

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Казанский государственный аграрный университет

Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

Выпускная квалификационная работа

на тему

«Определение токсичности снега в разных районах города Казань»

Казань - 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Казанский государственный аграрный университет

Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

Допускаю к защите
Заведующий кафедрой лесных культур
_____ Л.Ю. Пухачева
« ____ » _____ 2017 г.

«Определение токсичности снега в разных районах города Казань»

ВКР. КазГАУ – 05.03.06 «Экология и природопользование»

Разработала _____ /Хайбуллина Г.Д./ _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Руководитель _____ /Пухачева Л.Ю. / _____
(подпись) (Ф.И.О.) (дата)

Казань – 2017

		Стр.
	Введение	4
ГЛАВА 1	Состояние вопроса	5
ГЛАВА 2	Программа и методы исследований	35
ГЛАВА 3	Результаты исследований	41
ГЛАВА 4	Мероприятия по улучшению состояния городских территорий	61
	Выводы	66
	Заключение	66
	Список литературы	67

ВВЕДЕНИЕ

В эпоху научно-технической революции антропогенные воздействия на окружающую среду становятся интенсивными и масштабными. Серьезную опасность представляет усиливающиеся загрязнение природных сред — атмосферы, гидросферы, биосферы. В связи с этим наибольшую важность приобретают проблемы контроля качества и регулирования состояния окружающей среды.

Запасы воздуха на земном шаре очень велики, практически безграничны. Химический состав его в различных частях Земли более или менее однороден. Кроме таких важных компонентов, как азот, кислород, углекислый газ, атмосферный воздух в разных количествах содержит множество других веществ. Первые относятся к составляющим атмосферы, вторые ее загрязняют. Загрязнение может быть связано с естественными (извержение вулканов, пыльные бури, лесные пожары) и антропогенными (дымовые трубы промышленных предприятий, электростанции, котельные, автомобильный и железнодорожный транспорт, авиация) процессами. Вместе с дымовыми и вентиляционными газами улетают тысячи тонн ценных веществ и материалов. Особенно большие изменения в составе атмосферного воздуха происходят в крупных промышленных центрах, где состав воздуха уже не в состоянии самовозобновиться. В результате этого заводские районы некоторых городов становятся непригодными для проживания.

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха, проводимые в России в 1988—1996 гг., свидетельствовали о снижении средних концентраций взвешенных веществ, растворимых сульфатов, аммиака, сероводорода вследствие спада производства и закрытия предприятий. В последние годы содержание в атмосферном воздухе вредных примесей увеличивается, т.к. наблюдается подъем производства предприятий черной и цветной металлургии, химической, нефтехимической и целлюлозно-бумажной промышленности, энергетических предприятий и стройиндустрии и рост парка автомобилей. [1]

Часть взвешенных в воздухе веществ оседает на Землю вместе с осадками, например в виде снега. Источник снежного покрова — снежинки. Они образуются в холодных слоях тропосферы при конденсации влаги на несущихся в воздухе пылинках, частичках солей, спорах и пыльце растений и других компонентах, находящихся в атмосфере, в том числе

и вредных. Поэтому анализ снежного покрова является одним из компонентов определения степени загрязнения атмосферы. Система контроля снежного покрова является частью общей системы мониторинга трансграничного и дальнего переноса загрязняющих веществ. Осадки являются эффективным фактором вымывания различных веществ из воздуха. При этом процессы влажного и сухого выпадения могут привести к изменению химического состава почв, вод рек и водоемов. Снежный покров — надежный индикатор в частности такого важного параметра, как атмосферная нагрузка на природные экосистемы. [2]

В более широком плане оценка снежного покрова необходима для понимания:

1. взаимосвязи между изменяющимся составом атмосферы и изменениями климата;
2. влияние изменений климата на химический состав атмосферы;
3. переноса потенциально опасных веществ в атмосфере на большие расстояния и их выпадение;
4. естественного кругооборота химических элементов и антропогенных воздействий на атмосферу.

ГЛАВА 1

СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Химический состав воды соединения двух атомов водорода и одного атома кислорода. Однако в природных условиях в воде имеется наличие различных веществ и элементов. Это потому, что в процессе цикла, в контакте с загрязненным воздухом, различными компонентами осадочных пород и почв растворяет некоторое количество химических соединений, содержащихся и превращается в раствор, который часто имеет очень сложный состав. Образование метеорных осадков начинается в процессе их осаждения, при капельной жидкости, вода и снег поглощают кристаллы и как будто они вымываются из атмосферы молекулы солей, взвешенных частиц и бактерий. Следовательно, качественный состав атмосферных осадков зависит от степени загрязнения слоев воздуха, через которые они проходят. Другие,

как поток дождя и таяния, вода, искусственные и природные воды, следует отметить, что значительные изменения в химических и бактериальных показателей в раствор, который часто имеет очень сложный состав. Образование метеорных осадков начинается в процессе их осаждения, при капельной жидкости, вода и снег поглощают кристаллы и как будто они вымываются из атмосферы молекулы солей, взвешенных частиц и бактерий.

Среди неорганических соединений в воде, это соли кальция и магния, уровень которых определяет жесткость и возможность содержание других минералов, которое обращается в первую очередь на хлориды и сульфаты. Константа вещества к водной среде железо и некоторые микроэлементы, в том числе бериллий, марганец, медь, молибден, мышьяк, свинец, селен, стронций, фтор, цинк, и т.п. В воде могут быть обнаружены также солей аммиака, азотной и азотистой кислот, одним из показателей загрязнения воды и белковых веществ. В открытые водные источники попадают органические соединения, отходы организмов или падает вместе с различными стоками содержащими эти компоненты. Наконец, состав газов в воде характеризуется наличием растворенного кислорода, углекислого газа, сероводорода. [3]

Она должна быть направлена на улучшение организации работ по защите атмосферы от загрязнения в периоды НМУ. Очень важно участие подразделения, попавшие в согласовании объемов ПДВ под заголовком "план мероприятий, направленных на контроль выбросов в периоды неблагоприятных метеорологических условий. Соглашение о заключении договоров с предприятиями для передачи предупреждений об опасных условиях. Поскольку проблема прогнозирования загрязнения воздуха в значительной степени областного большое значение имеет повышение эффективности операций у региональных разработчиков. Такие разработки осуществляются в Уральском ГМ, чо Республики Татарстан и Верхней Волги, Северо-Кавказской ГМ, и другие сотрудники UGMS вместе со специалистами вели разработки по проблеме прогноза экстремально высокого загрязнения воздуха в городах.

К минусам можно отнести то, что не полностью поняла потенциал для улучшения состояния воздушного бассейна в городах в результате прогноз и профилактика высокая степень загрязнения воздуха в периоды НМУ. В некоторых промышленных городах с высоким уровнем загрязнения воздуха, которое может привести к опасным последствиям в периоды НМУ, не работают еще готово. Многие предприятия являются значительными источниками загрязнения воздуха, проводит мероприятия по контролю выбросов в периоды НМУ.

В целом, несмотря на значительные трудности, работы по прогнозу загрязнения воздуха и защите атмосферы от загрязнения в периоды НМУ на сети Росгидромета продолжаются. Это является основой для дальнейшего улучшения качества работ и по повышению их эффективности, достижения реального улучшения состояния воздушного бассейна в городах РФ. [32]

В отраслях промышленности — основными загрязнителями окружающей среды являются: электроэнергетика — 0,2%, цветная металлургия — 3%, химические и нефтепромышленные предприятия — 5%, машиностроение и металлообработка — 8,7%, черная металлургия — 99,4%, целлюлозно-бумажная промышленность — 119,8%.

Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников составляют до 125,073 тыс. тонн/год.

В наибольшей степени загрязняют атмосферный воздух тепловые электростанции — 44,7 тыс. тонн/год (35,7%), предприятия нефтеперерабатывающей промышленности — 43,3 тыс. тонн/год (34,6%), промышленности строительных материалов — 12,9 тыс. тонн/год (10,3%), пищевой промышленности — 3,3 тыс. тонн/год (2,6%), транспорт — 3 тыс. тонн/год (2,4%), машиностроения и металлообработки — 2,6 тыс. тонн/год (2,1%), сельского хозяйства — 2,2 тыс. тонн/год (1,8%).

Основная доля выбросов диоксида серы приходится на нефтеперерабатывающую промышленность и электроэнергетику, которые в сумме дают более 87% общего выброса этого вещества. Предприятия электроэнергетики также выбрасывают основную массу оксидов азота (78%) и твердых веществ (45%).

Главным загрязнителем атмосферного воздуха выбросами оксида углерода является также электроэнергетика (39% общего выброса). Ведущая роль в загрязнении атмосферы углеводородами и летучими органическими веществами принадлежит предприятиям транспорта и нефтеперерабатывающей промышленности.

Оборудование и технологии, применяемые для улавливания и обезвреживания выбросов вредных веществ в атмосферу, совершенствуется медленно. Так, если присутствующие в выбросах твердые вещества улавливаются на 94,2%, то газообразные и жидкие — лишь на 16,6%, при этом окись углерода на 5,1%, летучие органические вещества — на 30,9%. Из уловленных веществ утилизируется всего 58,3%.

Также, одним из главных источников загрязнения воздуха жилой зоны такими веществами, как оксид углерода, оксид серы и сажа, является автомобильный транспорт.

С каждым годом увеличивается вклад выбросов от передвижных источников в общем балансе выбросов загрязняющих веществ в воздушный бассейн.

В 2002 г. выбросы от автотранспорта составили: оксид углерода (II) — 15,190 тыс. тонн/год, оксид серы (IV) — 0,178 тыс. тонн/год, сажа — 0,025 тыс. тонн/год. [7]

Основными загрязнителями транспортного сектора, ответственными за неблагоприятные последствия для здоровья, являются свинец, различные виды твердых частиц, озон (образованный в результате атмосферных реакций окисей азота [N_{ox}] и летучих органических соединений [ЛОС]), различных токсичных ЛОС, двуокиси азота, Монооксид углерода, аммиак и диоксид серы. Тем не менее, доля этих различных загрязнителей, относящихся к транспортному сектору, значительно варьируется в разных городах, как указано в таблице ниже. Загрязнение от транспортировки также наносит ущерб культурам, сельскохозяйственным угодьям, лесам, озерам, рекам, ручьям, прибрежным водам и болотным биосистемам. Этот ущерб в основном обусловлен воздействием подкисления (нитратов и серной кислоты), эвтрофикации (от чрезмерного уровня нитратов) и миграционного озона.

Транспорт также является основным источником глобальных загрязнителей, то есть тех, кто несет ответственность за парниковый эффект. Хотя Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата официально определяет шесть газов в качестве парниковых газов (ПГ), только три из них представляют особый интерес для транспортного сектора: двуокись углерода, метан и закись азота. На долю транспорта приходится примерно 21 процент выбросов парниковых газов во всем мире; Предполагается, что эта доля значительно возрастет для некоторых регионов, таких как Европа и Латинская Америка. Международное энергетическое

агентство (МЭА) прогнозирует, что выбросы углекислого газа (CO₂) в транспортном секторе увеличится на 92 процента в период с 1990 по 2020 год (Международное энергетическое агентство). Метан и закись азота (N₂O) также беспокоят транспортный сектор не потому, что в настоящее время он является крупным источником этих парниковых газов, а потому, что некоторые технологии, которые могут быть приняты для широкого использования

Можно определить ряд факторов, влияющих на объем выбросов, относящихся к транспортному сектору, и эффективная стратегия должна учитывать все эти факторы. К ним относятся: (а) количество транспортных средств, используемых в данной стране или столичном регионе, включая степень, до которой это использование можно назвать «чрезмерным»; возраст транспортного парка и технологии, используемые в нем; степень надлежащего технического обслуживания транспортных средств; наличие соответствующих видов топлива и степень их правильного использования; атмосферные, климатологические и топологические условия. На четыре из этих факторов может влиять политика.

Чрезмерное использование транспортных средств. Уровень активности или использования транспортных средств является важным фактором, который следует учитывать при общем анализе транспортных выбросов, особенно в тех случаях, когда предусматриваются долгосрочные решения, которые помогают избежать возникновения проблемы. В ряде развитых стран (где данные и информация более доступны), исследования показали, что рост активности либо значительно увеличил количество CO₂, выделяемого в секторе, либо существенно снизил сокращение выбросов CO₂, которые могли бы произойти. Последний из-за повышения эффективности в течение последних трех десятилетий двадцатого века. В отсутствие политики, направленной на использование автотранспортных средств, рост

пробега транспортных средств в развивающихся странах прогнозируется в среднем между 2,5 и 4 процентами в год в период между 1990 и 2030 годами. Из этого следует, что центральным вопросом для разработчиков политики является вопрос о том, можно ли избежать такого роста, возможно или желательно. На этот вопрос влияет целый ряд неизвестных, но противоречивых факторов, в том числе тот факт, что темпы роста использования автомобилей и автомобилей являются одинаковыми, а также то, насколько транспортная активность способствует экономическому росту, а не является показателем этого. В макроэкономическом масштабе транспортная деятельность может быть описана как «чрезмерная», если пройдено больше километров транспортного средства, чем это необходимо для достижения и поддержания стремления к качеству жизни для данного дохода или уровня благосостояния. В микроэкономическом плане это связано с неправильной оценкой транспортной системы, чрезмерная транспортная деятельность представляет собой разницу между фактической деятельностью и тем, что произойдет, если все предельные социальные издержки будут включены в расходы, которые видят путешественники и грузоотправители.

Чрезмерное использование автомобиля является особым и вероятным проявлением чрезмерного передвижения в условиях, когда развивается культурный феномен зависимости автомобиля (или мотоцикла) в сочетании с рядом потенциальных искажений цен, которые благоприятствуют использованию автомобилей. К ним могут относиться: субсидии на топливо другим секторам с непреднамеренным, но предсказуемым воздействием на транспортный сектор; Общие субсидии участникам дорожного движения, встроенные в финансирование строительства и содержания дорог, а также дополнительные услуги; Скрытые и постоянные издержки в дорожной инфраструктуре и обеспечении землепользования, которые направляют потенциальным путешественникам неточные ценовые сигналы; И вторичные

ценовые искажения в стоимости земли, которые включают или капитализируют эти другие (первичные) искажения.

Возраст используемого флота и технологии. Более старые транспортные средства связаны с более высокими выбросами как глобальных, так и местных загрязнителей, чем новые транспортные средства, поскольку производительность ухудшается в зависимости от возраста и потому, что более старые автомобили более склонны использовать устаревшие технологии с более высокими выбросами.

Плохое обслуживание транспортных средств. Ухудшение характеристик выбросов связано с практикой обслуживания владельцев, особенно для местных загрязнителей, где используется технология доочистки каталитического выхлопа. Перепрограммирование бензиновых транспортных средств, оборудованных катализатором с использованием этилированного топлива, даже один или два раза может серьезно повредить способности катализатора работать надлежащим образом, и эти катализаторы могут также ухудшаться со временем из-за других природных загрязнителей в топливе. Без эффективной системы, обеспечивающей поддержание этих систем в хорошем состоянии, выбросы из-за пренебрежения обслуживанием после отработавших газов, вероятно, увеличатся.

Неготовность или ненадлежащее использование соответствующих видов топлива. Топливо является фактором по ряду причин. Регулирующие органы могут неправильно указывать типы топлива для условий данного района, что приводит к ненужным выбросам определенных видов загрязняющих веществ. Владельцы транспортных средств могут ошибаться, по незнанию или в ответ на плохо установленный ценовой сигнал. Наконец, недобросовестные розничные продавцы могут подделывать или заменять топливо, опять же часто в ответ на неудачный ценовой сигнал.

Разработка стратегии предполагает выбор согласованного комплекса мер, которые в совокупности снижают выбросы транспортных загрязнителей.

Эти меры могут быть ориентированы на технологии, нацеленные на транспортные средства и виды топлива, используемые и поддерживающие практику в этом секторе, или они могут быть поведенческими, стремясь уменьшить (или предотвратить увеличение) активности большинства загрязняющих окружающую среду транспортных средств. Они также могут сосредоточиться на системных аспектах транспортной системы - способах влияния транспортной сети на совокупный объем использования транспортного средства или интенсивности выбросов отдельных транспортных средств.

Стратегии контроля выбросов для транспортного сектора должны определяться в более широком контексте улучшения качества наружного воздуха в городском регионе. Это включает важный экономический технический анализ в контексте программы управления качеством воздуха. Эти программы, такие как Система управления качеством воздуха Всемирного банка, полезны для определения наиболее эффективного использования ограниченных ресурсов для решения проблемы качества воздуха. Однако процесс проведения такой оценки имеет тенденцию быть количественным; Вмешательства, затраты или выгоды которых нелегко подсчитать, как правило, не учитываются. Оценка также имеет тенденцию быть статичной в своем аналитическом подходе, не принимая во внимание потенциальные изменения спроса со временем. Следовательно, он часто не учитывает системные изменения, которые могут повлиять на это изменение спроса. Эти ограничения следует учитывать при разработке эффективной стратегии выбросов в отношении транспорта.

Технические подходы направлены на сокращение выбросов автотранспортных средств с использованием транспортной системы за счет вмешательства в используемые транспортные средства и горючее, которое они сжигают. По определению эти подходы учитывают удельные выбросы, а не объем деятельности, вызывающей выбросы. Исключительно

технологический подход может быть недостаточным для решения проблемы роста выбросов в силу ряда причин. Во-первых, рост в деятельности постоянно оказывает давление на рост технологий. Во-вторых, технологические усовершенствования могут усугубить рост активности за счет широко обсуждаемого эффекта «отскока». В-третьих, исключительно технологический подход к решению проблемы выбросов может привести к значительным пере инвестициям в технологии по сравнению с социально оптимальным решением (то есть результатом, если бы был реализован чистый налог на выбросы).

Изменение или улучшение технологии. Технологические улучшения в транспортных средствах ограничены местным потенциалом для поглощения технологии, которая включает в себя как текучесть кадров и возможности для обслуживания и обслуживания, так и доступность топлива, подходящего для этой технологии. Следовательно, стратегии автомобильных технологий должны разрабатываться в ответ на конкретные местные условия и в сочетании с топливными стратегиями. Эти стратегии могут включать усовершенствования традиционных технологий, уже широко используемых - например, усовершенствование двигателей и топливных систем, лучшее или более широкое использование послеочистки бензина или дизельного топлива, изменения и усовершенствования систем передачи (для повышения эффективности и сокращения выбросов CO₂), Обработка для системы подачи топлива и картерной системы (для уменьшения выбросов в результате испарения) или улучшения конструкции автомобиля в целом или шины для уменьшения трения.

Технологические усовершенствования могут также включать принятие и использование альтернативного топлива или альтернативных двигателей. В развивающихся странах наиболее часто обсуждаемые альтернативные стратегии включают в себя сжатый природный газ, сжиженный нефтяной газ, спиртосодержащие виды топлива и электрические двигатели или гибридные

электромобили в некоторых областях применения. Другие альтернативные виды топлива, демонстрирующие потенциальные долгосрочные перспективы в транспортном секторе, включают водородные топливные элементы и различные синтетические топлива для использования в двигателях с воспламенением от сжатия.

Скорость изменения технологии в автопарке. Обширный обзор соответствующих технологий в литературе по сокращению выбросов и на конференциях часто может скрывать основополагающее значение скорости изменения технологии. В краткосрочной и среднесрочной перспективе темпы изменений важнее, чем сама технология снижения выбросов транспорта, особенно для флотилий, где базовые механизмы контроля за выбросами минимальны или вообще отсутствуют. Поэтому при оценке любой технологии анализ технологических вариантов должен выходить за рамки узкой оценки относительных возможностей выбросов и потребления энергии каждой технологией; Скорее, анализ должен сосредоточиться на том, как быстро различные технологии могут быть развернуты и широко используются во флоте.

Скорость изменения технологии может зависеть от поощрения оборачиваемости транспортных средств, в идеале за счет хорошо продуманных корректировок налогового режима, в соответствии с которым автомобили облагаются налогами в течение их срока службы, или с помощью программ модернизации транспортных средств, которые позволяют более старым автомобилям пользоваться преимуществами более современных технологий. Организационная и техническая логистика модифицированных программ существенно различаются в зависимости от того, нацелены ли бензиновые или дизельные транспортные средства, индивидуальные или владельцы флота. Техническое обслуживание автомобиля. Техническое обслуживание транспортных средств является важной частью любой технической стратегии по сокращению выбросов загрязняющих веществ в

расчете на километр, поскольку доля используемых автомобилей значительно выше по сравнению с новыми транспортными средствами в любом конкретном году и из-за бдительности, необходимой для обеспечения того, Технология обработки в хорошем состоянии и остается функциональной. Основная проблема материально-технического обеспечения заключается в разработке экономически эффективных мер, которые гарантируют, что транспортные средства, наиболее нуждающиеся в техническом обслуживании, действительно получают его. Программы, как правило, наиболее эффективны с точки зрения затрат, когда они нацелены на «брутто-излучатели», те 20 процентов транспортных средств, которые, как правило, производят 80 процентов загрязнения, согласно эмпирическому правилу, который применяется к городам развитых и развивающихся стран.

Эффективные стратегии, ориентированные на техническое обслуживание транспортных средств, имеют три ключевых элемента:

испытания на выбросы, который обеспечивает механизм для определения транспортных средств, которые не выполняют в соответствии с правилами;

обучение и профессиональная подготовка руководителей и водителей транспортных средств и автотранспортных средств, что имеет важное значение для облегчения принятия компонентов для испытаний на выбросы, таких как программы инспекций и технического обслуживания, а также потому, что такая подготовка может конкретно ориентироваться на водителей с большим пробегом;

Программа постоянной ответственности за продукцию для производителей или импортеров, которая также может помочь в улучшении обслуживания путем создания рыночного стимула для поставщиков отслеживать свою продукцию.

Усовершенствования в характеристиках топлива так же важны, как усовершенствования в транспортных средствах. Улучшения в топливе могут влиять на выбросы тремя способами. Во-первых, изменения в содержании

топлива могут непосредственно приводить к сокращению выбросов некоторых загрязняющих веществ, таких как свинец, сульфаты, оксиды серы или ЛОС. В отличие от изменений в технологии транспортных средств, последствия этих видов изменения содержания топлива являются незамедлительными. Во-вторых, изменения в содержании топлива могут облегчить использование определенных технологий последующей обработки выхлопных газов, особенно тех, которые используют катализаторы на основе платины, которые ранее не использовались. В-третьих, затраты на эти усовершенствования передаются потребителю, но, в отличие от затрат на технические усовершенствования транспортных средств, эти расходы передаются как переменные, а не фиксированные затраты. Это совместимо со стратегией, направленной на максимально возможную вариабиллизацию затрат.

Системные подходы к качеству воздуха сфокусированы на транспортной сети, стремясь скорректировать условия вождения, чтобы позволить транспортным средствам работать с наименьшим объемом выбросов. Такая цель может включать в себя увеличение средних скоростей до оптимального уровня или «сглаживание» потока, с тем чтобы уменьшить вариативность скоростей и устранить необходимость ускорения или Замедлить. На практике сглаживание потока и увеличение средних скоростей часто являются неотъемлемыми практическими результатами тех же инженерных вмешательств.

Вместе с тем увеличение средних скоростей в дорожной сети связано с явлением вынужденного трафика, то есть увеличением использования автотранспортных средств в связи с улучшением условий дорожного движения. Индуцированный трафик означает, что, по крайней мере, снижение уровня выбросов от более плавного потока необходимо сопоставлять с увеличением. Общие выбросы от большего объема трафика. Эта балансировка предполагает две потенциально разные системные

стратегии для целей качества воздуха: сглаживание потока, с одной стороны, и сдерживание движения с другой стороны. В этом контексте рынок через ценообразование на перегрузку будет более способен «выбирать» между этими конкурирующими и противоречащими друг другу стратегическими подходами, чем любая инженерная оценка.

Поведенческие подходы направлены на сокращение объема совершаемых автомобильных поездок путем замены альтернативных режимов, изменения структуры доступности для больших сегментов общества, с тем чтобы уменьшить необходимость поездок или изменить расходы, связанные с поездками. Поведенческие стратегии наиболее эффективны, когда они фокусируются на будущем адаптивном поведении путешественников, а не на текущих моделях. Модальные сдвиги. Стратегии, предполагающие смену режима, обычно направлены на перемещение автомобиля, общего такси или поездок на микроавтобусах с использованием обычного общественного транспорта или безмоторного режима. Насколько успешной может быть эта стратегия:

- Движение в альтернативном режиме должно быть сдвигом (замещением), а не новым отключением (добавлением).
- Политика должна поддерживать разделение темпов роста доли владения автотранспортными средствами от темпов роста использования транспортных средств. Связь между владением и использованием автомобилей не является нерушимой, и пристальное внимание к ценам может укрепить это.
- Индивидуальные меры будут неэффективными. Синергизм, созданный сочетаниями мер, значительно эффективнее, чем любая из этих мер самостоятельно.

Общественный транспорт. В качестве стратегии качества воздуха основной целью вмешательства на общественном транспорте является нацеливание на улучшение услуг и расширение коридоров и социально-экономических

групп, которые в противном случае, как ожидается, будут использовать широкое использование автомобилей. Поскольку эти группы, как правило, более чувствительны к цене, чем к часам, повышение качества обслуживания более эффективно, чем ограничение стоимости проезда или субсидии на проезд. Для многих юрисдикций эта стратегия может вступать в противоречие с другой основополагающей целью политики общественного транспорта: предоставление низкокзатратных транспортных услуг бедным. Цели вторичного качества воздуха предполагали бы сокращение количества транспортных средств, необходимых для обслуживания данного рынка при заданном уровне надежности обслуживания, и улучшение движения денежных средств операторов транспортных средств, с тем чтобы они могли инвестировать в более качественное оборудование. Все эти цели указывают на необходимость коммерциализации предоставления услуг общественного транспорта и создания функционирующей нормативной базы.

Немоторизованные режимы. Эффективная немоторизованная стратегия для развивающихся стран должна быть ориентирована на постепенную замену выбора немоторизованного транспорта (НТМ) на основе ценности времени и на основе доступности, поскольку общий доход и производительность городского населения увеличиваются. Эта стратегия будет предусматривать уделение пристального внимания предоставлению адекватных условий (в том числе связанных с правовыми, нормативными и относящимися к правилам дорожного движения аспектами) и тщательное рассмотрение землепользования как в плане городской формы, так и расположения коммерческих и административных объектов, Необходимо получить доступ.

Планирование доступности. Транспорт - это требование, вытекающее из потребности в доступе. Лучшим образом обращаясь непосредственно к потребностям населения в обеспечении доступности, потребность в транспорте может быть сокращена. Это могло бы привлечь лучшее внимание к планированию землепользования и градостроительству или лучшему

применению телекоммуникационных технологий в качестве стратегической замены для конкретных поездок. Ряд принципов передовой практики в области землепользования / городского планирования для улучшения доступности можно определить следующим образом:

- Признать, что назначение основных прав на дорогу и коридоры движения в течение десятилетий повлияет на решения о местоположении, землепользовании и строительных решениях и учтет это влияние на ранних этапах планирования.
- Признать совокупное воздействие решений в области землепользования и транспорта.
- Корректировать искажения цен в транспортной системе до того, как они "капитализируются"

В землю через определенные городские формы или плотности.

- Обеспечить включение полных инфраструктурных затрат в цены на землю через процесс развития.
- Повысить ликвидность и прозрачность недвижимости, чтобы рынки могли адекватно и справедливо реагировать на сигналы государственной политики и ускорять изменения в землепользовании, обусловленные спросом.
- Избегайте несоответствующих правил и чрезмерной зависимости от регулирующих мер, влияющих на землепользование, без соразмерных, совместимых и поддерживающих инфраструктурных инвестиций и транспортной политики, но с энергичным применением соответствующих масштабируемых и применяемых правил. Воспитание удобств и доступа к городскому дизайну в качестве противовесов спросу на космос по мере роста доходов. Поэкспериментируйте в небольших масштабах с новыми или инновационными идеями.

Изменение расходов, связанных с поездками. Инновации в ряде вариантов доставки транспорта в развитых странах, в том числе распределение автомобилей, дорожное или затормозительное

ценообразование, страхование по переменным ценам, снятие средств с бесплатной парковки, объединяются вокруг все более признанного элемента транспортного ценообразования: изменение общей стоимости жизни Бремя, связанное с автомобилем, от фиксированных переменных расходов. Политическая цель вариации затрат, связанных с моторизацией, может помочь лучше согласовать затраты и преимущества отдельных поездок, что приведет к более эффективному распределению командировок, сцеплению (объединению или упорядочению поездок в течение дня) и выбору режима.

Теоретически желательно иметь экономическую оценку каждого потенциального вмешательства в транспортную стратегию. На практике, однако, широкий круг субъектов, играющих определенную роль в транспорте, а также сложность конкурирующих целей в транспортной политике, включая смягчение перегруженности, влияние на миграцию и модели расселения или увязывание доступности с экономическим ростом, сокращением масштабов нищеты и повышением качества жизни, - все это означает, что политика в области качества воздуха на транспорте должна быть несколько оппортунистическим. Тактический подход рассматривает потенциальные вмешательства с целью определения того, на кого можно повлиять. Тем не менее, в идеальном контексте тактические меры по решению проблемы транспортных выбросов будут поддерживать стратегические подходы, выявленные в результате тщательного технического и экономического анализа.

Ориентация на потребителей топлива: цены на топливо. Потребители топлива могут реагировать на изменения цен на топливо, изменяя типы транспортных средств, которыми они владеют и которые управляют, типы топлива, которое эти автомобили сжигают, насколько они управляют ими, или какую-либо комбинацию этих вариантов. Эти изменения, в свою очередь, могут повлиять на выбор, сделанный переработчиками топлива и производителями автомобилей. Политика ценообразования на топливо может

принимать форму налога на энергию, налога Пигувиан на конкретное содержание топлива, дифференцированных налогов на топливо, или налогов на углерод.

Ориентация на пользователей автотранспортных средств: оценка других переменных расходов на использование автотранспортных средств. Изменение других расходов на использование автотранспортных средств может привести к тому, что отдельные лица и фирмы будут меняться в зависимости от того, где, когда, почему и, в конечном счете, - сколько автомобилей используется, но не будут вызывать реакцию оборудования (смена транспортного средства или топлива).

Ориентация на владельцев автотранспортных средств: изменение условий движения и управление трафиком.

Улучшение условий вождения и управление трафиком могут оказать существенное положительное влияние на коэффициенты выбросов и эксплуатационные характеристики, особенно когда эти меры ориентированы на сети общественного транспорта, с помощью таких механизмов, как автобусные линии, противозачаточные полосы и приоритет сигнала. Эти механизмы также помогают обеспечить скорость и надежность, что помогает поддерживать высокий уровень пассажиров.

Ориентация на путешественников и грузоотправителей: влияет на выбор путешествия. Меры, обычно называемые управлением спросом на поездки (TDM), ориентированы на повседневный выбор путешественников, в том числе, когда, где и как они путешествуют. TDM могут включать в себя стимулы для использования общественного транспорта, стимулы для изменения моделей совершения поездок (например, посредством совместного использования автомобилей или различных рабочих часов) и сдерживающие факторы в отношении использования автомобилей.

Ориентация на покупателей транспортных средств: влияние на спрос и оборот автопарка.

Меры, ориентированные на покупателей транспортных средств, влияют на выбор автомобиля и скорость, с которой транспортные средства выходят из эксплуатации. Они могут включать «слабые» схемы для стимулирования приобретения более экологически безопасных транспортных средств в контексте фискального режима или добровольных ускоренных программ выхода на пенсию автотранспортных средств, которые часто называются программами «утилизации» или «наличными за клинкер».

Ориентация на производителей и импортеров автомобилей: влияние на предложение автопарка. Политики, ориентированные на поставщиков транспортных средств, включают либо трансферты, либо субсидии для проведения исследований, разработок и развертывания, либо установление норм выбросов и / или норм экономии топлива. Большинство развивающихся стран не разрабатывают свои собственные своды стандартов, а скорее выбирают «готовые» стандарты из предыдущих или нынешних режимов регулирования в Соединенных Штатах Америки, Европе или Японии. Эти стандарты должны учитывать ряд факторов, в том числе, должны ли стандарты стимулировать разработку новых технологий (в отличие от простого обеспечения использования определенного стандарта доступных технологий), цикла продукции и времени разработки, механизма принудительной реализации, Наличие топлива, совместимого с технологией транспортного средства, предусмотренной стандартом, макроэффекты биннинг или сегментирование транспортных средств в соответствии с целевыми стандартами на рынке в целом и восприятие промышленности об общем бремени конкретного набора стандартов.

Ориентация на владельцев транспортных средств и менеджеров автопарков: улучшение обслуживания автомобилей.

Меры по совершенствованию технического обслуживания транспортных средств на флоте путем изменения поведения владельцев транспортных средств и менеджеров автопарков обычно сосредоточены на

разработке программы контроля и технического обслуживания (I и M). Эти меры принимались в разных формах в различных юрисдикциях (централизованных или децентрализованных, государственных или частных) и используют различное испытательное оборудование, методы и циклы движения. I и M могут быть дополнены или поэтапно введены с помощью программы мобильного принуждения. Наконец, изменения в механизмах закупок и технического обслуживания транспортных средств - в частности, чтобы отказаться от резкого различия между капитальными и операционными расходами в этом отношении, - могут позволить улучшить стоимостную себестоимость транспортных средств при закупках, что позволит создать более эффективные (и коммерческих) режимов обслуживания.

Ориентация на нефтепереработчики и импортеры: влияние на снабжение топливом. Меры по оказанию влияния на поставку топлива могут включать субсидии и трансферты для исследований, разработок и развертывания, а также нормы и стандарты качества топлива. Такие стандарты являются наиболее эффективными, когда они регулируют критерии эффективности, а не состав топлива как таковой.

Ориентация на разработчиков и планировщиков: влияние на встроенную среду. Городская форма и дизайн могут влиять на то, как долго должны быть средние поездки в городских районах и какие виды транспорта являются жизнеспособными. Хотя формальный контроль за землепользованием или регулирование планирования и зонирования часто являются наиболее очевидным способом воздействия на окружающую среду, на практике наиболее эффективным средством воздействия на городскую форму и рост развивающихся стран является обеспечение (или не предоставление) Инфраструктуры, в частности транспортной инфраструктуры.

Проактивному планированию инфраструктуры могут способствовать новые методологии полномасштабного учета поставок и технического

обслуживания инфраструктуры и дополнены прилежными усилиями по возмещению издержек.

Ориентация на домашние хозяйства и фирмы: влияние на выбор местоположения. Сторона спроса на сбалансированное развитие городов включает меры, которые влияют на то, где домашние хозяйства и фирмы выбирают местонахождение в городской местности. Хотя они еще недостаточно развиты, особенно в развивающихся странах, политика влияния на выбор местоположения привела к некоторым интересным экспериментам, включая схему «обратного» зонирования в Нидерландах (политика «ABC») и ипотечный инструмент, основанный на "Эффективность местоположения" в Соединенных Штатах. Ориентация на широкую общественность: влияние на отношение общества к транспорту.

Общественное принятие политики в отношении как местных загрязнителей, так и сокращения выбросов парниковых газов требует, как минимум, базового понимания затрагиваемых вопросов и долей. Автомобилистам и не-автомобилистам необходимо развить понимание того, как сумма их индивидуальных решений влияет на качество жизни, которую они проживают на повседневной основе. Необходимость такого понимания предполагает, что общественное образование и осведомленность являются предпосылками, а не послесловиями, к обоснованной разработке политики и ее реализации. Международное сообщество, используя различные рычаги Организации Объединенных Наций, многосторонние банки развития и двусторонние агентства по оказанию помощи, помогло городам в развивающихся странах решить проблему транспортных выбросов посредством целого ряда различных программ. Эта помощь была успешной для различных пользователей, хотя и не всегда сплоченной и не обязательно всеобъемлющей. Значительная часть основной работы в регионах с особенно тревожным качеством воздуха была сосредоточена на помощи в проведении оценки и экономической оценке проблемы, включая установление

приоритетов инвестиции в снижение качества воздуха. Вместе с тем ряд жизненно важных потребностей по-прежнему испытывает нехватка международного сообщества. В целом, эти потребности включают институциональное развитие, интеграцию экологических критериев в транспорт и городское планирование, а также поддержку долгосрочных оценок альтернативных инвестиционных сценариев. В частности, был выявлен ряд потребностей. К ним относятся следующие:

- Согласованная и последовательная поддержка ликвидации использования свинца в качестве добавки к топливу к конкретной дате.
- Гармонизация транспортной деятельности и отслеживание данных о выбросах и отчетность.
- Разработка и разработка методологий оценки «сопутствующих выгод» или «вспомогательных» выгод от вмешательства на местном или парниковом транспорте, а также оказание поддержки переговорщикам в разъяснении состояния различных мероприятий в транспортном секторе в рамках гибких механизмов Киотского протокола.
- Предотвращение фрагментации рынков при разработке стандартов и норм качества выбросов и качества топлива.
- Разработка инновационных стратегий для решения проблемы «моторизации» и более точной идентификации и ориентации на технологические решения для контекста развивающихся стран.
- Укрепление потенциала для интеграции экологических критериев в основные инвестиционные решения и долгосрочное планирование.
- Обмен знаниями и аналитическая поддержка.

Глобальная инициатива по выбросам транспорта (GITE) была создана в качестве партнерства между Организацией Объединенных Наций и Всемирным банком, чтобы помочь международному сообществу выполнить некоторые из вышеупомянутых потребностей. Проекты и программы GITE разрабатываются в трех группах мероприятий. Партнерство для

модернизации транспортных средств и топливных технологий (PVFTM) призвано создать структурированный форум для изучения причин, по которым не используются более подходящие технологии в конкретных регионах, и что можно сделать для преодоления препятствий для их использования. Инициатива в отношении знаний о транспортных излучениях (ТЕКИ) представляет собой программу, направленную на развитие статистического потенциала в области транспортных излучений в развивающихся странах как в качестве защитника такого потенциала, так и в качестве источника знаний. Центр обмена информацией о малых инициативах (НИЦ) ориентирован на обеспечение доступа к информации о финансировании малых инициатив на транспорте, а также за распространение уроков, извлеченных из различных инициатив.

В качестве партнерства между Всемирным банком, Организацией Объединенных Наций и частным сектором ГИЭТ может стать важным учреждением, которое поможет удовлетворить некоторые неудовлетворенные потребности развивающихся стран в «расширении» их транспортных секторов в более устойчивом направлении; Это также может помочь уменьшить вредные выбросы местных и глобальных загрязнителей. В то же время GITE может помочь гражданам развивающихся стран в достижении экономического роста и качества жизни, создаваемых с помощью доступности.

Доступность - это ключевой компонент благосостояния и процветания в современных обществах. Способность отдельных лиц, семей, предпринимателей и фирм обмениваться товарами и услугами, быть там, где осуществляется деятельность, и регулярно взаимодействовать с людьми имеет решающее значение не только для экономической жизни, но и для качества жизни. С ростом экономических и социальных сетей в течение последних двух столетий и пространственной дисперсией деятельности

транспорт стал важной частью систем, обеспечивающих доступ к этим видам деятельности. Это также является решающим фактором экономического роста и социального взаимодействия в большинстве стран.

Транспорт, вероятно, останется ключевым элементом доступности в обозримом будущем. Телекоммуникации, играющие все более важную роль в обеспечении доступности определенных видов деятельности для людей, несомненно, возьмут на себя некоторые транспортные функции для удовлетворения потребностей определенных групп населения в доступности. Однако телекоммуникации одинаково вероятны для увеличения потребностей в транспорте в других группах населения или для переноса транспортной функции от движущихся людей к движущимся товарам. Использование пространственной близости в качестве альтернативы транспорту в обеспечении доступа к видам деятельности становится все более сложным, так как экономика диверсифицируется, деятельность разгоняется, а более высокие доходы увеличивают спрос на космос. Хотя такая альтернатива возможна и даже желательна для некоторых небольших сегментов населения, жизнеспособность пространственной близости как общественного решения для удовлетворения потребности в доступности, вероятно, весьма ограничена.

Негативное воздействие транспорта оказывает большее влияние на природную и человеческую среду, чем на пространственную близость или телекоммуникации. Базовая технология, используемая в транспорте, вызывает выбросы загрязняющих веществ, которые были доказаны или, как считается, могут нанести ущерб здоровью человека и жизни растений и нарушить чувствительные экосистемные балансы. В результате вклада транспорта в местное загрязнение, которое во всем мире ежегодно составляет около 1,1 процента всех смертей, а недавно было оценено, что в Европе ежегодно страдает до 6 процентов всех смертей (Künzli and others 2000) -

социальные издержки на здравоохранение, возмещение ущерба сельскому хозяйству и дополнительные расходы на обучение детей, чья способность к обучению была нарушена загрязнителями, несколько выше, чем они были бы в противном случае. Транспорт также выделяет газы, которые, как считается, вносят вклад в парниковый эффект - изменение радиационного баланса энергии Земли, которое, как ожидается, вызовет непредсказуемые изменения глобального климата. Во всем мире на транспорт приходится около 21 процента выбросов углекислого газа - основного парникового газа - и этот процент, как ожидается, увеличится в первые несколько десятилетий XXI века. Транспортировка также способствует подкислению и эвтрофикации некоторых экосистем.

В дополнение к влиянию на качество воздуха и естественное ухудшение состояния окружающей среды транспорт может также играть ключевую роль в деградации городской среды. Задержки и разочарования, вызванные перегрузками городского транспорта, могут снизить производительность и качество жизни людей, что, возможно, приведет к сокращению потенциального валового внутреннего или валового регионального продукта. Шум, производимый различными видами автомобилей, а также чрезмерное использование рогов - факт жизни в городах многих развивающихся стран - поднимает уровень окружающего шума, усиливает стресс и снижает качество жизни. Транспорт может также способствовать физической и социальной изоляции некоторых уязвимых слоев общества, таких как бедные, дети и пожилые люди. Коллективные решения правительства или совокупный эффект индивидуальных решений, принимаемых в условиях плохого политического руководства, могут ограничить экономическую жизнеспособность или доступность близости или коллективного транспорта в качестве варианта для этих групп. Проблема согласования охраны окружающей среды с экономической и социальной жизнеспособностью была одной из ключевых задач Конференции

Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, состоявшейся в Рио-де-Жанейро, Бразилия, в 1992 году. Конференция, известная как Саммит Земли, привела к созданию Комиссии Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию. Комиссия отвечает за мониторинг осуществления программы действий Конференции, Повестка дня на XXI век, на местном, национальном, региональном и международном уровнях. Комиссия также формулирует директивные указания и будущую деятельность Конференции и содействует созданию межсекторальных партнерств для расширения и поощрения устойчивого развития. Заседания Комиссии по устойчивому развитию и смежные организации, а также субконференции на уровне экспертов создают поток информации и передовой практики, которые служат средством достижения жизнеспособной и рациональной экологической политики. На совещании 2001 года, посвященном девятой сессии Комиссии по устойчивому развитию, основное внимание будет уделено роли энергетики и транспорта в обеспечении устойчивого развития. Настоящий доклад представляется в качестве справочного документа, в котором основное внимание уделяется проблемам устойчивости, создаваемым транспортным сектором.

Поскольку транспорт является сложным сектором, сфера охвата настоящего доклада не может быть всеобъемлющей. Так много факторов влияют на транспортный сектор и поведение различных действующих лиц в нем, включая производителей транспортных средств и топлива, водителей, пассажиров, политиков и механиков, - что исчерпывающее исследование может оказаться невозможным, конечно, не в одном томе.

Сегодня почти все моторизованные перевозки связаны с сжиганием ископаемого топлива, которое вырабатывает энергию для преобразования в движение. Это сгорание является реакцией водорода и углерода, присутствующих в топливе, с кислородом в воздухе для получения

в идеальном мире водяного пара (H_2O) и двуокиси углерода (CO_2). Ни один из этих продуктов не вредит здоровью человека. Однако CO_2 является основным газом, ответственным за «парниковый эффект», увеличение средней температуры планеты в результате захвата солнечной энергии, с которой связано повышенное присутствие этого газа в атмосфере. Чем больше энергии потребляется для транспортировки, тем больше выделяется CO_2 . Считается, что повышение средней температуры планеты ведет к непредсказуемым изменениям глобального климата, что может создать, усугубить или увеличить частоту стихийных бедствий.

При сжигании углеводородов образуется ряд других побочных продуктов, более непосредственно наносящих ущерб здоровью человека, чем водяной пар и CO_2 . Эти другие загрязняющие вещества имеют три возможных источника: (а) присутствующий в топливе углерод недостаточно реагирует с кислородом во время сгорания по множеству сложных причин, производя либо монооксид углерода (CO), либо Конденсация с образованием твердых углеродистых частиц (сажи), основного компонента твердых частиц; В) углеводороды полностью не сгорают (или испаряются до сгорания), выделяются в виде газообразных углеводородов, называемых летучими органическими соединениями (ЛОС), или адсорбируются на углеродосодержащих частицах, тем самым увеличивая массу частиц; И с) другие элементы, присутствующие в топливе и воздухе (включая серу, свинец, азот, цинк и магний), также участвуют в процессе горения, производя различные оксиды серы (SO_x), оксиды азота (NO_x), сульфаты SO_3) аэрозоли и зола - также важные компоненты твердых частиц - и свинцовые аэрозоли. Эти побочные продукты непосредственно наносят ущерб здоровью человека, но они также могут реагировать в атмосфере, образуя «вторичные» загрязнители транспорта, такие как серная кислота, сульфаты и озон, которые также наносят ущерб здоровью человека. Тип и масштабы производства вторичных загрязнителей в значительной степени зависят от местных

атмосферных и климатических условий. Атмосфера и климат вместе с городской формой, плотностью населения и плотностью улиц также влияют на то, в какой степени население подвержено воздействию первичных и вторичных загрязнителей. Известные конкретные последствия каждого из этих местных загрязнителей кратко рассматриваются в разделе А ниже и более подробно в приложении I к настоящему докладу. В настоящем докладе как глобальные, так и местные побочные продукты сгорания при сжигании ископаемого топлива должны упоминаться просто как «выбросы», за исключением случаев, когда существует необходимость проводить различие между ними. Концептуально они разделяют черту, которая несколько упрощает обсуждение политики: «Лучше меньше». Объем выбросов в транспортном секторе примерно соотносится с количеством ископаемого топлива, используемого при сжигании в этом секторе, но эта взаимосвязь значительно более прямолинейна для глобальных загрязнителей, особенно CO₂, чем для местных.

Транспорт - не единственный сектор, который использует горючие ископаемые виды топлива. Производственный, энергетический и бытовой сектора включают сжигание ископаемого топлива в такой степени, что вклад каждого из них в глобальное и местное загрязнение, описанные в главе I, может сильно различаться в разных регионах. Недавнее исследование Всемирного банка показало, что доля транспортного сектора в потреблении ископаемого топлива в шести городах в развивающихся странах колеблется между 4 и 35 процентами, как показано в таблице II.1 ниже. Эти доли можно свободно интерпретировать, чтобы отразить, очень грубо, долю загрязнения воздуха, относящуюся к транспортному сектору (хотя необязательно доля транспортного сектора в расходах, связанных с этими выбросами). Шанхае и Кракове показывают особенно низкие доли потребления транспортного ископаемого топлива; В этих городах по-прежнему используется большое

количество энергии, главным образом для сжигания угля в промышленных целях, расположенных в пределах их периметра.

Используя общее количество взвешенных частиц (TSP) в качестве индикатора, вышеупомянутое исследование Всемирного банка также сравнивало уровень воздействия загрязнения с населением в разных регионах мира на уровень дохода. К основным источникам, загрязняющим атмосферу, относятся промышленные предприятия, топливно-энергетические предприятия, транспорт.

От загрязненного воздуха страдает человек и все, что его окружает: растительность, животный мир, архитектурные памятники, металл, строительные материалы, ткани и т. д. Увеличению содержания CO₂ в атмосфере Земли в значительной мере способствует непродуманное сведение на огромных территориях лесов, которые служили важнейшими поглотителями CO₂ и источниками кислорода.

Многие ученые считают, что величина и сила антропогенного воздействия на климат прежде всего зависят от выделения углекислоты в процессе сжигания топлива, преобразования планетарного круговорота этого газа и повышения его концентрации в атмосфере, что вызывает «парниковый эффект» — ухудшение прозрачности воздуха для теплового излучения земли и как следствие — повышение температуры атмосферного воздуха. Повышая температуру земной поверхности и прилегающего воздушного слоя, рост содержания CO₂ нарушает энергетический баланс атмосферы. Моделирование этих процессов показывает, что к началу следующего века реально достигнутая концентрация CO₂ в состоянии повысить среднюю поверхностную температуру Земли на 1 °C. Сохранение современных темпов роста производства энергии за счет сжигания ископаемого горючего ведет к росту концентрации CO₂ и как следствие — к изменению земного климата.

Кроме упомянутых выше газов в воздухе всегда находятся различные примеси, как газообразные, так и твердые, жидкие (метан CH_4 , окись углерода CO , сернистый газ SO_2 , закись азота N_2O , озон O_3 , двуокись азота NO_2 , Rr , окись азота NO , водяной пар). Их содержание в разных точках земного шара неодинаково и непостоянно.

В результате деятельности человека в воздух выбрасывается окись серы. В недалеком прошлом она попадала в воздух вместе с дымом, сейчас ее поставляют и другие источники. Основными источниками являются выбросы электростанций и промышленных предприятий, работающие на угле и нефтетопливе с высоким содержанием серы, производства металлов из сернистых руд. Немалое значение имеют бытовые источники. Каждая тонна угля с 3 %-ным содержанием серы при сжигании выделяет в атмосферу около 60 кг сернистого ангидрида. Крупная тепловая электростанция ежедневно выбрасывает в воздух сотни тонн сернистых соединений. Из окисей образуется двуокись серы SO_2 , другая часть подвергается дальнейшему окислению в процессе сгорания, превращается в сернистый ангидрид (трехокись серы SO_3), небольшое количество серы остается в золе. Сернистый ангидрид, растворяясь в воде, образует серную кислоту H_2SO_4 .

Двуокись серы, попав в воздух, может окислиться и превратиться в серную кислоту, а затем, вступая в реакции с другими загрязнителями,— в сульфаты. Соединения серы в виде газов, частиц или дымки воздействуют на дыхательные пути, кожу и глаза человека при содержании их в воздухе в количестве 100 мг/м³. Самые мельчайшие частицы проникают в легкие.

Выбросы серы в атмосферу постоянно и быстро растут, и именно окислы серы на 70—80 % определяют кислотность дождей. Величина выпадения серы на территорию страны достигает 15 млн. т в год. Поэтому наибольший эффект по предотвращению закисления среды достигается

только сокращением выбросов за счет предварительного удаления серы из топлива или создания эффективных устройств по очистке дымовых газов.

Возникновение новых еще более пагубных последствий связано с появлением на ТЭЦ и промышленных предприятиях труб большой высоты (300—400 м), позволивших снизить загрязнение приземного слоя атмосферы вокруг предприятия, но не уменьшающих количество выбросов, а только рассеивающих их на огромных территориях. Так, в Швеции и Норвегии только 20—25 % закисления среды собственного происхождения, остальное переносится из других стран. Если закисление будет продолжаться в том же темпе, через 10 лет около 1000 озер останется без рыбы, резко упадет урожайность. Увеличившееся рассеивание элементов повлекло за собой возрастание в окружающей среде концентрации тяжелых металлов. Наибольшую опасность как для природы, так и для человека представляют ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, ванадий, олово, цинк, сурьма, медь, молибден, кобальт, никель. Свинец в атмосферу попадает в основном из выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания.

Тяжелые металлы, попадая с воздухом, водой, растительной и животной пищей непосредственно в организм человека, накапливается в печени, почках, оказывают неблагоприятные воздействия на ткани костей.

В теплое время года в воздухе городов наиболее развитых стран средний уровень содержания свинца в зависимости от конкретных условий меняется от 2 до 8 мкг (иногда несколько больше) на 1 м³ воздуха. Зимой же концентрация свинца резко возрастает. Следует иметь в виду, что наличие даже 3 мкг свинца в 1 м³ воздуха приводит к содержанию 30 мкг его на 100 мл крови человека [10].

ГЛАВА 2

ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Снежный покров — надежный индикатор в частности такого важного параметра, как атмосферная нагрузка на природные экосистемы. Объектом исследования выбран снежный покров в различных районах г Казань.

Предмет исследования: фитотоксичность снежного покрова.

Цель работы: выявление особенностей проявления фитотоксичности снежного покрова из разных районов г. Казань на тест-объекте.

Решаемые задачи:

Экспериментально по биоиндикации загрязнений с помощью кресс-салата, выявить степень фитотоксичности снежного покрова с разных районов г Казань, различающихся уровнем атмосферного загрязнения.

Уровень загрязнения атмосферы создается в результате поступления выбросов вредных веществ от всех источников на территории города и атмосферных процессов, влияющих на перенос и рассеивание этих веществ от источников загрязнения. Наблюдения за состоянием загрязнения атмосферного воздуха на территории Республики Татарстан систематически осуществляются в городах Казань, Набережные Челны и Нижнекамск. Отбор проб атмосферного воздуха на стационарных постах наблюдений производится по полной программе – ежедневно четыре раза в сутки, на автоматических станциях (по основным примесям) – каждые 20 минут. В пробах воздуха на стационарных постах определяются концентрации взвешенных веществ, диоксида серы, диоксида азота, оксида углерода, оксида азота, фенола, формальдегида, аммиака, сероводорода, аэрозолей серной кислоты, бензола, толуола, этилбензола, ксилола, ацетона, хлороформа, четыреххлористого углерода, хлорбензола, бенз(а)пирена, тяжелых металлов (свинец, марганец, медь, цинк, никель, железо, кадмий, хром, магний). На автоматических постах в г. Казань проводится анализ атмосферного воздуха на содержание оксида углерода, оксида серы, оксида и диоксида азота, взвешенных частиц PM_{2,5} и PM₁₀, сероводорода, озона, метана, суммы предельных углеводородов. В 2016 году продолжено

экспедиционное обследование загрязнения атмосферного воздуха в городах Альметьевск и Зеленодольск. Отбор проб проводился при различных погодных условиях: в дни с благоприятными условиями для рассеивания вредных веществ, при неблагоприятных метеорологических условиях, в различных синоптических ситуациях. Наблюдения проводились за содержанием в атмосферном воздухе взвешенных веществ, оксида углерода, диоксида серы, диоксида азота, фенола, формальдегида, аммиака, сероводорода. Для оценки загрязнения атмосферы используются три показателя качества воздуха: ИЗА, комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько примесей (величина ИЗА рассчитывается по среднегодовым концентрациям, поэтому этот показатель характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха); СИ, стандартный индекс, наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК; НП, наибольшая повторяемость (в %) превышения ПДК по отдельной примеси по городу. В соответствии с существующими методами оценки уровень загрязнения считается: низким при ИЗА 0 - 4, НП50, СИ>10. Если ИЗА, СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по ИЗА. Уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах Казань, Набережные Челны, Нижнекамск, Альметьевск и Зеленодольск в 2016 г. представлен в таблице 1.2

Таблица 1
Уровень загрязнения атмосферного воздуха по городам РТ в 2016 г.

Город	ИЗА	СИ	НП
Казань	низкий	низкий	низкий
Набережные Челны	низкий	низкий	низкий
Нижнекамск	низкий	низкий	низкий
Альметьевск*	низкий	низкий	низкий
Зеленодольск*	низкий	низкий	низкий

* - ИЗА рассчитан без учета вклада бенз(а)пирена. Постановлениями Главного государственного санитарного врача РФ от 17 июня 2014 года №37 о внесении изменения №11 в ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно- допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» и от 12 января 2015 года №3 «О внесении изменения в ГН 2.1.6.1338-03» установлены новые санитарно-гигиенические нормативы для концентраций формальдегида и фенола. С учетом измененных ПДК сформировавшийся в конкретном городе уровень загрязнения атмосферы формальдегидом занижается более чем в 3 раза, фенола – в 2 раза по сравнению с прежним уровнем. Введенные изменения ПДК формальдегида и фенола отражаются на основных показателях воздуха: СИ, НП, а также на оценке категории атмосферного воздуха по комплексному ИЗА с использованием показателей СИ и НП. Несмотря на снижение оценки опасности загрязнения воздуха формальдегидом и фенолом, реальных изменений в уровне загрязнения воздуха не происходит, воздух не становится чище. Уровень загрязнения атмосферы в г. Казань в 2016 г. по значению ИЗА характеризовался как «низкий». Средние концентрации вредных примесей за год не превышали санитарно-гигиенических норм. Пункты наблюдений (стационарные и маршрутные посты) расположены по следующим адресам: 1. ул. Правобулачная, 51 2. ул. Горьковское шоссе, 2 3. ул. Татарстан, 72 4. ул.

Степана Халтурина, 10 5. ул. Декабристов, 183 6. санаторий «Казанский» 7. ул. Лаврентьева 8. пересечение улиц Дж. Файзи и Х.Бигичева 9. ул. Побежимова 10. Дубравная

3 В Московском районе атмосферный воздух в основном загрязнен взвешенными веществами (СИ 1.6, НП 1.0), ацетоном (СИ 2.8, НП 1.5); в Советском – диоксидом азота (СИ 5.0, НП, 0.2), сероводородом (СИ 1.5, НП 0.5), формальдегидом (СИ 4.0, НП 0.3), в Вахитовском – ксилолом (СИ 3.0, НП 0.4), этилбензолом (СИ 2.5, НП 0.6) и формальдегидом (СИ 2.1, НП 0.7), в Кировском и в Приволжском – формальдегидом (СИ 5.1, НП 1.4 и СИ 4.1, НП 1.7, соответственно) и аммиаком (СИ 2.3, НП 0.4 и СИ 1.6, НП 0.7 соответственно), в Авиастроительном и Ново-Савиновском - фенолом (СИ 1.5, НП 0.4 и СИ 1.5, НП 0.5, соответственно) и формальдегидом (СИ 1.4, НП 0.3 и СИ 2.6, НП 1.9, соответственно). Годовой ход загрязнения атмосферы. В годовом ходе СИ и НП в г. Казань наиболее высокое значение СИ (5.1) формальдегида отмечено в июне; НП варьировалась от 0.3 % (формальдегид, ноябрь) до 6.5 % (ацетон, июнь). В течение 2016 г. в Казани было зафиксировано 243 случая превышения ПДКм.р.: - по взвешенным веществам – 12 превышений; - оксиду углерода – 4 превышения; - по диоксиду азота – 7 превышений; - по сероводороду – 13 превышений; - фенолу – 13 превышений; - по аммиаку – 20 превышений; - по формальдегиду – 102 превышения; - по ацетону – 64 превышения; - по ксилолу – 5 превышений; - по этилбензолу – 10 превышений; - по сумме предельных углеводородов.

Правила отбора проб снега.

Отбор проб производится один раз в год в период максимального накопления влагозапаса в снеге — I-II декаде марта. Для отбора снега используются следующие вспомогательные устройства и материалы: снегомер, снегомерная рейка, полиэтиленовые пакеты вместимостью 10–12 куб. дм. или полиэтиленовое ведро с крышкой для проб снега; полиэтиленовая пленка — подкладка под крышку ведра размером 50×50 см. Проба снега на каждом участке объединяет отдельные керны снега, взятые для определения в нескольких точках. Необходимо выбирать точки отбора так, чтобы пробы приблизительно характеризовали среднюю высоту снежного покрова на данном участке. При высоте покрова более 60 см. количество кернов в пробе не должно быть меньше трех. Каждый kern снега вырезается на полную глубину снежного покрова. Следует избегать захвата снегомером частиц грунта. Перед ссыпанием снега в полиэтиленовое ведро или пакет необходимо тщательно очистить снежный конец снегомера и снежный kern от грунта и растительных включений. Разрешается уплотнение снега в ведре или пакете руками через полиэтиленовую пленку.

При отборе на участке фиксируются следующие данные: место отбора пробы (название участка), средняя высота снега, количество кернов, наличие или отсутствие проталин или оголенных участков вблизи места отбора пробы.

К предварительной обработке предъявляют следующие основные требования: растапливанию и фильтрованию подлежит весь объем пробы, выполнение операции фильтрования следует проводить непосредственно в момент растапливания снега, так как при хранении талой воды в течении 4–5 часов на стенках сосуда, у поверхности, образуется несмываемая жирная пленка углеводородных соединений, захватывающая часть тонкодисперсной фракции твердых частиц, что приводит к непригодности пробы для анализа на углеводородные соединения и искажает истинное содержание в пробе других ингредиентов. Фильтр должен плотно прилегать к стенке воронки, во время фильтрования к нему прикасаться нельзя. Во избежание повреждения фильтра следует предохранять его от попадания комков нарастающего снега.

Для растапливания снег переносят в стаканы, при этом из него пинцетом выбирают и отбрасывают веточки, листья, хвою, траву и другие растительные остатки. Выбирать их с поверхности фильтра нельзя. Крупные одиночные растительные включения следует извлечь из талой воды в стакане, так как они не являются составной частью антропогенного загрязнения. Растапливание снега производится при комнатной температуре. Для ускорения процесса первые порции снега в стаканах можно слегка подогреть на водяной бане при температуре не выше 40 градусов. После образования первой порции воды форсировать растапливание снега не следует, поскольку процесс фильтрации обычно идет медленнее, чем тает снег при комнатной температуре. По мере накопления талой воды в стаканах ее сливают на фильтр. При этом необходимо следить, чтобы воронка была заполнена водой не более чем на 5 высоты. Заполнение ее до краев и переливание недопустимы. При сливе воды следует придерживать снежный ком в стакане ложкой или стеклянной палочкой. Фильтрованную воду разливают в полиэтиленовые бутылки и в таком виде талая вода готова к анализу.

Определение фитотоксичности.

Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения снега. Применение тест-растений (биологических индикаторов) позволяет обнаруживать фитотоксичные примеси по их прямому действию на растение. При этом оцениваются не отдельные компоненты, а весь комплекс вредных

выбросов, который инструментальными методами, как правило, сделать очень трудно или невозможно. Таким образом, с помощью тест-растений можно точно диагностировать повреждения культурных растений вредными примесями. Тест с использованием кресс-салата служит для определения действия фитотоксических талой воды. Чашки Петри диаметром 9 см заполняют фильтровальной бумагой и водой из пораженного загрязнителем и непораженного районов. В каждую чашку высевают по 50 семян салата и хорошо увлажняют. За развивающимися всходами наблюдают в течение 10–14 дней, постоянно пополняя запас влаги. В конце срока наблюдения отмечают величину, форму растений, окраску листьев. Сравнение данных, полученных в вариантах с загрязненной и нормальной почвой, позволяет выявить повышенное содержание вредных веществ, но для получения количественных сведений о виде загрязнения необходим химический анализ. Кресс-салат как биоиндикатор удобен еще и тем, что действие стрессоров можно изучать одновременно на большом числе растений при небольшой площади рабочего места (чашка Петри, кювета, поддон и т. п.). Привлекательны также и весьма короткие сроки эксперимента. Семена кресс-салата прорастают уже на третий – четвертый день, и на большинство вопросов эксперимента можно получить ответ в течение 10–15 суток.

Методика. Прежде чем ставить эксперимент по биоиндикации загрязнений с помощью кресс-салата, партия семян, предназначенных для опытов, проверяется на всхожесть. Для этого семена кресс-салата проращивают в чашках Петри, в которые насыпают промытый речной песок слоем в 1 см. Сверху его накрывают фильтровальной бумагой и на нее раскладывают определенное количество семян. Перед раскладкой семян бумагу увлажняют до полного насыщения водой. Сверху семена закрывают фильтровальной бумагой и неплотно накрывают стеклом. Проращивание ведут в лаборатории при температуре 20–25 °С. Нормой считается прорастание 90–95% семян в течение 3–4 суток. Процент проросших семян от числа посеянных

называется всхожестью. После определения всхожести семян приступают к проведению эксперимента, закладывая один или несколько опытов в следующей последовательности:

1. Чашку Петри заполняют до половины исследуемым субстратом. В другую чашку кладут такой же объем заведомо чистого субстрата, который будет служить в качестве контроля по отношению к исследуемому материалу.

2. Субстраты во всех чашках увлажняют одним и тем же количеством отстоянной водопроводной воды до появления признаков насыщения.

3. В каждую чашку на поверхность субстрата укладывают по 50 семян кресс-салата. Расстояние между соседними семенами должно быть по возможности одинаковым.

4. Покрывают семена теми же субстратами, насыпая их почти до краев чашек и аккуратно разравнивая поверхность.

5. Увлажняют верхние слои субстратов до влажности нижних.

6. В течение 10–15 дней наблюдают за прорастанием семян, поддерживая влажность субстратов примерно на одном уровне. Результаты наблюдений записывают в таблицу (табл. 1). В зависимости от результатов опыта субстратам присваивают один из четырех уровней загрязнения.

1. Загрязнение отсутствует: всхожесть семян достигает 90–100%, всходы дружные, проростки крепкие, ровные. Эти признаки характерны для контроля, с которым следует сравнивать опытные образцы.

2. Слабое загрязнение: всхожесть 60–90%. Проростки почти нормальной длины, крепкие, ровные.

3. Среднее загрязнение: всхожесть 20–60%. Проростки по сравнению с контролем короче и тоньше. Некоторые проростки имеют уродства.

4. Сильное загрязнение: всхожесть семян очень слабая (менее 20%). Проростки мелкие и уродливые. При проведении опытов с кресс-салатом следует учитывать, что большое влияние на всхожесть семян и качество проростков оказывают водновоздушный режим и плодородие субстрата. В гумусированной, хорошо аэрированной почве (чернозем, верхний горизонт серой лесной почвы) всхожесть и качество проростков всегда лучше, чем в тяжелой глинистой почве, которая из-за малой проницаемости для воды и воздуха имеет плохой водно-воздушный режим. Поэтому в качестве субстрата для контроля следует брать почву того же типа, что и для опытов. Кроме загрязнения почвы, на кресс-салат оказывает влияние состояние воздушной среды. Газообразные выбросы автомобилей вызывают морфологические отклонения от нормы у проростков кресс-салата, в частности отчетливо уменьшают их длину. Кресс-салат можно выращивать на незастекленных балконах многоэтажных домов, расположенных вдоль автодорог. Газообразные выбросы автотранспорта имеют плотность более высокую, чем воздух, и скапливаются в приземном слое до высоты 2 метров. Одновременное выращивание кресс-салата на балконах нижних и верхних этажей летом, в период теплой и безветренной погоды, обычно показывает заметные различия в качестве проростков.

Таблица 1 Скорость прорастания семян кресс-салата

Исследуемый субстрат	Число проросших семян, %. сут														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Контроль															
Опыт															

ГЛАВА 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Снежный покров — надежный индикатор в частности такого важного параметра, как атмосферная нагрузка на природные экосистемы. В целом, несмотря на значительные трудности, работы по прогнозу загрязнения воздуха и защите атмосферы от загрязнения в периоды НМУ на сети Росгидромета продолжаются. Это является основой для дальнейшего улучшения качества работ и по повышению их эффективности, достижения реального улучшения состояния воздушного бассейна в городах РФ. [4]

В отраслях промышленности — основными загрязнителями окружающей среды являются: электроэнергетика — 0,2%, цветная металлургия — 3%, химические и нефтепромышленные предприятия — 5%, машиностроение и металлообработка — 8,7%, черная металлургия — 99,4%, целлюлозно-бумажная промышленность — 119,8%.

Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников составляют до 125,073 тыс. тонн/год.

В наибольшей степени загрязняют атмосферный воздух тепловые электростанции — 44,7 тыс. тонн/год (35,7%), предприятия нефтеперерабатывающей промышленности — 43,3 тыс. тонн/год (34,6%), промышленности строительных материалов — 12,9 тыс. тонн/год (10,3%), пищевой промышленности — 3,3 тыс. тонн/год (2,6%), транспорт — 3 тыс. тонн/год (2,4%), машиностроения и металлообработки — 2,6 тыс. тонн/год (2,1%), сельского хозяйства — 2,2 тыс. тонн/год (1,8%).

Основная доля выбросов диоксида серы приходится на нефтеперерабатывающую промышленность и электроэнергетику, которые в сумме дают более 87% общего выброса этого вещества. Предприятия электроэнергетики также выбрасывают основную массу оксидов азота (78%) и твердых веществ (45%).

Главным загрязнителем атмосферного воздуха выбросами оксида углерода является также электроэнергетика (39% общего выброса). Ведущая роль в загрязнении атмосферы углеводородами и летучими органическими веществами принадлежит предприятиям транспорта и нефтеперерабатывающей промышленности.

Оборудование и технологии, применяемые для улавливания и обезвреживания выбросов вредных веществ в атмосферу, совершенствуется медленно. Так, если присутствующие в выбросах твердые вещества улавливаются на 94,2%, то газообразные и жидкие — лишь на 16,6%, при этом окись углерода на 5,1%, летучие органические вещества — на 30,9%. Из уловленных веществ утилизируется всего 58,3%.

Также, одним из главных источников загрязнения воздуха жилой зоны такими веществами, как оксид углерода, оксид серы и сажа, является автомобильный транспорт.

С каждым годом увеличивается вклад выбросов от передвижных источников в общем балансе выбросов загрязняющих веществ в воздушный бассейн.

В 2002 г. выбросы от автотранспорта составили: оксид углерода (II) — 15,190 тыс. тонн/год, оксид серы (IV) — 0,178 тыс. тонн/год, сажа — 0,025 тыс. тонн/год. [7]

Основными источниками кальция в атмосферу могут быть разработки природных материалов, производства цемента, очистки сточных вод отраслей промышленности (бумажной, химической, стеклянной, химической, фармацевтической, кожевенной, лакокрасочного). Много кальция содержат бытовые сточные воды от прачечных. Прибытие в значительных количествах кальция и связанные с этим увеличение щелочности и жесткости питьевой воды осуществляется за счет использования цементных и бетонных емкостей, труб и хранилищ. [4] Сульфаты являются частью атмосферного аэрозоля, воздуха, окружающей среды промышленных предприятий, в атмосферу города, в котором сточные воды промышленных предприятий (металлургической, химической, текстильной, пищевой, кожевенной, стекло). Более сульфаты натрия, аммония, кальция широко распространены. Основные источники поступления кальция в атмосферу — разработки природных соединений, производство цемента, сточные воды производств (бумажного, химического, стекольного, химико-фармацевтического, кожевенного, лакокрасочного); много кальция содержат бытовые стоки прачечных. Поступление значительных количеств кальция и связанное с этим увеличение щелочности и жесткости питьевой воды имеет место при использовании цементных и бетонированных емкостей, труб и хранилищ. Сульфаты находятся в составе атмосферного аэрозоля, воздушной среды производственных помещений, атмосферы городов, в сточных водах промышленных предприятий (металлургических, химических, текстильных, пищевых, кожевенных, стекольных). Чаще встречаются сульфаты натрия, аммония, кальция. Средняя концентрация сульфатов в атмосфере городской зоны составляет в среднем 1–10 мкг/м³.

Большая часть серы в окружающую среду в виде серы оксид (VI). Период существования SO_2 в атмосфере составляет от 3 до 5 часов. Сера оксид (VI) из-за высокой гигроскопичности реагирует с водяным паром атмосферы и превращение его в серную кислоту-аэрозоль. При низкой относительной влажности воздуха, могут выжить в течение длительных периодов времени в воздухе. А при высоких — для погашения основной поверхности. Неоднократно отмечала потерю аэрозоля серной кислоты из дома факелами, химических предприятиях, которые с серы-оксида, при низкой облачности и высокой влажности воздуха. Сульфат будет доставлен, чтобы сделать атмосферу в результате выветривания земли, морской соли-частиц с выхлопными газами автомобилей.

Содержание сульфатов в осадках составляет от 1 до 10 мг/л. [4]

Хлор, в виде хлорноватистую кислоту или гипохлорит-ионы, так называемый свободный хлор. Имеющийся хлор в виде хлораминов (моно - и ди-), азота и трихлорида, считается связанного хлора. Общий хлор-это сумма свободного и связанного хлора. Свободный хлор часто используется для дезинфекции питьевой воды. В промышленности хлор используется для отбеливания шерсти в бумажной продукции, производство, пластмасс, инсектицидов, растворителей, для уничтожения паразитов в холодильных установках, в металлургии для хлорирующего обжига руд цветных металлов. Основным источником хлора в атмосфере — электролиз хлоридов-солей, которые содержат массу выбросов вредных веществ в воде, обработка, продуктов сгорания, содержащих хлор. Средняя хлора концентраций в атмосферном воздухе в диапазоне от 1 до 3,7 мг/куб. м. Для промышленности, предприятий, коттеджей наиболее экологически вредных хлор принадлежит химической, фармацевтической, целлюлозно-бумажной промышленности. [4]

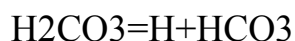
Основные источники меди в окружающую среду предприятиями цветной металлургии (промышленные выбросы, отходы, сточные воды), транспорт, медь-содержащих удобрений и пестицидов, сварки, гальванизации, сжигание углеводородных топлив в различных отраслях промышленности. Годовой объем антропогенного объем продаж меди в атмосферу 56 тыс. тонн, средняя концентрация меди в атмосферу города составляет от 0,09 мг/куб. м. [4] источники хрома в окружающую среду могут как антропогенные, так и природные. В природе хром шестивалентный хром в окружающей среде всегда трехвалентного в состоянии почти исключительно следствием человеческой деятельности. [10] главный антропогенный источник хрома в окружающую среду являются предприятия по производству цемента производство стекла, сжигания топлива, металлургии, металлообработке, автомобильной, текстильной, кожевенной, пищевой и химической промышленности. [12, 11]

Промышленные отходы предприятия в виде золы, пыли, шлаков, шламов содержит в своем составе значительное количество хрома загрязнения. Большое количество течений в водоемах с промышленными отходами. [7] основные природные источники загрязнения окружающей среды соединений хрома в крупных лесных пожаров, продукты вулканической деятельности. Воды в районах, где это может содержать месторождений хрома, повышенная концентрация в результате вымывания породы (serpentinites хром и другие минералы). Некоторое количество хрома выделяется в воду при разложении организмов и растений. [6] Но ни один из этих натуральных источников, в отличие от искусственных, не делает такое количество хрома, которое бы, они представляют опасность для здоровья людей и животных. [3]

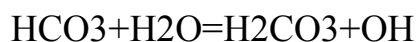
Так же некоторые количества хрома поступают в воду в процессе разложения организмов и растений. [6]

Однако не один из этих природных источников, в отличии от антропогенных, не приносит таких количеств хрома, которые представляли бы опасность для здоровья человека и животных. [3]

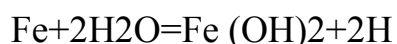
Содержание в воде водородных ионов в основном определяется количественным соотношением концентраций угольной кислоты и ее ионов. В воде угольная кислота диссоциирует:



поэтому талые воды, содержащие большое количество растворенной двуокиси углерода, имеют, кислую реакцию. При диссоциации гидрокарбонатов $\text{Ca}(\text{HCO}_3)$ также образуются ионы HCO_3 . Увеличение их концентрации ведет к увеличению рН вследствие гидролиза:



Источниками ионов водорода являются также и другие кислоты, находящиеся в талой воде (серная, ортофосфорная). Гидролиз солей тяжелых металлов имеет значение в тех случаях, когда в атмосферу попадает значительное количество сульфатов железа, алюминия, меди, и других металлов. В результате гидролиза выделяются ионы водорода:



Величина концентрации ионов водорода (рН) обычно колеблется в атмосферных осадках от 4,6 до 6,1. [4]

В эпоху технологической революции, что человеческая деятельность будет из Гео-экологических процессов приводит к изменению натурального материала циклов на земле, нарушению экологического равновесия в биосфере, что в свою очередь влияет на самого человека. Уровень здоровья человека во многом зависит от качества его жизненного пространства. Многие ученые считают, что экологические факторы, в 18-20% определяют состояние здоровья человека. Накопленные десятилетиями недостатки в природоохранной, коренится в потребительский подход к природным ресурсам и развитие производительных сил. Ведение хозяйства без учета экологического последствия развития экологически опасных зон, ухудшение самочувствия, изменения демографических характеристик (рождаемость, продолжительность жизни, миграция), а также то, что приносит значительный ущерб природе.

Доля влияния загрязнения атмосферного воздуха в формировании заболеваемости системы органов дыхания составляет 20%, системы кровообращения — 9%.

Наиболее высокий индекс загрязнения в городских условиях получен по тяжелым металлам и оксиду углерода. В структуре выбросов наибольшую долю составляют сернистый ангидрид — 35%, твердые вещества (пыль) и оксид углерода — 30%, углерод — 1,2%, оксид азота — 0,9%. [6]

В настоящее время, при стремительном развитии производительных сил и освоении все новых и новых энергетических мощностей, процессы биогеохимической миграции и концентрации веществ в биосфере протекают настолько быстро, что организм человека не успевает приспосабливаться к новым уровням содержания химических элементов в питьевых водах, продуктах питания и воздухе. [8]

Состояние здоровья населения является отражением сложного комплекса явлений в окружающей среде. На процесс его формирования влияет целый ряд биологических, антропогенных, природно-климатических и др. факторов.

В настоящее время в Рязанской области наблюдается стабильная тенденция к росту злокачественных новообразований и смертности населения от них.

Уровень опухолевых заболеваний в области 1,2 раза превышает аналогичный показатель по Российской Федерации.

Вызывает беспокойство выраженный рост показателей распространенности данной патологии среди детей. [7]

Кальций является важнейшим биогенным элементом, его вредное действие возможно лишь при поступлении в организм в очень больших дозах. В виде пыли или аэрозоля соединения кальция оказывают сильное прижигающее действие на кожу и слизистые оболочки. Особенно опасен СаО, действие которого состоит в омылении жиров, поглощении из кожи влаги, растворении белков, раздражении тканей. Поражаются также глубокие дыхательные пути и особенно легкие.

Соединения кальция постоянно содержатся в почве и природных водах, а также в животных и растительных организмах. Растения извлекают из почвы кальций в больших количествах, однако, истощение почв в отношении этого элемента наблюдается сравнительно редко.

Жесткие требования по содержанию кальция предъявляются к водам, поскольку в присутствии карбонатов, сульфатов и ряда других анионов кальция образует прочную накипь. [3]

Сульфаты активно участвуют в сложном круговороте серы. При отсутствии кислорода под действием сульфатредуцирующих бактерий они восстанавливаются до сероводорода и сульфидов, которые в природной воде кислорода снова окисляются до сульфатов.

Растения и животные извлекают растворенные в воде сульфаты для построения белкового вещества.

Сульфаты мало токсичны, обладают раздражающим эффектом. Повышенное содержание сульфатов ухудшает органолептические свойства воды и оказывают физиологическое действие на организм человека. При приеме внутрь они действуют как «осмотическое» слабительное, причем токсического эффекта обычно не наблюдается вследствие медленного всасывания и быстрого воздействия.

Основная часть сульфатов, поступивших на поверхность почвы, удерживается в верхней части почвенного профиля (глубина до 20 см) и содержание их в течение года остается в исходной форме. Растения поглощают малую часть сульфатов, то есть в почве идет процесс накопления сульфатов. [1]

Медь относится к числу активных микроэлементов, участвующих в процессе фотосинтеза и влияющих на усвоение азота растениями. Недостаток содержания меди в почве отрицательно влияет на синтез белков, жиров и витаминов и способствует бесплодию растительных организмов. Вместе с тем, избыточные концентрации меди оказывают неблагоприятные воздействия на растительные и животные организмы.

Медь и её соединения весьма токсичны для почвенной микрофлоры. Загрязнение супесчанной почвы медью может привести к угнетению активности нитрифицирующих бактерий. Медь заметно сдерживает минерализацию азота.

Избыток её в почве ведет к развитию хлороза у растений, недостаток снижает урожай и высоту. Соединения меди весьма токсичны для всех представителей водной фауны и флоры. При минимальных концентрациях гибнут пресноводные полипы и пиявки.

В организме человека медь главным образом содержится в виде комплексных органических соединений и играет важную роль в процессах кроветворения. При недостатке меди в организме человека относительно часто встречается рахит. Во вредном действии избытка меди решающую роль, по-видимому, играет реакция Cu (II) с SH-группами ферментов. С колебаниями содержания меди, вступая в реакцию с белками тканей, оказывает резкое раздражение на слизистые оболочки верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта.

При хронической интоксикации медью и её солями возможны функциональные расстройства нервной системы, нарушение функций почек и печени, изъязвление носовой перегородки. [1]

Хром присутствует во всех растениях, но не доказано, что он является для них эссенциальным элементом. Вероятно, что небольшое количество трехвалентного хрома стимулирует рост растений и процесс фотосинтеза, способствует образованию хлорофилла.

Хром, как и большинство веществ, может всасываться растениями, как через корневую систему, так и через поверхность листьев. Из участков всасывания переносятся небольшие количества хрома, однако хелатированная форма транспортируется через все растение.

Концентрация металла в употребляемых в пищу растениях колеблется от не улавливаемых до 0,19 мг/кг сырой массы.

Вода, содержащая 5 мг/л хрома, вредно влияет на растения; при концентрации 10 мг/л наблюдается хлороз, а при 15 — 50 мг/л металла в воде задерживается рост растений. [1]

Хром так же оказывает влияние и на рыб. Под влиянием хрома может повышаться чувствительность рыбы к инфекциям; высокие концентрации оказывают повреждающее действие на жаберный аппарат и/или накапливаются в различных тканях рыб.

Для человека ингаляция атмосферным воздухом, загрязненного соединениями хрома, может вызвать ряд негативных эффектов. [1]

Величина pH — один из важнейших показателей качества воды и почвы. Концентрация ионов водорода имеет большое значение для химических и биологических процессов, происходящих в природных водах. От величины pH зависит развитие и жизнедеятельность водных растений, устойчивость различных форм миграции элементов, агрессивное действие воды на металл и бетон, токсичность загрязняющих веществ. Величина pH воды также влияет на процессы превращения различных форм биогенных элементов.

Содержание ионов водорода в почве оказывает влияние на жизнедеятельность растений. Протоны входят в состав почвенно-поглощающего комплекса, обуславливая кислотность почвы. Различные группы растений могут существовать только на почвах с определенной кислотностью, поэтому этот показатель используется в сельском хозяйстве. [1]

Хлор поступает в питьевую воду в виде свободного, для дезинфекции, или при выбросе сточных вод с промышленных предприятий. При большой концентрации в организме способствует угнетению желудочной секреции, уменьшению диуреза, повышению артериального давления и другие нарушения, оказывающиеся особо вредными для больных с заболеваниями сердца и почек. Однако все эти проявления могут возникать лишь при концентрации хлоридов в питьевой воде, превышающий порог их вкусового ощущения. [3]

Хлор отрицательно действует на организм. Он оказывает раздражающее и прижигающее действие, вызывая некроз тканей, а затем первичное токсико-химическое воспаление, к которому может в дальнейшем присоединиться вторичная инфекция. При небольших концентрациях вызывает общее недомогание. При больших дозах поступления в организм появляется сильный кашель, боль и стеснение в груди, одышка, кровохаркание.

Накопление хлора в листьях является одной из причин потери декоративности растений, выращиваемых вдоль автомагистралей городов и вблизи промышленных предприятий. Наиболее устойчивы к действию хлора ива плакучая, тополь канадский, акация белая, вяз гладкий.

Экологический риск постоянно возрастает из-за несовершенства применяемых технологий, износа оборудования, низкой эффективности очистки сооружений.

Объектом исследования выбраны снежный покров в различных районах г Казань. Исследовали фитотоксичность снежного покрова с целью выявления степени загрязнения снежного покрова в разных районах г. Казань. Отбор проб снега производился Кировском и Советском районах Казани (Рис.1).

Отбор проб производился один раз в год в период максимального накопления влагозапаса в снеге — I-II декаде марта. Растапливали и фильтровали весь объем пробы.

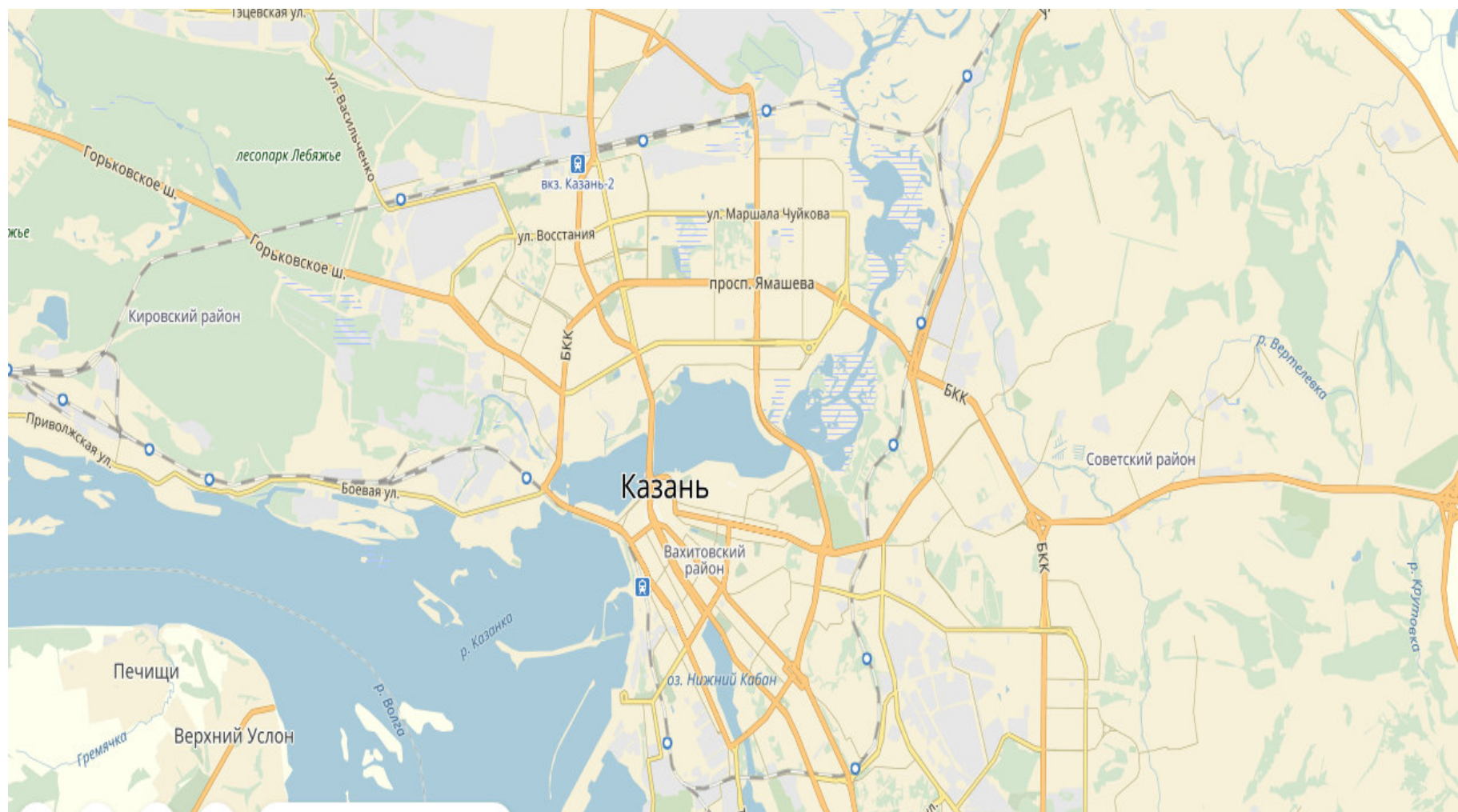


Рис.1 Схема отбора проб.

Фильтрованную воду разливали в полиэтиленовые бутылки и в таком виде талая вода готова к анализу. Для оценки загрязнения снега использовали Кресс-салат как тест-объект. Применение тест-растений позволяет обнаруживать фитотоксичные примеси по их прямому действию на растение. При этом оцениваются не отдельные компоненты, а весь комплекс вредных выбросов, который инструментальными методами, как правило, сделать очень трудно или невозможно. Таким образом, с помощью тест-растений можно точно диагностировать повреждения культурных растений вредными примесями.

Тест с использованием кресс-салата служит для определения действия фитотоксических талой воды. Чашки Петри диаметром 9 см заполняли фильтровальной бумагой и водой. В каждую чашку высевают по 50 семян салата и хорошо увлажняют. За развивающимися всходами наблюдают в течение 10–14 дней, постоянно пополняя запас влаги. В конце срока наблюдения отмечают величину, форму растений, окраску листьев. Сравнение данных, полученных в вариантах с загрязненной и нормальной водой, позволяет выявить повышенное содержание вредных веществ. Прежде чем ставить эксперимент по биоиндикации загрязнений с помощью кресс-салата, партия семян, предназначенных для опытов, проверялась на всхожесть. Для этого семена кресс-салата проращивали в чашках Петри в лаборатории при температуре 20–25 °С. Проросло 95% семян в течение 3–4 суток. Процент проросших семян от числа посеянных называется всхожестью. После определения всхожести семян приступили к проведению эксперимента, закладывая один или несколько опытов в последовательности, указанной в Главе 2.

В течение 10–15 дней наблюдали за прорастанием семян и измеряли длину проростков поддерживая влажность субстратов примерно на одном уровне. Результаты наблюдений записывали в таблицу. Результат оценили по четырем уровням загрязнения.

1. Загрязнение отсутствует: всхожесть семян достигает 90–100%, всходы дружные, проростки крепкие, ровные. Эти признаки характерны для контроля, с которым следует сравнивать опытные образцы.

2. Слабое загрязнение: всхожесть 60–90%. Проростки почти нормальной длины, крепкие, ровные.

3. Среднее загрязнение: всхожесть 20–60%. Проростки по сравнению с контролем короче и тоньше. Некоторые проростки имеют уродства.

4. Сильное загрязнение: всхожесть семян очень слабая (менее 20%). Проростки мелкие и уродливые.

Скорость прорастания семян кресс-салата. Таблица 2

Исследуемый субстрат	Число проросших семян, %. сут														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Контроль	-	-	-	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Опыт 1	-	-	-	85	87	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Опыт 2	-	-	-	80	85	85	85	87	87	87	87	87	87	87	87
Опыт 3	-	-	-	70	75	75	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Опыт 4	-	-	-	70	72	75	78	79	79	79	79	79	79	79	79

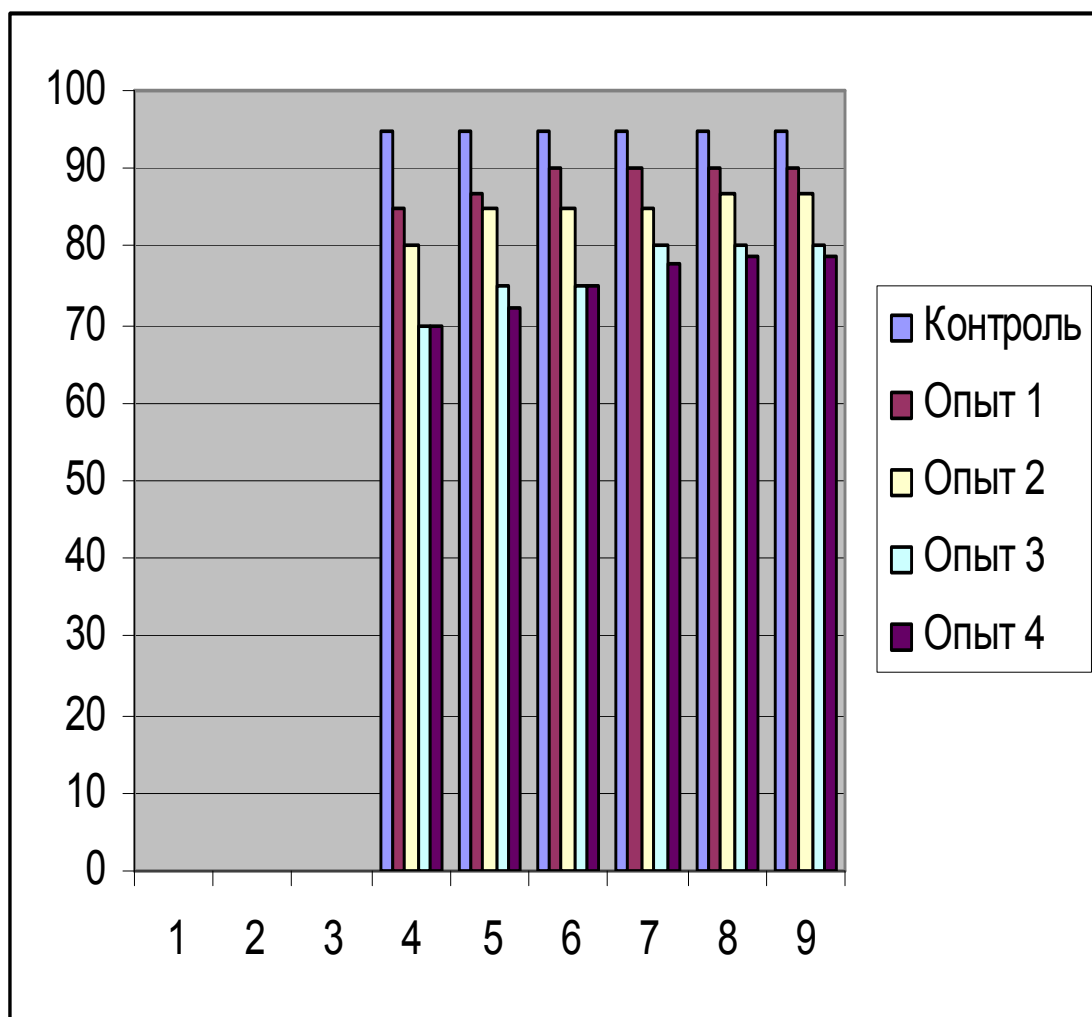


Рис 2. Скорость прорастания семян кресс-салата

Длина проростков кресс-салата Таблица 3

	Длина проростков, см				
	К	1	2	3	4
1 день	-	-	-	-	-
2 день	-	-	-	-	-
3 день	-	-	-	-	-
4 день	2.8	3.8	3.4	2.1	0.6
5 день	3.6	4.9	4.8	2.9	0.6
6 день	3.8	5.7	5.2	3.4	0.9
7 день	4.2	6.1	5.8	3.6	1.6
8 день	4.5	6.3	6.0	4.0	2.3
9 день	4.7	6.3	6.2	4.5	2.8
10 день	4.9	6.5	6.3	4.8	3.2

Ежедневный прирост кресс-салата Таблица 4

	Ежедневный прирост, см				
	К	1	2	3	4
1 день	-	-	-	-	-
2 день	-	-	-	-	-
3 день	-	-	-	-	-
4 день	-	-	-	-	-
5 день	0.8	1.1	1.4	0.8	0
6 день	0.2	0.8	0.4	0.5	0.3
7 день	0.4	0.7	0.6	0.2	0.7
8 день	0.3	0.2	0.2	0.4	0.7
9 день	0.2	0.2	0.2	0.5	0.5
10 день	0.2	0.2	0.1	0.3	0.4

Уровень загрязнения атмосферы в исследуемых районах, по данным Росприроднадзора по РТ, создается в результате поступления выбросов вредных веществ от всех источников на территории города и атмосферных процессов, влияющих на перенос и рассеивание этих веществ от источников загрязнения. Средние концентрации вредных примесей за год не превышали санитарно-гигиенических норм. В Московском районе атмосферный воздух в основном загрязнен взвешенными веществами (СИ 1.6, НП 1.0), ацетоном (СИ 2.8, НП 1.5); в Советском – диоксидом азота (СИ 5.0, НП, 0.2), сероводородом (СИ 1.5, НП 0.5), формальдегидом (СИ 4.0, НП 0.3), в Вахитовском – ксилолом (СИ 3.0, НП 0.4), этилбензолом (СИ 2.5, НП 0.6) и формальдегидом (СИ 2.1, НП 0.7), в Кировском и в Приволжском –

формальдегидом (СИ 5.1, НП 1.4 и СИ 4.1, НП 1.7, соответственно) и аммиаком (СИ 2.3, НП 0.4 и СИ 1.6, НП 0.7 соответственно), в Авиастроительном и Ново-Савиновском - фенолом (СИ 1.5, НП 0.4 и СИ 1.5, НП 0.5, соответственно) и формальдегидом (СИ 1.4, НП 0.3 и СИ 2.6, НП 1.9, соответственно). Годовой ход загрязнения атмосферы. В годовом ходе СИ и НП в г. Казань наиболее высокое значение СИ (5.1) формальдегида отмечено в июне; НП варьировалась от 0.3 % (формальдегид, ноябрь) до 6.5 % (ацетон, июнь). В течение 2016 г. в Казани было зафиксировано 243 случая превышения ПДКм.р.: - по взвешенным веществам – 12 превышений; - оксиду углерода – 4 превышения; - по диоксиду азота – 7 превышений; - по сероводороду – 13 превышений; - фенолу – 13 превышений; - по аммиаку – 20 превышений; - по формальдегиду – 102 превышения; - по ацетону – 64 превышения; - по ксилолу – 5 превышений; - по этилбензолу – 10 превышений.



Рис.3. Деревья туи западной, испытывающие загрязнение от транспорта на улицах Казани



Рис.4. Придорожная территория, загрязненная тонкодисперсными частицами



Рис.5. Снежный покров придорожных территорий с токсичными веществами



Рис.6. Накопление токсичных загрязняющих веществ на поверхности почвогрунтов время таяния снега

Экспериментально по биоиндикации загрязнений с помощью кресс-салата, выявили степень фитотоксичности снежного покрова с в Советском районе – слабое загрязнение и в Кировском районе г Казань среднее загрязнение, что согласуется с экологической ситуацией в этих районах.



Рис. 7 Опыт по фитотоксичности снега



Рис. 8 Проростки тест-объекта: контроль, опыт 1, опыт 2, опыт 3.

ГЛАВА 4

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Очевидно, Казань имеет достаточно сложную экологическую ситуацию, которая несколько хуже, чем у ряда крупных городов России. Растущее число автотранспортных средств и неприспособленность центра города к пропуску таких потоков обуславливает высокий уровень загрязнения на автотранспортных магистралях. Все это вместе взятое обуславливает чрезмерно высокую концентрацию тяжелых металлов как в снежном, так и в почвенном покровах.

Экологическую ситуацию усугубляет недостаточная по нормативам площадь озеленения города, неблагоприятное состояние водных объектов и городских пляжей, несоблюдение режима водоохранных зон, факты отчуждения и застройки ценных природных территорий и акваторий, рост количества отходов и сложности утилизации, увеличение количества бездомных животных и другие факторы.

Из числа первоочередных мероприятий, реализация которых приведет к дальнейшему улучшению санитарно–экологической обстановки в г. Казань, следует отметить следующие:

- расширение сети стационарных (в т.ч. фоновых) и маршрутных постов наблюдения загрязнения атмосферы согласно требованиям ГОСТ 17.2.3.01-86 с целью получения объективной информации о состоянии атмосферного воздуха;

- разработка схемы размещения постов наблюдения за загрязнением атмосферы с учетом проведения оценки фоновых загрязнений города и локальных постов, установленных в зоне деятельности промышленных предприятий и наиболее загруженных автотранспортных магистралей;

- проведение полной программы измерений на всех существующих пунктах наблюдения за загрязнением. На 4 постах из 10 сегодня УГМС анализируют состояние атмосферного воздуха по сокращенной программе (6.00, 12.00, 18.00), исключая ночной замер в 24.00 ночи, и дают недостаточно объективную среднесуточную концентрацию;

- создание центра по координации, сбору и обработке данных для оценки состояния атмосферного воздуха. На сегодняшний день УГМС предоставляет ежемесячную информацию. Данная ситуация не дает возможности оперативно реагировать, к примеру, на обращения граждан о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

- повсеместное внедрение автоматизированных систем управления дорожным движением в г. Казани по типу «Зеленая волна» на наиболее загруженных магистралях;

- расширение сети мониторинга состояния атмосферного воздуха на постах автоматизированного контроля. В настоящее время в г. Казани функционируют 4 поста автоматизированного контроля (ПКЗ – пост контроля загазованности) Министерства экологии и природных ресурсов РТ, работающие в непрерывном круглосуточном режиме, а также одна передвижная экологическая лаборатория (ПЭЛ) на базе автомобиля Форд-транзит, оснащенная аналогично ПКЗ для проведения оперативного контроля в разных частях города;

- разработка муниципальных программ в целях уменьшения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, сокращения использования нефтепродуктов и других видов топлива, сжигание которых приводит к загрязнению атмосферного воздуха, и стимулирования производства и применения экологически безопасных видов топлива (газ, бензин и дизтоплив класса Евро- 4 и Евро-5);

- увеличение пропускной способности автомобильного транспорта на автомагистралях и расширение сети дорожных развязок;

- замена ветхих и изношенных сетей канализации и водоснабжения;

- очистка ливневых, талых и дренажных сточных вод города, отводимых в водные объекты. Система ливневой канализации города, эксплуатируемая МУП «Водоканал», охватывает не все районы города. Кроме того, выпуски сточных ливневых вод не оборудованы очистными сооружениями. Таким образом, загрязняющие вещества с поверхностным стоком без применения технических средств и технологий обезвреживания сбросов попадают в такие водные объекты, как Куйбышевское водохранилище, р. Казанка, систему озер Кабан;

- утилизация осадков биологических очистных сооружений старых и новых иловых полей. Иловые площадки ГБОСК МУП «Водоканал» предназначены для отстаивания и просушивания осадка с очистных сооружений. Иловые площадки расположены в непосредственной близости от Куйбышевского водохранилища. Таким образом, в случае возникновения ЧС, разрушения обваловки существует вероятность попадания илового осадка и надиловой жидкости с городских биологических очистных сооружений канализации в водный объект федерального значения – Куйбышевское водохранилище;

- ликвидация сброса промывных вод в зону санитарной охраны Волжского водозабора;

- строительство снегоплавильных установок с очистными сооружениями. В настоящее время в г. Казани довольно остро стоит вопрос вывоза загрязненного снега с улиц города и промышленных площадок предприятий. В осенний период исполнительными комитетами районов города отводятся специальные площадки для складирования снега.

Вывоз снега осуществлялся на 13 снегоотвалов, расположенных в пределах города. Ни одно из мест временного складирования снега не оборудовано противofiltrационными экранами. Таким образом, в

весенний период загрязняющие вещества с талыми водами попадают в почву, оказывая негативное воздействие на окружающую среду.

Также в г. Казани функционирует снегосплавной пункт, эксплуатируемый МУП «Водоканал». Однако производительность пункта и частые засоры не позволяют принять весь объем снега, вывозимого с улиц города Казани;

- строительство нового подземного водозабора «Столбищи»;
- консервация подземных водозаборов на территории города по причине несоответствия качества воды в них нормативным требованиям;
- расширение водозабора «Волжский» и объединение его с водозабором «Оргсинтез»;
- перекладка водопроводных сетей в центральной части города по причине высокого износа;
- инженерная защита города за счет реконструкции защитных дамб, строительства новых берегоукрепительных сооружений на реках Казанка и Волга;
- расширение сети ливневой канализации;
- строительство очистных сооружений на выпусках ливневой канализации;
- проведение инвентаризации зеленых насаждений (городских безхозных лесов) в границах г. Казани. Площадь таких насаждений составляет около 1,0 тыс. га;
- составление реестра озелененных территорий общего пользования с последующей инвентаризацией и доведения объема территорий до норм озеленения в соответствии со СНиП 2-070189;
- проектирование и создание комплексной зеленой зоны с учетом природно-климатических условий в целях обеспечения экологического благополучия населения г. Казани (исходя в расчетах из численности населения города);

- недопущение строительства объектов в ущерб благоприятной экологической обстановке – сохранение площадей озелененных территорий. На сегодняшний день происходит уплотнение застройки на существующих и проектируемых озелененных территориях, что недопустимо, так как в целом по городу озелененные территории в процентном соотношении составляют 24%, при норме 55%.

- переработка, утилизация и захоронение опасных промышленных отходов (утилизация шламов гальванических производств, нефтешлама очистных сооружений, автомоек, очистных сооружений поверхностных сточных вод и т.д.);

- развитие системы сбора вторичных ресурсов;

- внедрение системы селективного сбора отходов. Внедрение раздельного сбора ТБО с последующей переработкой их в товары народного потребления приведет к значительной экономии природных ресурсов, защите окружающей среды и снизит нагрузку на полигон. Исполком города должен способствовать развитию бизнеса в области раздельного сбора и переработки отходов путем снижения налогов, освобождения от бюрократических барьеров и т.д. Необходимо изучить и внедрить успешный опыт раздельного сбора и переработки ТБО с получением высоких прибылей, имеющийся в развитых странах Европы. Например, использование финского опыта по сортировке, сбору, перевозке и рециклингу отходов.

- утилизация медицинских отходов, лекарственных препаратов с просроченными сроками реализации, фальсифицированных фармацевтических препаратов, лекарственных средств, конфискованных при осуществлении таможенных процедур;

- разработка механизма определения собственника отходов при процедуре банкротства предприятия.

В последующие годы обеспечение экологической безопасности и благоприятного состояния окружающей среды в столице Татарстана должно

оставаться одной из приоритетных задач органов государственного и муниципального управления в реализации Государственной экологической политики Республики Татарстан.

ВЫВОДЫ

В зоне воздействия техногенной нагрузки на экосистему города отмечена средняя степень фитотоксичности, а именно уменьшение проростания семян тест-объекта на 10 – 15 процентов в различные сроки контроля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение тест-растений позволяет обнаруживать фитотоксичные примеси по их прямому действию на растение. При этом оцениваются не отдельные компоненты, а весь комплекс вредных выбросов, который инструментальными методами, как правило, сделать очень трудно или невозможно. Таким образом, с помощью тест-растений можно точно диагностировать повреждения культурных растений вредными примесями. Для конкретизации экологической ситуации данные должны дополняться аналитическими исследованиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

№	Источник
1	Алалыкина Н. М., Ашихмина Т. Я., Кондакова Л. В. Фенология и региональный экологический мониторинг: учебное пособие. Сыктывкар, 2004. 104 с. 2. Алексеев С. В., Груздева Н. В., Муравьев А. Г., Гущина Э. В. Практикум по экологии: учебное пособие / под ред. С. В. Алексеева. М.: АО МДС, 1996. 192 с.
2	Ашихмина Т. Я. Школьный экологический мониторинг: учебно
3	Ашихмина Т. Я. Школьный экологический мониторинг: учебно
4	Афанасьев Ю. А., Фомин С. А., Меньшиков В. В. и др. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: учебное пособие: в 2 ч.: Ч. 2. Специальная. М.: Изд-во МНЭПУ, 2001.
5	Экологический мониторинг / под ред. Т. Я. Ашихминой. М.: Академический проект, 2005. 416 с.
6	Культиасов И.М. Экология растений, М., изд-во МГУ, 1982
7	Школьный экологический мониторинг, Учебно-метод. пособие под ред. Т.Я. Ашихминой.- М.: АГАР, 2000
8	Рубин Б.А. Курс физиологии растений, М., Высшая школа, 1976, с. 157-167
9	Опыт и методы экологического мониторинга,

	Пушино, 1978
10	Доклад об экообстановке в отдельных муниципальных районах РТ в 2016 г.
11	Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, Мичуринск, 1973»
12	«ЭКОЛОГИЯ» / Н.И.Николайкин, Н.Е.Николайкина, О.П.Мелехова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2003. – 624 с
13	«МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВОЗДУХА» / Другов Ю.С., Беликов А.Б., Дьякова Г.А., Тульчинский В.М. – М.: Химия, 2010. – 384 с.
14	Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан за 2016 г.
15	Уорк К., Уорнер С. Загрязнение воздуха: Источники и контроль. М., 1980.