за большой массы и малой емкости батарей удобного для использования транспортного средства не получилось. [48, 56, 66].

Большое значение для широкого использования автомобилей имело появление пневматических шин. В 1886 г. Акционерным обществом постройки и эксплуатации экипажей и автомобилей был создан первый легковой автомобиль в России. В 1902 г. этой же фирмой был построен первый в России автобус вместимостью – (10 пассажирские перевозки) 8 пассажиров с двигателем «Де-Дион-Бутон» мощностью 8 л. с. Годы Первой мировой войны стали периодом расширения сфер применения автомобилей для перевозки пассажиров. На первых автобусах с двигателями внутреннего сгорания использовались агрегаты и шасси грузовых автомобилей. С 1920 г. начали появляться автобусы, учитывающие требования, предъявляемые к перевозке пассажиров. Этому предшествовало совершенствование конструкции легкового автомобиля [14, 24, 65, 78].

В России медленнее, чем в других государствах, происходила автомобилизация страны. В дореволюционное время автомобильные перевозки были очень незначительны и выполнялись в основном легковыми автомобилями, принадлежащими частным лицам. В 1922 году было разрешено государственным учреждениям и частным лицам приобретать за границей и ввозить автомобили и автомобильное имущество. Несколько лет назад на

улицах крупных городов появились легковые автомобили и автобусы иностранных марок, что позволило организовать регулярные пассажирские перевозки. В результате на автобусном транспорте общего пользования пассажирооборот значительно увеличился и в 1940 г. автомобильные пассажирские перевозки были организованы более чем в 300 городах, автобусами общего пользования было перевезено 600 млн пассажиров [79, 87, 148, 176].

В годы Великой Отечественной войны перевозки пассажиров автомобильным транспортом во многих городах и областях фактически прекратились: подвижной состав был мобилизован. Однако к началу 1947 г. автобусные перевозки были восстановлены во всех городах, где они существовали в довоенные годы. А уже в 1950 г. автобусное сообщение было организовано в 459, таксомоторное- в 420 городах. Последующие годы (1960–1990) ознаменовались высокими темпами развития автомобильных пассажирских перевозок. Этому в значительной мере способствовало серьезное увеличение и обновление парка подвижного состава, концентрация и специализация автомобильных транспортных парков. Потребность населения в передвижениях определяется уровнем развития общества, его социальной структурой, уровнем развития общественного производства, сложившимся укладом жизни, характером расселения и т.д [108, 109, 111, 143, 161, 184].

Необходимо отметить, что области применения и особенности эксплуатации существующих видов пассажирского транспорта считаются: железнодорожный, морской, речной, воздушный, автомобильный и городской. Железнодорожный транспорт является основным видом транспорта для осуществления пассажирских перевозок на средние расстояния и в пригородных сообщениях. Это один из старейших и основных магистральных видов транспорта в нашей стране. Его значение определяется такими свойствами, как независимость работы от климатических условий, погоды, времени суток, что обеспечивает регулярность и бесперебойность

перевозок; высокая провозная способность; сравнительно высокая скорость и сравнительно невысокая себестоимость перевозок [10, 12, 21, 24, 28, 53, 54].

Пассажирский автотранспорт является основным видом транспорта для перевозки пассажиров на короткие и средние расстояния. Автомобильный транспорт представляет собой одну из крупнейших отраслей народного хозяйства со сложной и многообразной техникой и технологией. Городской автотранспорт предназначен для перевозки пассажиров в городах и населенных пунктах. Он включает в себя несколько видов транспорта, а именно: автобус, трамвай и троллейбус. Все они составляют группу городского пассажирского транспорта. Автобусный транспорт за последние годы получил распространение во всех видах сообщений [5, 32, 45, 65, 82].

Одним из главных, и часто используемых видов транспорта в условиях большого города является пассажирский автотранспорт – автобусы и троллейбусы, которые выполняют перевозки большого потока пассажиров. В связи с развитием инфраструктуры города и урбанизации новых населенных мест, возникла необходимость организации новых автомобильных предприятий, и, при этом, увеличилось число транспортных средств, в том числе пассажирского автотранспорта. Более того, пассажирский автотранспорт является неотъемлемой частью транспортной системы каждой страны, что при этом успешное его функционирование во многом зависит от координации работы с другими видами транспорта [14, 34,35, 94].

Наряду с возрастанием транспортных средств сильнее проявляются его отрицательные воздействия в виде повышения числа дорожно-транспортных происшествий, загрязнения атмосферного воздуха, которые являются основной причиной повышения заболеваемости водителей пассажирского транспорта, и ряда других медико-социальных проблем [7, 8, 71].

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в больших городах считается автотранспорт и его доля в среднем составляет 80-90%. Результаты, проведенных анализов атмосферного воздуха в крупных городах, показывают, что увеличение транспортной нагрузки коррелирует с ростом

заболеваемости органов дыхания, кровообращения, нервной и эндокринной систем у водителей пассажирского транспорта и других участников дорожного движения [10, 12, 107].

Водители пассажирского автотранспорта работают в условиях нервно-эмоционального стресса, который усугубляется влиянием дискомфортных микроклиматических условий, шума, вибрации, вынужденной рабочей позы и ряда других производственных факторов. Следует отметить, что при этом современные способы применения пассажирского транспорта и новых подходов при организации и управлении им считается весьма приоритетным и актуальным в современном мире [1, 43, 70, 89].

В связи с быстрым ростом автомобильного парка страны резко увеличился и продолжает увеличиваться удельный вес контингента профессионалов автомобилистов среди занятого населения, а профессия водителя оказалась одной из самых массовых. Бурное развитие автотранспортных средств выдвигает перед гигиенической наукой ряд серьезных проблем, связанной с изучением условий труда, особенностями профессиональной деятельности водителей, закономерностей в изменении их функционального состояния и работоспособности, состояния здоровья и причин утраты работоспособности с целью разработки конкретных и эффективных практических мероприятий.

1.2. Характеристика вредных производственных факторов

Профессия водителя наземного пассажирского транспорта на сегодня считается очень востребованным и необходимым отраслям для функционирования социальной инфраструктуры города. В последние годы в крупных городах произошло значительное улучшение технических характеристик управляемых автомобилей, но несмотря, ни на что, на водителей по-прежнему воздействует комплекс опасных и вредных факторов производственной среды. В процессе своей трудовой деятельности водители пассажирского автотранспорта подвергаются воздействию дискомфортных

температурных условий в зависимости от сезона года, а также физических и химических факторов [71, 77, 83,106].

Стремительное развитие автомобильного транспорта могло породить за собой новых факторов производственной среды и трудового процесса, что приводит к негативному действию на организм водителей. Установлено, что среди большого числа основных факторов, оказывающих неблагоприятное влияния на состояние здоровья человека, особое значение имеют условия труда. А также их соответствие гигиеническим стандартам, при несоблюдении которых значительно повышается риск травматизма и развития профессиональных патологий, и которые могут оказывать влияние на число случаев дорожно-транспортных происшествий (ДТП) [68, 79, 96, 87, 73, 68].

Так, особенностями труда у водителей общественного транспорта являются повышенная информационная нагрузка. Необходимость пребывания в постоянной сосредоточенности, нахождение в вынужденной рабочей позе, тяжелый график работы, имеющий определенные требования максимального соблюдения графика движения, постоянное моральное давление за ответственность по безопасной перевозке пассажиров, что в совокупности оказывает значительное влияние на нервно-эмоциональное состояние водителя [5, 32, 44, 52, 105,110].

Одной из серьезных проблем при работе в отрасли транспорта в условиях жаркого климата является обеспечение нормального микроклимата на рабочем месте водителя пассажирского транспорта. При этом следует принимать во внимание комплексное влияние на организм человека таких факторов, как: температура окружающего воздуха, его влажность и скорость движения, а также состояние организма водителя при трудовой деятельности в различное время года. Стоит отметить, что во время своей работы водитель долгое время находится в рабочем кресле в сидячем положении, при этом происходят нарушения со стороны теплообмена, а при выходе из кабины на улицу водитель сталкивается с различными температурными перепадами [2, 3, 6, 17, 20, 57, 108].

Состояние микроклимата на рабочих местах водителей во многом зависит от сезона года и климатических условий, в которых работают водители. Например, работа при температуре воздуха выше 25°C способствует развитию утомления, при котором снижается внимание и удлиняется время реакции организма на различные раздражители, а при температуре 35°C и выше ухудшается умственная деятельность, замедляется реакция организма на различные раздражители, появляются ошибки, снижается концентрация внимания на 10 и более процентов [19,34,45, 65, 82, 89, 99, 100, 102].

С другой стороны, и низкая температура воздуха в кабине отрицательно влияет на работу мышц, быстроту и точность движений. Результаты статистических исследований показывают, что при температуре воздуха в кабине автомобилей ниже 13°C происходит больше ДТП, чем при комфортной температуре. Более 60% водителей городского транспорта оценили состояние своего рабочего места неблагоприятным в связи с охлаждением в зимнее время и перегревом в летний период года [22, 23, 24, 31, 40].

В своих сообщениях Назарова М. Д. [64] приводит данные о том, что в жаркий сезон года температура воздуха в салоне автобуса и на рабочем месте водителя напрямую зависит от температуры внешнего воздуха. Так, например, летом температура окружающего воздуха в утреннее время доходила до 21°C , а на рабочем месте водителей этот показатель составлял 23°C , к вечеру эти показатели составляли 36°C и 39°C , соответственно. В некоторых случаях наблюдалось увеличение температуры воздуха на рабочем месте до 44°C , тогда как температура окружающего воздуха составляла 40°C .

Еще одним из факторов, отрицательно влияющим на состояние здоровья водителей, является шум, который способствует повышению утомляемости, падению трудовой деятельности, увеличению числа профессиональной патологии, а также может являться причиной роста травматизма [13, 14, 38, 50]. К повышенному воздействию шума приводит работа двигателя с вентилятором, охлаждающей системы, работа генератора, насосной системы, кондиционирования и т.д. [61, 77].

Некрасова М.М. с соавт. [66], при изучении состояния условий работы у водителей автобусов обнаружила, что уровень шума на рабочем месте водителей различных марок автобусов был эквивалентным и варьировал от 63 дБ до 72,9 дБ.

Анализ условий труда водителей автобуса ПАЗ тоже показывал, что на рабочем месте водителей уровень шума значительно превышает его допустимые нормы. При этом было отмечено максимальное превышение ПДУ шума до 86,3 дБ, а средние его значения - до 75,3 дБ [16, 18, 64, 90].

Следует отметить, что шум обладает специфическим и неспецифическим воздействием на организм. Специфические действия шума выражаются в его влиянии на слуховой анализатор. Это считается общепризнанным фактом и имеет утвержденную нозологическую форму профессионального заболевания в виде сенсоневральной тугоухости. При неспецифическом действии шума, в первую очередь, страдают наиболее чувствительные органы, вызывая изменения в нервной, сердечно - сосудистой и других системах организма [19, 32, 34].

Результаты исследования производственных факторов рабочей среды у водителей автобусов показывают повышенные уровни шума у водителей пассажирского автотранспорта до 58-87 дБ, а в некоторых случаях они превышали предельно допустимые уровни (ПДУ) на 22-25 дБ. При этом превышение ПДУ шума зафиксировано в 61% случаев [18, 32, 80]. По этим результатам условия труда водителей можно отнести к III классу вредных и опасных, а по степени опасности – ко II степени III класса [41, 48, 52, 66, 96, 97].

Условия труда в кабинах современных автомобилей характеризуются сложным комплексом неблагоприятных факторов, влияющих на работоспособность, состояние здоровья, а следовательно на надежность водителя как основного звена в системе «человек-автомобиль-среда движения» [2, 3, 20, 47].

В связи с этим весьма актуальной является проблема оптимизации параметров условий труда с учетом психофизиологических реакций организма водителя. Среди этих факторов существенную роль играют воздействующие на водителей транспортных средств колебания и вибрация [32, 82, 83].

Вибрация считается одним из физическим фактором рабочей среды, одновременно негативно влияющим на организм водителей. Транспортная вибрация в водительской кабине при движении по местности, по источнику возникновения, может быть как местной и общей вибрацией [34, 44, 82].

Стоит отметить, что вибрации, наблюдаемые в водительской кабине, как правило, характеризуются низкой частотой при значительной своей интенсивности, на что оказывают влияние такие факторы, как: скорость перемещения транспортного средства, форма рабочего кресла, длительность службы транспортного средства и его состояние, а также дорожные условия. На создание местной вибрации большое влияние имеют состояние двигателя транспортного средства и его трансмиссионной системы [83, 94, 106].

Водители нередко обращаются к врачам с жалобами на наличие болей в поясничной области, в области верхних и нижних конечностей, в эпигастральной области, снижение аппетита, нарушение сна, повышенную нервозность и усталость. Результаты проведенных исследований, показали превышение допустимого уровня вибрации в водительской кабине автобусов в среднем на 8-10 дБ, при этом на уровень вертикальной вибрации приходилось 87,5% значений [61, 65, 92, 100, 103].

Следует отметить, что большинство исследований проводились в условиях либо производственного эксперимента, что не позволяло исключить влияние других неблагоприятных факторов, либо в условиях лабораторного моделирования, как правило, при воздействии на человека колебаний синусоидального характера. Значительно в меньшей степени изучено влияние на организм человека низкочастотных общих вибраций, встречающихся на различных видах транспортных средств, в частности на автомобилях [35, 67, 71].

Профессия водителя неизбежно связана с воздействием вредных химических веществ. Одним из отрицательно влияющих на состояние здоровья водителей автотранспорта факторов является загрязнение воздуха рабочей зоны в кабине токсическими веществами. Наряду с этим, при интенсивном движении в больших городах наблюдается значительное загрязнение воздуха в зоне дыхания водителей, что небезразлично для его здоровья. Так как зачастую на рабочем месте водителя нет принудительной вентиляционной системы и герметичности, периодическое открывание дверей для посадки и высадки пассажиров приводит к усугублению состояния местного микроклимата с повышенным попаданием пылевых и других вредных частиц с улицы [2, 26, 28, 30, 40, 56, 77].

Химический фактор в воздушной среде кабин водителей представлен различными соединениями, среди которых наибольшее значение имеют основные компоненты выхлопных газов -угарный газ и N_2O [14, 35, 50, 80, 81, 94].

Выхлопные газы, проникающие в водительскую кабину и попадающие далее в дыхательные пути водителя транспортного средства, оказывают негативное воздействие на его трудоспособность. Окись углерода, проникая в организм с вдыхаемым воздухом, вытесняет кислород из крови, вызывает кислородное голодание, вследствие чего значительно снижается концентрация внимания, наблюдается заторможенность реакции водителя, снижается его работоспособность, отмечаются расстройства со стороны ЦНС. Данные изменения обусловлены тем, что кровь в 240 раз больше поглощает угарный газ, чем кислород, а оксиды азота оказывают раздражающее влияние на слизистую оболочку органов респираторного тракта, что приводит к развитию легочных патологий, острых респираторных заболеваний, хронического воспалительного поражения бронхов и легочной ткани [27, 65, 67, 72, 73, 87, 95]. Эти явления встречаются при превышении предельно допустимой концентрации оксидов углерода и азота в воздухе кабины автобусов в 2,1-2,6 раза [2, 29, 52, 54].

Наряду с указанными факторами, водители пассажирского автотранспорта выполняют достаточно тяжелую физическую и напряженную в психологическом плане работу [8, 9, 68, 74, 78, 83, 103].

Основным рабочим местом водителей пассажирского транспорта является замкнутое пространство кабины, в котором водители проводят более 50% своего рабочего времени. Длительное управление автомобилем может стать причиной обострения хронических заболеваний позвоночника. Вынужденная поза может сформировать неправильную осанку и способствовать нарушению кровообращения во внутренних органах [32, 66, 81, 83, 87, 98]. Постоянная боль в спине, как и неудобная рабочая поза за рулем, отвлекают водителя от контроля над приборами автомобиля и дорогой, а риск аварии в такой ситуации возрастает [19].

Многие авторы отмечают, что водители очень часто были привлечены к техобслуживанию и ремонту автомобиля даже в период межсменного отдыха. При этом возникает ряд гигиенических проблем по предупреждению отрицательного влияния вредных производственных факторов (интенсивному воздействию различных токсических веществ, шума, пыли и так далее) [4, 14, 36, 42, 51].

Труд современного человека характеризуется возрастанием количества и качества раздражителей внешней среды, высоким нервно-эмоциональным напряжением, особенно это характерно для профессии водителей [18, 25, 62, 84, 90, 130, 134, 174, 184].

Наиболее мощным из производственных факторов, влияющим на организм водителей автомобилей, является повышенное нервно-эмоциональное состояние, что обусловлено особенностями таких факторов, как ответственность за безопасность перевозки людей, других участников дорожного движения и т.д. [26, 33, 37, 40, 51, 63, 85, 101].

Наблюдалось, что у водителей стресс вызывают физиологические изменения, такие как увеличение нейроэндокринных гормонов (адреналина, норадреналина, кортизола) и высокое кровяное давление. Он также повышает

уровень триглицеридов, глюкозы и холестерина ЛПНП (липопротеидов низкой плотности) и снижает уровень холестерина ЛПВП (липопротеидов высокой плотности). Следует отметить, что эти изменения могут привести к ишемической болезни сердца и атеросклерозу. Кроме того, стресс был связан с другими проблемами со здоровьем, такими как скелетно-мышечная боль, желудочно-кишечные проблемы и инсульт [35, 94, 111].

По данным А.И. Вайсмана [19], наиболее полно изучившего условия труда водителей, такое напряженное нервно-эмоциональное состояние у них обусловлено трудными условиями дорожного движения, повышенной ответственностью за безопасную перевозку людей, а также не соблюдением оптимального режима трудовой деятельности и отдыха. Так, в 47% случаев водители предъявляли жалобы на отсутствие рационального режима работы и отдыха, 99% опрошенных указали на постоянную сверхурочную работу, при которой продолжительность рабочего дня возрастала до 12 часов [35, 53, 75, 138, 151].

Сигналы, получаемые водителем от светофоров, регулировщиков и других источников, требуют срочного принятия решения, что способствует возникновению интенсивного нервно-эмоционального напряжения у водителей [114, 143, 169, 183, 185].

Водители принимают за час более 200 сигналов, а за 8 часов работы – более 1600, на что им приходится своевременно реагировать во избежание ДТП. В течение часа водители наблюдают 3-5 предаварийных ситуаций, что также является причиной нервно-эмоционального напряжения [15, 27, 32, 39, 59, 77, 93, 119, 125, 132, 133, 137, 146, 154, 158].

По своей напряжённости труд водителя пассажирского транспорта в современных условиях дорожного трафика соответствует шести часам тяжелой работы человека, но при этом в работе задействованы только 25% мышц [106]. Так, при управлении городским пассажирским транспортным средством водители в течение часа производят около 915 движений. В течение рабочего дня сосредоточенность водителя составляет 91,2% при активных действиях –

80,9%, средняя продолжительность трудового дня составляет 486 минут. Таким образом, в соответствии с «Критериями и классификацией условий труда Р. 2.2.2006-05», рабочая деятельность водителей автобусов может быть отнесена к вредным категориям III класса II степени [19, 34, 35, 36, 129, 172, 180, 181].

Повышенный уровень заболеваемости водителей обусловлен сочетанным воздействием ряда неблагоприятных производственных факторов, среди которых ведущая роль принадлежит дискомфортным микроклиматическим условиям и нервно - эмоциональному напряжению [11, 21, 59, 60, 105].

Психофизиологические исследования водителей транспортных средств после 4-х часов от начала рабочей смены показывали увеличение числа ошибочных реакций на различные стимулы, расстройства основных показателей сердечно - сосудистой деятельности – сокращение ЧСС и уменьшение пульсового АД. Спустя 7 часов от начала рабочей смены наблюдались физиологические изменения, указывающие на повышенную утомляемость - возрастает время простоя и ответных реакций на стимулы, снижается количество точных реакций, уменьшаются показатели УО крови, увеличиваются показатели АД, что говорит о возрастании напряженного состояния компенсаторных механизмов с развитием выраженного утомления [35, 94, 120, 121, 122, 128, 140, 157, 173].

Игонин Е.Г. [45] в своём исследовании выявил, что более 70% водителей работают в сверхурочных условиях, а в 75% случаев водители приступают к своей рабочей смене в не выспавшемся состоянии, либо в состоянии недомогания. В 30% случаев водители пассажирского транспорта жаловались на раздражительность от чрезмерного влияния шума, вибрации и повышенной загазованности в водительской кабине. Кроме того, в 60% случаев были отмечены дискомфортные микроклиматические условия в жаркий и холодный периоды года.

Useche S. с соавт. [177] тоже отмечает наличие большого риска возникновения ДТП у водителей, испытывающих более высокое нервно-

эмоциональное напряжение при работе в условиях большого города [113, 142, 167, 175, 190].

Изучая состояние церебрального кровообращения у водителей транспорта, Эльгаров М.А. [108] обнаружил преобладание астено-невротических изменений в виде перепадов в настроении, гипервозбудимости и повышенной усталости, снижение качества сна, появление головных болей, головокружение и болей в области сердца. При этом выявлены нарушения мозгового кровообращения у 75% водителей и пограничные нервно-психические расстройства.

Кроме существенного влияния вредных производственных факторов и условий труда наиболее часто наблюдается формирование вредных привычек у водителей пассажирского автотранспорта. Продолжительность рабочего дня и количество рабочих дней в неделю оставляют мало времени для развлекательных мероприятий и ведут к малоподвижному образу жизни [126, 129, 193].

По словам Didierande V. [129], эта тенденция имеет негативные последствия для эмоционального благополучия водителей, которое ухудшается, у них меньше приятных впечатлений. Все это может стать причиной увеличения риска возникновения симптомов депрессии. Следовательно, многие водители имеют избыточный вес или ожирение с повышенными индексами массы тела и высоким уровнем холестерина. Случаи этих проблем со здоровьем более распространены среди водителей, чем среди населения в целом.

Другой проблемой, связанной с продолжительными рабочими днями и сменой рабочих мест, является недостаточное количество часов сна. Многие исследователи показали, что большая часть водителей пассажирского автотранспорта спят менее шести часов в сутки и недостаточный, и плохой сон связаны с повышенными ощущениями сонливости и синдрома усталости [40, 109, 133, 135, 153, 178, 179].

Таким образом, малая физическая активность, а также наличие вредных привычек неблагоприятно влияют на состояния здоровья и увеличивают риск возникновения профессионально-ассоциированных патологий. Безопасность трудовой деятельности водителей пассажирского транспорта зависит и от условий работы, особенностей рабочего процесса и производственной ситуации. Особенности психоэмоционального статуса, находящегося в состоянии повышенного напряжения, указывают на целесообразность более тщательного изучения психосоциального и психофизиологического состояния водителей автотранспорта.

1.3. Состояние здоровья водителей пассажирского транспорта

К основным проблемам по охране здоровья работников пассажирского транспорта относится оценка уровня здоровья водителей и изучение влияния на него вредных производственных факторов, что позволит оптимизировать организацию лечебно-профилактических мероприятий.

Водители пассажирского транспорта подвергаются воздействию целого комплекса вредных производственных факторов, что ведет к повышенному риску расстройства здоровья и развития профессиональных патологий [32, 50, 54, 61, 65, 66, 68, 72, 77, 83, 106, 160, 176].

Уровень состояния здоровья водителя пассажирского транспорта имеет большое значение в обеспечении безопасности перевозки людей и дорожного движения. Первостепенное значение это имеет при наличии у водителя заболеваний, которые оказывают влияние на способность усвоения большого числа поступающей информации во время движения транспорта и принятия соответствующих решений, особенно при возникновении аварийных ситуаций. При ухудшении состояния здоровья у водителя, усугубляющего его трудоспособность, и возникновении различного рода заболеваний, увеличивается риск аварийных ситуаций на дороге [9, 93, 116, 118, 139, 149, 156, 161, 162, 189].

В литературе достаточно полно и широко представлены сведения о росте числа заболеваний у водителей, сопровождающихся временной потерей их работоспособности и являющихся причиной их инвалидности, но эти данные не касаются условий труда в жарком климате [47, 49, 103, 126, 130, 176].

При изучении уровня заболеваемости среди водителей пассажирского транспорта, сопровождающейся временной потерей их работоспособности, было определено, что чаще всего данные состояния отмечаются среди водителей автобусов и троллейбусов, что обусловлено повышенным напряжением и тяжелым режимом их работы на фоне отсутствия предполагаемых в течение рабочей смены перерывов. Так, удельный вес случаев инвалидности среди водителей составляет в среднем 5,25 человек на 1000 водителей, при этом данный показатель намного выше среди водителей автобусов. Наряду с этим было установлено, что водители с большим стажем работы относятся к группе высокого риска развития профессиональных заболеваний. Наиболее распространенными профессиональными заболеваниями среди водителей пассажирского транспорта являются заболевания, связанные с длительными последствиями стрессов и нервных перенапряжений, включая кардиалгии, инфаркты миокарда, аритмии и артериальная гипертензия [39, 60, 65, 91, 105, 106, 110, 115, 153, 166, 177, 178].

На уровень заболеваемости, приводящей к временной потере работоспособности, основное влияние оказывают пять видов патологий: заболевания органов респираторной системы, сердечно-сосудистой системы, нервной патологии, заболевания органов ЖКТ и костно-суставного аппарата. Данные патологии являются причиной инвалидности водителей в 87% случаев, а в структуре общего числа инвалидности этот показатель достигает 66% случаев [61, 66, 97, 106, 112, 117, 148].

Башкирева А.С. [11] изучала комплексное воздействие неблагоприятных производственных факторов на состояние здоровья, причины преждевременного прекращения работы и выхода на инвалидность у

водителей. При этом обнаружила более высокую частоту случаев заболеваний среди водителей в возрастной категории от 40 до 49 лет, стаж работы которых составляет свыше 10 лет.

Анализ смертности водителей показывает рост числа случаев (до 35%) в возрасте старше 44 лет, что обусловлено неблагоприятным влиянием производственных факторов рабочих мест [49, 101].

На водителей автотранспортных средств оказывают постоянное влияние факторы, способствующие увеличению напряжения на деятельность органов и систем организма, что может отражаться в целом на безопасность дорожного движения [119, 132, 133, 137, 143, 146, 154, 158, 159, 163, 187].

Авторы в своих исследованиях отметили, что риск возникновения ДТП увеличивается не только по причине развития патологий, при которых имеется вероятность потери сознания, но и при некоторых других патологиях, особенно при поражении органов сердечно -сосудистой системы [49, 93, 109, 110].

Так, среди водителей с наличием патологий кардиоваскулярной системы, риск возникновения ДТП на 35-40% выше, чем среди водителей с отсутствием данных патологий. Удельный вес ССЗ в среднем составляет от 22,6% до 55,8% [64].

Для развития сердечно - сосудистых заболеваний, кроме влияния генетических факторов, возраста и пола, немаловажное значение имеют воздействие факторов окружающей среды, условий труда, малоподвижный образ жизни и плохое диетическое поведение [135, 168, 179, 188, 193].

В Корее водители автобусов старше 50 лет составляют 35,7%, что значительно превышает показатели по сравнению с работающими водителями старше 50 лет, на всех других рабочих местах. Среди них свыше 15% страдают различными заболеваниями, обусловленными неблагоприятными рабочими условиями. Из этого числа ведущее место занимают болезни сердечно - сосудистой системы в структуре патологий, приводящих к временной нетрудоспособности [174].

Результаты проведенных исследований в городе Дакка (Бангладеш) показывают, что условия труда у водителей автотранспортных средств являются тяжелыми и напряженными, обусловленными высоким нервно-эмоциональным напряжением. В общей структуре заболеваемости водителей автобусов доля кардиоваскулярных патологий составляет выше 34,4% случаев, на долю заболеваний органов респираторного тракта приходится 25,8% случаев, а на долю заболеваний органов ЖКТ приходится 17,2% случаев [64, 135, 165].

Среди водителей автотранспорта гиперхолестеринемия проявилась в 96,7% случаев. У каждого третьего водителя с ишемической болезнью сердца была установлена выраженная гиперхолестеринемия и у каждого пятого - сахарный диабет 2-го типа. В группе водителей автотранспорта с артериальной гипертензией количество совершивших более одного случая дорожно-транспортного происшествия, было зафиксировано до 75%, при этом случаи ДТП у водителей с нормальным артериальным давлением были зарегистрированы до 32%. В 25% случаев у водителей наблюдаются по три-четыре фактора риска, в число которых входят: повышенный уровень холестерина в крови, артериальная гипертензия, повышенный индекс массы тела, наличие сахарного диабета, а также работа в условиях повышенного стресса [109, 135].

Напряженная работа водителей, особенно в ночное время, является фактором повышенного риска развития сердечно - сосудистых заболеваний. Belkic K. с соавт. [117] отметил, что риск сердечного приступа был выше для тех водителей, которые работали свыше 10 лет, чем у непрофессиональных водителей [40, 126, 129, 155, 180, 181, 193].

Кардиоваскулярные патологии среди водителей пассажирского транспорта находятся на второй позиции в общей структуре заболеваний, уступая только патологиям костно-суставного аппарата. Также установлено наличие прямой корреляционной связи у водителей между уровнем заболеваемости и их возрастом, стажем трудовой деятельности и показателями

АД. Было установлено, что риск развития сердечно-сосудистых патологий значительно выше среди водителей автобусов. При этом данный показатель прямо коррелирует с уровнем вибрации и шума в водительской кабине [29, 40].

Почти в 40% случаев причиной инвалидности у водителей в возрастной категории до 50 лет являются патологии сердечно-сосудистой системы, при этом почти каждый второй водитель выходит на инвалидность по причине развития ИБС. Вследствие повышенного нервно-психического напряжения у водителей может развиваться гипертоническая болезнь, которая наблюдается у 18-20% [97, 112, 147, 152, 188].

Водители автобусного транспорта чаще (в 1,6 раза) жалуются на наличие болевых ощущений в области различных отделов костно-суставной системы, по сравнению с водителями иных транспортных средств. Водители часто жалуются на боли в спине, шее, пояснице и боли в ногах; коленях и ступнях, а также в плечах и руках [101].

Согласно результатам исследования Гребенькова С.В, у 11,6% обследованных водителей наблюдаются заболевания костно-мышечной системы [32]. Основными причинами их возникновения считаются: постоянное воздействие вибрации низкого уровня в течение продолжительного времени, плохая эргономическая конструкция транспортных средств (в результате чего водители принимают вынужденную рабочую позу), обращение с тяжелыми предметами, количество лет выполнения этого вида работы, продолжительность рабочего дня и наличие стресса [2, 66, 106, 194].

Повышенные показатели заболеваемости органов дыхания были обусловлены загрязнением воздуха рабочей зоны водителей выбросами автотранспорта. Большая загрязненность воздуха в сочетании с дискомфортными микроклиматическими условиями при работе в холодное время года способствуют развитию простудных заболеваний [13, 50, 77, 83].

Влияние продуктов загрязнения окружающей среды в течение продолжительного времени сопровождается повышенным напряженным

состоянием компенсаторных механизмов организма водителей, вследствие чего могут возникнуть такие патологии органов дыхания, как астма аллергического типа, новообразования, эмфизема легких и хронические воспалительные поражения бронхиального дерева [22, 23, 24, 34, 82, 94].

Воронкова Ю.В. [22] в своем исследовании дает сведения о высоком уровне заболеваний органов дыхания, которые в структуре заболеваемости водителей составляют в среднем до 50%.

Федотова И.В. [99] при субъективной оценке состояния здоровья водителей грузопассажирского автотранспорта тоже обнаружила аналогичные изменения в отношении болезней органов дыхания. Некоторые авторы отмечают, что распространенность заболеваний дыхательной системы у водителей автобусов составляла более 25,8% из всех зарегистрированных случаев [123, 124, 144, 164, 192].

В виду нахождения водителей транспорта во время трудовой смены в вынужденной рабочей позе у них отмечается застой крови в венозных сосудах нижних отделов тела, что приводит к увеличению риска развития геморроя и варикозного поражения венозных сосудов нижних конечностей. Постоянное сдерживание акта мочеиспускания в виду практически непрерывного управления пассажирским транспортом может явиться этиологическим фактором развития рака мочевого пузыря.

Помимо указанных патологий, неблагоприятные условия труда у водителей автотранспортных средств могут стать причиной развития заболеваний органов пищеварительной системы, нервной и эндокринной систем и ряда других заболеваний [76, 86, 127, 165].

В ходе исследования основных причин потери трудоспособности у водителей было выявлено преобладание кардиоваскулярных патологий - до 37,0% случаев, раковых поражений - до 19,4% случаев, травматизация и ДТП - до 13,9% случаев, патологии органов респираторной системы - более 8,4% случаев, а также заболевания нервной системы - 7,7% случаев. Также было установлено, что чаще всего потеря трудоспособности наблюдается среди

водителей в возрастной категории от 45 до 59 лет, трудовой стаж которых превышает 20 лет, показатель инвалидности у таких водителей оказался в 4 раза выше [40].

На сегодняшний день, очевидно, что для сохранения здоровья водителей пассажирского автотранспорта и безопасности дорожного движения необходим вклад многих специалистов. При этом работники медицинской отрасли играют достаточно большую роль, поскольку непосредственно связаны с гигиенической оценкой условий труда водителей, определением профессиональной пригодности, последующим медицинским обеспечением и разработкой профилактических мероприятий по сохранению профессионального здоровья водителей пассажирского автотранспорта.

Таким образом, проведенный нами литературный анализ показал, что наибольшее влияние на состояние здоровья водителей автотранспорта оказывают неблагоприятные условия труда. Особенно на водителей пассажирского автотранспорта, что диктует необходимость всестороннего изучения условий труда и оценки их влияния на состояние здоровья водителей в различные периоды года в условиях жаркого климата и интенсивного движения в большом городе.

Глава 2. Материал и методы исследования

2.1. Хронометражное наблюдение за рабочим днем водителей пассажи́рского автотранспорта

Изучение условий труда водителей пассажирского автотранспорта выполнялось в течение всего периода рабочей смены при работе в теплый и холодный периоды года (2017-2019).

Исследование было проведено на Государственном унитарном предприятии «Автобус-1», «Автобус-2», «Автобус-3» и «Троллейбус-1» при исполнительном органе государственной власти города Душанбе. В исследование были вовлечены 223 водителя автобусов марки «АКІА», «ISUZU», «ЛиАЗ» и троллейбусов марки «ТІУ» работающих в первую и во вторую смену. Основной группой обследованных, были мужчины в возрасте 25-65 и со стажем работы более 3-х лет (таблица 2.1).

Таблица 2.1. - Объем, материал и методы исследования

Место проведения исследования	Количество исследуемых объектов (водителей)	Возраст обследуемого контингента	Стаж работы обследуемого контингента
Государственное унитарное предприятие «Автобус-1», «Автобус- 2», «Автобус-3» и «Троллейбус-1»	223-водитель	от 25 до 65 лет	более 3-х лет

Методы хронометражного наблюдения проводились с целью оценки механизмов организации трудового процесса, качества и производительности труда, динамики работоспособности человека в течение рабочего дня, времени действия на его организм факторов производственной среды. Хронометражные исследования работоспособности водителей пассажирского автотранспорта при

работе в разные сезоны года проводилась непрерывно в течение рабочего дня, не отвлекая водителей от выполнения трудовых операций.

Следует отметить, что заранее до проведения хронометражному наблюдению, исследователи были ознакомлены с особенностями трудового процесса водителей пассажирского автотранспорта, с содержанием каждой операции, каждого элемента работы и т.п.

При этом применялись два способа хронометражного наблюдения: детальный и выборочный по элементам и фотография рабочего дня. Для определения производственной нагрузки водителей пассажирского автотранспорта проводилась фотография рабочего дня при работе в различные сезоны года. При этом регистрировалось время подготовительно-заключительной работы, время выполнения основных рабочих операций и время, идущее на отдых, а также продолжительность всех операций в течение дня.

Одновременно проводили детальный выборочный хронометраж за выполнением отдельных рабочих операций, таких как движение рук, ног и головы, а также время, идущее на наблюдение за боковыми оконными и зеркалами заднего видения. Особое внимание уделяли фиксированию времени работы в вынужденных рабочих позах и выполнению динамической и статической нагрузки.

Отсчет времени проводился по секундомеру с точностью до 2-4 секунд. Всего проведено 79 хронометражных наблюдений: 50 наблюдений летом и 29 зимой.

При проведении детального хронометражного наблюдения осуществлялась регистрация плотности сигналов, элементов операций и время сосредоточенного наблюдения.

Наряду с этим для изучения особенностей условий труда и состояния здоровья у водителей пассажирского автотранспорта были использованы гигиенические, физико-химические, физиологические и статистические методы исследования.

2.2. Гигиенические методы исследования условий труда водителей пассажирского автотранспорта

2.2.1. Исследования микроклимата рабочих мест

Гигиенические методы исследования включали изучение особенностей микроклиматических условий на рабочем месте водителей автобусов и троллейбусов (температура воздуха в кабине, его влажность и скорость движения), уровня загазованности и запыленности воздуха, измерение степени шума и вибрации.

Для составления подробной характеристики условий труда водителей пассажирского автотранспорта, проводились наблюдения за функциональным состоянием организма водителей под влиянием неблагоприятных микроклиматических факторов, изучения состояния здоровья и заболеваемости водителей, а также оценки эффективности вентиляции и других санитарно-гигиенических устройств осуществлялись при исследовании параметров микроклимата рабочих мест и окружающей среды.

Измерение параметров микроклимата проводилось в кабинах пассажирского автотранспорта при работе в теплый и холодный периоды года. Для измерения температуры и относительной влажности воздуха в кабинах и на открытой территории применялись аспирационный психрометр Асмана, а для измерения скорости движения воздуха термоанемометр типа ЭА-2М и чашечный анемометр.

Исследования микроклимата в кабинах автобусов и троллейбусов проводились в трех точках (0,1-1-1,5 м вертикально - от уровня пола кабины) 4 раза за смену: в начале смены, перед обеденным перерывом, после обеденного перерыва и в конце смены. Всего за период исследований выполнено 3500 измерений показателей микроклимата одновременно в кабинах и на открытой территории (таблица 2.2).

Таблица 2.2. Общее количество проведенных исследований микроклимата рабочих мест

Место проведения исследования	Вид исследования	Общее число измерений
Кабина автобусов и троллейбусов	Температура воздуха	583
	Относительная влажность воздуха	583
	Скорость движения воздуха	584
Внешняя среда	Температура воздуха	583
	Относительная влажность воздуха	583
	Скорость движения воздуха	584
Всего		3500

2.2.2. Анализ запыленности и загазованности воздуха рабочих мест

Для гигиенической оценки чистоты воздуха имеет определенное значение определение в нем пыли. При обследовании степени загрязнения воздуха кабины автобусов и троллейбусов пылью, учитывалось количество пыли в мг/м³. При этом был применен электрический аспиратор Кротова при помощи фильтра ФПП -15, который предварительно взвешивают. При помощи аспиратора через него протягивают 100л воздуха из кабины. Скорость протягивания воздуха, проходящего через фильтр, составляла 20л/мин. И после протягивания воздуха фильтры взвешивались вторично. Взятые при различной температуре и барометрическом давлении количества воздуха следует привести к условиям нормы, а именно – температура должна составлять 0°С, а давление 760 мм рт. ст., благодаря чему можно провести сравнение полученных отдельных результатов. Необходимый для забора объем воздуха вычисляли по формуле:

$$V^0 = \frac{273 \times V_t \times B}{(273 + t) \times 760};$$

где V° - необходимое количество воздуха при температуре в 0°C и уровне давления в 760 мм рт. ст.; V_t – количество забранного для исследования воздуха при имеющейся температуре (t) и при имеющемся уровне барометрического давления (B); B – уровень имеющегося барометрического давления, мм рт. ст.

Уровень запыленности вычисляли по формуле:

$$K = \frac{P \times 1000}{V};$$

где K – концентрация пыли, мг/м³; P – навеска пыли, мг; V – объем протянутого через фильтр воздуха, приведенного к нормальным условиям л; 1000 – пересчет л в м³. Общее количество проб воздуха на запыленность составляло 134.

Следует отметить, что находящийся в кабине у водителей автотранспортных средств воздух исследовался на наличие в нем вредных химических веществ, для чего использовался экспресс метод, в том числе метод визуальной колориметрии и линейно - колористические методы с применением индикаторных трубок. Принцип работы линейно – колористического метода основан на изменении цвета индикаторного порошка, заключенного в узенькую стеклянную трубочку. Определение содержания окиси азота и окиси углерода в воздухе указанным способом производился при помощи универсального газоанализатора (УГ-2). Всего количество отобранных и проанализированных проб на наличие вредных химических веществ составило 124 по окиси углерода и 112 проб по окислам азота (таблица 2.3).

Таблица 2.3. - Общее число проб воздуха на запыленность и загазованность воздуха

Место взятия проб	Число проб на содержание пыли	Число проб на содержание окиси азота	Число проб на содержание окиси углерода
Кабина автобусов и троллейбусов	134	112	124

2.2.3. Исследование производственного шума и вибрации

Для гигиенической характеристики и разработки мер профилактики по борьбе с шумом были проведены измерения уровня шума на рабочих местах водителей пассажирского автотранспорта.

Измерение уровня шума проводилось при помощи шумомера типа ИШВ-1. Принцип работы ИШВ-1 состоит в преобразовании звуковых волн в воздушной среде в электрический ток, для чего использовался микрофон. На передней панели измерительного прибора имеются следующие ручки управления: «Вход» - для присоединения к прибору микрофонного пред усилителя; «Выход» - для присоединения анализирующей и контролирующей аппаратуры; «Калибр» для присоединения микрофонного пред усилителя при проведении калибровки измерительного прибора; переключатель «Делитель I» со шкалой от 30 до 90 дБ и ценой одного переключения 10дБ и переключатель «Делитель II» со шкалой от 0 до 40 дБ. Уровни шума определяли по градуированной в децибелах шкале (от 30 до 140), содержащей стрелочный индикатор. При помощи данного прибора проводились измерение уровня шума на рабочих местах водителей. При измерении уровня шума переключатели передней панели прибора устанавливали в положении «Делитель I» - 80, «Делитель II» - 40 а показания снимали по измерительному прибору, суммируя показания переключателей «Делитель I», «Делитель II» и показывающего прибора. Эквивалентный уровень шума измеряли и вычисляли согласно Руководство Р 2.2.2006-05. Гигиеническая оценка полученных данных проводилась путем сравнения с допустимыми уровнями шума на рабочих местах, установленными в этом руководстве.

Проблемы нормирования вибрации постоянно находится в центре внимания гигиенистов. До сих пор нет единого мнения о том, какой из физических параметров, характеризующих величину механических колебаний должен использоваться для гигиенической оценки вибрации.

Вибрация представляет собой движение точки или механической системы, при котором происходит поочередное возрастания и убывание во времени характеризующих ее значений.

По способу передачи на тела человека вибрация подразделяется на общую и локальную. Общая вибрация – это вибрация рабочего места (сиденья, пола), что передается через опорные поверхности тела, соприкасающиеся с полом или сиденьем. Локальная вибрация по источнику их возникновения подразделяются на передающихся от ручных машин, инструментами, ручного управление машинами, оборудованиями и от их обрабатываемыми деталей, удерживаемыми руками.

Одним из наиболее часто встречаемых видов общей вибрации в зависимости от источника возникновения является транспортная вибрация, воздействующих на операторов машин и транспортных средств.

Исследование уровня вибрации на рабочих мест водителей пассажирского автотранспорта осуществлялось при помощи ИШВ-1, который позволяет регистрировать виброскорость в октавных полосах частот. Этот прибор используется как в полевых условиях с применением аккумуляторного питания, так и в стационарных условиях. Всего было проведено 300 измерений шума и общей и локальной вибрации в динамике рабочей смены.

2.3. Физиологические методы исследования функционального состояния организма водителей

В процессе исследования была изучена динамика изменений функционального состояния отдельных органов и систем организма водителей пассажирского автотранспорта. Физиологическими исследованиями были охвачены 120 водителей: 80 водителей автобусов и 40 водителей троллейбусов. Общее количества наблюдения составляло 480.

Нами проведены исследования теплообмена, нервно-мышечного аппарата, сердечно–сосудистой и центральной нервной систем. Показатели фиксировались 4 раза за смену: в начале смены, перед обеденным перерывом,

после обеденного перерыва и в конце смены, с целью исследования возникающих функциональных изменений в организме на протяжении всей рабочей смены, а также степень влияния перерывов на восстановление данных изменений (таблица 2.4).

Таблица 2.4.-Число исследуемых водителей по физиологическому параметру

Исследуемые	Общее число, обследуемых водителей	Частота проведения обследования в динамике рабочей смены	Общее количество наблюдений
Водители автобусов и троллейбусов марки			
АКИА, ISUSU, ЛиАЗ	80	4 раза	320
ТIU	40	4 раза	160

О влиянии микроклимата на водителей можно судить по состоянию физиологических функций в первую очередь тех органов и систем, которые принимают участие в поддержании теплового равновесия организма. При воздействии дискомфортных микроклиматических условий наблюдаются изменение температуры тела и кожи человека, что приводит к нарушению теплового равновесия.

Исследование состояния терморегуляции - проводилось согласно требованиям методических рекомендаций «Оценка теплового состояния с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики переохлаждения и перегревания». При изучении процессов терморегуляции применялись методы определения температуры тела, интегральных показателей теплового состояния организма водителей пассажирского автотранспорта, в динамике рабочей смены: средневзвешенная температура поверхности тела, изменения теплосодержания, температурный

градиент и теплоощущения водителей пассажирского транспорта при работе в разные сезоны года.

Для этого измеряли температуру тела в подмышечной области, а температуру кожи на различных участках тела (лобная область, грудная клетка, голень, дистальные отделы верхних и нижних конечностей). Также измеряли вес и количество выпитой и выделенной жидкости в течение всего рабочего дня.

Измерение температуры тела проводилось медицинскими термометрами и кожи электротермометрами ТПЭМ-1.

При определении теплоощущений, опрос водителей проводился без отрыва от выполнения производственного задания. Оценка теплоощущения производилась по 5 бальной шкале (1-холодно; 2-прохладно; 3-тепловой комфорт; 4-тепло; 5-жарко). Всего было проведено 4500 исследований.

2.3.1. Исследования сердечно - сосудистой системы

По изменениям частоты пульса и артериального кровяного давления можно судить о функциональном состоянии сердечно - сосудистой системы, связанной с трудовой деятельностью в условиях нагревающего микроклимата.

Артериальное давление определяли обычным методом с помощью тонометра, позволяющего регистрировать показатели гемодинамики, в том числе артериальное давление. Исследования частоты пульса и артериального давления проводились 4-кратно в течение рабочей смены: утром перед рабочей сменой; в обед после окончания первой половины рабочего дня; после обеда перед началом второй половины рабочего дня и вечером по окончании рабочей смены. Всего было проведено 4800 измерений среди всех водителей.

2.3.2. Исследование функционального состояния центральной нервной системы

Функциональное состояние ЦНС оценивалось путем исследования латентного периода слухо - двигательной и зрительно – моторной реакций. Для исследований двигательных условно – рефлекторных реакций, в условиях

работы водителей был применен портативный электромеханический хронорефлексометр ЭМ, разработанный в Московском НИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана. Для определения скрытого периода простой слуха – и зрительно – моторной реакции звуковые и световые раздражители подавались 10-15 раз с промежутками в 3 -4 секунды. При этом каждый раз регистрировалось время латентного периода, затем вычислялась средняя продолжительность его на тот или иной раздражитель.

Исследование внимания проводилось с помощью корректурной пробы с применением корректурных таблиц Анфимова и Шульте-Платонова. При этом оценивали состояние концентрации, устойчивость и сосредоточенность внимания, его колебания, способность переключения внимания, а также утомляемость, темп и продуктивность работы и другие параметры, отражающие функциональное состояние ЦНС.

Следует отметить, что для определения объема, переключения и распределения внимания применено исследование внимания методом отыскивания чисел с переключением. При этом испытуемому лицу показывали таблицы черного и красного цвета с цифрами от 1 до 24, в которых ему предстояло по очереди указать цифры черного и красного цвета. При этом числа черного цвета необходимо указывать в порядке возрастания, а числа красного цвета в порядке убывания. Всего было проведено 4200 измерений среди всех водителей.

Исследование функционального состояния нервно-мышечного аппарата - (по показателям мышечной силы и выносливости кисти) выполнялось с помощью ручного прибора - динамометра. Исследование проведено 2 раза за смену: в начале и конце рабочего дня.

За период исследований всего были проведены 18000 измерений различных физиологических показателей организма у водителей пассажирского транспорта при работе в летние и зимние периоды года.

2.3.3. Изучение заболеваемости с временной утратой трудоспособности у водителей автобусов и троллейбусов

Изучение ЗВУТ проводилось согласно методике, предложенной Н.В. Догле. Анализ заболеваемости был проведен по листкам нетрудоспособности выданным в 2016-2018 годах. По характеру работы водители выделены в две профессиональные группы: водители автобусов марки «АКІА», «ISUZU», «ЛиАЗ» и троллейбусов марки «ТІУ». Всего для анализа было взято 223 водителя: из них 128 водителей автобусов и 96 водителей троллейбусов. Данные заболеваемости с ВУТ проанализированы в зависимости от стажа работы и возраста водителей пассажирского автотранспорта. Определялась корреляционная зависимость заболеваемости с ВУТ от степени интенсивности вредных факторов производственной среды. Всего было скопировано 250 листков нетрудоспособности водителей пассажирского транспорта.

Статистическая обработка материала выполнялась с помощью пакета прикладных программ «Statistica10.0» (StatSoftInc., USA). Для количественных показателей вычислялось их среднее значение (M) и стандартная ошибка среднего значения ($\pm m$). Парные сравнения зависимых количественных величин выполнялись с использованием Т-критерия Вилкоксона и по U-критерию Манна-Уитни. Множественные сравнения в независимых группах выполнялись с использованием Н-критерия Краскела-Уоллиса, для качественных показателей использовали Q-критерий Кохрена. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Глава 3. Гигиеническая оценка условий труда водителей пассажирского автотранспорта

3.1. Особенности реконструктивной характеристики троллейбусов

Одним из более доступных и часто используемых видов транспорта для внутригородских пассажирских перевозок в конце XX и начале XXI века стали троллейбусы различного производства. Троллейбусы марки ТГУ советский и российский пассажирский транспорт большой вместимости произведены в ЗАО «Тролза» в период с 1972 по 2015 г. Он находился в серийном производстве и пережив несколько модернизаций. Данная марка троллейбуса с большим объемом выпуска начиная с 1970-х годов, стала одним из самых массовых марок троллейбуса как в Советском Союзе, так в мире, где он эксплуатировался в более двух десятках стран.

Троллейбусы марки ТГУ является троллейбусом большой вместимости для внутригородских пассажирских перевозок. Его стальной сварной корпус монтируется на стальном каркасе, состоящем из трубчатой рамы сложной пространственной формы. Корпус имеет три двери — одну узкую в носовой оконечности и две широкие — в середине и кормовой оконечности. Двери открываются и закрываются автоматически из кабины водителя посредством электропривода. Проходя несколько лет наблюдалось изменении реконструкции троллейбуса различным образом. При этом изменилось расположение окон с форточками вдоль правого борта. Значительной перепланировке подвергся пассажирский салон троллейбуса. Изменилась конструкция самих сидений и их поручней. Большие изменения претерпела кабина водителя. Перегородка за спиной водителя, ранее имевшая овальное окно, стала глухой. Расширена сдвижная дверь в водительскую кабину. В самой кабине изменена компоновка приборной панели, которая стала изготавливаться из чёрного пластика. Ушёл в прошлое неэргономичный пульт управления троллейбусом справа от приборной панели, состоящий из двух длинных рядов одинаковых тумблеров. Управление внешними световыми приборами было

перенесено на рулевую колонку. На выделенном щитке справа остались только управление дверьми, выключатель стеклоочистителей и аварийная сигнализация. Остальные переключатели перенесены на новый пульт управления троллейбусом, расположенный слева от водителя, около бокового окна. Изменена конструкция ходовой и тормозной педалей, управление при этом приблизилось к автомобильному.

Проведена большая работа по повышению электробезопасности троллейбуса: применено диэлектрическое покрытие штанг токоприёмника, установлены ограничители хода штанг, улучшена изоляция подножек, в кабине водителя установлен индикатор токов утечки, усовершенствована конструкция бортовых люков и герметизация бортовых отсеков, изменена конструкция системы отопления. Также на троллейбусе применена система блокировки хода при открытых дверях. Позже некоторые изменения претерпел салон, в частности, были установлены плафоны освещения улучшенной формы. С 2002 года по желанию заказчика троллейбус стал выпускаться в варианте с изменённым внешним видом кабины, что для этого применена стеклопластиковая накладка.

Недавно появились троллейбусы марки БКМ-32100D, что рассчитаны на 90 пассажиров и 22 посадочных места. В них есть специальная система очистки. Кроме того, они экономят до 30% электрической энергии и обладают возможностью в случае её отключения проехать ещё 15 километров. При этом в честь празднования 30-летия независимости республики в городе Душанбе из Беларуси доставлены 31 современных троллейбусов.

Таким образом, при производстве различных типов троллейбусов год за годом наблюдался облегчение труда водителей пассажирского автотранспорта с расширением его кабины и усовершенствованием системы управления и других вспомогательных систем.

3.2. Особенности реконструктивной характеристики автобусов

Производство и эксплуатация автобусов старых марок ЛиАЗ было начато в январе 1959-го года. Через два года количества произведенных новых

автобусов увеличилось несколько раз и было сдано в эксплуатации. После этого за первые 10 лет предприятия ЛиАЗ выпустил из своих ворот 50 тысяч автобусов модели ЛиАЗ-158. Разработка новой городской модели началась в 1962 году.

Этот же автобус в 1978 году прошел ряд усовершенствований и стал называться ЛиАЗ-677М. Производили эту модель вплоть до 1994 года, за это время было построено более 200 тысяч автобусов, часть которых была экспортирована. За 25 лет модель ЛиАЗ-677 выпускалась в самых различных модификациях: пригородный и городской автобус, экскурсионный, газобаллонный и северный, а также для организации передвижной телевизионной станции.

Затем появился пригородный автобус ЛиАЗ-5256. В базовом исполнении – это городской автобус, снабженный тремя дверями, вместительностью 120 человек. Модель ЛиАЗ-5256 для пригородного использования вместила 44 места для сиденья, которые выполнены с высокой регулируемой спинкой. Скорость, которую могли бы развивать эти автобусы, составила 70-90 км/ч при среднем расходе топлива 30 литров на 100 км.

С тех пор она неоднократно модернизировалась, благодаря чему и сейчас пользуется приличным спросом на отечественном рынке. Габаритная длина ЛиАЗ укладывается в 11400 мм, ширина не превышает 2500 мм, а высота составляет 3060 мм. На колесную базу у автобуса приходится 5840-миллиметровый промежуток, а наименьший радиус разворота у него насчитывает 11500 мм.

Салон ЛиАЗ рассчитан на перевозку до 104 пассажиров (из них, в зависимости от компоновки, 23~25 – на посадочных местах). По умолчанию машина укомплектована автономным отопителем и вентиляцией внутреннего убранства, а в виде опции может быть оснащена кондиционером. В эти периоды реконструкция кабина водителя несколько раз было изменено начиная с размером сиденья и до других компонентов пульта управления, что способствовала в значительной степени облегчать выполнение трудовой

деятельности водителей пассажирского автотранспорта при работе в внутригородских условиях.

Следует отметить, что в связи с урбанизацией и перспективным развитием городов, в том числе города Душанбе наблюдается изменение новых типов пассажирского транспорта. Появление новых марок автобусов улучшает качества обслуживания пассажиров и создает благоприятные условия труда для работы водителей в этой же отрасли. С 2018 года на многих улицах города Душанбе появились автобусы новых марок ISUSU и AKIA, а через год их количество удвоилось, до конца 2021 года почти во всех маршрутах мы наблюдали перевозка пассажиров с помощью этих видов автобусов. Данные транспортные средства оснащены современными технологиями, которые защищают окружающую среду и экономят энергию. При этом салон и кабина водителей оснащены хорошей системой отопления и кондиционирования воздуха.

Необходимо отметить, что автобусы марки AKIA производятся на таджикско-турецком предприятии Akia Avesto Automotive Industry. Они рассчитаны на одновременную перевозку до 64 пассажиров. Длина транспортного средства составляет 8 метров. У этих автобусов много преимуществ, среди которых небольшой вес, экономия топлива и безопасность для окружающей среды.

Таким образом, современные способы применения пассажирского транспорта как на региональном, так и на городском уровне рассматривается как структурированная система, а сам перевозочный процесс как цепочка взаимодействия и объектов инфраструктуры города.

3.3. Общая характеристика условий труда водителей пассажирского автотранспорта

Транспортная подвижность населения является основной исходной величиной в расчетах при проектировании работы транспорта. Зная ее значение, можно установить вероятный объем перевозок на перспективу.

Практически транспортную подвижность устанавливают на основании обработки отчетно-статистических данных и данных обследований с учетом перспективного роста и фактических данных о подвижности населения городов, аналогичных по численности жителей, социальному составу населения, географическому положению, планировочной структуре, уровня и вида транспортного обслуживания

Расчетную транспортную подвижность определяют с учетом социального состава населения и распределения корреспонденции по целям. Все передвижения во многом зависят от социального состава населения. Обычно имеют место несколько групп, а именно:

-трудящиеся градообразующих предприятий, включая рабочие и служащие заводов, фабрик, железнодорожных узлов, автотранспортных объединений;

-трудящиеся обслуживающих предприятий, состоящих из рабочих и служащих жилищно-коммунальных, торговых предприятий, культурно-бытовых центров;

-учащиеся вузов, техникумов, средних профессионально-технических училищ; несамостоятельное население, в том числе дети дошкольного и школьного возраста, пенсионеры, домохозяйки, инвалиды и т. д.

В транспортных расчетах важно знать распределение и концентрации передвижений по времени, так как именно трудовые передвижения, как правило, создают пиковые нагрузки. Такие передвижения являются обязательными, потому их число может быть определено с достаточной степенью точности.

Исследование пассажирского автотранспорта имеет свои особенности в зависимости от наличия большого количества транспортных средств, плотности движения, часто возникающих пробок, нервно-эмоционального напряжения за счет более плотного потока автомобилей в условиях большого города.

Водители пассажирского автотранспорта составляют одну из больших групп работающих среди населения города Душанбе. Транспортная система города Душанбе по перевозке пассажиров внутри города включает 4-е учреждения и более десятка ассоциативных предприятий частного сектора. Несмотря на наличие слабой материально-технической базы и несоответствие требованиям стандарта, перевозки большого количества пассажиров осуществляются с помощью транспортных средств частных ассоциаций. Все это может стать причиной не гарантированной безопасности движения транспортных средств в условиях города Душанбе. Анализ статистических данных в 2019 году показал, что общее количество транспортных средств на существующих частных ассоциациях составило 1656 микроавтобусов и 1800 маршрутных такси, которые могут отрицательно влиять на эффективность деятельности пассажирского транспорта.

Следует отметить, что деятельность водителей пассажирского транспорта направлена на обслуживание пассажиров в условиях большого города. Труд водителей пассажирского автотранспорта, особенно водителей автобусов и троллейбусов в условиях большого города осуществляется на основе договора между работодателем и работником. В соответствии с требованиями Трудового Кодекса Республики Таджикистан время работы водителей пассажирского автотранспорта не должно превышать восемь часов в день.

Рабочий график водителей пассажирского транспорта составляется руководителями предприятий и утверждается главой учреждения «Душанбехадамотрасон», занимающегося вопросами контроля над режимом работы и постоянного обслуживания пассажирского автотранспорта в условиях большого города. График работы является документом, который включает следующие элементы: время начала работы, продолжительность ежедневной работы и длительность одного круга, короткий перерыв на конечных остановках маршрутов, расчетное время для обеда и отдыха и время завершения работы в конце смены. Кроме этого, время работы водителей пассажирского автотранспорта состоит из следующих этапов: время

прохождения медицинского осмотра в начале и в конце смены, подготовительно-заключительного осмотра транспортного средства, время управления автобусом или троллейбусом, короткие перерывы на конечных пунктах, время для посадки и высадки пассажиров, время работы по устранению случившейся ситуации в течении рабочей смены на линии и время возвращения с линии и завершение рабочего дня.

На основе установленного графика водители работают в две смены: начальная смена начинается с 5⁰⁰-6⁰⁰ часов утра и продолжается до 15⁰⁰-16⁰⁰ часов, а продолжительность второй смены составляет от 14⁰⁰-15⁰⁰ часов до 22⁰⁰-23⁰⁰ часов.

Согласно графику работы выделяется 2 часа на отдых (по 1 часу в середине первой и второй смены) и прием пищи.

Исходя из этого, следует отметить, что обязательное соблюдение требований установленного графика работы для водителей пассажирского автотранспорта не всегда возможно. В течение рабочей смены водители трудятся в условиях интенсивного движения, изменения погодных условий, скопления большого количества пассажиров особенно в часы пик, частого возникновения пробок, участия водителей в техническом обслуживании, что приводит к увеличению фактической продолжительности рабочей смены и усложняет деятельность водителей, мешая им соблюдать предусмотренный график работы. В связи с этим водители не всегда могут использовать время на отдых.

3.4. Гигиеническая оценка физических и нервно-психических нагрузок

Условия и характер труда водителей являются тяжелыми и напряженными, что вызывает значительное нервно-эмоциональное напряжение. Развитие нервно-эмоционального напряжения у водителей пассажирского автотранспорта связано не только со сложностью дорожного движения, ответственностью за жизнь пассажиров, а также нерациональной организацией трудовых процессов.

Результаты анализа хронометражных наблюдений труда у водителей пассажирского автотранспорта показывают, что некоторые водители работают в две смены, начиная рабочий день в 5⁰⁰-6⁰⁰ часов утра и заканчивая в 19⁰⁰-20⁰⁰ часов вечера.

Полученные материалы хронометражного наблюдения за рабочим днем водителей пассажирского автотранспорта показывают, что они практически работают по 13-14 часов в день.

При анализе материалов хронометражных наблюдений за рабочим днем водителей пассажирского автотранспорта установлено, что водители в среднем работают по 8-14 часов в течение рабочего дня, т.е. наиболее часто наблюдается переработка более чем 1,5 раза от времени, предусмотренного графиком работы.

Как видно из таблицы 3.1, от общего времени работы у водителей автобусов марок «AKIA» и «ISUSU» 85% времени приходится на основную работу и 15% на отдых.

У водителей старых автобусов марки «ЛиАЗ» 87,4% времени приходится на выполнение основной работы и 12,6% на отдых. При этом водители троллейбусов марки Т1У 91,2% рабочего времени расходуют на выполнение основной работы и только 8,8% времени остается на отдых.

В течение всего рабочего дня водители осуществляют сосредоточенное наблюдение за движением автотранспорта, потоком других машин, следят за состоянием дорог, показаниями приборов, датчиков и механизмов. При этом 85-87% времени смены расходуется на выполнение указанных операций, что свидетельствует о высокой напряженности труда водителей (таблица 3.1.).

Таблица 3.1. - Фотография рабочего дня водителей автобусов и троллейбусов

Водители различных марок пассажирского автотранспорта	Общее количество времени работы за смену (час)	Время, идущее на выполнение основных рабочих операций за смену	Время, идущее на перерыв и отдых (%)
---	--	--	--------------------------------------

Продолжение таблица 3.1.

AKIA, ISUSU	12,6±2,4	85%	15%
ЛиАЗ	13,3±3,7	87,4%	12,6%
ТIU	8,8±1,5	91,2%	8,8%
P	>0,05*	>0,05	>0,05

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами (по Q-критерию Кохрена; * - ANOVA Краскела Уоллиса)

Таким образом, оценивая условия труда по показателям напряженности трудового процесса по длительности сосредоточенного наблюдения условия труда водителей пассажирского автотранспорта, согласно Руководству 2.2.2006-05 можно отнести к 3 классу, напряженному 2 степени.

Во время движения водители пассажирского автотранспорта выполняют разнообразные операции с помощью рук, ног и поворотов головы. Количество и частота их выполнения зависит от условий вождения, времени вождения (час пик), типа автобусов, степени его изношенности и продолжительности рабочего дня.

Результаты анализа хронометражных наблюдений при выполнении детальной выборочной операции показывают, что водители автобусов марки «AKIA» и «ISUSU» производят в среднем 6050 ± 55 движений руками в течение всей рабочей смены, при этом водители автобусов старых марок ЛиАЗ совершали в среднем 13141 ± 81 движений в течение всего периода рабочего дня.

У водителей троллейбусов марки ТIU общее количество движений с помощью рук в среднем составляло $8039,2 \pm 40$ движений за рабочую смену, что в 1,3 раза больше, чем водителей автобусов марки AKIA и ISUSU и немного меньше по сравнению с водителями автобусов марки ЛиАЗ. Следует отметить, что у водителей автобусов марки ЛиАЗ наблюдалось наибольшее количество движений руками (в 2,1 раза было больше, чем у других).

Количество движений ногами у водителей автобусов марки АКІА и ISUSU в среднем составляли $5730,5 \pm 53,5$ за рабочую смену, что связано с автоматизированной системой управления автобусов новых марок. У водителей автобусов марки ЛиАЗ и троллейбусов ТІУ движения ногами имели свои особенности, так как водители производили движения с помощью правой и левой ноги. При этом у водителей автобусов марки ЛиАЗ за рабочую смену количество движений правой ногой составляло $5975,9 \pm 54,7$, а левой - $4395 \pm 38,3$ движений.

Другой, наиболее часто выполняемой операцией у водителей пассажирского автотранспорта, является постоянные повороты головой и движения туловищем в разные стороны. Следует отметить, что, в связи с наличием большого количества транспортных средств, пешеходов, неожиданного прохождения людей через непешеходные точки и частые посадки и высадки пассажиров, наблюдалось увеличение общего количества движений головой и туловищем водителями в течение всего периода рабочей смены. Водители автобусов марок АКІА и ISUSU в среднем производили до $7868,7 \pm 62,7$ движений, водители автобусов марки ЛиАЗ - $10576,9 \pm 72,7$ движений, а водители троллейбусов $4183,6 \pm 28,9$ движений в течение всей рабочей смены. Выполнение каждой операции продолжается за определенный промежуток времени и на их произведение расходуется часть времени, отведенного для вождения автобусов и троллейбусов в течении рабочей смены (таблицы 3.2 и 3.3).

Таблица 3.2. - Детальный выборочный хронометраж за рабочим днем водителей пассажирского транспорта в течении рабочей смены (количество движений)

Количество движений руками, ногами и головой	За 1 час	В течение всей рабочей смены	Марка
Движения руками	$553 \pm 16,6$	$6050 \pm 55^{**}$	AKIA, ISUSU
Движения ногами	$527,7 \pm 16,2$	$5730,5 \pm 53,5^{**}$	
Движения головой	$723,7 \pm 19$	$7868,7 \pm 62,7^{**}$	

Продолжение таблица 3.2.

Движения руками	1126,3±27,3	13141±81 ^{***}	ЛиАЗ
Движения ногами	Правой- 513,3±16,0 Левой- 379,7±13,8	Правой-5975,9±54,7 ^{**} Левой -4395±38,3 ^{***}	
Движения головой	906±21,3	10576,9±72,7 ^{**}	
Движения руками	1038,5±14,4	8039,2±40 ^{**}	ТІУ
Движения ногами	Правой-416,8±9,1 Левой-330,2±8,1	Правой-3242,6±25,5 ^{**} Левой- 2571,5±22,7 ^{***}	
Движения головой	536,8±10,4	4183,6±28,9 ^{**}	

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Вилкоксона)

Таблица 3. 3. - Детальный выборочный хронометраж за рабочим днем водителей пассажирского автотранспорта (время выполнения)

Длительность выполнения операций	В течение часа (мин)	В течение всей рабочей смены (мин)	Марка
Продолжительность времени движения руками	21,6±3,3	236,7±10,9 [*]	АКІА, ISUSU
Продолжительность времени движения ногами	29,3±3,8	317,8±12,6 ^{**}	
Продолжительность времени движения головой	21±3,2	229±10,7 ^{**}	
Продолжительность времени движения руками	35,9±4,2	417,7±14,4 ^{***}	ЛиАЗ
Продолжительность времени движения ногами	Правой-30,6±3,9 Левой-29,4±3,8	Правой- 356,7±13,3 ^{***} Левой - 320,8±12,7 ^{***}	
Продолжительность времени движения головой	16,8±2,9	183,6±9,6 [*]	
Продолжительность времени движения руками	40,7±2,8	315±7,9 ^{***}	ТІУ
Продолжительность времени движения ногами	Правой-23,3±2,1 Левой – 25,1±2,2	Правой-181±6 ^{***} Левой – 192,9±6,2 ^{***}	
Продолжительность времени движения головой	15,6±1,8	121,7±4,9 ^{***}	

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Вилкоксона)

Таким образом, продолжительность времени движения руками у водителей автобусов марки АКІА и ISUSU в течении всей рабочей смены в среднем составляла $236,7 \pm 10,9$ минут, а у водителей автобусов марки ЛиАЗ $417,7 \pm 14,4$ минут и $315 \pm 7,9$ минут у водителей троллейбусов марок ТІУ. При этом время выполнения движений с помощью ног составляло в среднем $317,8 \pm 12,6$ минут за смену у водителей автобусов новых марок (АКІА и ISUSU), а у водителей автобусов марки ЛиАЗ время, идущее на движение правой ногой, составляло $356,7 \pm 13,3$ минут, а левой $320,8 \pm 12,7$ минут за смену. Длительность выполнения операций ногами у водителей троллейбусов оказалась значительно меньше, чем у водителей автобусов.

Продолжительность времени движения головой также была значительна. У водителей автобусов марки АКІА она составляла в среднем $229 \pm 10,7$ минут, у водителей автобусов марки ЛиАЗ $183,6 \pm 9,6$ минут и $121,7 \pm 4,9$ минут у водителей троллейбусов.

Длительное статическое напряжение опорно-двигательного аппарата, верхних и нижних конечностей с выполнением частых однообразных движений при помощи рук и ног свидетельствует о монотонности рабочих операций, приводящих к быстрому развитию утомления и снижению работоспособности водителей городских пассажирских автотранспортных средств.

Во время выполнения основных производственных операций водители пассажирского автотранспорта работают в положение, сидя, в среднем 85% времени смены. Пребывание водителей в вынужденной рабочей позе сидя в течение более 85% времени смены и одновременное проведение различных операций верхними и нижними конечностями по тяжести труда позволяет отнести условия труда водителей пассажирского автотранспорта, согласно Руководству 2.2.2006-05 к 3 классу, тяжести 2 степени.

Анализ результатов хронометражных наблюдений за рабочим днем у водителей пассажирского автотранспорта показывают, что водители автобусов и троллейбусов затрачивают большое количество времени на наблюдение в правое и левое окно, зеркала переднего и заднего вида, на задержку у

светофоров, контакт с пультами управления и стоянку на остановках для посадки и высадки пассажиров. Таким образом, время наблюдения за боковыми окнами в среднем составляло 288,3 минут. Время наблюдения за пассажирами в салоне автобусов составило 34,8 минут, на остановках у светофоров затрачено 156,1 минут и работа с пультом управления более 50,3 минут (таблица 3.4.).

Таблица 3.4. -Хронометражное наблюдение за рабочим днем водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях большого города

Длительность выполнения операций	В течение часа (минут)	В течение всей рабочей смены (минут)	Марка
Время наблюдения за боковыми окнами	19,9±2,4	216,2±14,6*	AKIA, ISUSU
Время наблюдения за передними окнами	2,9±1,2	31,6±4***	
Время задержки у светофоров	7,9±2	120,3±7,7***	
Время работы с пультом управления	4,1±1,4	45,3±4,7***	
Время стоянки на остановках	20,7±3,2	227±10,6**	
Время наблюдения за боковыми окнами	24,7±4,8	288,3±16,8*	ЛиАЗ
Время наблюдения за передними окнами	2,8±1,2	34,8±4,2***	
Время задержки у светофоров	13,4±2,6	156,1±8,8***	
Время работы с пультом управления	4,3±1,5	50,3±5***	
Время стоянки на остановках	18,4±3	149±8,6***	
Время наблюдения за боковыми окнами	12±2,1	93±1,7***	ТІU
Время наблюдения за передними окнами	2,3±0,6	18±1,9***	
Время задержки у светофоров	18,9±2	159,3±7,2***	
Время работы с пультом управления	5,3±1,5	55,3±5***	
Время стоянки на остановках	9,9±1,4	75,8±3,9***	

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ – статическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Вилкоксона)

Напряженность труда водителей пассажирского автотранспорта была связана с непрерывностью поступления информации из внешней среды при движении и при работе с пультом управления и пассажиров. Плотность поступления наружных сигналов была очень высокой и составляла 2560,4 в среднем за смену. В разное время суток количество и характер объектов наблюдения изменяется динамично, но установлено, что при этом значительное

количество сигналов фиксировалось в час пик, что способствовало повышению возможности возникновения аварийных ситуаций, требующих принятия правильного решения в условиях ограниченного времени. Большинство информации, поступающей извне, является аритмичной, а наиболее мощным ее источником считается среда движения.

Другим отрицательным фактором, оказывающим воздействием на организм водителей пассажирского автотранспорта, является эмоциональное состояние, связанное с взаимоотношением водителя с пассажирами во время вождения, на каждой остановке, при отсутствии карты, частые посадки пассажиров через средние и задние двери и создание ими помех другим транспортным средствам, которые, вызывают конфликтные ситуации и усложняют работу водителей городских автобусов и троллейбусов в условиях большого города.

Таким образом, оценивая условия труда по показателям напряженности трудового процесса по длительности сосредоточенного наблюдения условия труда водителей пассажирского автотранспорта, согласно Руководству 2.2.2006-05 можно отнести к 3 классу, напряженному 2 степени.

3.5. Гигиеническая оценка микроклимата рабочих мест

Кабина автобуса является основным рабочим местом водителей пассажирского автотранспорта. При этом микроклимат кабины считается главным фактором, действующим на организм водителей, и его состояние обусловлено микроклиматическими условиями на рабочих местах.

Микроклимат на рабочих местах водителей городских автобусов и троллейбусов прямо зависит от климатических условий и сезона года. Параметры микроклимата рабочих мест также зависят от степени уплотнения кабины, площади ее остекления, используемых материалов в конструкции кабины, высоты расположения кабины, наличия средств регулирования температуры, уровня влажности воздуха и скорости его движения, от эффективности их функционирования, расположения двигателя и наличия дополнительных обогревательных или охлаждающих приборов.

В летний период года температура воздуха в кабинах городских автобусов и троллейбусов изменяется динамично в связи с изменениями температуры наружного воздуха и значительно превышает допустимые уровни.

Наиболее оптимальные температурные условия, в жаркое время года, в кабине водителей городского пассажирского автотранспорта наблюдались в утренние часы, составляя $24,3 \pm 0,6 - 27,6 \pm 0,30^{\circ}\text{C}$. Постепенное повышение температуры воздуха в кабинах пассажирского транспорта отмечалось с 10 часов утра, достигая своего максимального значения в середине рабочей смены и сохраняясь на этом уровне до конца рабочей смены (таблица 3. 5.).

Показатели температуры воздуха в кабинах автобусов марки АКІА в середине рабочей смены составляли $38,9 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, а в кабинах автобусов марки ISUSI - $40,3 \pm 0,19^{\circ}\text{C}$ и более высокие показатели температуры были отмечены в кабинах автобусов марки ЛиАЗ и троллейбусов марки ТІУ - $45,8 \pm 0,6 - 46,2 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$. В конце рабочего дня наблюдалось некоторое ее снижение (в кабинах автобусов марки АКІА – $36,4 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$, ISUSU – $38,0 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$, ЛиАЗ - $40,1 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$, ТІУ – $40,2 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$).

Полученные данные при исследовании микроклиматических условий рабочих мест при работе в жаркий сезон года в утренние часы показывают, что относительная влажность как внешнего воздуха, так и на рабочих местах водителей соответствовала санитарным нормативам.

Стоит отметить, что уровень относительной влажности воздуха в течение рабочего дня постепенно увеличивался за счет накопления большого количества пассажиров в салоне и обильного выделения пота с поверхности тела.

Показатели относительной влажности воздуха в кабинах городских автобусов и троллейбусов к обеденному перерыву, в среднем достигали уровней в пределах $65,2 - 74,3\%$, а к концу рабочего дня, они снижались до $60,3 - 67,5\%$, что обусловлено повышением температуры наружного воздуха и накоплением большого количества пассажиров в салоне автобусов и обильным выделением влаги с поверхности тела.

Скорость движения воздуха в кабинах пассажирских транспортных средств в утреннее время составляла 0,7 – 1,1 м/с, в обеденное время - 0,4-0,6 м/с, а к вечеру этот показатель составлял 0,5 – 0,64 м/с (таблица 3.5).

Микроклиматические условия в летний период года на рабочих местах водителей городских автобусов и троллейбусов согласно Гигиенической классификации условий труда можно отнести к 3 классу и 3 степени согласно Руководству 2.2.2006-05..

Как видно из таблицы 3.6, во время работы системы кондиционирования воздуха наблюдалось также превышение температуры воздуха в кабинах автобусов марки АКІА и ISUSU при работе в летний сезон года.

К обеденному перерыву температура воздуха в кабинах водителей автобусов увеличивалась до 38-40,3°С вследствие увеличения температуры окружающей среды и накопления большого количества пассажиров с дополнительным выделением тепла и влаги с поверхности тела. При этом кондиционер не мог способствовать охлаждению температуры, как в салоне, так и в кабине автобусов и троллейбусов.

Наиболее близкие к благоприятным микроклиматические условия наблюдались при работе в зимний сезон года, в связи с наличием уплотненных слоев кабины с остеклением более 70% от общей площади ограждения и постоянной работы обогревательных приборов в кабине водителей пассажирского автотранспортного средства.

При работе в зимнее время года в утренние часы наиболее низкие уровни температуры отмечались в кабинах автобусов марки АКІА- в среднем до 15,3±0,6°С, в кабинах автобусов марки ISUSU температура составляла 16,6±0,20 °С, а в кабинах троллейбусов марки ТІU температура составляла 12,7±1,2 °С. Стоит отметить, что через 15-20 минут водительская кабина прогревалась, и температура при этом достигала пределов допустимых величин. Температура воздуха в водительской кабине в середине и в конце смены повышалась до 19,8±0,5 и 23,4±0,4°С, соответственно (таблица 3.7.).

Таблица 3.5. -Микроклимат в кабинах автобусов и троллейбусов при работе в теплый период года

Автобусов/ Троллейбусов марки	Показатели микроклимата	В кабинах			Наружный воздух		
		до начала смены	после обеденного перерыва	в конце смены	до начала смены	после обеденного перерыва	в конце смены
АКІА	Температура воздуха °С	24,3±0,6	38,9±0,5***	36,4±0,4***	23,8±0,3	37,5±0,7	35,3±0,4
	Относительная влажность воздуха %	45,6±0,8	65,2±0,3***	60,3±0,7***	42,8±0,2	18,5±0,6	23,4±0,6
	Скорость движения воздуха м/с	0,7±0,04	0,55±0,02***	0,6±0,08***	0,8±0,03	0,65±0,08	0,7±0,05
ISUSU	Температура воздуха °С	27,6±0,30	40,3±0,19***	38,0,±0,40***	24,6±0,7	39,5±0,8	37,4±0,2
	Относительная влажность воздуха %	54,7±0,27	68,1±0,54***	60,5±0,50***	49,8±0,6	20,5±0,6	24,7±0,4
	Скорость движения воздуха м/с	0,8±0,08	0,6±0,12	0,53±0,51	1,2±0,2	0,6±0,09	0,7±0,06
ЛиАЗ	Температура воздуха °С	25,8±0,4	45,8±0,6***	40,1±0,7***	23,8±0,9	42,3±0,1	39,7±0,3
	Относительная влажность воздуха %	44,3±0,6	72,5±0,9	66,5±0,3	40,5±0,6	17,2±0,8	21,4±0,7
	Скорость движения воздуха м/с	0,8±0,07	0,4±0,03***	0,5±0,09*	0,76±0,09	0,3±0,05	0,45±0,06
ТІU	Температура воздуха °С	25,0±1,1	46,2±0,7***	40,2±0,3***	26,7±0,4	43,6±0,5	40,2±0,8
	Относительная влажность воздуха %	43,0±0,4	74,3±1,1***	67,5±0,6***	53,4±0,4	16,9±0,8	19,8±0,3
	Скорость движения воздуха м/с	1,1±0,1	0,55±0,07***	0,64±0,01***	1,5±0,6	0,4±0,05	0,7±0,07

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Вилкоксона)

Таблица 3.6. - Гигиеническая оценка показателей микроклимата в кабинах автобусов при включенном кондиционере в летнее время года

Автобусов марки	Показатели микроклимата	В кабинах			Наружный воздух		
		до начала смены	после обеденного перерыва	в конце смены	до начала смены	после обеденного перерыва	в конце смены
AKIA	Температура воздуха °С	24,3±0,6	38,9±0,5***	36,4±0,4***	23,8±0,3	37,5±0,7	35,3±0,4
	Относительная влажность воздуха %	45,6±0,8	65,2±0,3***	60,3±0,7***	42,8±0,2	18,5±0,6	23,4±0,6
	Скорость движения воздуха м/с	0,7±0,04	0,55±0,02***	0,6±0,08***	0,8±0,03	0,65±0,08	0,7±0,05
ISUSU	Температура воздуха °С	27,6±0,30	40,3±0,19***	38,0,±0,40***	24,6±0,7	39,5±0,8	37,4±0,2
	Относительная влажность воздуха %	54,7±0,27	68,1±0,54***	60,5±0,50***	49,8±0,6	20,5±0,6	24,7±0,4
	Скорость движения воздуха м/с	0,8±0,08	0,6±0,12	0,53±0,51	1,2±0,2	0,6±0,09	0,7±0,06

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Вилкоксона)

Таблица 3.7. - Показатели микроклимата в кабинах автобусов и троллейбусов при работе в холодный период года

Автобусов и троллейбусов марки	Показатели микроклимата в кабинах	В кабинах			Наружного воздуха		
		до начала смены	после обеденного перерыва	в конце смены	до начала смены	после обеденного перерыва	в конце смены
АКІА	Температура воздуха °С	15,3±0,6	21,9±0,4 ^{***}	23,4±0,4 ^{***}	-6,2±0,05	5,4±0,06	4,3±0,07
	Относительная влажность воздуха %	59,6±0,5	54,2±0,2 ^{***}	52,3±0,2 ^{***}	82,5±0,6	75,6±0,3	78,2±0,1
	Скорость движения воздуха м/с	0,9±0,1	0,45±0,06 ^{***}	0,7±0,04 ^{***}	1,9±0,04	1,2±0,07	1,5±0,01
ISUSU	Температура воздуха °С	16,6±0,20	22,3±0,29 ^{***}	23,0 ±0,40 ^{***}	-4,2±0,09	6,4±0,02	5,3±0,03
	Относительная влажность воздуха %	60,7±0,22	52,1±0,34 ^{***}	48,5±0,40 ^{***}	79,5±0,4	74,6±0,1	77,2±0,8
	Скорость движения воздуха м/с	0,8±0,05	0,7±0,02	0,7±0,51	2,0±0,03	1,6±0,08	1,8±0,02
ЛиАЗ	Температура воздуха °С	15,8±0,8	19,8±0,5 ^{***}	20,2±0,41 ^{***}	-7,2±0,02	2,4±0,08	2,0±0,06
	Относительная влажность воздуха %	63,3±0,9	51,5±0,7	48,5±0,3	90,5±0,4	80,6±0,1	83,2±0,8
	Скорость движения воздуха м/с	1,0±0,07	0,9±0,03 ^{***}	0,8±0,09 [*]	1,9±0,33	1,7±0,18	1,8±0,05
ТІU	Температура воздуха °С	12,7±1,2	21,2±0,4 ^{***}	22,3±0,44 ^{***}	-3,2±0,01	8,4±0,04	6,0±0,02
	Относительная влажность воздуха %	65,0±0,7	49,3±0,9 ^{***}	47,5±0,1 ^{***}	80,5±0,32	74,6±0,4	78,7±0,4
	Скорость движения воздуха м/с	1,2±0,1	0,7±0,06 ^{***}	0,6±0,02 ^{***}	1,5±0,23	1,2±0,32	1,3±0,07

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Вилкоксона)

Величина относительной влажности воздуха в кабинах автобусов находилась на уровне санитарной нормы при работе в холодные месяцы года. В связи с этим можно утверждать, что условия труда водителей в данное время года соответствовали оптимальным и допустимым величинам (Руководства 2.2.2006-05).

Скорость движения воздуха на рабочих местах водителей пассажирского автотранспорта при работе в летний период года в среднем составляла 0,7 – 1,1 м/с в начале смены, 0,4 – 0,6 м/с в середине и 0,5 – 0,64 м/с в конце смены, а при работе в холодный период года она достигало в среднем 0,8-1,2 м/с в начале смены, 0,45 – 0,9 м/с в середине и 0,6 – 0,8 м/с в конце смены соответственно. (таблица 3.7).

3.6. Гигиеническая оценка уровня шума и вибрации на рабочих местах водителей автобусов и троллейбусов

В процессе своей производственной деятельности водители пассажирского автотранспорта подвергаются воздействию шума и вибрации. Основными источниками шума в кабинах автобусов и троллейбусов являются двигатель, открытие и закрытие дверей, что особенно характерно для автобусов марки ЛиАЗ и троллейбусов, звук прибора для проверки карты и дополнительные источники шума от других транспортных средств.

Измерение величины шума проводилось на рабочих местах водителей в динамике рабочей смены. Результаты исследования показывают, что на рабочих местах водителей автобусов марки ЛиАЗ общий уровень шума превышал ПДУ в среднем на 9 дБ. Наиболее высокие уровни шума отмечались на рабочих местах водителей троллейбусов и достигали 80 дБ. Общий уровень шума на рабочих местах автобусов марки АКІА и ISUSU в среднем составлял 54-57 дБ (таблица 3.8.).

Таблица 3.8. - Уровень шума на рабочих местах водителей пассажирского автотранспорта

Марка транспортного средства	Уровень звука (дБ)	Норма (ПДУ)
AKIA	57±0,15	60 дБ
ISUSU	54±0,25	
ЛиАЗ	69±0,42	
ТІУ (n=22)	80±0,45	
P	<0,001	

Примечание: $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей между марками автотранспорта (по H-критерию Крускала-Уоллиса)

Другим фактором, который отрицательно может воздействовать на организм водителей городских автобусов и троллейбусов, является вибрация. Особенностью вибрации пассажирского автотранспорта считается наличие общих и локальных вибраций. Общая вибрация оказывает воздействие через сиденье и пол кабины, а локальная через руль и рычаги управления.

Как видно из таблицы 3.9, уровень общей вибрации в кабинах автобусов новых марок AKIA и ISUSU находился в пределах допустимых величин. Наиболее значительные ее изменения наблюдались на рабочих местах водителей автобусов марок ЛиАЗ и ТІУ, которые превышали ПДУ в среднем на 12,7 дБ - 17,3 дБ. Уровень общей горизонтальной и вертикальной вибрации был выше ПДУ также на рабочих местах водителей автобусов старой марки ЛиАЗ и троллейбусов ТІУ, особенно на рычагах управления (таблица 3.9).

Таблица 3.9. - Уровень вибрации на рабочих местах водителей пассажирского автотранспорта

Автобус и троллейбус марки	Общая вибрация (дБ)		Локальная вибрация (дБ)	
	Горизонтальная	Вертикальная	Горизонтальная	Вертикальная
AKIA	52,5±0,12	56,6±0,17	50,3±0,22	54,2±0,31

Продолжение таблица 3.9

ISUSU	53,6±0,14	58,4±0,18	51,8±0,19	56,5±0,28
ЛиАЗ	68,2±0,53	71,7±0,64	64,0±0,47	67,5±0,56
ТІU	74,5±0,45	76,3±0,59	69,6±0,51	72,6±0,66
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
ПДУ по санитарным нормам	59 дБ			

Примечание: p <0,001 – статистическая значимость различия показателей между марками (по H-критерию Крускала-Уоллиса)

3.7. Гигиеническая оценка запыленности и загазованности воздуха в кабине водителей

В летние месяцы года в кабины водителей пассажирского автотранспорта может проникнуть большое количество пыли в результате быстрого осушения почвенного покрова вследствие увеличения температуры окружающей среды и низкой влажности внешнего воздуха.

Как видно из таблицы 3.10, запыленность воздушной среды в зоне дыхания всех водителей в летнее время года была в 4,5 раза выше ее предельно-допустимой концентрации. При этом наиболее значительная концентрация пыли наблюдалась в воздухе рабочих мест водителей автобусов марки ЛиАЗ и троллейбусов - достигая в среднем 10,4 - 11,5 мг/м³. Следует отметить, что повышение ее содержания обусловлено высокой степенью изношенности транспорта и недостаточной герметизации кабины, а также частым открытием и закрытием окон и дверей.

Все автобусы работают на дизельном топливе, которое является источником загрязнения воздуха продуктами неполного его сгорания (выхлопные газы). Уровень концентрации в воздухе оксида азота и СО₂ во многом зависит от места нахождения выхлопной трубы, а также от

герметичного состояния кабины. Повышенное содержание в воздухе указанных соединений обусловлено тем, что окна кабины постоянно открыты и это способствует проникновению пылевых частиц и отработанных газов от других видов транспорта.

Содержания окиси азота в воздухе рабочих зон водителей автобусов марки АКІАв конце рабочей смены составляла в среднем $10,3 \text{ мг/м}^3$, а в кабинах автобусов марки ISUSU – $10,6 \text{ мг/м}^3$. Наиболее высокие концентрации окиси азота наблюдались в кабинах автобусов марки ЛиАЗ, что превышало ПДК в 2,6 раза ($13,4 \text{ мг/м}^3$). При этом наблюдались значительные концентрации окиси азота в воздухе рабочих мест водителей троллейбусов. В конце смены величина содержания окиси азота достигала $9,1 \text{ мг/м}^3$, что обусловлено накоплением большого количества выхлопных газов в атмосферном воздухе.

Обнаружение повышенной концентрации окиси азота в воздухе рабочих мест водителей городских автобусов обусловлено частым открытием окон для проветривания и оптимизации температуры в кабинах. Следует отметить, что в жаркий сезон года с закрытыми окнами работать невозможно, особенно в автобусах марок ЛиАЗ, которое приводит к повышению температуры воздуха в кабинах транспортных средств.

Другим фактором, неблагоприятно влияющим на состояние здоровья водителей, является загрязнение воздуха рабочих мест окисью углерода. Содержание оксида углерода в зоне дыхания водителей автобусов превышало предельно допустимые нормы в среднем в 1,5-2,5 раза.

Следует отметить, что содержание окиси углерода при работе в кабинах автобусов марки АКІА и ISUSU в среднем составляло $32,8 \pm 0,8 - 33,6 \pm 0,9 \text{ мг/м}^3$.

Достаточно значительные концентрации окиси углерода были обнаружены в кабинах автобусов марки ЛиАЗ и достигали в среднем $45,4 \pm 1,2 \text{ мг/м}^3$ (таблица 3.10.).

Таблица 3.10. - Концентрация пыли, оксида азота и оксида углерода в воздухе рабочей зоны водителей городских автобусов и троллейбусов

Автобусы и троллейбусы марки	Пыль мг/м³	Окиси азота мг/м³	Окиси углерода мг/м³
AKIA	8,7±0,4	10,3±0,3	32,8±0,8
ISUSU	7,8±0,5	10,6±0,4	33,6±0,9
ЛиАЗ	10,4±0,8	13,4±0,6	45,4±1,2
TIU	11.5±0,7	9,1±0,3	28,5±0,7
P	<0,001	<0,001	<0,001
ПДК	2	5	20

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами (по H-критерию Крускала-Уоллиса)

Значительные концентрации исследуемых веществ, несоответствующих нормативным требованиям, были выявлены в автобусах марки ЛиАЗ. Их величина в среднем составляла: 78% - по окиси углерода, 76% - по окиси азота и 73% - по пыли, что свидетельствует о степени изношенности автобусов.

Необходимо отметить, что количество проб с несоответствующим ПДК содержанием окиси углерода в воздухе автобусов марки AKIA составило 63% от всего количества полученных проб. Содержание окиси азота превышало ПДК в 60% проб, а пыли в 46% проб. В автобусах марки ISUSU также были обнаружены почти аналогичные концентрации исследуемых веществ. При этом повышенное содержание пыли в воздухе кабин автобусов марки ЛиАЗ и троллейбусов марки TIU обусловлено высокой степенью изношенности транспорта, а также частые открытые дверей и окон за счет дискомфортных микроклиматических условий (рисунок 3.1.).

Таким образом, труд водителей пассажирского автотранспорта является достаточно тяжелым и напряженным. У водителей всех типов автобусов и троллейбусов наблюдается превышение продолжительности времени работы на

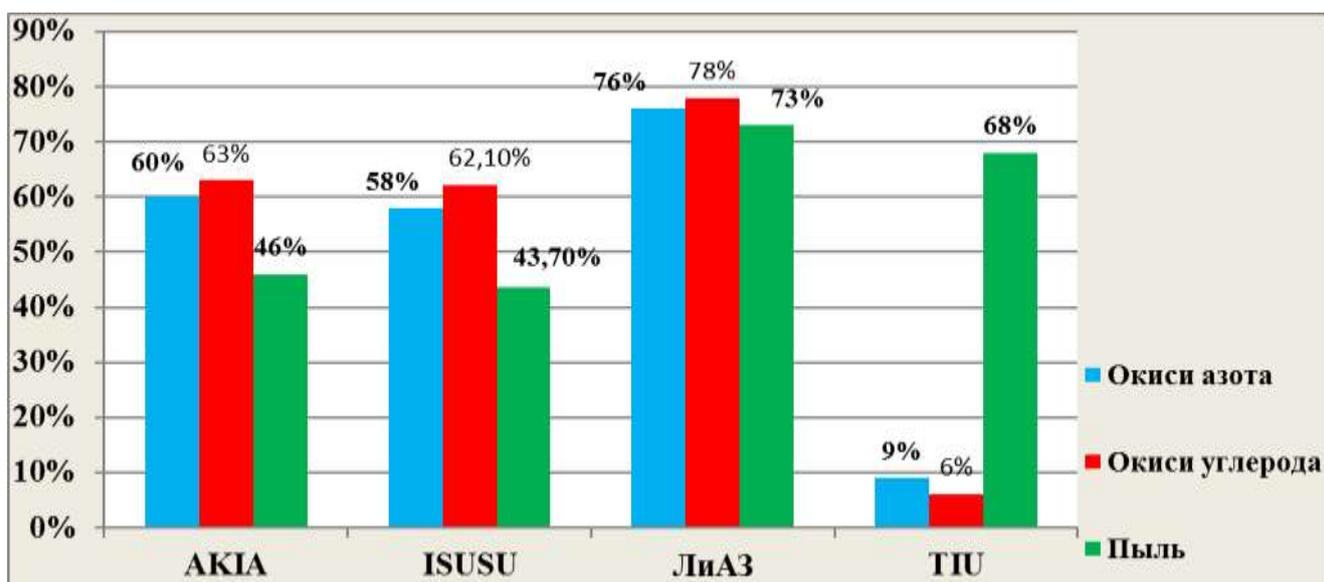


Рисунок 3. 1. – Процентное соотношение проб с повышенным содержанием окиси азота, окиси углерода и пыли на рабочих местах водителей

10-50% и снижение времени на отдых, что свидетельствует о нерациональном режиме труда и отдыха. Наряду вышеизложенным данным, водители во время работы подвергаются воздействию дискомфортных микроклиматических условий, повышенного уровня шума и вибрации, повышенной концентрации пыли, окиси углерода и окиси азота, что оказывает определенное воздействие на функциональную систему организма водителей.

Глава 4. Оценка функционального состояния организма водителей пассажирского автотранспорта при работе в разные сезоны года

4.1. Исследование показателей состояния теплообмена организма водителей

Для изучения влияния комплекса факторов производственной среды, включающих физические, химические и нервно-психические нагрузки, а также неблагоприятных микроклиматических условий на организм водителей пассажирского транспорта исследовали некоторые физиологические параметры в течение всего рабочего дня в различные периоды года.

Результаты изучения влияния производственных факторов на организм водителей пассажирского транспорта показали, что одним из наиболее неблагоприятно влияющих факторов на терморегуляционную функцию организма, а значит, и на трудоспособность водителей в целом, при работе в летнее время года, является нагревающий микроклимат.

Ведущими параметрами состояния процессов теплообмена во время вождения пассажирского автотранспорта в условиях жаркого климата является температура тела, средневзвешенная температура кожи, величина температурного градиента, теплосодержание и теплоощущение, а также показатели влагопотерь за рабочую смену.

Температура тела является одним из важных показателей, обеспечивающих постоянный уровень тканевых процессов, который характеризует состояние терморегуляторных процессов организма человека. Необходимым условием для поддержания постоянства температуры тела человека в любых микроклиматических условиях является состояние, при котором теплопродукция и теплоотдача находятся в равновесии (10).

Температура тела в среднем у водителей пассажирского транспорта при работе в жаркий сезон года, которая в утреннее время колебалась от $36,1 \pm 0,22$ до $36,6 \pm 0,44$ °C, к обеденному перерыву она несколько увеличивалась до $36,7$ - $37,1$ °C, а к вечеру средние показатели температуры тела составляли $37,2 \pm 0,4$ °C.

Особенно было очевидно повышение температуры тела за рабочую смену у водителей автобусов марки ЛиАЗ и троллейбусов марки Т1У ($p < 0,01$).

Следует отметить, что величина температуры тела в начале рабочей смены и перед обеденным перерывом находилась в пределах физиологических норм, однако резкое повышение температуры воздуха в кабинах автобусов происходит за счет нагревания металлической поверхности ограждения и большой поверхностью остекления кабины. Наряду с указанным при работе в жаркие дни повышение температуры тела водителей обусловлено накоплением большого числа пассажиров в салоне автобусов, которые являются дополнительными источниками выделения тепла и влаги с поверхности тела.

При работе в жаркий сезон года в водительской кабине пассажирского транспорта прирост температуры тела в течение рабочего дня у водителей автобусов марки АКІА в среднем составлял $0,9^{\circ}\text{C}$, а у водителей автобусов марки ISUSU возрастал на 1°C . Превышение температуры тела в значительной степени наблюдалось у водителей автобусов старых марок ЛиАЗ и составляло $1,2^{\circ}\text{C}$. Аналогичная картина была отмечена и у водителей троллейбусов.

В отдельные дни при работе в особо жаркие часы температура тела водителей городских автобусов и троллейбусов повышалась до $38-38,5^{\circ}\text{C}$, что указывает на выраженное тепловое напряжение. Поддержание температуры тела в верхних пределах физиологической нормы осуществляется за счет приспособительных механизмов и ресурсов организма, что в определенной степени вызывает напряжение процессов терморегуляции, особенно при работе в послеобеденную смену.

Следует отметить, что при работе в зимнее время года температура тела водителей всех типов автобусов и троллейбусов не превышала $36,7 \pm 0,1-36,8 \pm 0,6^{\circ}\text{C}$.

Таким образом, проведенные динамические исследования температуры тела в течение рабочего дня у водителей автотранспортных средств при работе в различное время года показали, что в теплый период года значительно

повышается напряженность терморегуляторных процессов в организме. Увеличение показателей температуры тела и нарушения терморегуляторных процессов у водителей имели прямую зависимость от температуры воздуха в водительской кабине (таблица 4.1).

Таблица 4.1. - Показатели температуры тела у водителей автобусов и троллейбусов при работе в теплый и холодный периоды года (°С)

У водителей автобусов	Сезоны года	До начала смены	Перед обеденным перерывом	После обеденного перерыва	В конце смены	Критерий Фридмана
АКИА	Лето	36,1±0,22	36,7±0,84	36,8±0,94*	37,0±0,97	<0,05
	Зима	36,3±0,32	36,5±0,23	36,6±0,42*	36,7±0,12	<0,05
ISUSI	Лето	36,0±0,66	36,7±0,67	36,9±0,68*	37,0±0,68	<0,05
	Зима	36,4±0,4	36,5±0,5	36,6±0,5*	36,8±0,6	<0,05
ЛИАЗ	Лето	36,0±0,6	36,6±0,8	37,0±0,6*	37,2±0,7	<0,05
	Зима	36,2±0,2	36,4±0,3	36,3±0,4*	36,7±0,5	<0,05
У водителей троллейбусов	В первой половине рабочей смены			Во второй половине рабочей смены		
ТІУ	Лето	36,6±0,44	37,1±0,5	ТІУ	36,9±0,93	37,2±0,4
	Зима	36,0±0,6	36,5±0,4		36,3±0,36	36,7±0,4

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Фридмана)

Более наглядно о состоянии процессов терморегуляции свидетельствуют показатели температуры на различных участках поверхности тела.

Результаты исследования средневзвешенной температуры кожи у водителей пассажирского автотранспорта зимой и летом в течение рабочей смены показали, что температура кожи прямо пропорциональна температуре воздуха в кабинах.

Средневзвешенная температура кожи в утренние часы при измерении в различные периоды года соответствовала нормальным показателям. При измерении средневзвешенной температуры кожи среди водителей автобусов

марки AKIA и ISUSU в летний сезон года в утренние часы показатели варьировали от $31,8 \pm 0,45$ до $29,4 \pm 0,15$ °C, к концу первой половины рабочего дня данный показатель увеличивался до $32,9 \pm 0,61$ °C. К концу рабочего времени наблюдались возрастание температуры кожи в среднем до $33,4 - 33,6$ °C.

Значительное повышение средневзвешенной температуры кожи отмечалось у водителей автобусов марки ЛиАЗ и троллейбусов марки ТТУ. При этом она в начале рабочей смены в среднем составляла $32,1 \pm 0,45$ °C у водителей автобусов марки ЛиАЗ и $31,7 \pm 0,48$ °C у водителей троллейбусов. По мере увеличения температуры внешнего окружающего воздуха возрастали показатели средневзвешенной температуры кожи, которые в послеобеденное время составляли $33,5 \pm 0,65 - 33,6 \pm 0,67$ °C, а к концу рабочего дня она повышалась до $34,4 \pm 0,58$ °C, что свидетельствует о заметном напряжении процессов терморегуляции организма водителей.

Незначительное повышение средневзвешенной температуры кожи летом у водителей автобусов марок AKIA и ISUSU в первой половине рабочей смены было связано с работой кондиционеров, которые обеспечивали благоприятные микроклиматические условия. При этом заметное её повышение было обусловлено возрастанием температуры наружного воздуха, особенно в период с 13⁰⁰ часов и до конца рабочего дня, что способствовало усилению напряженности процессов терморегуляции в организме водителей (таблица 4.2).

При увеличении показателей средневзвешенной температуры кожи наблюдается уменьшение показателей температурного градиента. У водителей при работе в жаркий сезон года в утренние часы показатели температурного градиента составляли от 0,9 до 2,2 °C, а в вечернее время отмечалось значительное снижение данного показателя, причем в некоторых случаях они составляли отрицательные значения ($-0,5 - 1,1$ °C), что свидетельствовало о значительной напряженности терморегуляторных процессов. В холодное время года показатели температурного градиента в утренние часы, у водителей

автобусов ЛиАЗ, в среднем находились на уровне $9,1 \pm 0,7$, а у водителей троллейбусов Т1У данные составили $9,7 \pm 0,74^\circ \text{C}$.

К вечернему времени отмечалось некоторое уменьшение показателей температурного градиента, которые составили $6,7 \pm 0,9$ и $7,1 \pm 0,47^\circ \text{C}$, соответственно, что указывало на признаки некоторого охлаждения организма в холодное время года в начале рабочей смены (таблица 4.3).

Таблица 4.2. - Средневзвешенная температура кожи у водителей в динамике рабочей смены при работе в разные сезоны года ($^\circ \text{C}$)

Водители автобусов	Сезоны года	До начала смены	Перед перерывом	После перерыва	В конце смены	Критерий Фридмана
АКІА	Лето	$31,8 \pm 0,45$	$32,9 \pm 0,61$	$33,2 \pm 0,37^*$	$33,6 \pm 0,26^{**}$	$<0,05$
	Зима	$29,7 \pm 0,22$	$30,4 \pm 0,27^{**}$	$30,7 \pm 0,41^*$ *	$30,9 \pm 0,19^{**}$ *	$<0,05$
ISUSU	Лето	$31,0 \pm 0,13$	$32,2 \pm 0,47^*$	$32,9 \pm 0,44^*$ **	$33,4 \pm 0,29^{**}$ *	$<0,001$
	Зима	$29,4 \pm 0,15$	$29,8 \pm 0,34$	$30,3 \pm 0,54$	$30,6 \pm 0,43^{**}$	$<0,05$
ЛИАЗ	Лето	$32,1 \pm 0,45$	$33,5 \pm 0,65$	$34,1 \pm 0,49^*$	$34,4 \pm 0,58^{**}$	$<0,05$
	Зима	$28,2 \pm 0,54$	$29,6 \pm 0,31^*$	$30,0 \pm 0,36^*$	$30,4 \pm 0,51^*$	$<0,05$
Троллейбус в	В первой половине рабочей смены			Во второй половине рабочей смены		
Т1У	Лето	$31,7 \pm 0,48$	$33,6 \pm 0,67^{**}$	Т1У	$33,4 \pm 0,26$	$34,2 \pm 0,16^*$
	Зима	$27,8 \pm 0,52$	$30,6 \pm 0,7^{***}$		$30,2 \pm 0,21$	$29,8 \pm 0,36$

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Фридмана)

Таблица 4.3. - Разница между температурой кожи туловища и дистальных отделов конечностей у водителей в динамике рабочей смены при работе в разные сезоны года

Водители автобусов	Сезоны года	До начала смены	Перед перерывом	После перерыва	В конце смены	Критерий Фридмана
АКІА	Лето	$3,2 \pm 0,6$	$2,6 \pm 0,3$	$1,9 \pm 0,4^*$	$1,1 \pm 0,5^{**}$	$<0,01$
	Зима	$8,1 \pm 0,16$	$7,3 \pm 0,24^{***}$	$6,2 \pm 0,9^*$	$5,7 \pm 0,7^{***}$	$<0,001$
ISUSU	Лето	$2,9 \pm 0,7$	$2,4 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,8$	$0,9 \pm 0,2^{**}$	$<0,05$
	Зима	$7,8 \pm 0,4$	$7,1 \pm 0,2$	$6,1 \pm 0,6^{**}$	$5,4 \pm 0,5^{***}$	$<0,05$
ЛИАЗ	Лето	$2,3 \pm 0,3$	$-0,9 \pm 0,5^{***}$	$-0,7 \pm 0,4^{***}$	$-0,5 \pm 0,4^{***}$	$<0,001$

Продолжение таблица 4.3.

	Зима	9,1±0,7	8,8±0,8	7,6±0,6	6,7±0,9	>0,05
Троллейбусов	В первой половине рабочей смены			Во второй половине рабочей смены		
ТИУ	Лето	2,2±0,4	-0,7±0,1***	ТИУ	-0,5±0,30	-0,3±0,11
	Зима	9,7±0,74	7,3±0,53**		8,3±0,29	7,1±0,47**

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Вилкоксона)

Практически во всех случаях наблюдений у исследуемых водителей в жаркое время года, уровень теплоощущения в утренние часы являлся относительно удовлетворительным, в то же время было обнаружено значительное увеличение показателей температуры воздуха в водительской кабине, которые на протяжении рабочего дня оценивались как «жарко» или «очень жарко». Эти показатели были более выражены у водителей автобусов ЛиАЗ и троллейбусов (5,0±0,42-5,1±0,44). В зимний период года теплоощущения составляли 3,0±0,10 и 3,3±0,14 балла в течение всей рабочей смены, что оценивалось как «комфортно» (таблица 4.4).

Таблица 4.4. – Теплоощущения у водителей автобусов и троллейбусов

Автобусы и троллейбусы	Сезоны года	До начала смены	Перед обеденным перерывом	После обеденного перерыва	В конце смены	ANOVA Фридмана
АКІА(n=23)	Лето	3,0±0,13	4,2±0,24	4,5±0,35	4,0±0,27	<0,001
	Зима	3,0±0,12	3,0±0,13	3,0±0,16	3,0±0,14	>0,05
	P	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	
ISUSI (n=18)	Лето	3,3±0,14	4,0±0,26	4,5±0,34	4,5±0,32	<0,001
	Зима	3,0±0,10	3,0±0,12	3,0±0,13	3,0±0,12	>0,05
	P	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	
ЛИА3 (n=13)	Лето	3,0±0,12	4,3±0,33	4,8±0,39	5,0±0,42	<0,001
	Зима	2,0±0,13	3,0±0,15	3,1±0,16	3,3±0,21	<0,001
	P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
ТИУ (n=22)	Лето	3,5±0,14	5,0±0,43	5,0±0,46	5,1±0,44	<0,001
	Зима	2,4±0,13	3,1±0,17	3,3±0,23	3,0±0,11	<0,001
	P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей в зимний и летний сезоны (по U-критерию Манна-Уитни)

Влагодотери из организма при работе в зимнее время года у водителей автобусов марки АКІА составляли $912 \pm 31,4$ мл, а при работе в теплый период они возрастали до $3143 \pm 71,7$ мл. Данные показатели среди водителей автобусов марки ISUSU в зимний период года составляли $832 \pm 26,45$ мл, а в летний сезон года $3067 \pm 84,5$ мл в среднем за рабочую смену, что свидетельствовало о значительном напряжении состояния механизмов терморегуляции при работе в жаркое время года.

Повышенные влагодотери в течение рабочего дня в жаркий период года наблюдались также и среди водителей автобусов марки ЛиАЗ-до $4130 \pm 96,3$ мл, а в холодный период этот показатель составлял $715 \pm 17,84$ мл (таблица 4.5).

Таблица 4.5. - Количество общее влагодотери у водителей при работе в разные сезоны года

Водители автобусов	Сезоны года	Влагодотеря за 1 половину рабочей смены	Влагодотеря за 2 половину смены	Общее количество влагодотери за смену
АКІА	Лето	$1422 \pm 42,3$	$1721 \pm 58,6^{***}$	$3143 \pm 71,7$
	Зима	$409 \pm 14,0$	$503 \pm 26,4^{***}$	$912 \pm 31,4$
ISUSU	Лето	$1180 \pm 37,1$	$1887 \pm 48,2^{***}$	$3067 \pm 84,5$
	Зима	$372 \pm 9,7$	$460 \pm 16,8^{***}$	$832 \pm 26,45$
ЛиАЗ	Лето	$1754 \pm 64,1$	$2376 \pm 70,26^{***}$	$4130 \pm 96,3$
	Зима	$426 \pm 13,9$	$289 \pm 11,3^{***}$	$715 \pm 17,84$
Водители троллейбусов	Первая половина смены		Вторая половина смены	
ТІУ	Лето	$2000 \pm 25,5$	ТІУ	$2400 \pm 40,7$
	Зима	$540 \pm 14,3$		$635 \pm 24,9$

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Вилкоксона)

4.2. Исследование функции сердечно - сосудистой системы у водителей пассажирского автотранспорта

Одними из ведущих параметров функционального состояния организма, изменяющимися при влиянии вредных факторов производственной среды, являются показатели частоты сердечных сокращений и артериального давления. Измерения частоты пульса были проведены 4 раза за смену в течение рабочего дня при работе в холодный и теплый периоды года. Следует отметить, что большое значение в процессе теплообмена играет деятельность сердечно - сосудистой системы. Во время работы в дискомфортных метеоусловиях, большое внимание уделяется состоянию кардиоваскулярной системы в виду того, что на организм водителя оказывает значительное воздействие не только увеличение температуры окружающей среды, но и повышенная физическая и нервно-психическая нагрузка, в результате чего значительно возрастает частота сердечных сокращений.

Одним из наиболее информативных параметров оценки влияния различных вредных факторов производства на состояние кардиоваскулярной системы организма считается отклонение ЧСС от нормальных показателей. Было установлено, что у водителей автобусов и троллейбусов частота сердечных сокращений в течение всего рабочего дня значительно возрастала, вне зависимости от времени года.

Так, в группе водителей автобусов марки АКІА и ISUSU при работе в летние месяцы года показатели ЧСС к концу первой половины рабочего дня возрастали на 15,4 и 8 уд/мин, соответственно, а к окончанию рабочей смены этот показатель увеличивался уже на 27 и 17 уд/мин, соответственно. Стоит подчеркнуть, что в жаркое время года показатели ЧСС повышались на 16,5 уд/мин к обеденному времени, а к концу рабочего дня они повышались на 25,4 уд/мин.

В группе водителей автобусов марки АКІА и ISUSU частота пульса в зимний сезон года в утренние часы составляла $85,3 \pm 3,7$ и $86,7 \pm 3,1$ уд/мин, соответственно. К обеденному перерыву данный показатель увеличивался на

8,0 и 4,3 уд/мин, соответственно. В вечернее время показатели частоты пульса у данных водителей повышались до $97,4 \pm 4,2$ и $92,2 \pm 3,2$, соответственно.

Среди водителей автобусов марки ЛиАЗ в холодное время года к обеденному перерыву также отмечалось увеличение частоты пульса в среднем на 10,6 уд/мин, а в вечернее время данный показатель повышался на 13,5 уд/мин.

Изменения частоты пульса у водителей троллейбусов марок Т1У были почти аналогичны водителям автобусов марок АКИА и ISUSU, как в первой половине рабочей смены, так и в конце рабочего дня (таблица 4.6).

Таблица 4.6. - Частота сердечных сокращений у водителей пассажирского автотранспорта при работе в разные сезоны года

Водители автобусов	Сезон года	До начала смены	Перед обеденным перерывом	Прирост пульса	После обеденного перерыва	В конце смены	Прирост пульса за смену	
АКИА n=25	Лето	$76,0 \pm 2,0$	$91,4 \pm 2,6^{***}$	15,4	$90,5 \pm 2,0^{***}$	$103,0 \pm 2,3^{***}$	27	
	Зима	$85,3 \pm 3,77$	$93,3 \pm 3,94$	8	$89,8 \pm 3,86$	$97,4 \pm 4,2^*$	12,1	
ISUSU n=18	Лето	$85,0 \pm 2,5$	$93,0 \pm 2,7^{**}$	8	$91,0 \pm 2,63^*$	$102,0 \pm 2,7^{***}$	17	
	Зима	$86,7 \pm 3,1$	$91,0 \pm 2,9$	4,3	$87,5 \pm 3,4$	$92,2 \pm 3,2$	5,5	
ЛиАЗ n=12	Лето	$83,0 \pm 3,2$	$99,5 \pm 3,5^{***}$	16,5	$89,3 \pm 3,3$	$108,4 \pm 2,8^{***}$	25,4	
	Зима	$82,7 \pm 2,93$	$88,3 \pm 3,6$	10,6	$84,2 \pm 2,94$	$101,2 \pm 4,3^{***}$	13,5	
Водители троллейбусов		В первой половине рабочей смены			Во второй половине рабочей смены			
Т1У n=23	Лето	$100,0 \pm 3,5$	$108,0 \pm 3,67^*$	8	Т1У n=15	$84 \pm 2,29$	$103 \pm 2,4^{***}$	19
	Зима	$81,0 \pm 4,1$	$89,0 \pm 4,2$	8		$77,3 \pm 2,6$	$93,1 \pm 3,8^{***}$	15,8

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Вилкоксона)

Результаты исследования систолического и диастолического давления показывают, что изменения артериального давления в динамике рабочей смены также были связаны с неблагоприятными микроклиматическими условиями. Так, летом уровень систолического давления у водителей автобусов марки ЛиАЗ в начале смены в среднем составлял $118,6 \pm 3,8$ мм рт. ст. В конце первой половины рабочего дня отмечалось его уменьшение на 6,5 мм рт. ст., а к вечеру данный показатель уменьшался на 10 мм рт. ст.

У водителей автобусов марки АКІА показатели САД в летние месяцы перед обеденным перерывом в среднем составляли $113,6 \pm 2,3$ (изменения-2,4 ммрт. ст.), а в конце рабочей смены оно составляло $114,4 \pm 2,4$. У водителей автобусов марки ISUSU в конце первой половины рабочей смены показатели САД уменьшались на 4,4 мм. рт. ст., а к вечернему времени они снижались на 8,5 мм.рт.ст. Аналогичная картина наблюдалась и у водителей троллейбусов марки ТПУ.

Во время работы в зимний период года наблюдалась обратная картина, то есть систолическое давление изменялось в сторону повышения. Наиболее значительное повышение систолического давления у водителей автобусов марок ЛиАЗ, которое в среднем составляло 11,6 мм рт. ст., обусловлено выполнением физической нагрузки (таблица 4.7).

Показатели диастолического давления у водителей городских автобусов и троллейбусов также изменяются динамично параллельно изменениям параметров микроклимата рабочих мест и воздействия факторов трудовых процессов. Величины изменения диастолического давления при работе в летние и холодные периоды года представлены в таблице 4.8.

Самое высокое повышение диастолического давления наблюдалось у водителей автобусов марок ISUSU. В конце первой половины рабочей смены оно повышалось в среднем на 2,8 мм рт. ст. и на 8,8 мм рт. ст. к концу рабочей смены. При этом показатели диастолического давления у водителей автобусов марки ЛиАЗ при работе в зимние месяцы года в среднем повышались на 7,36 мм. рт. ст. в первой половине дня и на 10 мм рт. ст. к концу трудовой смены.

Снижение диастолического давления у водителей троллейбусов наблюдалось при работе в летний сезон года в среднем на 4,9 мм рт. ст. перед обеденным перерывом и 8,5 мм рт. ст. к концу смены (таблица 4.8).

Таблица 4.7. - Систолическое давление водителей при работе в разные сезоны года (мм рт. ст.)

Автобус	Сезоны года	До начала смены	Перед обеденным перерывом	Изменение	После обеденного перерыва	В конце смены	Изменение за смену
АКИА	Лето	116,0±2,3	113,6±2,3	-2,4	112,8±2,2	114,4±2,4	-4,4
	Зима	119,3±4,5	120,1±4,48	0,8	120,7±4,5	123,7±3,7	3,2
ISUSI	Лето	120,3±3,0	115,9±2,7	-4,4	111,8±2,93*	115,7±2,98	-8,5
	Зима	117,2±3,5	119,0±3,63	1,8	118,5±3,62	124,2±3,71	7
ЛИА3	Лето	118,6±3,8	112,1±3,5	-6,5	108,0±3,4*	113,7±3,8	-10,6
	Зима	121,7±3,7	120,66±3,6	1	115,7±3,58	127,3±3,67	11,6
Водители троллейбусов		В первой половине рабочей смены			Во второй половине рабочей смены		
ТІУ	Лето	114,0±2,7	110,3±2,68	-3,7	ТІУ	98,1±3,5*	-8,9
	Зима	122,3±4,9	124,3±4,98	2		107±3,65	126,2±3,1

Примечание: * - $p < 0,05$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Вилкоксона)

Таблица 4.8. –Диастолическое давление у водителей в динамике рабочей смены (мм рт. ст.)

Водители автобусов	Сезоны года	До начала смены	Перед обеденным перерывом	Изменение	После обеденного перерыва	В конце смены	Изменение за смену
АКИА n=25	Лето	79,3±2,3	76,6±2,3	-2,7	74,8±2,2*	73,4±2,4*	-5,9
	Зима	82,9±3,7	84,1±3,48	1,2	83,7±3,5	87,7±3,8	4
ISUSI n=18	Лето	81,6±2,6	78,1±2,4	-3,5	74,8±2,1**	75,8±2,3*	-6,8
	Зима	75,4±3,5	78,2±3,63	2,8	77,5±3,62	84,2±3,71**	8,8
ЛИА3	Лето	90,1±3,3	86,0±3,2	-4,1	82,8±3,2	86,6±3,3	-7,3
	Зима	75,3±2,89	82,66±3,03*	7,36	78,0±2,94	85,3±3,07**	10
Водители троллейбусов		В первой половине рабочей смены			Во второй половине рабочей смены		
ТІУ n=23	Лето	88,0±2,3	83,1±2,36*	-4,9	ТІУ	87,7±3,3	79,2±4,1*
	Зима	81,8±4,0	82,5±4,0	0,7		84,6±3,1	87,1±2,1

Примечание: * - $p < 0,05$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Вилкоксона)

4.3. Исследование функции центральной нервной системы

Основными причинами изменений в центральной нервной системе являются максимальное поступление информации и сигналов от внешних и внутренних объектов, интенсивное движение в условиях большого города, ограничение времени на выполнение различных производственных операций и постоянное сосредоточенное наблюдение за состоянием дороги.

Исследования функционального состояния центральной нервной системы по корректурной таблице Анфимова, при работе в зимние месяцы года показали, что общее число переработанной визуальной информации (буквы) у водителей автобусов марки АКІА снижалось с $193,9 \pm 5,2$ до $173,8 \pm 5$, то есть до 10,2%, а число ошибок возрастало с $11,5 \pm 1,3$ до 28 ± 2 единиц к концу рабочей смены.

Количество переработанной зрительной информации в зимнее время у водителей автобусов марки ЛиАЗ снижалось с $206,9 \pm 6,4$ до $177,5 \pm 5,4$, а число ошибок возрастало с $15,2 \pm 1,7$ до $25,4 \pm 2,2$. Количество просмотренных знаков у водителей троллейбусов к концу рабочего дня уменьшалось с $150 \pm 5,5$ до $123 \pm 4,9$, а общее количество ошибок в утренние часы составляло $16 \pm 1,6$, повышаясь к концу рабочего дня до $19,4 \pm 1,4$.

Таблица 4.9. - Показатели устойчивости и концентрации внимания у водителей пассажирского автотранспорта

Водителей различных марок	В начале смены			В конце смены	
	Сезон года	Количество просмотренных букв	Число ошибок	Количество просмотренных букв	Число ошибок
АКІА	Лето	$184,2 \pm 4,7$	$13,1 \pm 1,6$	$153,5 \pm 3,4^{***}$	$34,1 \pm 2,6$
	Зима	$193,9 \pm 5,2$	$11,5 \pm 1,3$	$173,8 \pm 5^{***}$	$28 \pm 2,0$
ISUSU	Лето	$180,4 \pm 2,9$	$15,7 \pm 3,1$	$150,3 \pm 3,2^{***}$	$30,1 \pm 1,8$
	Зима	$186,5 \pm 3,9$	$14,2 \pm 2,0$	$167,7 \pm 4,4^{***}$	$18,8 \pm 1,2$
ТІУ	Лето	$143,7 \pm 4,2$	$15,4 \pm 1,2$	$121,4 \pm 2,8^{***}$	$22,3 \pm 3,2$
	Зима	$150 \pm 5,5$	$16 \pm 1,6$	$123 \pm 4,9^{***}$	$19,4 \pm 1,4$

Продолжение таблица 4.9.

ЛиАЗ	Лето	197,5±5,4	14,6±1,4	165±4,7***	32,5±1,4
	Зима	206,9±6,4	15,2±1,7	177,5±5,4***	25,4±2,2
P<		0,001	0,05	0,001	0,05

Примечание: * - $p < 0,05$; *** - $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Вилкоксона)

Следует отметить, что кроме снижения количества просмотренных букв и возрастания числа ошибок одновременно происходит снижение концентрации внимания до 38,6%, скорости переработки воспринимаемой информации до 47%, а фактическая умственная производительность снижается до 25% в течение всей рабочей смены.

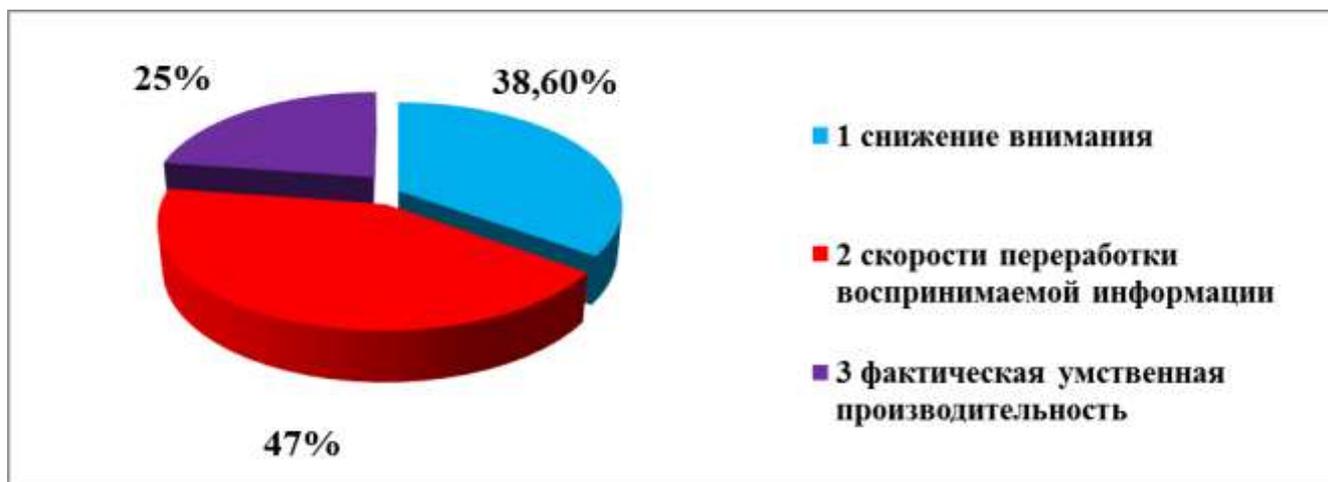


Рисунок 4.1. – Интеллектуальные показатели водителей пассажирского транспорта в конце рабочей смены

Показатели латентного периода реакций на световой и звуковой раздражители повышались в течение рабочего дня, как летом, так и зимой. При этом наиболее выраженное увеличение данного времени отмечалось при работе в летние месяцы.

Кроме того, после длительного вождения автобусов марки АКІА в конце рабочей смены время скрытого периода зрительно-моторной реакции при работе в летний период года у водителей возрастало на 85,6 м/с, а на звук на 37,2 м/с, что указывает на снижение возбудимости и развитие утомления.

При работе в летние месяцы у водителей автобусов марки ЛиАЗ, скрытое время реакции на свет возросло на 76,8 м/с, а на звук на 36,8 м/с.

Изменения скорости сенсомоторных реакций у водителей троллейбусов марки ТИУ при работе в жаркое время года наблюдались в значительной степени (на свет возросло на 78,3 м/с, а на звук на 46,1 м/с).

При работе в зимнее месяцы, увеличение времени реакций на световой и звуковой раздражителей в некоторой степени было меньше, чем в летние месяцы.

Таблица 4.10. - Изменение скорости сенсомоторных реакций у водителей пассажирского автотранспорта

Водителей различных марок	На световой раздражитель м/с		На звуковой раздражитель м/с		
	В начале смены	В конце смены	В начале смены	В конце смены	
АКИА	Лето	123,7±3,6	209,3±9,4***	161,3±5,4	198,5±8,7***
	Зима	135,4±4,6	195,6±8,5***	148,4±3,9	189,3±6,8***
ISUSU	Лето	131,3±2,7	193,3±7,4***	148,2±3,9	187,6±6,8***
	Зима	126,1±2,8	179,4±6,7***	137,5±3,2	173,8±5,8***
ТИУ	Лето	120,1±3,2	198,4±7,6***	133,5±3,6	179,6±7,2***
	Зима	114,2±2,9	141,7±3,7***	126,1±2,4	157,2±4,3***
ЛиАЗ	Лето	146,4±5,9	223,2±9,8***	170,5±8,2	207,3±10,2***
	Зима	143,3±6,2	209,6±9,4***	161,5±7,3	193,8±6,6**
P<		0,001	0,001	0,001	0,001

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми до начала смены (по критерию Вилкоксона)

Заметные расстройства со стороны ЦНС говорят о том, что возникающие у водителей пассажирского транспортного средства нервно-эмоциональные нагрузки способствуют уменьшению возбудимости коры головного мозга и расстройству нервных процессов, в результате чего у работников возникают переутомления и снижение работоспособности.

При исследовании состояния центральной нервной системы водителей пассажирского автотранспорта выявлено увеличение времени работы с корректурными таблицами Шульте -Платонова, что указывает на снижение

устойчивости и концентрации внимания на фоне перенапряжения центральной нервной системы, вызванного повышением нервно-психической нагрузки.

В конце рабочей смены устойчивость и концентрация внимания у водителей автобусов марки АКІА снижалась в среднем на 27%, а у водителей автобусов марки ISUSU на 39%. При этом снижение устойчивости и концентрации внимания у водителей автобусов марки ЛиАЗ составляло 41%, а у водителей троллейбусов марки ТІУ - 27%.

Таблица 4.11. - Исследования внимания методом отыскивания чисел

Внимание	Концентрация внимания	В начале	В конце	Изменения
		%	%	%
Водителей АКІА	Хороший	60	33	27
	Удовлетворительный	29	26	3
	Неудовлетворительный	11	41	30
Водителей ISUSU	Хороший	67	28	39
	Удовлетворительный	23	15	8
	Неудовлетворительный	10	57	47
Водителей ТІУ	Хороший	45	18	27
	Удовлетворительный	35	27	8
	Неудовлетворительный	20	55	35
Водителей ЛиАЗ	Хороший	64	23	41
	Удовлетворительный	22	16	6
	Неудовлетворительный	14	51	37

Изменения показателей работы с корректурными таблицами отмечается во всех изучаемых профессиональных группах водителей, но наиболее они были выражены у водителей автобусов марки ЛиАЗ и троллейбусов марки ТІУ, выполняющих работу в более дискомфортных температурных условиях особенно в летний период года. Следует отметить, что причина этого изменения обусловлена более высокой чувствительностью интегративной функции центральной нервной системы к угнетающему влиянию на нее

нагревающего микроклимата и увеличению степени воздействия нервно-психического напряжения с ростом его интенсивности.

Таким образом, у водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях климата Республики Таджикистан наблюдаются сдвиги в функциональном состоянии центральной нервной системы, свидетельствующие о влиянии нервно-психического напряжения, воздействие которого усиливается нагревающим микроклиматом. Соответствие степени воздействия значительных нервно-психических нагрузок и выявленных достаточно выраженных изменений со стороны центральной нервной системы при вождении пассажирского транспорта в условиях крупного города связано с сочетанным воздействием монотонности труда, высокой плотности информации и эмоционального напряжения, а также обусловлено риском, как для себя, так и для окружающих лиц.

Условия труда и режим работы водителей пассажирского автотранспорта в зависимости от степени напряженности центральной нервной системы согласно Руководству Р.2.2.2006-05 относятся к 3-му классу и 3 степени.

4.4. Исследование функции нервно-мышечного аппарата

Значительная физическая нагрузка на мышцы кистей и предплечий водителей автобусов и троллейбусов за рабочую смену могут способствовать снижению величины мышечной силы и выносливости.

Как видно из таблиц 4.12 и 4.13, за рабочую смену наблюдалось снижение силы мышц кистей на 13,6%, а выносливости на 21,6% у водителей автобусов марки АКІА при выполнении рабочих операций в летний период года, что составило в среднем на 3% больше, чем при работе в зимний период года. У водителей автобусов марки ISUSU была отмечена аналогичная картина.

При работе в летние месяцы у водителей автобусов марки ЛиАЗ сила мышц кисти снижалась на 21,1%, а выносливость - на 23,8% по сравнению с зимним периодом года (силы мышц - на 12%, выносливость - на 14,3%).

Средние показатели силы мышц кистей и выносливости у водителей троллейбусов во время работы в жаркие месяцы года уменьшались на 18,2% и

23,6%, а во время работы в зимний сезон они снижались на 13,2% и 17,4%, соответственно.

Таблица 4.12. - Показатели силы мышц кистей у водителей пассажирского автотранспорта

Марка автотранспорта	Сезон года	В начале смены (кг)	В конце смены (кг)	Изменения %
АКИА	Лето	38,4±2,3	30,1±2,0*	13,6%
	Зима	40,3±2,6	32,8±2,3*	12,5%
ISUSU	Лето	39,7±2,5	29,9±1,7*	19,6%
	Зима	40,8±2,7	31,2±2,2*	15,9%
ТІU	Лето	40,2±2,4	30,7±1,6*	18,2%
	Зима	31,7±2,5	27,5±2,3*	17,4%
ЛиАЗ	Лето	39,4±2,6	30,0±1,2*	21,1%
	Зима	41,7±2,7	36,7±4,3*	12%
ANOVA Краскела-Уоллиса		<0,01	>0,05	

Примечание: р – статистическая значимость различия показателей при сравнении в начале и в конце смены (по Т-критерию Вилкоксона)

Таблица 4.13. - Показатели выносливости мышц кистей у водителей пассажирского автотранспорта

Марка автотранспорта	Сезон года	В начале смены (с)	В конце смены (с)	Изменения %
АКИА	Лето	30,2±3,1	26,1±2,3*	21,6%
	Зима	28,6±2,2	25,0±2,0*	18,6%
ISUSU	Лето	31,6±3,3	25,4±2,9*	24,7%
	Зима	29,5±2,6	24,8±1,9*	23,5%
ТІU	Лето	27,5±2,3	22,5±2,1*	23,6%
	Зима	28,8±3,0	23,8±1,6*	13,2%
ЛиАЗ	Лето	31,7±3,9	25,0±3,5*	23,8%
	Зима	30,8±3,3	26,4±2,7*	14,3%
ANOVA Краскела-Уоллиса		>0,05	>0,05	

Примечание: р – статистическая значимость различия показателей при сравнении в начале и в конце смены (по Т-критерию Вилкоксона)

Во время езды руки водителей находятся в несколько приподнятом и вытянутом кпереди состоянии, а также находятся в полусогнутом в локтевых суставах состоянии на протяжении всего рабочего дня. Это становится причиной частого сокращения мышц верхней конечности, практического отсутствия полной фазы расслабления, что свидетельствует о монотонности трудовых процессов водителей пассажирского автотранспорта.

Таким образом, водители пассажирского автотранспорта выполняют напряженную работу в дискомфортных микроклиматических условиях, особенно при работе в летние месяцы. Необходимо подчеркнуть, что при значительном увеличении температуры воздуха в кабине у водителей, возрастает температура тела, уменьшается температурный градиент, повышаются потери влаги, возникают дискомфортные теплоощущения, повышаются показатели ЧСС и уменьшаются показатели САД и ДАД, а также сдвиги в функциональном состоянии центральной нервной системы и костно-мышечной системы, и соединительной ткани.

Это свидетельствует о значительном тепловом напряжении организма водителей автобусов и троллейбусов, которое диктует необходимость разработки мероприятий по оптимизации микроклимата рабочих мест, путем установки кондиционеров, оптимального формирования режимов труда и отдыха и рационального питьевого режима при работе в летний период года.

Глава 5. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности у водителей пассажирского автотранспорта

При работе в условиях большого города водители пассажирского автотранспорта подвергаются воздействию комплекса факторов производственной среды, способствующих нарушению состояния здоровья и развитию производственно-обусловленных заболеваний. Это положение может привести к повышению уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности водителей пассажирского автотранспорта.

Для анализа заболеваемости потребовалось обработать 224 листка нетрудоспособности водителей автобусов и троллейбусов, работающих на ГУП «Автобус-1», «Автобус-2», «Автобус-3» и «Троллейбус» в городе Душанбе. При этом 50 из них были водители автобусов марки АКІА, 40 - водителей автобусов марки ISUZU, 38 – водители автобусов марки ЛиАЗи, 96 - водители троллейбусов марки ТІU. Материалы заболеваемости проанализированы в зависимости от профессии, стажа работы и возраста.

Таблица 5.1. - Распределение круглогодичных рабочих в зависимости от марки транспорта

Водители автобусов и троллейбусов марки	2016	2017	2018	Итого
АКІА	13	17	20	50
ISUZU	14	12	14	40
ЛиАЗ	13	15	10	38
ТІU	29	36	31	96

Нозологические формы заболеваний определяли в следующем порядке: болезни органов дыхания, болезни системы кровообращения, болезни нервной системы, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани и болезни органов пищеварения.

Анализ заболеваемости с ВУТ показывает, что число случаев заболеваний у водителей городских автобусов в среднем составляло 99,5 и дней нетрудоспособности - 1891,2; у водителей троллейбусов соответственно - 60,0 случаев, а дней нетрудоспособности - 996,0. При этом средняя продолжительность одного случая заболевания у водителей автобусов составляла 19,0 дней, а у водителей троллейбусов 16,6 дня (таблица 5.2).

Таблица 5.2. - Показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности водителей автобусов и троллейбусов (на 100 круглогодичных рабочих)

Водители	Число случаев	Число дней	Средняя продолжительность одного случая
Автобусы	99,5±10,3	1891,2±32,5	19,0±1,2
Троллейбусы	60,0±6,2	996,0±17,1	16,6±0,8
P<	0,001	0,001	0,001

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между группами (по U-критерию Манна-Уитни)

Материалы, приведенные в таблице 5.2, показывают, что наибольшая ЗВУТ на 100 круглогодичных рабочих наблюдалась у водителей автобусов, как по показателям случаев заболеваний, так и по количеству дней нетрудоспособности ($p < 0,001$). Более высокий уровень средней продолжительности одного случая наблюдался у водителей автобусов, что, очевидно, обусловлено особенностями условий их труда при вождении в условиях крупного города и в отдельных случаях - продолжительностью рабочей смены.

Ведущее место в структуре заболеваемости водителей пассажирского автотранспорта занимают болезни органов дыхания, костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезни системы кровообращения, органов пищеварения и нервной системы.

Анализ структуры заболеваемости у водителей автобусов показывает, что болезни органов дыхания занимают первое место. Этот показатель у водителей автобусов в среднем составлял 29,5 случая на 411,6 дней нетрудоспособности, что связано в основном с дискомфортными микроклиматическими условиями при работе в разные сезоны года.

На второй позиции по частоте встречаемости находятся патологии пищеварительного тракта, составляющие 21,7 случая и 393,0 дней с утраченной трудоспособностью на 100 круглогодичных работников. Среди водителей троллейбусов эти показатели составляют 9,4 случая и 254,5 дня с утраченной трудоспособностью, что, по всей вероятности, связано с профессиональной деятельностью. Следует отметить, что раннее начало работы связано с отсутствием аппетита по утрам, обильным приемом пищи вечером, а также невозможностью организации дробного и частого приема пищи. Зачастую, работники заменяют полноценный прием пищи сухими перекусами с преобладанием кондитерских и колбасных изделий или фастфуда, что несомненно способствует формированию несбалансированности пищевого рациона, с недостаточностью поступления макро – и микронутриентов.

На третьем месте - болезни системы кровообращения. Число случаев заболевания у водителей автобусов составляет 14,5, а дней нетрудоспособности - 354,0, что обусловлено напряженностью трудовых процессов и монотонностью работы, и вибрацией. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани у водителей автобусов занимают четвертое место, при этом число случаев заболевания составило в среднем 12,4, а дни нетрудоспособности - 276,5.

Как видно из таблицы 5.3, число случаев (9,7) и дни нетрудоспособности (108,9) у водителей автобусов составили заболевания нервной системы, что, очевидно, обусловлено с нервно-эмоциональным напряжением при работе в условиях интенсивного движения и отсутствием регламентированных перерывов.

В структуре заболеваемости с временной утратой трудоспособности у водителей троллейбусов первое место занимают болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани. Число случаев заболеваний в среднем составляло 17,4 случая и 247,5 дня нетрудоспособности на 100 круглогодичных рабочих, особенно это было выражено у стажированных водителей троллейбусов. Это свидетельствует о наличии постоянной нагрузки на органы костно-мышечной системы и соединительной ткани при нахождении в вынужденной рабочей позе в течение всей рабочей смены. Болезни органов дыхания у водителей троллейбусов занимают второе место. На их долю приходится 15,3 случая заболеваний и 240,6 дней нетрудоспособности на 100 круглогодичных водителей.

Третье место среди ЗВУТ у водителей троллейбусов занимают заболевания пищеварительной системы. Число случаев в среднем составило 9,4, а дни нетрудоспособности -254,5.

Болезни системы кровообращения занимают четвертое место в структуре заболеваемости с временной утратой трудоспособности у водителей троллейбусов. При этом число случаев заболевания составляло в среднем 8,4, а дни нетрудоспособности – 83,1, что также, возможно, обусловлено длительным нахождением в вынужденной рабочей позе, монотонностью трудового процесса и воздействием общей вибрации.

Материалы таблицы 5.3 показывают, что у водителей троллейбусов пятое место занимают заболевания нервной системы, что, вероятно, связано с нервно-эмоциональными нагрузками при работе в условиях крупного города, интенсивным движением и отсутствием регламентированных перерывов.

Таким образом, частота случаев и общее число дней нетрудоспособности у водителей пассажирского автотранспорта, связанные с тем или иным заболеванием, свидетельствуют о наличии воздействия на работников неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса. Например, достаточно высокое число случаев заболеваемости органов дыхания обусловлено наличием дискомфортных микроклиматических условий, а также

содержанием пыли и продуктов неполного сгорания топлива воздуха рабочих мест. Болезни системы пищеварения чаще обусловлены нерациональной организацией труда, нарушениями режима питания и приема пищи в неадекватных условиях, а заболевания системы кровообращения и нервной системы свидетельствуют о комплексном воздействии производственной среды и факторов трудового процесса на водителей автотранспорта при работе в условиях большого города.

Материалы, приведенные в таблице 5.4, показывают, что самые высокие показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности у водителей пассажирского автотранспорта наблюдались в основном в возрастной категории 50-59 лет и 60 лет и старше.

Анализ материалов заболеваемости с временной утратой трудоспособности водителей пассажирского автотранспорта в зависимости от стажа работы показывает, что число случаев заболеваний и дней нетрудоспособности повышается с увеличением стажа работы (таблица 5.3, 5.4, 5.5)

Таблица 5.3. - Структура заболеваемости с ВУТ у водителей пассажирского транспорта (на 100 круглогодичных рабочих)

Болезни	Водители автобусов			Водители троллейбусов		
	Число случаев	Число дней	Средняя продолжительность одного случая	Число случаев	Число дней	Средняя продолжительность одного случая
Болезни органов дыхания	29,5±3,0	411,6±12,3	13,9±0,6	15,3±1,6***	240,6±11,7***	15,7±0,6***
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	12,4±0,8	276,5±9,1	22,3±0,9	17,4±1,4***	247,5±13,8***	14,2±0,7***
Болезни системы кровообращения	14,5±1,4	354,0±14,3	24,0±2,0	8,4±0,5***	83,1±4,1** *	9,9±0,9***
Болезни системы пищеварения	21,7±2,2	393,0±16,8	18,5±1,1	9,4±0,9***	254,5±14,3***	27±1,1***
Болезни нервной системы	9,7±0,5	108,9±4,2	11,2±0,8	4,5±0,2***	58,7±2,6** *	13,0±0,6***

Продолжение таблица 5.3.

Прочие	11,7±1,2	347,6±11,2	29,7±3,3	5,1±0,4***	112,4±8,6* **	22,0±1,3***
Общее число случаев и дней	99,5±9,1	1891,6±57,4	19,3±1,0	60,1±5,2***	996,8±49,8***	16,6±0,82** *

Примечание: ***($p < 0,001$) – статистическая значимость различия показателей структуры заболеваемости водителей автобусов и водителей троллейбусов (по U-критерию Манна Уитни).

Таблица 5.4. - Показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности в зависимости от возраста водителей автобусов и троллейбусов (на 100 круглогодочных рабочих)

Показатели		Возраст				
		20-29	30-39	40-49	50-59	60 и более
АКИА, ISUZU и ЛиАЗ	Число случаев заболевания	-	13,7±0,8	16,7±0,9	40,4±3,7	28,7±1,9
	Число дней нетрудоспособности	-	161,4±9,4	248,7±11,6	938,6±17,3	542,2±13,8
	Средняя продолжительность одного случая	-	11,7±0,6	14,8±0,8	23,2±1,6	18,9±0,7
ТІУ	Число случаев заболевания	4,4±0,3	13,8±0,9***	6,6±0,4***	25,0±2,8***	11,3±0,8***
	Число дней нетрудоспособности	48,8±0,82	161,4±11,7***	93,2±6,5** *	448,8±12,6***	244,0±11,4***
	Средняя продолжительность одного случая	11,0±0,43	11,7±0,4***	14,1±0,6** *	17,9±0,7***	21,1±0,8

Примечание: *** $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей заболеваемости водителей автобусов по сравнению с заболеваемостью водителей автобусов (по U-критерию Манна-Уитни)

Таблица 5.5. - Показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности в зависимости от стажа работы у водителей автобусов и троллейбусов (на 100 круглогодочных рабочих)

Водители	Показатели	Стаж работы			
		До 5	6-10	11-16	17 и более
Автобусов	Число случаев заболевания	9,2±0,7	13,1±0,8	21,3±2,1	55,9±4,8
	Число дней нетрудоспособности	175,4±12,6	241,2±12,6	302,6±10,8	1172,6±84,1
	Средняя продолжительность одного случая	19,0±1,3	18,4±1,4	14,2±0,9	20,9±1,2
Троллейбусов	Число случаев заболевания	-	18,1±2,6***	16,9±1,4	25,0±3,1***
	Число дней нетрудоспособности	-	268,1±14,8	285,0±12,7* **	443,4±10,4* **
	Средняя продолжительность одного случая	-	14,8±0,4***	15,2±0,4***	17,7±0,5

Примечание: *** $p < 0,001$ – статистическая значимость различия показателей по сравнению с таковыми в группе водителей автобусов (по U-критерию Манна-Уитни)

Как видно из таблицы 5.5, с увеличением стажа работы водителей пассажирского автотранспорта показатели заболеваемости повышались, особенно у стажированных работников. При этом самый высокий уровень заболеваемости, как по числу случаев, так и по дням нетрудоспособности и продолжительности одного случая были выше у водителей автобусов по сравнению с водителями троллейбусов, что обусловлено особенностями их труда.

Анализ заболеваемости с ВУТ в зависимости от стажа работы у водителей автобусов показывает, что с увеличением стажа работы наблюдалось постепенное увеличение числа случаев заболеваний органов дыхания, опорно-двигательного аппарата, болезни органов кровообращения и центральной нервной системы.

При этом первое ранговое место принадлежит заболеваниям органов дыхания в структуре заболеваемости с ВУТ у водителей автобусов в

зависимости от стажа работы. У водителей со стажем работы 16 лет и более наблюдалось увеличение числа случаев заболеваний до 13,2, а число дней нетрудоспособности до 139,4. Вредные производственные факторы, которые способствуют возникновению указанных заболеваний, с частыми случаями нетрудоспособности у водителей автобусов связаны со сверхурочной работой, стажем работы, наличием дискомфортных микроклиматических условий в зависимости от сезона года и особенностью типа автобусов.

Среди водителей городских автобусов со стажем работы свыше 16 лет заболевания костно-мышечной системы и соединительной ткани занимают второе место. При этом число случаев заболеваний в среднем составляло 11,3 случая и 181,8 дней нетрудоспособности на 100 круглогодичных рабочих. Большое число случаев заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани обусловлено влиянием общей вибрации, длительным нахождением в вынужденной рабочей позе, дискомфортными микроклиматическими условиями, длительностью вождения автобуса и профессиональным стажем водителей.

Известно, что такие характерные для профессии водителей вредные производственные факторы, как высокое нервно-эмоциональное напряжение, гиподинамия в сочетании с шумом и вибрацией могут стать причиной развития заболеваний сердечно - сосудистой системы. С увеличением стажа работы 16 лет и более возрастало число случаев заболеваний органов кровообращения в среднем до 9,3 случая и 168,7 дня нетрудоспособности на 100 круглогодичных рабочих. Число случаев заболеваний с ВУТ центральной нервной системы, так же было значительным (Рисунок 5.1).

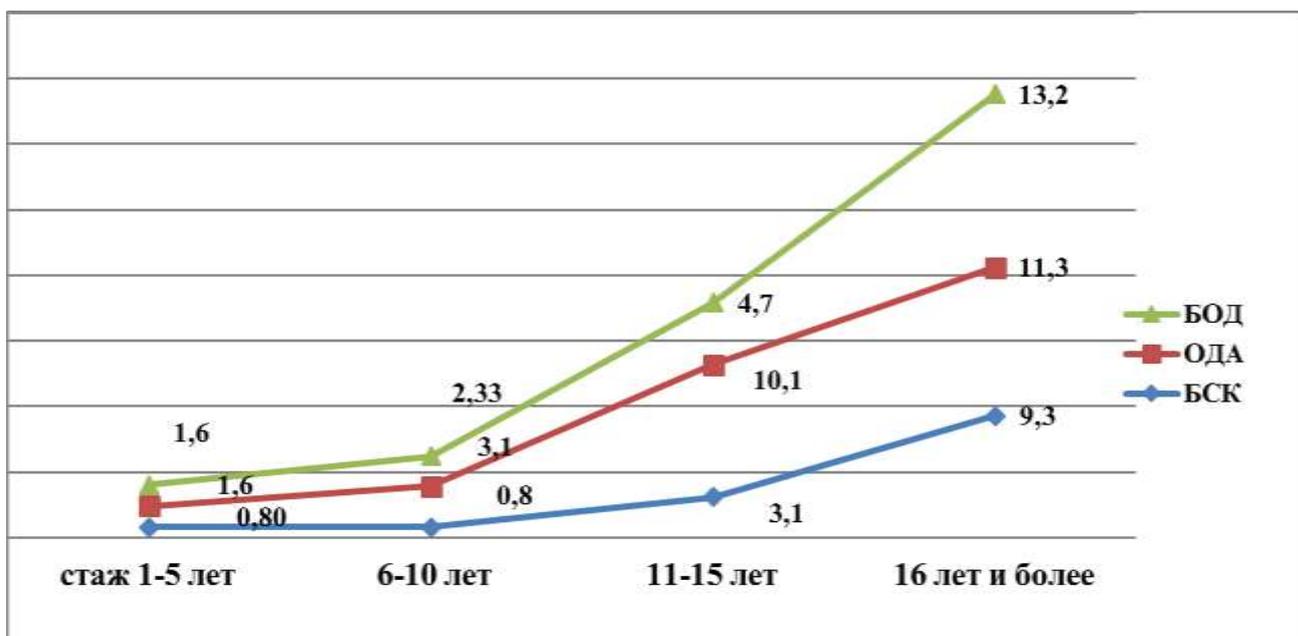


Рисунок 5.1. - Динамика заболеваемости с ВУТ у водителей автобусов в зависимости от стажа работы (БОД - болезни органов дыхания, ОДА – опорно-двигательного аппарата, БСК–болезни системы кровообращения)

Результаты анализа материалов заболеваемости с временной утратой трудоспособности у водителей троллейбусов в зависимости от стажа работы показывают, что наиболее часто водители страдают от болезней системы кровообращения, костно-мышечной системы и соединительной ткани, и болезней нервной системы.

На уровень развития болезней системы кровообращения, кроме воздействия генетических факторов и возраста, немаловажное влияние оказывают воздействия факторов производственной среды, условий труда, малоподвижный образ жизни и плохое питание. Достаточно высокое было число случаев болезней системы кровообращения в структуре заболеваемости с временной утратой трудоспособности у водителей троллейбусов. Число случаев заболеваний с увеличением стажа работы возрастало в среднем до 12,4 случаев и 224 дня нетрудоспособности на 100 круглогодичных работников. Частота случаев болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани имела почти аналогичную картину.

Высокое нервно-эмоциональное напряжение в сочетании с другими неблагоприятными производственными факторами оказывает влияние также на

уровень заболеваемости нервной системы. При этом число случаев заболеваний у водителей троллейбусов с увеличением стажа работы повышалось в среднем до 7,9 случая и 117,5 дней нетрудоспособности (Рисунок 5.2).

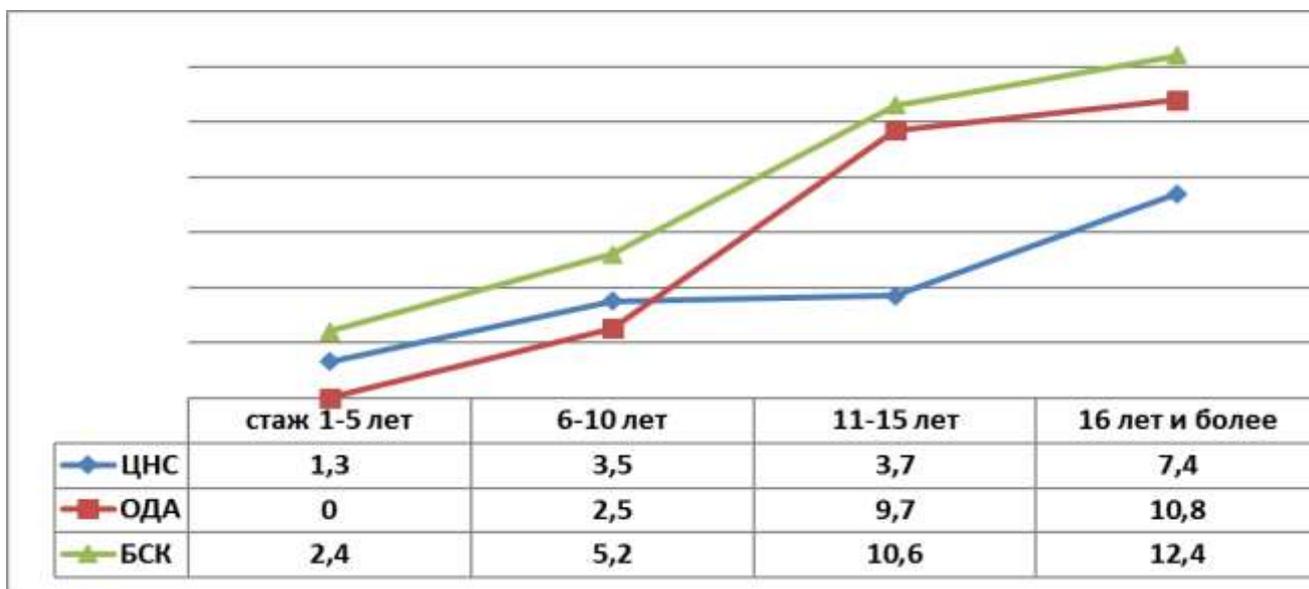


Рисунок 5.2. - Динамика заболеваемости водителей автобусов в зависимости от стажа работы (БНС –болезни нервной системы, ОДА – опорно-двигательного аппарата, БСК – болезни системы кровообращения)

Таким образом, водители пассажирского транспорта при работе в условиях интенсивного движения в больших городах подвергаются воздействию дискомфортных микроклиматических условий в зависимости от времени года, физических и нервно-психических нагрузок, повышенного уровня шума и вибрации и загрязнения воздуха различными химическими соединениями. Работа в неблагоприятных производственных условиях создает благоприятные условия для развития у водителей пассажирского автотранспорта производственно-обусловленных заболеваний, количество которых увеличивается со стажем работы и интенсивностью воздействия факторов производственной среды. Это диктует необходимость разработки мероприятий, направленных на оздоровление условий труда водителей пассажирского автотранспорта при работе в больших городах, особенно в условиях жаркого климата Республики Таджикистан.

Данные приведенные в таблице 5.6. свидетельствуют о том, что группа заболеваний костно-мышечной системы и болезни соединительной ткани обусловлены такими особенностями трудовых процессов водителей пассажирского транспорта как физическая нагрузка, вибрация и стажем работы ($r=0,81$; $r=0,91$).

Дискомфортные микроклиматические условия и запыленность воздуха рабочих мест играют наиболее важную роль в возникновение заболеваний органов дыхания при работе в разные сезоны года ($r=0,85$ и $0,57$).

Значительная физическая и напряженная работа способствует более высокому уровню заболеваний органов кровообращения ($r=0,64$; $r=0,52$). Существует определенная корреляционная связь между заболеваемостью органов кровообращения и нервно-психическими нагрузками ($r=0,74$; $r=0,65$).

Установлена сильная корреляционная связь между стажем работы и частотой заболеваний органов кровообращения ($r=0,85$; $r=0,79$) и нервно-эмоциональным напряжением ($r=0,84$; $r=0,79$).

Таблица 5.6.-Коэффициент парной корреляции между ВПФ и заболеваемостью водителей пассажирского автотранспорта

Производственные факторы Заболевания		Микро-климат	Физическая нагрузка	Нервно-психич. нагрузка	Пыль	Стаж	Шум	Вибрация
Болезни органов дыхания	Случаи	$r=0,85$			$r=0,56$	$r=0,25$		
	Дни	$r=0,57$			$r=0,48$	$r=0,21$		
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	Случаи		$r=0,52$			$r=0,80$		$r=0,79$
	Дни		$r=0,86$			$r=0,67$		$r=0,68$
Болезни системы кровообращения	Случаи	$r=0,64$	$r=0,51$	$r=0,74$		$r=0,85$	$r=0,32$	$r=0,23$

		Продолжение таблица 5.6.							
		Дни	r=0,52	r=0,43	r=0,65		r=0,79	r=0,26	r=0,20
Болезни нервной системы	Случаи				r=0,84		r=0,72	r=0,64	
	Дни				r=0,79		r=0,65	r=0,53	

На основании полученных данных по исследованию условий труда и состояния здоровья водителей пассажирского транспорта были разработаны рекомендации по оздоровлению условий их труда при работе в условиях большого города (Душанбе). Комплекс конкретных оздоровительных мероприятий был передан для внедрения администрациям предприятий и органам государственного санитарного надзора.

Глава 6. Обсуждение полученных результатов

Обеспечение благоприятных условий труда, и охрана здоровья работающего населения при выполнении определенной работы является основной задачей каждой страны.

Наряду с возрастанием числа транспортных средств, проявляется отрицательное его воздействие в качестве повышения дорожно-транспортных происшествий, загрязнения атмосферного воздуха, которые являются основной причиной повышения заболеваемости водителей пассажирского транспорта и ряда других медико-социальных проблем [Башкирева А.С., Хурцилоева О.Г., Хавинова В.Х., 2013].

Полученные результаты показывают, что водители пассажирского автотранспорта работают в условиях повышенного нервно-эмоционального напряжения, которое усугубляется влиянием дискомфортных микроклиматических условий, шума, вибрации, вынужденной рабочей позы и рядом других производственных факторов. Ряд авторов отмечали влияние перечисленных факторов в своих исследованиях при изучении условий труда водителей транспортного средства [Воронков, Ю.В., 2015; Гребеньков С.В., Сухова Я.М., 2016; Германова Т.В., Керножитская А.Ф., 2017]

Одной из серьезных проблем при работе в отрасли транспорта в условиях жаркого климата является обеспечение нормального микроклимата на рабочем месте водителя пассажирского транспорта. При этом следует принимать во внимание комплексное влияние на организм человека таких факторов, как температура окружающего воздуха, его влажность и скорость движения, а также состояние организма водителя при трудовой деятельности в различное время года. Стоит отметить, что в течение своей работы водитель долгое время находится в рабочем кресле в сидячем положении, при этом происходят нарушения со стороны теплообмена, а при выходе из кабины на улицу водитель сталкивается с различными температурными перепадами [Афанасьева Р.Ф., 2013; Авуза А.Н., 2014; Алексеев И.Е., 2016].

Полученные материалы хронометражного наблюдения за рабочим днем водителей пассажирского автотранспорта показывают, что они практически работают по 13-14 часов в день. Результаты анализа хронометражных наблюдений свидетельствуют о том, что от общего времени работы у водителей автобусов марок АКІА и ISUSU 85% времени приходится на выполнение основных рабочих операций и 15% на отдых. Ряд исследователей отмечают, что более 70% водителей работают в условиях сверхурочного дня [Игонин Е.Г., Гуревич, 2008; К.Г. Игонин Е.Г., К.Г. Гуревич, 2010]

У водителей старых автобусов марок ЛиА387,4 % времени приходится на выполнение основной работы и 12,6% на отдых. При этом водители троллейбусов марки ТІU 91,2% рабочего времени расходуют на выполнение основной работы и только 8,8% остается на отдых.

В течение всей рабочей смены водители пассажирского автотранспорта осуществляют сосредоточенное наблюдение за движением, потоком других машин, следят за состоянием дорог, показаниями приборов, датчиков и механизмов. При этом 85-87% времени смены приходится на выполнение выше указанных операций, что свидетельствует о высокой степени напряженности труда водителей при работе в условиях большого города в разные сезоны года. Некоторые авторы указывали на аналогичные показатели своих исследований при проведении хронометража рабочего времени у водителей [Шевкун И.Г., 2009]

Таким образом, оценивая условия труда по показателям напряженности трудового процесса по длительности сосредоточенного наблюдения условия труда водителей пассажирского автотранспорта, согласно Руководству 2.2.2006-05 можно отнести к 3 классу, напряженному 2 степени.

Во время движения водители пассажирского автотранспорта выполняют разнообразные операции с помощью рук, ног и головы. Количество и частота их выполнения зависит от условий вождения, времени вождения (час пик), типа автобуса, степени его изношенности и продолжительности рабочей смены. При этом они производят в среднем 6050 ± 55 движений руками, $5730,5 \pm 53,5$

движений ногами и $7868,7 \pm 62,7$ поворотов головой и туловищем в разные стороны.

При выполнении различных производственных операций водители пассажирского автотранспорта работают в положении, сидя в среднем 85% времени рабочей смены. Пребывание водителей в вынужденной рабочей позе в течение более 80-85% времени работы позволяет отнести условия труда водителей пассажирского автотранспорта, согласно Руководству 2.2.2006-05 к 3 классу, тяжести 2 степени.

На основании проведенных хронометражных исследований установлено, что водители пассажирского автотранспорта проводят значительное время основной работы за наблюдением в правое и левое окно, переднее зеркало заднего вида, задержкой на светофорах, очень частым контактом с пультом управления и стоянкой на остановках для посадки и высадки пассажиров. В связи с этим время наблюдения за боковыми окнами в среднем составляло 288,3 минут, а время наблюдения за пассажирами в салоне автобуса - 34,8 минут, время задержки на светофорах - 156,1 минут и время работы с пультом управления более - 50,3 минут.

Следует отметить, что напряженность труда водителей пассажирского транспорта в значительной степени была связана с непрерывностью поступления большого потока информации от окружающего движения и с пульта управления. Плотность поступления наружных сигналов была очень высока и в среднем составляла 2560,4. В разные периоды рабочей смены количество и характер объектов наблюдения изменяются динамично. При этом значительное количество сигналов фиксировалось в час пик, и в связи с этим, повышалась возможность возникновения аварийных ситуаций, требующих принятия нестандартных решений в условиях ограниченного времени. Большинство информации, поступающей извне, характеризуется аритмичностью ее поступления, а наиболее мощным ее источником считается среда движения. По мнению ряда авторов, условия труда водителей пассажирского автотранспорта являются тяжелыми и напряженными, и

обусловленными высоким нервно-эмоциональным напряжением. [Назарова М.Д., 1993; Taylor A., 2006; Halvani G.H., 2012].

Другой неблагоприятный фактор, очень часто влияющий на организм водителей пассажирских транспортных средств при работе в большом городе, это эмоциональное состояние, возникающее в связи с взаимоотношением водителей с пассажирами в конфликтных ситуациях. Все это возникает при посадке пассажиров на каждой остановке, частым поступлением пассажиров через средние и задние двери, помехах других транспортных средств, вызывающих конфликтные ситуации и усложняющие деятельность водителей городских автобусов и троллейбусов. Useche S, Cendales B., [2017] тоже отмечают наличие большого риска возникновения ДТП у водителей испытывающих более высокое нервно-эмоциональное напряжение при работе в условиях большого города.

Исследования параметров микроклимата показывают, что микроклимат на рабочих местах водителей городских автобусов и троллейбусов напрямую зависит от температуры окружающей среды и сезона года.

В летний период года температура воздуха в кабинах городских автобусов и троллейбусов изменяется динамично в связи с изменениями температуры наружного воздуха и значительно превышает допустимые уровни.

Температура воздуха в кабинах автобусов и троллейбусов в начале рабочей смены при работе в летний сезон года находилась в пределах допустимых величин. Показатели температуры воздуха к обеденному времени в водительской кабине автобусов марки АКІА в среднем достигали $38,9 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, а в кабине автобусов марки ISUSU она достигала $40,3 \pm 0,19^{\circ}\text{C}$. Температура воздуха в кабине автобусов марки ЛиАЗ и троллейбусов марки ТІУ, в среднем повышалась до $45,8 \pm 0,6$ - $46,2 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$. В конце рабочей смены отмечалось некоторое ее снижение (в кабинах автобусов марки АКІА – $36,4^{\circ}\text{C}$, ISUSU – $38,0^{\circ}\text{C}$, ЛиАЗ - $40,1^{\circ}\text{C}$, ТІУ – $40,2^{\circ}$ АКІА – $36,4 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$, ISUSU – $38,0 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$, ЛиАЗ - $40,1 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$, ТІУ – $40,2 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$).

Повышенная температура воздуха в кабине водителей пассажирского транспорта в основном обусловлена климатическими условиями и выделением тепла от двигателя, нагретых ограждений и поверхности тела пассажиров в салоне, несмотря на то, что в кабине автобусов KIA и ISUSU работала система кондиционирования воздуха.

Показатели относительной влажности воздуха в кабинах городских автобусов и троллейбусов к обеденному перерыву, в среднем достигали уровней до 65,2-74,3 %, а к концу рабочего дня они снижались до 60,3-67,5%. Это было обусловлено повышением температуры наружного воздуха, накоплением большого количества пассажиров в салоне автобусов, и обильным выделением влаги с поверхности тела.

Скорость движения воздуха в кабинах пассажирских транспортных средств летом в утреннее время составляла 0,7 – 1,1 м/с, в обеденное время - 0,4-0,6 м/с, а к вечеру этот показатель составлял 0,5 – 0,64 м/с.

Наиболее близкие к благоприятным микроклиматические условия наблюдались при работе в зимнее время года в связи с наличием уплотненных слоев, кабины с остеклением более 70%, от общей площади ограждения и постоянной работой обогревательных приборов в кабине водителей пассажирского транспортного средства.

При работе в зимнее время года в утренние часы наиболее низкий уровень температуры отмечался в кабинах автобусов марки KIA- в среднем до $15,3 \pm 0,6$ °С, в кабинах автобусов марки ISUSU температура составляла $16,6 \pm 0,20$ °С, а в кабинах троллейбусов марки ТИУ температура составляла $12,7 \pm 1,2$ °С. Стоит отметить, что через 15-20 минут водительская кабина прогревалась, и температура при этом достигала пределов допустимых величин. Температура воздуха в водительской кабине в обеденное время и в конце рабочего дня, увеличивалась до $19,8 \pm 0,5$ и $23,4 \pm 0,4$ °С соответственно.

В зимние месяцы года показатели относительной влажности воздуха на рабочих местах в автобусах соответствовали санитарным нормативам. В связи с

этим условия труда водителей пассажирского автотранспорта при работе зимой соответствовали оптимальным и допустимым величинам.

Скорость движения воздуха в кабинах автобусов и троллейбусов во многом зависит от степени уплотнения кабины. Установлено, что скорость движения воздуха в начале смены в кабинах водителей автобусов марки ЛиАЗ составляла в среднем $1,0 \pm 0,07$ м/с, а в кабинах троллейбусов марки Т1У $1,2 \pm 0,1$ м/с, и несколько снижалась в течение рабочей смены.

Результаты исследования уровня шума в кабинах водителей автобусов марки ЛиАЗ показывают, что общий уровень шума превышает предельно-допустимые величины на 9дБ. Наиболее высокий уровень шума фиксировался на рабочих местах водителей троллейбусов марки Т1У, что составляло 80 дБ и превышало ПДУ на 20 дБ. Общий уровень шума в кабинах автобусов марки АКИА и ISUSU в среднем достигал 54-57 дБ, что соответствовал ПДУ. Шевкун Г.И., [2009] также указала на превышение уровня шума ПДУ в кабинах автобусов марки ЛиАЗ.

Полученные материалы показывают, что уровень общей вибрации в кабинах автобусов новых марок АКИА и ISUSU находился в пределах допустимой величин. Наиболее значительное превышение уровня вибрации наблюдалось на рабочих местах водителей автобусов марки ЛиАЗ и троллейбусов марки Т1У.

Установлено загрязнение воздуха рабочих мест химическими соединениями и пылью. Запыленность воздуха в зоне дыхания всех водителей в летнее время года в 4,5 раза была выше ПДК. При этом более высокая концентрация пыли была обнаружена в воздухе рабочих мест водителей автобусов марки ЛиАЗ и троллейбусов марки Т1У, что в среднем составляла 10,4 - 11,5 мг/м³.

С целью изучения влияния комплекса факторов производственной среды, включающих физические, химические и нервно-психические нагрузки, а также дискомфортный микроклимат на организм водителей пассажирского

автотранспорта, были проведены исследования физиологических показателей в течение рабочего дня в зависимости от времени года.

Следует отметить, что огромное значение в функциональной деятельности систем организма у водителей пассажирского автотранспорта, изменяющейся при работе в условиях жаркого климата Республики Таджикистан, является состояние теплообмена организма с окружающей средой.

Результаты исследования температуры тела показывают, что состояние теплообмена организма водителей пассажирского транспорта при работе в разные сезоны года имеет определенную зависимость от величины температуры воздуха на рабочих местах.

Температура тела в среднем у водителей пассажирского транспорта при работе в жаркий сезон года, в утреннее время колебалась от $36,1 \pm 0,22$ до $36,6 \pm 0,44$ °C, к обеденному времени она несколько увеличивалась до $36,7$ - $37,1$ °C, а к вечеру средние показатели температуры тела составляли $37,2 \pm 0,4$ °C. Особенно было очевидно повышение температуры тела за рабочую смену у водителей автобусов марки ЛиАЗ и троллейбусов марки Т1У ($p < 0,01$), что было обусловлено отсутствием системы кондиционирования воздуха и недостаточной вентиляцией рабочих мест водителей.

В отдельные дни при работе в особо жаркие часы температура тела водителей городских автобусов и троллейбусов повышалась до 38 - $38,5$ °C, что указывает на выраженное тепловое напряжение.

Оценить состояние процессов терморегуляции можно и по показателям температуры на различных участках поверхности тела. С повышением температуры воздуха, в кабине параллельно повышалась средневзвешенная температура кожи до $32,9 \pm 0,61$ °C и в конце рабочей смены она достигала $33,4$ - $33,6$ °C, что свидетельствует о значительном напряжении процессов теплообмена организма.

Незначительное повышение средневзвешенной температуры кожи в летний период года у водителей автобусов марок АКИА и ISUSU, а в первой

половине рабочей смены обусловлено более благоприятными микроклиматическими условиями рабочих мест за счет работы системы кондиционирования.

Установлено, что при работе зимой температура тела водителей всех типов автобусов и троллейбусов не превышала допустимых величин и в среднем составляла $-36,7 \pm 0,1$ - $-36,8 \pm 0,6$ °C.

При увеличении показателей средневзвешенной температуры кожи наблюдается уменьшение показателей температурного градиента. У водителей в жаркий сезон года в утренние часы показатели температурного градиента варьировались от $0,9$ до $2,2$ °C, а в вечернее время отмечалось значительное снижение данного показателя, причем в некоторых случаях он составлял отрицательные значения ($-0,5$ - $-1,1$ °C), что свидетельствовало о повышенной напряженности терморегуляторных механизмов.

В холодное время года показатели температурного градиента в утренние часы у водителей автобусов ЛиАЗ в среднем находились на уровне $9,1 \pm 0,7$, а у водителей троллейбусов $9,7 \pm 0,74$ °C.

К вечернему времени отмечалось уменьшение показателей температурного градиента у вышеуказанных водителей, которые составили $6,7 \pm 0,9$ и $7,1 \pm 0,47$ °C. соответственно, что указывало на признаки некоторого охлаждения организма при работе в холодное время года в начале рабочей смены.

Практически во всех случаях у исследуемых водителей в жаркое время года уровень теплоощущения в утренние часы являлся относительно удовлетворительным, в то же время было обнаружено значительное увеличение показателей температуры воздуха в водительских кабинах, которые на протяжении рабочего дня оценивались как «жаркое» или «очень жаркое». Эти показатели были более выражены у водителей автобусов ЛиАЗ и троллейбусов. В зимний период года теплоощущения составляли $3,0 \pm 0,10$ и $3,3 \pm 0,14$ балла в течение всей рабочей смены, что оценивалось как «комфортно».

Влагопотери организма в течение рабочего дня при работе в зимнее время года у водителей автобусов марки АКІА составили $912 \pm 31,4$ мл, а при работе в теплый период они возрастали до $3143 \pm 71,7$ мл. Данные показатели, среди водителей автобусов марки ISUSI в зимний период года, составляли $832 \pm 26,45$ мл, а в летний сезон были отмечены $3067 \pm 84,5$ мл, в среднем за рабочую смену,

Это свидетельствовало о значительном напряженном состоянии механизмов терморегуляции в жаркое время года.

Повышенные влагопотери в течение рабочего дня при работе в жаркий период года наблюдались также, и среди водителей автобусов марки ЛиАЗ- до $4130 \pm 96,3$ мл, а в холодный период этот показатель составлял $715 \pm 17,84$ мл.

Одним из наиболее информативных параметров оценки влияния различных вредных факторов производства на состояние сердечно-сосудистой системы организма считается отклонение ЧСС от нормальных показателей. Было установлено, что у водителей автобусов и троллейбусов частота сердечных сокращений в течение всего рабочего дня значительно возрастала, вне зависимости от времени года.

В группе водителей автобусов марки АКІА и ISUSU частота пульса в зимний сезон года в утренние часы составляла $85,3 \pm 3,7$ и $86,7 \pm 3,1$ уд/мин, соответственно. К обеденному времени данный показатель увеличивался на 8,0 и 4,3 уд/мин соответственно. В вечернее время показатели частоты пульса у водителей повышались до $97,4 \pm 4,2$ и $92,2 \pm 3,2$ соответственно.

Результаты исследования систолического и диастолического давления показывают, что изменения артериального давления в динамике рабочей смены также были связаны с неблагоприятными микроклиматическими условиями. Так, летом уровень систолического давления у водителей автобусов марки ЛиАЗ в начале смены в среднем составлял $118,6 \pm 3,8$ мм.рт. ст. В конце первой половины рабочего дня отмечалось его уменьшение на 6,5 мм рт. ст., а к вечеру данный показатель уменьшался на 10 мм рт. ст. У водителей автобусов марки АКІА показатели САД в летние месяцы перед обеденным перерывом, в

среднем составляли $113,6 \pm 2,3$ (изменения $-2,4$ мм рт. ст.), а в конце рабочей смены оно составляло $114,4 \pm 2,4$. У водителей автобусов марки ISUSU в конце первой половины рабочей смены показатели САД уменьшались на $4,4$ мм. рт. ст., а к вечернему времени они снижались на $8,5$ мм.рт.ст. Аналогичная картина наблюдалась и у водителей троллейбусов марки ТИУ. Некоторые авторы также отмечали снижение систолического давления при работе в летнее время года у водителей транспортного средства обусловленное дискомфортными микроклиматическими условиями [Одинаева Л.Э., Хасанов Ф.Дж., 2008]

Во время работы в зимний период года наблюдалась обратная картина, то есть систолическое артериальное давление изменялось на сторону повышения, что обусловлено влиянием значительного нервно-эмоционального напряжения и выполненной физической нагрузкой. Наиболее значительное повышение этой величины в конце рабочей смены наблюдалось у водителей автобусов марки ЛиАЗ (на $11,6$ мм рт.ст.).

Исследования функционального состояния центральной нервной системы по корректурной таблице Анфимова, при работе в зимние месяцы года показали, что общее число переработанной визуальной информации (буквы) у водителей автобусов марки АКИА, снижалось с $193,9 \pm 5,2$ до $173,8 \pm 5$, то есть до $10,2\%$, а число ошибок возрастало с $11,5 \pm 1,3$ до 28 ± 2 единиц к концу рабочей смены.

Количество переработанной зрительной информации у водителей автобусов марки ЛиАЗ уменьшалось с $206,9 \pm 6,4$ до $177,5 \pm 5,4$ единиц, а число ошибок возрастало с $15,2 \pm 1,7$ до $25,4 \pm 2,2$ единиц. Заметное снижение количества просмотренных знаков к концу рабочей смены с $150 \pm 5,5$ до $123 \pm 4,9$ встречалось также у водителей троллейбусов марки ТИУ, а число ошибок при этом достигало от $16 \pm 1,6$ – до $19,4 \pm 1,4$.

Показатели латентного периода реакций на световой и звуковой раздражители повышались в течение рабочего дня как летом, так и зимой. При этом наиболее выраженное увеличение данного времени отмечалось при работе в летние месяцы.

Кроме того, после длительного вождения автобусов марки АКІА в конце рабочей смены время скрытого периода зрительно-моторной реакции при работе в летний период года у водителей возрастало на 85,6 м/с, а на звук на 37,2 м/с, что указывает на снижение возбудимости и развитие утомления.

При работе в летние месяцы у водителей автобусов марки ЛиАЗ скрытое время реакции на свет возрастало на 76,8 м/с, а на звук на 36,8 м/с. При этом скорость сенсомоторных реакций у водителей троллейбусов возрастала на свет 78,3 м/с, а на звук на 46,1 м/с.

Установлено, что за рабочую смену наблюдалось снижение силы мышц кистей на 13,6%, а выносливости на 21,6% у водителей автобусов марки АКІА при выполнении рабочих операций в летний период года.

При работе в летние месяцы у водителей автобусов марки ЛиАЗ сила мышц кисти снижалась на 21,1%, а выносливость - на 23,8% по сравнению с зимним периодом года (силы мышц - на 12%, выносливость - на 14,3%).

Средние показатели силы мышц кистей и выносливости у водителей троллейбусов во время работы в жаркие месяцы года уменьшались на 18,2% и 23,6%, а во время работы в зимний сезон они снижались на 17,4% и 13,2%, соответственно.

Работа во вредных производственных условиях может оказывать определенное влияние на состояние здоровья водителей. Useche S.A., Boris C., Luis M. [2018] установили, что свыше 15% водителей транспортного средства страдают различными заболеваниями, обусловленными неблагоприятными рабочими условиями.

Анализ заболеваемости с ВУТ показывает, что число случаев заболеваний у водителей городских автобусов в среднем составляло 99,5 и дней нетрудоспособности - 1891,2, а у водителей троллейбусов соответственно - 60,0 случаев, а дней нетрудоспособности - 996,0. При этом средняя продолжительность одного случая заболевания у водителей автобусов составляла 19,0 дня, а у водителей троллейбусов 16,6 дня. При этом Федотова И.В. [2017] в своем исследовании отмечает, что в структуре заболеваемости у

водителей автобусов первое место принадлежит жалобам на боли в различных отделах опорно-двигательного аппарата.

Ведущее место в структуре заболеваемости водителей пассажирского автотранспорта занимают болезни органов дыхания, костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезни системы кровообращения, органов пищеварения и нервной системы.

Анализ структуры заболеваемости у водителей автобусов показывает, что болезни органов дыхания занимают первое место. Этот показатель у водителей автобусов в среднем составлял 29,5 случая и 411,6 дня нетрудоспособности, а у водителей троллейбусов 15,3 случая, а 240,6 дня нетрудоспособности, что связано в основном с дискомфортными микроклиматическими условиями при работе в разные сезоны года. Воронкова Ю.В., [2017] в своем исследовании дает сведения о высоком уровне заболеваний органов дыхания, которое в структуре заболеваемости водителей в среднем составляет до 50%.

На второй позиции по частоте встречаемости находятся патологии пищеварительного тракта, составляющие 21,7 случая и 393,0 дня с утраченной трудоспособностью на 100 круглогодичных работников. Среди водителей троллейбусов эти показатели составляют 9,4 случая и 254,5 дня с утраченной трудоспособностью, что, по всей вероятности, обусловлено нерациональной организацией режима питания за счет длительных задержек на дорогах, в связи с пробками и проблемами в техническом обслуживании транспорта, а также отсутствием стационарных точек горячего питания.

На третьем месте - болезни системы кровообращения. Число случаев заболевания у водителей автобусов составляет 14,5, а дней нетрудоспособности - 354,0, что обусловлено напряженностью трудовых процессов и монотонностью работы и вибрацией. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани у водителей автобусов занимают четвертое место, при этом число случаев заболевания составило в среднем 12,4, а дни нетрудоспособности - 276,5.

Согласно результатам исследования Гребенькова С.В. [2013], у 11,6% обследованных водителей наблюдаются заболевания костно-мышечной системы.

Приведенные материалы показывают, что самые высокие показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности у водителей пассажирского автотранспорта наблюдались в основном в возрасте 50-59 лет, 60 лет и старше.

Анализ материалов заболеваемости с временной утратой трудоспособности водителей пассажирского автотранспорта в зависимости от стажа работы показывает, что число случаев заболеваний и дней нетрудоспособности повышается с увеличением стажа работы.

Результаты исследования показали, что группа заболеваний костно-мышечной системы и болезни соединительной ткани обусловлены такими особенностями трудовых процессов водителей пассажирского транспорта как физическая нагрузка, вибрация и стажем работы ($r=0,81$; $r=0,91$).

Дискомфортные микроклиматические условия и запыленность воздуха рабочих мест играют наиболее важную роль в возникновении заболеваний органов дыхания при работе в разные сезоны года ($r=0,85$ и $0,57$).

Значительная физическая и напряженная работа способствует более высокому уровню заболеваний органов кровообращения ($r=0,64$; $r=0,52$). Существует определенная корреляционная связь между заболеваемостью органов кровообращения и нервно-эмоциональным напряжением ($r=0,74$; $r=0,65$).

Установлена, сильная корреляционная связь между стажем работы и частотой заболеваний органов кровообращения ($r=0,85$; $r=0,79$) и нервно-эмоциональным напряжением ($r=0,84$; $r=0,79$).

Полученные материалы показывают, что на водителей пассажирского автотранспорта постоянно действуют дискомфортные микроклиматические условия, повышенный уровень шума и вибрации, высокая концентрация пыли, повышенное содержание окиси азота и углерода, а также наличие высокой

степени нервно-эмоционального напряжения при работе в различные сезоны года.

Таким образом, комплексное неблагоприятное влияние факторов производства на рабочих местах, приводит к напряжению показателей функциональных систем организма водителей пассажирского автотранспорта, преждевременному развитию утомления, снижению работоспособности. И не своевременное его предотвращение могут привести к нарушению состояния здоровья и развитию производственно-обусловленных заболеваний, что диктует необходимость разработки оздоровительных мероприятий, способствующих улучшению условий труда водителей пассажирских автотранспортных средств, работающих в условиях большого города.

Выводы

1. При работе в условиях больших городов, особенно в часы пик водители пассажирского автотранспорта получают информацию от внешних и внутренних информационных полей, что в среднем получают за смену 2560,4 сигналов. В процессе своей трудовой деятельности у водителей наблюдаются значительное нервно-эмоциональное напряжения, что приводит к снижению концентрации внимания (до 41%) и удлинению латентного периода зрительно-моторной (на 85,6 м/с) и слуха - моторной реакции (на 37,2 м/с), что свидетельствуют о напряжении труда водителей [1-А, 3-А, 6-А].
2. Основными вредными производственными факторами, формирующимися при работе в условиях климата города Душанбе являются дискомфортные микроклиматические условия (при работе в жаркий период года температура воздуха в кабинах автобусов и троллейбусов повышалась до 45,8-46,2 °С), значительная запыленность (10,4 - 11,5мг/м³) и загазованность (окись углерода - 27,7-28,2 мг/м³; окись азота - 13,4мг/м³) воздуха в зоне дыхания водителей, повышенный уровень шума и вибрации [1-А, 2-А, 7-А, 13-А].
3. Неблагоприятные факторы производственной среды способствуют значительному функциональному изменению в организме водителей пассажирского автотранспорта которые сопровождается напряжением процессов терморегуляции (повышение температуры тела до 38-38,5°С, средневзвешенной температуры кожи до 34,4 и 34,2 °С), значительных сдвигов сердечно – сосудистых систем (учащение пульса до 97,4±4,2 и 92,2±3,2 и снижение систолического давления на 10 мм рт. ст.) и нервно-мышечного аппарата при работе в разные сезоны года. Особенно, указанные сдвиги, наблюдаются при работе в жаркое время года [3-А, 9-А].
4. Комплекс неблагоприятных факторов производственной среды обуславливают развитие повышенного уровня производственно-обусловленных заболеваний, что особенно выражается при увеличении возраста и стажа работы. Уровень повышения производственно-обусловленных заболеваний

среди водителей пассажирского автотранспорта зависит от интенсивности влияния вредных производственных факторов, что особенно, выражено по группам заболеваний органов дыхания ($r=0,85$), центральной нервной ($r=0,80$) и сердечно – сосудистой системы ($r=0,85$) и опорно - двигательного аппарата ($r=0,80$) [4-А, 5-А, 11-А, 14-А].

5. Основными направлениями мероприятий по оптимизации условий труда водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях жаркого климата являются оптимизация микроклимата на рабочих местах, снижение запыленности и загазованности воздуха рабочих зон, а также разработка рационального режима труда и отдыха и организация лечебно-профилактических мероприятий [2-А, 3-А, 4-А].

Рекомендации по практическому использованию результатов

На основании, полученных материалов физиолого-гигиенических исследований особенностей условий труда водителей пассажирского автотранспорта, изучения ряда функциональных изменений в их организме, а также характера выполняемых рабочих операций в течении рабочего дня, нами разработаны мероприятия по оздоровлению условий их труда.

Мероприятия по оптимизации микроклимата

1. Мероприятия по оптимизации микроклимата – направлены на борьбу с перегреванием организма путем установления и поддержания постоянной температуры воздуха в кабинах пассажирского автотранспорта, особенно при работе в жаркий период года, что можно достигнуть путем охлаждения, подаваемого воздуха в кабинах автобусов и троллейбусов в жаркий период года. Для этого необходимо установить наиболее мощные системы кондиционирования воздуха в кабинах автобусов и троллейбусов.
2. Оптимальную температуру в кабинах транспортных средств при работе в жаркое время года рекомендуется поддерживать в пределах 20-22.°С в течении всей рабочей смены. При работе в холодный период года температуру воздуха в кабинах пассажирского транспорта следует поддерживать в пределах 22-24°С путем обогрева воздуха отопительными системами.

Меры борьбы с запыленностью воздуха

1. Оздоровление воздушной среды при вождении автобусов и троллейбусов должно осуществляться в направлении уменьшения образования пыли путем герметизации кабины и ее усовершенствования. Кабины должны быть укрыты, максимально уплотнены и снабжены аспирационными устройствами, исключающими поступление пыли в воздух рабочих мест.
2. Уменьшения запыленности воздуха кабины пассажирского транспорта, также можно достигнуть с помощью орошения транспортных путей растворами, связывающими пыль или частым орошением водой, после которого пылевыведение почти прекращается.

Пути снижения загазованности воздуха

1. Правильная организация вентиляционных систем способствует очистке воздуха от газов и токсических веществ, попадающих в воздух кабин пассажирского транспорта. При ее осуществлении большую роль играет герметизация кабины.

Меры борьбы с шумом и вибрацией

1. Для борьбы с шумом и вибрацией основными мероприятиями должны быть предусмотренная при конструировании кабин автобусов и троллейбусов их герметизация с таким расчетом, чтобы при эксплуатации уровень шума не превышал величины ПДУ.
2. Для этого целесообразно использовать звуковые и виброизолирующие прокладки, амортизаторы, глушители шума, а также сиденье машин, площадка и подножка должны быть с виброизоляцией.
3. Для уменьшения действия шума и вибрации на организм водителей рекомендуется изготовление стенок, пола и потолка кабины из вибро- и шумопоглощающих материалов.
4. Одним из профилактических мероприятий по снижению эффекта действия вибрации является рациональный и физиологически обоснованный режим труда и отдыха виброопасных профессий, что позволяет резко снизить или совершенно ликвидировать виброзаболевания. Такой режим основан на уменьшении времени непосредственного контакта водителей с вибрацией.

Мероприятия по рационализации режима труда и отдыха

Большую роль в оздоровлении труда водителей пассажирского автотранспорта играет рациональная организация режима труда и отдыха, снижающее время действия вредных производственных факторов, что дает положительный эффект с правильно организованным режимом труда и отдыха, организацией лечебно-профилактических мероприятий, рациональной организацией рабочего места.

1. Важнейшим средством борьбы с утомлением является организация правильного режима труда и отдыха водителей. Необходимо строго соблюдать требования графика работы с целью осуществления, регламентированных перерывов и отдыхов для предупреждения преждевременного развития утомления и снижения уровня работоспособности.
2. Большое значение для рационализации режима труда и отдыха имеет не превышение длительности вождения автобусов и троллейбусов в течение всей рабочей смены (не более 8 ч) с обеденным перерывом через 4 часа работы. Рекомендуется делать 10-12 минутные перерывы на конечных остановках. Более целесообразным считается двухсменный режим труда для водителей автобусов и троллейбусов. При этом водитель между сменами должен иметь не менее 8-10 ч для сна и отдыха.
3. Целесообразно предусмотреть комнаты отдыха для водителей на конечных остановках, которые должны быть оборудованы соответствующими кондиционерами или обогревательными приборами, в зависимости от сезона года. Комнату отдыха следует оборудовать удобными сидениями и кроватями.
4. Питьевой режим—соблюдение питьевого режима способствует утолению жажды, снижению температуры тела и восстановлению других функциональных систем организма. Для рациональной организации питьевого режима следует обеспечить каждого водителя индивидуальным термосом объемом 1,5 литра с горячим чаем или охлажденной питьевой водой в зависимости от сезона года.

5. При комнатах отдыха на конечных остановках следует организовать пункты горячего питания, чтобы водители имели возможность принимать пищу во время обеденного перерыва.

Лечебно – профилактические мероприятия

Одним из важных профилактических мероприятий является упорядочение оказания медицинской помощи работникам, тщательное проведение медицинских осмотров, повышение качества диспансеризации работающих, улучшение санитарно-просветительной работы и обучение их принципам само - и взаимопомощи.

1. Необходимо организовать пункты медицинской помощи на конечных остановках всех маршрутов. Такой медицинский пункт должен иметь необходимый набор средств первой помощи и связь с основным здравпунктом.
2. В системе лечебно-профилактических мероприятий большое значение имеют физиотерапевтические процедуры: ванны для рук, массаж, производственная гимнастика, ультрафиолетовое облучение.
3. С целью повышения сопротивляемости организма к различным заболеваниям рекомендуется проводить облучение ультрафиолетовыми лучами – в ноябре, декабре, январе и феврале, т.е. именно в те месяцы, когда наблюдаются самые высокие уровни заболеваемости. В течение года желательно проводить один или два курса облучения. При этом длительность каждого курса при ежедневном облучении должна составлять месяц, процедуры следует проводить систематически.
4. С целью повышению устойчивости организма водителей автобусов и троллейбусов к простудным заболеваниям рекомендуется поздней осенью, зимой и ранней весной прием витаминных препаратов: по одной таблетке в день, поливитаминов, а в период вспышки гриппа еще по одному грамму аскорбиновой кислоты.
5. Для усиления резистентности организма водителей пассажирского транспорта следует проводить 2 раза в год витаминизацию водителей (витамин В₁, С и никотиновая кислота).

6. Организовать диспансерный учет водителей с заболеваниями дыхательных путей, ангинами и другими респираторными заболеваниями, обусловленными влиянием производственных факторов, а своевременное лечение этих заболеваний позволит значительно снизить уровень простудных заболеваний.
7. Систематическое применение водных процедур улучшает периферическое кровообращение, питание мышц и нервов. Рекомендуется использовать душевую установку, так как душ действует как легкий массаж. Продолжительность процедуры 8-10 минут. В ванной целесообразно делать ритмичные движения в кистях, сжимание и разжимание, разведение пальцев и соединение их.

Список литературы

1. Аверьянов Ю.И. Улучшение условий и безопасности труда водителей автомобильных транспортных средств / Ю.И. Аверьянов, Д.В. Смирнов // Актуальные направления научных исследований: теория и практика. -2015.- № 4(1). - С. 11-14.
2. Авуза А.Н. Нормативная база и особенности аттестации рабочих мест водителей / А.Н. Авуза // Грузовик. -2014; № 1. – С. 26-30
3. Алексеев И.Е. Повышение эффективности комфортных условий работы водителей транспортных средств / И.Е. Алексеев // Наука 21 века. -2016.- № 3.- С. 50-53.
4. Алешков Д.С. Охрана труда на автомобильном транспорте / Д.С. Алешков, Е.А. Бедрин//Учебно-справочное пособие. - 2013.-С. 6.
5. Афанасьева, Р.Ф. Медицина труда и промышленная экология. - 2008.- №6.- С. 48-51.
6. Афанасьева Р.Ф. Производственный микроклимат. Итоги и перспективы исследований / Р.Ф. Афанасьева, Н.А. Бессонова, О.В. Бурмистрова // Медицина труда и промышленная экология.- 2013.- № 6.- С. 30-35.
7. Башкирева А.С. Сравнительный анализ профессионального риска ускоренного старения у работающих во вредных условиях / А.С. Башкирева, О.Г., Хурцилоева, В.Х. Хавиной // Гигиена окружающей и производственной среды. - 2013.- № 4.- С. 20-26.
8. Башкирева А.С. Оценка ускоренного старения водителей автотранспорта на модели биологического возраста по показателям физической работоспособности / А.С. Башкирёва // Успехи геронтологии. - 2012.- № 4. - С. 709-717.
9. Башкирева А.С. Продуктивное старение или «эффект здорового рабочего». Ретроспективный анализ заболеваемости водителей автотранспорта / А.С. Башкирёва, В.Г. Артамонова, В.Х. Хавинсон // Успехи геронтологии.- 2009.- № 4.- С. 539-547.

10. Башкирева А.С. Анализ распространенности пограничных нервно-психических расстройств среди профессиональных водителей / А.С. Башкирёва, Д.Ю. Богданова // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии.- 2018.- №6.- С. 8-16.
11. Башкирёва А.С. Пептидергическая коррекция невротических состояний у водителей грузового автотранспорта / А. С. Башкирёва, В. Г. Артамонова // Успехи геронтологии.-2012.-№4.- С. 718-728.
12. Баслык А.Ю. Исследование заболеваемости работников, испытывающих воздействие транспортной вибрации / А.Ю. Баслык, И.В. Соловьева, А.В. Кравцов // Здоровье и окружающая среда.- 2015.- № 2(25).- С. 6-8.
13. Бекназарова Г.М. Гигиеническая оценка условий труда в различных цехах алюминиевого производства и влияние вредных производственных факторов на слизистую оболочку верхних дыхательных путей / Г.М. Бекназарова // Вестник Авиценны.- 2012.- № 2.- С. 142-145.
14. Блинова Т.В. Биохимические показатели риска возникновения сердечнососудистой патологии у водителей автотранспортных средств/ Т.В. Блинова, В.В. Трошин, И.А. Макарон//Медицина труда и промышленнаяэкология.-2012.-№6.-С. 18-22
15. Бобоходжаев Ш.А. Физиолого-гигиеническая характеристика труда машинистов строительных кранов в жарком климате/ Бобоходжаев Ш.А. автореферат дис. ... Кандидата медицинских наук.-1979.-С. 6-9.
16. Борисова, А.В. Оценка условий труда водителей городского пассажирского транспорта / А.В.Борисова // Труды РГУПС 2019. № 1.- С. 11-13.
17. Бурабаева А.А. Состояние теплового обмена и теплового баланса буровщиков колонкового бурения скважин в теплый период года при производственной деятельности в высокогорье / А.А. Бурабаева // Наука и новые технологии.- 2010.- № 3.- С. 129-131.

18. Быкова И.С., Никифорова Г.Е. Сравнительный анализ условий труда водителей городских и междугородних автобусных маршрутов / И.С., Быкова, Г.Е. Никифорова // В сборнике: научно-техническое творчество аспирантов и студентов материалы 47-й научно-технической конференции студентов и аспирантов.- 2017.- С. 171-173.
19. Вайсман А.И. Гигиена труда водителей автомобилей / А.И. Вайсман // Монография.-1988.- С. 7-30
20. Владимиров С.Н. Влияние автотранспорта на показатели здоровья населения Москвы. Бюллетень науки и практики. 2016;5:35.
21. Воронков О.Ю. Гуманизация условий труда водителей Арктики в сборнике: от синергии знаний к синергии бизнеса. Сборник статей и тезисов докладов 3 международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и преподавателей. Омский филиал негосударственного образовательного частного учреждения высшего образования «московский финансово-промышленный университет «синергия». 2016. С. 35-38.
22. Воронков О.Ю. Гуманизация условий труда водительского состава предприятий арктического севера России / В сборнике: Север России: Стратегии и перспективы развития. Материалы 3 всероссийской научно-практической конференции. В 3-х томах. 2017. С. 259-261.
23. Воронков О.Ю. Гуманизация условий труда водительского состава арктической зоны России / В сборнике: техносферная безопасность. Материалы третьей межвузовской научно-технической конференции.- 2016.- С. 83-85.
24. Воронков О.Ю., Сердюк В.С. Гуманизация условий труда водительского состава арктического севера. В книге: техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства. Материалы 6-й международной научно-технической конференции. 2016. С. 243.

25. Воронков Ю.В. О социально-трудовых проблемах водителей транспортных средств / Ю.В. Воронков // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность.-2015.-№ 3.-С. 127–131.
26. Германова Т.В. Оценка вредных выбросов, влияющих на условия труда водителей городского транспорта / Т.В. Германова, А.Ф. Керножитская // В сборнике: организация и безопасность дорожного движения. Материалы X международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения д.т.н., профессора Л.Г. Резника: в 2 томах. 2017. С. 350-356.
27. Германова Т.В. Загрязнение атмосферного воздуха автотранспортом и здоровье населения / Германова Т.В., Сотникова А.Ф // Материалы второй всероссийской научной заочной конференции «Проблемы безопасности и здоровья в современном мире.-2010. – С. 105-110.
28. Глушко О.В. Труд и здоровье водителя / О.В. Глушко, Н.В. Ключев // Транспорт.- 1976.- С. 176.
29. Горшков Ю.Г. Улучшение условий труда водителя модернизацией пневматической шины с шипами противоскольжения / Ю.Г. Горшков, А.А. Калугин, С.А. Барышников, Е.А // наука, техника и образование. -С. 1-8.
30. Горбунова А.В. Изменения в подходе оценки условий труда водителей В книге: научно-техническое творчество аспирантов и студентов материалы 46-й научно-технической конференции студентов и аспирантов. ФГБОУ.- 2016. С. 145-147.
31. Гребеньков С.В. Оценка условий труда и профессионального риска у водителей грузового автотранспорта / С.В. Гребеньков, Я.М. Сухова // Профилактическая и клиническая медицина.- 2016.- № 3(60).- С.12-17.
32. Гребеньков С.В. Гигиенические условия труда и состояние здоровья водителей транспорта в Санкт-Петербурге / С.В. Гребеньков, Е.В.

Милутка, А.А. Сидоров // Медицина труда и промышленная экология.- 2013.-№8.-С.1-6.

33. Гребеньков С.В. Предварительные периодические и предрейсовые медицинские осмотры водителей транспортных средств / С.В. Гребеньков, А.Ю. Петрук, О.А. Карулина//Учебно-методическое пособие.- 2011.-С. 6-10

34. Гребеньков С.В. К вопросу об автопрофиле Санкт-Петербурга/ С.В.Гребеньков, Е.В. Милутка//Профессиональная безопасность и состояние здоровья водителей грузового и пассажирского автотранспорта Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Материалы 2-го координационного совещания.-2011.- С 6-18

35. Гребеньков С.В. Влияние условий труда на состояние здоровья водителей. Медицинские осмотры водителей транспортных средств / С.В. Гребенькова, Ю.А. Петрук, Л.Е. Дедкова // Учебное пособие.- 2012.- С. 8-16.

36. Диордичук Т.И. Условия труда водителей грузового автотранспорта и их роль в формировании отдельных форм патологии / Т.И. Диордичук // Актуальные проблемы транспортной медицины.-2005.-№2.-С. 59–63.

37. Драган С.П. Гигиеническая оценка акустической обстановки на рабочих местах авиационных специалистов и водителей тяжелых грузовиков и способы их защиты от шума / С.П. Драган, В.Н. Зинкин, Ю.А. Кикишкин // Гигиена труда.- 2015.- № 12.- С. 29-30.

38. Еселевич С.А. Оценка профессиональной пригодности работников транспорта / С.А. Еселевич, Н.Ю. Бояринова // Материалы X Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье».-2011.-С. 166–169.

39. Жидебай Ж.Т. Физиолого-гигиеническая характеристика труда автомобилистов / Ж.Т. Жидебай // Наука и новые технологии.- 2009.- № 1-2.- С. 292-294.

40. Журавлев А.В. Обеспечение пассивной безопасности и улучшение условий труда водителя транспортных средств сельскохозяйственного

назначения/А.В. Журавлев//диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина.Москва.-2012

41. Захаров С.В. Анализ условий труда водителей автомобильного транспорта / С.В. Захаров, Д.Н. Легусова // Безопасность труда.- 2012.- №1.- С. 46-48.

42. Захаров С.В. Принципы оценки воздействия вредных производственных факторов на водителей автомобильного транспорта / С.В. Захаров, С.А. Гойдин, Д.Н. Легусова // Безопасность жизнедеятельности.- 2012.- № 7.- С. 2-6.

43. Зезюля О.Г. Физиолого-гигиеническая оценка трудовой деятельности водителей городского автобусного транспорта/ Зезюля О.Г//автореферат дис. ... Кандидата медицинских наук.-1994.-С. 21.

44. Игонин Е.Г. Профессиональные и непрофессиональные факторы риска у водителей Московского городского наземного транспорта, их влияние на структуру заболеваемости и развитие метаболического синдрома / Е.Г. Игонин, К.Г. Гуревич, А.М. Попкова // Медицина критических состояний.-2010.-№3(3).-С. 10–17.

45. Игонин Е.Г. Состояние здоровья профессиональных водителей городского наземного транспорта/ Е.Г. Игонин, В.А. Катаева, Ю.В. Трофименко// Терапия.-2008.- №2.-С. 19-21

[46] Измеров Н.Ф. Гигиена труда / Н.Ф. Измеров, В.Ф. Кирилова// Учебное пособие.-2008.-С. 260-263.

47. Имагожева М.Я. Выявление факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний среди водителей автотранспорта в Республике Ингушетия / М.Я. Имагожева, Р.Т. Дидигова, А.М. Инарокова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН.- 2012.- №1(45).- № 216-220.

48. Истомин С.В. О безопасности труда на предприятиях автотранспорта / С.В. Истомин, В.Н. Турченко // Охрана и экономика труда.- 2014.- № 3.- С. 33-39.
49. Истомина К.В. Влияние выхлопных газов автомобилей на окружающую среду и человека/ К.В. Истомина//Сборник статей международной научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития научной мысли».-Уфа.-2016.-С. 14-17
50. Каменева О.В. Гигиеническое обоснование системы сохранения здоровья водителей автобусов / О.В. Каменева //автореферат дис. ... Кандидата медицинских наук / москва, 1999.
51. Каракушикова Ф.С. Гигиеническая оценка загазованности производственной среды водителей автотранспорта и профилактические мероприятия/ Ф.С. Каракушикова, К.К. Тогузбаева, Л.С. Ниязбекова//Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова.-2012.- С. 2
52. Киселева В.В. Исследование условий труда водителей городского электротранспорта / В.В. Киселева., Р.И. Адгамов., А.М. Добренко // в сборнике: техносферная безопасность материалы пятой всероссийской молодежной научно-технической конференции с международным участием.-2018. С. 51-53.
53. Климетенко Т.В. Анализ требований к проведению специальной оценки условий труда водителей пассажирского автомобильного транспорта/ Климетенко Т.В., Лукоянов В.А// В сборнике: Наземные транспортно-технологические средства: проектирование, производство, эксплуатация Материалы I Всероссийской заочной научно-практической конференции.- 2016. С. 222-230.
54. Комаров Ю.Я. Анализ специфики и характера труда водителей маршрутного пассажирского автотранспорта в условиях крупного города / Ю.Я. Комаров, Н.А. Овчар, А.Н. Грузовик. - 2017.- №7.- С. 37-40.

55. Кожевникова Н.Ю. Температура воздушной среды производственных помещений как вредный фактор условий труда / Н.Ю. Кожевникова // Аграрное образование и наука.- 2016.- № 6.- С. 3.
56. Кравцов М.Н. Анализ возможностей снижения влияния вредных веществ в воздухе рабочей зоны на безопасность труда водителей дорожных машин и рабочих / М.Н. Кравцов, Л.В. Бочковин // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета.- 2015.- № 68.- С. 69-73.
57. Крюков Н.П. Взаимосвязь системы управления охраной труда, системы управления профессиональными рисками и специальной оценки условий труда / Н.П. Крюков, С.А. Жукова // Охрана и экономика труда.- 2014.- № 2(15).- С. 61-
58. Крюков Н.П. Причины и виды профессиональных заболеваний водителей автотранспорта с позиций профессиональных рисков / Н.П. Крюков // Охрана и экономика труда.-2010.-№1.- С. 56-60.
59. Курбанова Ш.И. Оценка тяжести и напряженности труда основных профессиональных групп работников городского пассажирского автотранспорта / Ш.И. Курбанова // Врач-аспирант.- 2009.- № 9.- С. 773-779.
60. Курьянов В.К. Условия труда водителей автомобилей. Профессиональный отбор / В.К. Курьянов, О.В. Рябова / Сборник: проблемы и перспективы лесного комплекса материалы межвузовской научно-практической конференции.- 2005.- С. 234-237.
61. Лощенко А.В. Анализ условий труда водителя мобильного энергетического средства / А.В. Лощенко // Научно-технические аспекты развития автотранспортного комплекса.- 2018.- С. 27-30
62. Маев И.В. Роль профессиональных факторов в развитии язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки/ И.В. Маев, Е.С. Вьючнова, К.А. Пашков//Актуальные вопросы клинической транспортной медицины.- 2002.- №7.- С. 13-25

63. Матюхин В.В. Профилактика нервно-эмоционального перенапряжения при сменном режиме труда / В.В. Матюхин, О.И. Юнекова, Л.Г. Кузьямина // Материалы всероссийской конференции, посвящённых 85 летию ГУНИИ МТРАМН; 2008. с. 213-214
64. Назарова М.Д. Физиолого-гигиеническая оценка труда водителей городских автобусов в условиях жаркого климата: автореф. дис. канд. мед. наук. / М.Д. Назарова // Нижний Новгород, 1993.- 5-15с.
65. Насриддинова АА. Пути оздоровления условий труда работников, сварщиков и проходчиков при подземных условиях / А.А. Насриддинова // Вестник Авиценны.-2008.- № 1.- С. 92-97.
66. Некрасова М.М. Аллостатические нагрузки у водителей автобусов / М.М. Некрасова, С.А. Аширова, М.А. Бобоха // Медицина альманах.- 2016.- № 4.- С. 158-161.
67. Носков А.В. Сезонные особенности изменения стереотипа некоторых физиологических параметров у водителей общественного транспорта на севере / А.В. Носков, А. Б. Гудков, В. П. Пащенко // Экология человека.-2003.- №1.- С. 13-15
68. Одинаева Л.Э. Актуальные вопросы гигиены труда работников газоочистных комплексов алюминиевого производства / Л.Э. Одинаева, Ф.Ч. Хасанов // Вестник педагогического университета.-2012.- № 6(43).- С. 214-218.
69. Одинаева Л.Э. Влияние факторов производственной среды на функциональное состояние организма и заболеваемость работников горно-транспортного комплекса цементного производства / Л.Э. Одинаева, Ф.Ч. Хасанов // Вестник Авиценны.- 2008.- № 2.- С. 128-132.
70. Одинаева Л.Э. Особенности условий труда и состояния здоровья работников горно - транспортного комплекса цементного производства в условиях Таджикистана/ Л.Э. Одинаева// автореферат дис. ... Кандидата медицинских наук.-2002.-С. 3.

71. Панков В.А. Гигиеническая оценка условий труда и состояние здоровья летного состава гражданской авиации / В.А. Панков, М.В. Кулешова, С.Ф. Шаяхметов // Медицина труда и промышленная экология.-2017.- № 10.- С. 29-34.
72. Пономаренко А.Н. Санитарно-гигиенические аспекты эксплуатации автомобильного транспорта / А.Н. Пономаренко, В.Н. Евстафьев, А.В. Скиба // Актуальные проблемы транспортной медицины.- 2007.- №3(9).- С. 053-058.
73. Пресняков А.И. Анализ условий труда водителя автобуса паз-3205/ А.И. Пресняков, А.С.Корнев // Материалы национальной научно-практической конференции.- 2018.- С. 26-32
74. Приказюк А.Н. Гигиенический анализ эксплуатируемых природоохранных систем на транспорте/ А.Н. Приказюк, Ф.С. Каракушикова// Актуальные проблемы транспортной медицины.-2007.- №3(9).-С. 21-26.
75. Прокопченко Л.В. Оценка рабочей среды водителей различных типов автобусов / Л.В. Прокопченко, И.Г. Шевкун // Медицина труда и промышленная экология.- 2009.- № 7.- С. 12-17.
76. Пузанова А.Г. Психогенное влияние профессионального стресса на развитие психосоматических реакций у водителей автотранспортных средств / А.Г. Пузанова, Ю.В. Горячева // [Актуальные проблемы транспортной медицины](#).- 2014.- №4-1 (38).- С. 125-132.
77. Радченко О.Р. Образ жизни, условия труда и состояние репродуктивного здоровья водителей / О.Р. Радченко, И.Р. Мухаметшин // Проблемы репродукции.- 2013.- № 1.- С. 26.
78. Радченко О.Р. Образ жизни, условия труда и состояние репродуктивного здоровья водителей / О.Р. Радченко, И.Р. Мухаметшин // Медицинский альманах.-2012.- № 3.- С. 26 –31.
79. Ретнев В.М. Здоровье и условия труда водителей (машинистов) транспортных средств: итоги многолетних исследований / В.М. Ретнев,

- С.В. Гребеньков, Ю.А. Петрук // Вестник МАНЭБ.- 2012.- №1.- С. 105-112
80. Ретнев В.М. Гигиена труда водителей пассажирского городского транспорта/ В.М. Ретнев//Книга.-1979.- С. 7-14.
81. Ротфельд М.В. Проблемы нормативного правового обеспечения охраны труда в организациях городского наземного электротранспорта / М.В. Ротфельд // Охрана и экономика труда.- 2011.- № 1(2).- С. 20-23.
82. Рябков Д.В. Гигиеническая оценка условий труда водителей трамвая ГУП ГЭТ ОСП «трамвайный парк № 3» г. Санкт-Петербург / Д.В. Рябков, Л.В. Ушакова, Т.Ю. Хижняк // Краткие сообщения.- 2013.- №4 (49).- С. 123-126
83. Савинова Ю.В. Научные подходы к проблемам оценки и прогнозирования профессиональной надежности водителя автобуса городского пассажирского транспорта / Ю.В.Савинова // Материалы Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону.- 2015.-С. 71–73.
84. Сакович Н.Е. Улучшение охраны труда водителей сельскохозяйственных транспортных средств путем инженерно-технических мероприятий: автореф. дис. канд. тех. наук. НИИ охраны труда. Орел, 2006.- 3-5с.
85. Сарокин Г.А. Оценка профессионального обусловленного и непрофессионального рисков нарушения здоровья у водителей грузовых автомобилей / Г.А. Сарокин, В.В. Шилов, С.В. Гребеньков // Медицина труда и промышленная экология.- 2016.- № 6.- С. 1-6.
86. Свечихина О.С. Улучшения условий труда водителей транспортных средств / О.С. Свечихина, Е.В. Бакико, В.С. Сердюк // Динамика систем, механизмов и машин.-2009.- № 3.- С. 420-422.
87. Семикин С.Н. Исследование системы микроклимата автомобиля по показателям топливной экономичности и условиям труда водителя / С.Н.

Семикин, М.А. Козловская // Научно-исследовательские и проектные разработки.- 2012.-№ 4(4).- С. 22-27

88. Семикин С.Н. Пути решения проблемы усовершенствования системы микроклимата современных и перспективных автомобилей / С.Н. Семикин, Н.С. Семикин // Труды НАМИ.- 2008.- Вып. 239.- С. 170-180.

89. Семикин С.Н.[Обоснование системы микроклимата транспортного средства сельскохозяйственного назначения по показателям топливной экономичности и условиям труда водителя](#)/ Семикин С.Н // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. Москва, 2012

90. Сувидова Т.А. Гигиеническая оценка условий труда и профессиональной заболеваемости работников автотранспортных предприятий / Т.А. Сувидова, А.М. Олещенко, В.В. Кислицына // Медицина труда и промышленная экология.- 2018.- № 6.- № 4-6.

91. Сухова Я.М. Профессиональный риск заболеваний системы кровообращения у водителей грузового специализированного автотранспорта Я.М. Сухова, С.В. Гребеньков // Вестник Российской военно-медицинской академии.- 2016.- №3 (55).- С. 57-60.

92. Сухова Я.М. Оценка профессионального риска здоровью водителей специализированного автотранспорта/ Я.М. Сухова////автореферат дис. ... Кандидата медицинских наук.-2016.- С. 3-12

93. Сюрин С.А. Профессиональные риски здоровья работников транспорта горно-химического комплекса напряженность Кольского заполярья / С.А. Сюрин, В.В. Шилов // Медицина труда и промышленная экология.- 2016.- № 6.- С. 6-11.

94. Трошин В.В. Сердечно-сосудистые заболевания у водителей и безопасность дорожного движения / В.В. Трошин, И.В. Федотова, Т.В.

- Блинова // Медицина труда и промышленная экология.- 2018.- № 3.- С. 27-29.
95. Турченко В.Н. Особенности и характер профессиональной заболеваемости работников автотранспортных предприятий / В.Н. Турченко, С.Ю. Гамаюнов // Охрана и экономика труда.- 2017.- № 3(28).- С. 44-48.
96. Турченко В.Н. Разработка проектов правил по охране труда – важнейшее направление совершенствования нормативной базы в области охраны труда / В.Н. Турченко // Охрана и экономика труда.-2011.- № 2(3).- С. 11-12.
97. Федорович Г.В. Санитарно-гигиеническая оценка микроклимата рабочих мест / Г.В. Федорович // Безопасность и охрана труда.- 2015.- № 1(62).- С. 64-71.
98. Федорович Г.В. АРМ-основа актуарных расчетов пример микроклимата производственных помещений / Г.В. Федорович // Безопасность и охрана труда.- 2011.- № 2(47).- С. 40-48.
99. Федотова, И.В. Субъективная оценка водителями грузопассажирского Автотранспорта условий труда и влияния их на состояние здоровья / И.В. Федотова, С.А. Аширова, М.М. Некрасова // Здоровье население и среда обитания. -2017.- №10(295).-С. 27-30
100. Филатова И.А. [Показатели напряженности трудового процесса как существенный фактор при проведении специальной оценки условий труда водителей транспортных средств](#) /И.А. Филатова // В сборнике: III [балтийский морской форум](#) материалы международного морского форума.- 2015.- С. 823-830.
101. Фролова Н.М. Особенности общей и профессиональной патологии водителей карьерных самосвалов апатитовых рудников в арктике / Н.М. Фролова, С.А. Сюрин, В.П. Чащин // Здоровье население и среда обитания.- 2019.- № 10(319).- С. 16-20.

102. Чернов О.Э. Колягин В.Я. Психофизиологические аспекты безопасности профессиональной деятельности на транспорте / О.Э. Чернов // Медицинская сестра.- 2015.- № 2.- С. 18-20.
103. Черченко Е.В. Особенности прогнозирования профессиональной надежности водителей автотранспорта с учетом психофизиологических характеристик/ Черченко Е.В// Актуальные проблемы транспортной медицины.-2013.-№1(31).-С. 133-138
104. Шевкун И.Г. Гигиеническая оценка условий труда водителей пассажирского автотранспорта и меры профилактики (на примере Ростовской области)/ И.Г. Шевкун//Диссертация.-2009.- 13-131с.
105. Шаврак Е.И. [Автомобильные риски: корреляционный анализ](#) / Е.И. Шаврак // [Мир транспорта](#).- 2009.- №2(26).- С. 126-131.
106. Шкитова А.П. [Анализ требований и оценка условий труда водителей городского пассажирского транспорта по показателю шума](#)/А.П. Шкитова, А.В. Личман, В.А. Лукоянов // В сборнике: [прогрессивные технологии в транспортных системах](#) сборник статей XIII международной научно-практической конференции.- 2017.- С. 295-298.
107. Эльгаров М.А. Ишемические атаки у водителей – факторы риска дорожно–транспортных происшествий / М.А. Эльгаров // Медицина труда и промышленная экология.-2010.- № 11.- С. 27-30.
108. Эльгаров М.А. Состояние мозгового кровообращения водителей автотранспорта и их профессиональная работоспособность/ М.А.Эльгаров, М.А. Камыкова//Вестник молодого ученого.-2015.-№2.- С.20-24
109. Яицков, И.А. Проблемы негативного воздействия производственного шума на работников железнодорожного транспорта / И.А. Яицков, И.Г. Переверзев, Т.А. Финоченко // Труды РГУПС. – 2018. – № 4 (45). – С. 112–114.

110. Adetona O. Personal exposure to PM_{2,5} and urinary hydroxyl-PAH levels in bus drivers exposed to traffic exhaust, Peru/ O. Adetona, A.Sjodin, L. Zheng// Occupational Environment and Hygiene.- 2012.- Volume 9.- P. 217-229
111. AfWählberg A.E. Effects of passengers on bus driver celeration behavior and incident prediction / A.E. AfWählberg // J Saf Res.-2007.- Volume 38.- P. 9-15.
112. Åkerstedt T. Sleep loss and fatigue in shift work and shift work disorder/ T. Åkerstedt, K.P. Wright// Sleep Med Clin.-2009.-4 (2).-P. 257-271
113. Aworemi J.R. Efficacy of drivers' fatigue on road accident in selected southwestern states of Nigeria/ J.R. Aworemi, I.A. Abdul-Azeez, A.J. Oyedokun // Int Bus Res.-2010. Volume.- 3: P. 225-232.
114. Babienko V.V. modern approach to social and hygienic monitoring of the health status of drivers of public transport/ V.V.Babienko, C.R. Gwanzeladze, S.G. Sidorenko//Actual problem of transport medicine.- 2015.-Volume 4.- P.20-24
115. Belkic K. Mechanisms of cardiac risk among professional drivers/ K. Belkic, C. Savic, T. Theorell //Scand J Work Environ Health.-1994.- 20.P.73-86
116. Biggs H.C. Fatigue factors affecting metropolitan bus drivers: a qualitative investigation / H.C. Biggs, D.P. Dingsdag, N. Stenson // Work.- 2009.- Volume 32.- P. 5-10
117. Braeckman L. Prevalence and correlates of poor sleep quality and daytime sleepiness in Belgian truck drivers / L. Braeckman, R. Verpraet, Van Risseghem // Chronobiol Int.-2011.-Volume 28.- P. 126-134.
118. Cendales B. Psychosocial work factors, blood pressure and psychological strain in male bus operators/ B. Cendales, S.A. Useche, V. Gómez // Ind Health.-2014.- Volume 52.- P. 79-88

119. Cendales B. Bus operators' responses to job strain: an experimental test of the job demand-control model / B. Cendales, S.A. Useche, V. Gómez // *J Occup Health Psych.*- 2016
120. Chen J.Y. Thrown under the bus and outrunning it! The logic of Didi and taxi drivers' labour and activism in the on-demand economy/ J.Y. Chen// *New Media & Society.*-2018.-Volume 20
121. Chen S.Y. Comparison of dust emissions, transport, and deposition between the Taklimakan Desert and Gobi Desert from 2007 to 2011 / S.Y. Chen, J.P. Huang, J.X. Li//*Science China Earth Sciences.*-2007.- Volume 60(7).- P.1338–1355.
122. Chiu C.F. Carbon Dioxide Concentrations and Temperatures within Tour Buses under Real-Time Traffic Conditions/C.F. Chiu, M.H. Chen; F.H. Chang//*PLoS ONE.*-2015.-Volume 10.-P.1-12
123. Chung Y.S. Stress, strain, and health outcomes of occupational drivers: an application of the effort reward imbalance model on Taiwanese public transport drivers/ Y.S. Chung, H.L. Wu // *Transport Res F Traffic.*- 2013.- Volume 19.- P. 97-107
124. Clarke S. Managing the risk of workplace stress: health and safety hazards Routledge / S. Clarke, C. Cooper // New York .-2003.-P. 208
125. Connor J. The role of driver sleepiness in car crashes: a systematic review of epidemiological studies/ J. Connor, G. Whitlock, R. Norton//*Accid Anal Prev.*-2001.-Volume 33(1).- P. 31–41
126. Costa G. Shift work and health: current problems and preventive actions/ G. Costa// *Saf Health Work.*-2010.-1.-P.112-123
127. Couto M.T. Burnout, workplace violence and social support among drivers and conductors in the road passenger transport sector in Maputo City, Mozambique / M.T. Couto, S. Lawoko // *J Occup Health.*-2011.-Volume 53.-P. 214-221

128. Deriugin OV, Tretiak OO, Cheberiachko SI. Analysis of sanitary and hygienic labour conditions of drivers of public transport buses. *Mechanics, Materials Science & Engineering*.-2018.-Volume 13.- P. 34.
129. Didieran de V. Market initiative regimes in public transport in Europe: Recent developments / Didieran de V// *Research in Transportation Economics*. - 2014.- Volume 48 -P. 33-40
130. Du C.L. Correlation of occupational stress index with 24- hour urine cortisol and serum DHEA sulfate among city bus drivers / C.L. Du, M.C. Lin, L. Lu, J.J. Tai // *Saf Health Work*. -2011.-2. P. 69-75
131. Emkani M, Khanjani N. Sleep quality and its related factors in intercity bus drivers/ M. Emkani, N. Khanjani // *Iran J Milit Med*.-2012.-Volume 14.-P. 137-140
132. Fernando M. P. The taxi industry; working conditions and health of drivers, a literature review/ M. P.Fernando, D.L. Ruben, S.S. Lopez//*Transport review*.-2018.-Volume 38.- P.394-411
133. Greiner B.A. Observational stress factors and musculoskeletal disorders in urban transit operators/ B.A. Greiner, N. Krause // *J Occup Health Psych* 2006.-Volume 11.-P. 38-51
134. Griffin R. Prevalence of and factors associated with distraction among public transit bus drivers/ R. Griffin, C. Huisingh G. McGwin // *Traffic Inj Prev*.-2014.-Volume 15: P.720
135. Halvani G.H. Relationship between road accidents and sleep quality of heavy vehicle drivers in Yazd / G.H. Halvani, R.J. Nodoushan, A.Nadjarzadeh // *Int J Env Health Eng*.-2012.-Volume 1.- P. 40-45
136. Hasle P. Outsourcing and employer responsibility: A case study of occupational health and safety in the Danish public transport sector/P. Hasle//*Relations Industrielles*.-2007.-Volume 62.-P. 96-117.
137. Jayatilleke A.U. Working conditions of bus drivers in the private sector and bus crashes in Kandy district, Sri Lanka/ A.U. Jayatilleke, S. Nakahara, S.D. Dharmaratne//*Injury prevention*.-2009.- Volume 15.- P.80-86

138. Jeong I. Irregular work schedule and sleep disturbance in occupational drivers-A nationwide cross-sectional study/ I. Jeong, J.B. Park, L. Kyung-Jong// PLoS ONE.-2018.-Volume 13.-P. 1-11
139. Jihui M. Fairness in optimizing bus-crew scheduling process/ M. Jihui, C. Song, A.C. Avishai//PloS ONE.-2017.-Volume 12.- P.1-19
140. Jones W. Measuring job quality: a study with bus drivers/ W. Jones, R. Haslam, C. Haslam // Appl Ergon.-2014.-Volume 45.-P. 16-41.
141. Jones W. Bus driving—Can it be a good job? In Contemporary ergonomics and human factors // W. Jones, R. Haslam, C. Haslam//London, England: Taylor & Francis.-2013.-P. 69-76
142. Karimi M. Impaired vigilance and increased accident rate in public transport operators is associated with sleep disorders/ M. Karimi, D.N. Eder, D. Eskandari//Accid Anal Prev.-2013.-Volume 51.- P. 208.
143. Khuzestani R.B. Quantification of the sources of long-range transport of PM_{2.5} pollution in the Ordos region, Inner Mongolia, China/ R.B. Khuzestani, J.J. Schauer, Y. Wei//Environmental Pollution.-2017.-Volume 229.- P. 1019–1031
144. Landsbergis P.A. Job strain, occupational category, and hypertension prevalence/ P.A. Landsbergis, A.V. Diez-Roux, K. Fujishiro // J Occup Environ Med.-2015.- Volume 57.- P.78-84
145. Lee M.L. High risk of near-crash driving events following night-shift work / M.L. Lee, M.E. Howard, W.J. Horrey // Proc Natl Acad Sci USA.-2016.- Volume 113.- P. 176-181
146. Lin Y.J. A cohort study of job stress and fatigue on health psychology among professional drivers / Y.J. Lin, W.W. Te, L.S. Hsing//Occupational and Environmental Medicine.- 2017.- Volume 74.- P.13
147. Lopes, M.R. Precarious working condition and health of metropolitan bus drivers and conductors in Minas Gerais, Brazil/ M.R. Lopes, C. Souza, m.A. de Alcantara //American journal of industrial medicine.-2019.-Volume 62.- P.996-1006

148. Morris E.A. Does rush hour see a rush of emotions? Driver mood in conditions likely to exhibit congestion/ E.A. Morris, J.A. Hirsch *Travel Behaviour and Society*.-2016.-Volume 5.-P.5-13
149. Nathalie L.M. A plus Dans le Bus: Work-Related Stress Among French Bus Drivers/ L.M. Nathalie, C.G. Cécile, K. Cathel//*SAGE Open*.-2016.-Volume 6.-P. 67
150. Naweed A. Tell them what they want to hear and get back to work”: Insights into the utility of current occupational health assessments from the perspectives of train drivers/ A. Naweed, J. Chapman, J. Trigg // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*.- 2018.- Volume 118.- P. 234-244
151. Ozer C. Daytime sleepiness and sleep habits as risk factors of traffic accidents in a group of Turkish public transport drivers/ C. Ozer, S Etcibasi, L. Ozturk // *Int J ClinExp Med*.-2014.- Volume 7.- P. 268-273
152. Öz B. Professional and non-professional drivers’ stress reactions and risky driving/ B. Öz, T. Özkan, T. Lajunen // *Transport Res F Traffic*.- 2010.- Volume 12.- P. 32-40
153. Parker D. Elderly drivers and their accidents: the aging driver questionnaire / D. Parker, L. McDonald, P. Rabbitt // *Accid Anal Prev*.-2000.- Volume 32.-P. 751-759
154. Philips R.O. Road accidents caused by sleepy drivers: update of a Norwegian survey/ R.O. Philips. F. Sagberg // *Accid Anal Prev*.-2013.-Volume 50.-P. 138-146.
155. Raazavi T. Self-report measures: an overview of concerns and limitations of questionnaire use in occupational stress research/ T. Raazavi//*University of Southampton, Southampton (UK)*.-2001.-P. 23
156. Rowden P. The relative impact of workrelated stress, life stress and driving environment stress on driving outcomes/ P. Rowden, Matthews G. Watson B // *Accid Anal Prev*.-2011.-Volume 43.-P. 32-40

157. Ruiz-Grosso P. Common mental disorders in public transportation drivers in Lima, Peru / P. Ruiz-Grosso, M. Ramos, F. Samalvides // *Lama JR edPLoSOne*.- 2014.- Volume 9.- P. 101
158. Sabbagh-Ehrlich S. Working conditions and fatigue in professional truck drivers at Israeli ports / S. Sabbagh-Ehrlich, L. Friedman, E.D. Richter // *Injury Prevention*.-2005.- Volume 11.- P. 110-114
159. Sadeghniaat-Haghighi K. Sleep quality in long haul truck drivers: a study on iranian national data / *Chinese journal of traumatology* / Sadeghniaat-Haghighi K. Z. Yazdi , K. A. Mohammad.-2016. Volume 19.- P. 225-228
160. SadeghniaatK.H.Labbafinejad Y. Sleepiness among Iranian lorry drivers/ K.H.Sadeghniaat, Y. Labbafinejad*ActaMedicaIran*.-2007.- Volume 45.- P. 149-152
161. Santos J. Occupational safety conditions of bus drivers in Metro Manila / J. Santos, J. Lu // *Int J OccupSafErgo*.-2016.- Volume 22.- P. 508-513
162. Shatabdi G. Prevalence and Pattern of Smoking among Bus Drivers of Dhaka, Bangladesh/G. Shatabdi, S. Munmun//*Tobacco use insights*.-2014.- №7.- P. 21-25
163. Sharwood L.N. Assessing sleepiness and sleep disorders in Australian long-distance commercial vehicle drivers: self-report versus an “at home” monitoring device/ L.N. Sharwood, J. Elkington, M. Stevenson // *Sleep*.-2012.-Volume 35.- P. 469-475
164. S. Lal A. Graig A critical review of the psychophysiology of driver fatigue/ A. Lal A. Graig // *Biol Psychol*.-2001.- Volume 55.- P. 173-194
165. Taylor A. Stress, fatigue, health, and risk of road traffic accidents among professional drivers: the contribution of physical inactivity/ A. Taylor, L. Dorn// *Public Health*.- 2006.- Volume 27.- P. 71-91
166. Thomas P. Identifying the causes of road crashes in Europe/ P. Thomas, A. Morris, R. Talbot // *Ann AdvAutomot Med*.-2013.- Volume 57.-P. 13-22

167. Tiznado I. Incentive schemes for bus drivers: The case of the public transit system in Santiago, Chile/I. Tiznado, P. Galilea, D. Felipe//Research in Transportation Economics.-2014.-Volume 48.-P. 77-83
168. Tomrye A.W. Converging structures? Recent regulatory change in bus-based local public transport in Sweden and England / A.W. Tomrye // Research in Transportation Economics.- 2014.- Volume 48.- P.24-32
169. Tor-Olav N. Safety culture among bus drivers in Norway and Greece/ N. Tor-Olav, R. O. Phillips, L. Alexandra // Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour.- 2019.-Volume 64.- P. 323-341
170. Tsai S.S. High job strain is associated with inflammatory markers of disease in young long-haul bus drivers/ S.S. Tsai, C.H. Lai, T.S. Shih // J Occup Health Psych.-2014.-Volume 19. P. 36-47.
171. Tse J.L. Bus driver well-being review: 50 years of research/ J.L. Tse, R. Flin, K. Mearns //Transport Res F Traffic.-2006.-Volume 9. -P. 89-114.
172. Underwood G. Visual attention and transition from novice to advanced driver/ Underwood G //Ergonomics.-2007.- Volume 50.- P.1235-1249,
173. Useche S. A. Working Conditions, Job Strain, and Traffic Safety among Three Groups of Public Transport Drivers/ S.A. Useche, O.V. Gómez, C. Boris//Safety and Health at Work.-2018.-Volume 9.-P. 454-461
174. Useche S. A. Work stress and health problems of professional drivers: a hazardous formula for their safety outcomes/ S. A. Useche, C. Boris; M. Luis//PeerJ, 2018, Volume 6.- P. 78.
175. Useche S. A. Stress-related psychosocial factors at work, fatigue, and risky driving behavior in bus rapid transport (BRT) drivers/ S. A. Useche, O.V. Gómez; C.E. Boris//Accident Analysis and Prevention.-2017.-Volume 104.- P. 106-114
176. Useche S. Burnout, job strain and road accidents in the field of public transportation: the case of city bus drivers/ S. Useche, F. Alonso, B. Cendales//J Environ Occup Sci.-2017.-Volume 6.- P. 1-7

177. Useche S. Measuring fatigue and its associations with job stress, health and traffic accidents in professional drivers: the case of BRT operators / S. Useche, B. Cendales, V. Gómez // *EC Neurol.*-2017.-Volume 4.- P. 103-118
178. Useche S. Comparing job stress, burnout, health and traffic crashes of urban bus and BRT drivers / S. Useche, B. Cendales, F. Alonso // *Appl Psychol.*-2017.- Volume 5.- P. 25-32,
179. Vieira M.C. Physical activity overcomes the effects of cumulative work time on hypertension prevalence among Brazilian taxi drivers/ M.C. Vieira, S. Sperandei, A.C. Reis// *J Sports Med Phys Fitness.*-2016.- Volume 56.-P.631-638
180. Vogel W. Complexity drivers in manufacturing companies: a literature review/W. Vogel, L. Rainer//*Logistics Research.*-2016.-Volume 9.-P.1-66
181. Wang Y.The relation between working conditions, aberrant driving behaviour and crash propensity among taxi drivers / Y. Wang, L.Linchao; C. G. Prato // *Accident Analysis and Prevention.*- 2019.- Volume 126.- P. 17-24
182. Wagner D. T. Driving it Home: How Workplace Emotional Labor Harms Employee Home Life/ D.T. Wagner, C. M. Barnes, B. A. Scott//*Personnel Psychology.*-2014.-Volume 67 .- P. 487-516
183. Wei-Liang Ch. The impact occupational psychological hazards and metabolic syndrome on the 8-yaer risk of cardiovascular disease –A longitudinal study/ Ch. Wei-Liang, W. Chung-Ching, Ch. Sheng-Ta//*PLOS ONE.*-2018.- P. 1-12
184. Westerman S.J. Individual differences in driver stress, error and violation / S.J. Westerman, D. Haigney // *PersIndivid Dif.*-2000.- Volume 29.- P. 981-998
185. Westerman S.J. Individual differences in driver stress, error and violation/ S.JWesterman, D.Haigney // *PersIndivid Dif.*-2000.-Volume29.- P.981-988

186. Yamada Y. Bus drivers' mental conditions and their relation to bus passengers' accidents with a focus on the psychological stress concept / Y. Yamada, M. Mizuno, M. Sugiura // J Hum Ergol. -2008.- 37.- P. 1-11
187. Yamada Y. Bus drivers' mental conditions and their relation to bus passengers accidents with a focus on the psychological stress concept / Y. Yamada, M. Mizuno, M. Sugiura // J Hum Ergol.-2008.-Volume 37.- P.1-11.
188. Yu H. Probabilistic Prediction of Bus Headway Using Relevance Vector Machine Regression/ H. Yu, Z. Wu, D. Chen// IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems.-2016.-Volume 99.- P. 1–10
189. Yu H., Chen D., Wu Z., & Wang Y. Headway-based bus bunching prediction using transit smart card data/ H. Yu, Z. Wu, X. Ma//Transportation Research Part C Emerging Technologies.-2016.-Volume 72.- P. 45–59
190. Zuobo Z. A study on the differences in driving skills of chinese bus and taxi drivers/Z. Zuobo, Z.Xuxin, J. Nuoya//Journal of Advanced Transportation.-2019.-Volume 67.- P. 9
191. Zwetsloot G.I. J. M. The core values that support health, safety, and well-being at work / G.I.J.M., Zwetsloot, A.R. van Scheppingen, E.H. Bos // Saf Health Work.- 2013.-Volume 4.- P. 187-196

Публикации по теме диссертации

Статьи в рецензируемых журналах

- [1-А]. Нушервони Б.Х. Бабаев А.Б. Актуальные вопросы гигиены труда водителей пассажирского автотранспорта в условиях жаркого климата / Б.Х. Нушервони, А.Б.Бабаев // Журнал «Вестник Авиценны» №4, Душанбе, 2018, 462-466.
- [2-А]. Нушервони Б.Х., Бабаев А.Б. Тяжесть и напряженность труда водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях большого города / Б.Х.Нушервони, Бабаев А.Б.// Журнал «Вестник Авиценны» №2, Душанбе, 2019, С. 219-224.
- [3-А]. Нушервони Б.Х. Состояние терморегуляции организма водителей пассажирского автотранспорта при работе в разные сезоны года / Б.Х.

Нушервони, А.Б. Бабаев // Журнал «Вестник Авиценны» №4, Душанбе, 2019, С. 570-576.

[4-А]. Нушервони Б.Х. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности у водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях крупного города / Б.Х.Нушервони, А.Б.Бабаев, Ф.Ч.Хасанов и др. // Журнал «Вестник Авиценны» №2, Душанбе, 2020, С. 222-227.

[5А]. Нушервони Б.Х. Таъсири шароити меънат ба ӯлоати саломатии ронандагони нақлиёти автомобили мусофиркаш / Б.Х. Нушервони, Бабаев А.Б. // Авчи Зухал, №2 2020. С. 92-98.

[6-А]. Нушервони Б.Х. Холати саломатии ронандагони воситаи нақлиёти мусофирбар ӯангоми фаъолият дар шароити шаърнои калон / Б.Х., Нушервони, А.Б. Бабаев // АвчиЗухал, № 3 2020. С. 116-119.

[7-А]. Нушервони Б.Х. Баъзе хусусиятҳои ҳоси ҳолати гармии бадани ронандагони воситаи нақлиёти мусофирбар ҳангоми кор дар шаҳрҳои бузург / Б.Х., Нушервони // Авчи Зухал, № 4 2021. С. 26-30.

[8-А]. Нушервони Б.Х. Гигиеническая оценка условий труда водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях большого города / Б.Х.Нушервони // Журнал «Вестник Авиценны» №1, Душанбе, 2022, 12-18.

Статьи и тезисы в конференции

[9-А]. Нушервони Б.Х. Гигиеническая оценка условия труда водителей пассажирского автотранспорта в жарком климате / Б.Х. Нушервони, Одинаева Л.Э. // Материалы научно-практической конференции молодых ученых и студентов с международным участием, ТГМУ имени Абуали ибни Сино, Душанбе, 2018, С. 262.

[10-А]. Нушервони Б.Х. Медицина труда пассажирского автотранспорта / Б.Х. Нушервони, А.Б. Бабаев // Материалы 66—ой годичной научно-практической конференции ТГМУ имени АбуалиибниСино, Душанбе, 2018, С. 205.

[11-А]. Нушервони Б.Х. Физиолого-гигиеническая оценка условий труда водителей пассажирского автотранспорта / Б.Х. Нушервони, А.Б. Бабаев, Р.М.

Хаётов // Материалы международной научно-практической конференции 67-ой ТГМУ имени Абуали ибни Сино, Душанбе, 2019, С. 212.

[12-А]. Нушервони Б.Х. Некоторые особенности условия труда водителей пассажирского автотранспорта / Б.Х. Нушервони, Курбонов С.Р. // Материалы XIV международной научно-практической конференции ТГМУ имени Абуали ибни Сино, Душанбе, 2019, С. 569.

[13-А]. Нушервони Б.Х. Влияние условий труда на заболеваемости водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях жаркого климата / Б.Х. Нушервони, М.И. Джумаева // XV международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов ТГМУ имени Абуали ибни Сино, Душанбе, 2020, С. 460.

[14-А]. Нушервони Б.Х. Состояние здоровья водителей электротранспорта при работе в условиях климата города Душанбе / Б.Х. Нушервони, Р.М. Раджабов // XV международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов ТГМУ имени Абуали ибни Сино, Душанбе, 2020, С. 461.

[15-А]. Нушервони Б.Х. Влияние условий труда водителей пассажирского автотранспорта на состоянии их здоровья / Б.Х. Нушервони, А.Б. Бабаев // Сборник научных статей по итогам работы международного научного форума НАУКА И ИНОВАЦИИ-СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ, Москва, 2020, С. 92-97.

[16-А]. Нушервони Б.Х. Состояние здоровья водителей транспортного средства при работе в условиях крупного города / Б.Х. Нушервони, А.Б. Бабаев, А.Х. Зикирзода // Сборник научных статей по итогам работы Межвузовский международный конгресс: высшая школа, научные исследования, Москва, 2020, С. 84-92

[17-А]. Нушервони Б.Х. Влияние особенностей условий труда на состояние здоровья водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях большого города / Б.Х. Нушервони, А.Б. Бабаев, А.Х. Зикирзода // Материалы международной научно-практической конференции 68-ой ТГМУ имени Абуали ибни Сино, Душанбе, 2020, С. 236

[18-А]. Нушеровони Б.Х. Некоторые особенности условий труда водителей пассажирского автотранспорта при работе в условиях города Душанбе/ Б.Х. Нушеровони, А.Б. Бабаев, Ф.Ч. Хасанов // Материалы международной научно-практической конференции 68-ой ТГМУ имени Абуалиибни Сино, Душанбе, 2020, С. 238.

[19-А]. Нушеровони Б.Х. Хусусиятҳои ҳолати гармии организми ронандагони троллейбусҳо дар иқлими гарм хангоми қор дар шаҳри қалон / Б.Х. Нушеровони, Ф.Ч. Хасанов, Л.Э. Одинаева // Материалы международной научно-практической конференции 69-ой ТГМУ имени Абуалиибни Сино, Душанбе, 2021, С. 206.

[20-А]. Нушеровони Б.Х. Тепловое состояние организма водителей автобусов при работе в условиях жаркого климата / Б.Х. Нушеровони, Ф.Ч. Хасанов, Л.Э. Одинаева // Материалы международной научно-практической конференции 69-ой ТГМУ имени Абуали ибни Сино, Душанбе, 2021, С. 207.

[21-А]. Нушеровони Б.Х. оздоровления условия труда водителей автобусов при работе в условиях большого города/Б.Х. Нушеровони, О.Б. Рахмоналиев, М. Мадинаи // материалы республиканской научно-практической конференции ГОУ ХГМУ, посвященная 30-летию государственной независимости Республики Таджикистан и 5-летию деятельности хатлонского государственного медицинского университета. Дангара. 2021 с. 336.

[22-А]. Нушеровони Б.Х. Особенности теплового состояния организма водителей пассажирского автотранспорта Б.Х. Нушеровони, О.Б. Рахмоналиев, П. Назарова // Материалы республиканской научно-практической конференции ГОУ ХГМУ, посвященная 30-летию государственной независимости Республики Таджикистан и 5-летию деятельности хатлонского государственного медицинского университета. Дангара. 2021 с. 336.

[23-А]. Нушеровони Б.Х. Ифлосшавии ҳавои ҷои қори ронандагони нақлиётимусофирқашхангомикор дар шаҳрҳои қалон / Б.Х. Нушеровони, Х.Н. Ахмадов // XVII международная научно-практическая конференция молодых

ученых и студентов ГОУ «ТГМУ имени АбуалиибниСино», Душанбе, 2022, С.
172.