



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

Изменение климата и  
**ЭКОЛОГИЯ**  
промышленного города

November 17–19 ноября

**2010**

INTERNETIONAL FORUM  
CLIMATE CHANGE AND  
INDUSTRIAL CITY ECOLOGY

WORLD TRADE CENTER  
CHELYABINSK



ОФИЦИАЛЬНЫЙ КАТАЛОГ  
OFFICIAL CATALOGUE

Челябинск / Chelyabinsk

1. Сбор отходов осуществляется с контейнерных площадок жилого фонда, а также от предприятий и организаций города. Всего в городе 1 630 контейнерных площадок, где установлено более 9 000 контейнеров объемом 0,6м<sup>3</sup> и 5м<sup>3</sup>.

2. Вывоз отходов с контейнерных площадок жилого фонда осуществляется ежедневно. Всего задействовано 14 подрядных организаций и 165 мусоровозов.

3. Все отходы, образуемые на территории города, поступают на городскую свалку. Процесс размещения отходов осуществляется в соответствии с технологически регламентом. Общая площадь составляет 85га. В настоящее время городская свалка исчерпала свои возможности и должна быть рекультивирована.

Основные направления Концепции совершенствования системы обращения с отходами:

- Проектирование и строительство мусороперерабатывающего комплекса.
- Проектирование и строительство мусоросжигательного завода.
- Проектирование и строительство полигона конечного захоронения отходов.
- Рекультивация городской свалки.
- Создание комплекса предприятий вторичного восстановления ресурсов и предприятий конечного цикла производства продукции из вторичных материальных ресурсов (Эко-Город).
- Воспитание экологической культуры населения и переход к системе раздельного сбора отходов

#### «ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ГОРОДА»

Галлеев Р.К.

МУП «ГорЭкоЦентр», заместитель директора

Экологическая культура – сравнительно новая проблема. Одним из наиболее ярких факторов, влияющих на экологию города и здоровье людей, являются различные виды отходов жизнедеятельности.

Начать работу по формированию экологической культуры мы предлагаем в образовательных учреждениях города путем привития практических навыков обращения с отходами.

##### Основные направления:

1. Организация сбора бумаги и пластика в образовательных учреждениях города.
2. Оснащение учебных учреждений специальными контейнерами для сбора бумаги и пластика.
3. Оснащение учебных учреждений информационными стендами.
4. Учет собранных отходов на уровне класса (группы), школы (детского сада), района.
5. Поощрение учреждений, принявших наиболее активное участие в селективном (раздельном) сборе отходов.
6. Обеспечение регулярного и своевременного вывоза собранных ресурсных отходов.

Участие детей в процессе раздельного сбора отходов, понимание ими необходимости раздельного сбора и получение достойного вознаграждения за проделанную работу позволят формировать экологическую культуру не только школьников, но и членов их семей.

#### БОЛЬШИЕ ГОРОДА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА: ВОПРОСЫ АДАПТАЦИИ

Гусева Т.В., Молчанова Я.П.

Российский химико-технологический университет имени Д.И.Менделеева, АНО «Эколайн»

Адаптация к изменению климата – это приспособление природных и антропогенных систем в ответ на фактическое или ожидаемое воздействие изменений климата или его последствий, которое позволяет снизить ущерб и использовать благоприятные возможности.

Согласно Оценочному докладу Росгидромета, климат России изменился сильнее (на 0,76°С), чем климат Земли в целом, причем на Европейской территории нашей страны произошли самые значитель-



ные изменения. Наибольшая скорость изменений наблюдалась в конце XX – начале XXI в. При этом в Москве климатические изменения проявляются весьма ярко:

- растет среднегодовая температура воздуха у земли;
- наибольшее повышение температурного фона отмечается зимой;
- отмечается рост годового количества осадков;
- больше становится дней с интенсивными осадками;
- весной отмечается уменьшение количества осадков;
- отопительный сезон становится менее продолжительным;
- средняя температура воздуха в отопительный сезон повышается.

Согласно прогнозам Метеорологической обсерватории МГУ и Московского метеобюро, в Москве в течение всех месяцев, кроме ноября и декабря, будет наблюдаться дальнейшее повышение температуры. Согласно данным Метеобюро Москвы и Московской области, наибольший рост температуры следует ожидать зимой и весной. Количество осадков будет в целом расти, но при этом весной наоборот, ожидается их уменьшение.

С ростом температуры климат становится все более неустойчивым, т.е. происходит его разбалансировка. В последнее время участились случаи аномально холодных и жарких дней. Для оценки числа дней с аномально высокими (летом) и аномально низкими (зимой) температурами за основу для сравнения была взята исторически сложившаяся среднемесячная температура за период 1961-1990 гг. Аномальными считаются температуры, вероятность наблюдения которых, в соответствии с многолетними данными, составляет менее 5%.

Аномально жаркими следует считать дни с температурой в июне выше 20,2°C, в июле выше 21,8°C, в августе выше 20,1° С. Отметим, что летом 2010 г. температура выше 30°C продержалась в течение 33 дней, а выше 23°C – 62 дня. Зимой аномально холодными следует считать дни со среднесуточной температурой ниже -13,2°C, в декабре -16,4°C, в январе -14,7°C.

Такие температуры не кажутся экстремальными, однако стоит подчеркнуть, что это среднесуточные температуры, и летом разница между среднесуточной и максимальной температурами может достигать 6-8°C. Однако есть основания утверждать, что именно среднесуточные, а не максимальные дневные температуры нужно считать мерой температурного стресса и рассматривать их как фактор риска для здоровья. Для оценки влияния на здоровье наибольший интерес представляют так называемые тепловые волны летом и волны холода зимой, а именно, число последовательных дней с аномальными температурами.

В целом, характерной особенностью прогнозируемого в Москве климата является большая изменчивость погодных условий и высокая повторяемость во времени и пространстве чрезвычайных метеорологических ситуаций (интенсивных ливней и сильных снегопадов, шквалистых усиления ветра, гроз, града, подтопления ряда территорий и локальных наводнений, гололедицы, сосулек, резких изменений температуры воздуха).

Наряду с этим, существует целый ряд рисков, связанных с меняющимся климатом, которые нельзя не учитывать при долгосрочном планировании развития города и при реализации текущих программ и проектов в области здравоохранения, строительства, топливно-энергетического комплекса, коммунального хозяйства и пр.

Выделим основные последствия изменения климата в городе Москве:

- усиление эффекта острова тепла;
- волны жары (наблюдающаяся в течение нескольких дней подряд экстремально высокая температура воздуха);
- волны холода (наблюдающаяся в течение нескольких дней подряд экстремально низкая температура воздуха);
- учащение циклов заморозки-оттаивание (переходы температуры воздуха через 0°C);
- избыточное количество осадков (ливни, снегопады);
- ожидаемое появление или увеличение популяции насекомых-переносчиков инфекций;
- ураганные ветры.

Перечисленные последствия изменения климата окажут (и уже оказывают) влияние на следующие сферы жизнедеятельности города:

- здоровье населения и качество жизни;
- здания и сооружения, инженерные коммуникации;
- транспорт;
- энергетика;
- водоснабжение и водоотведение.

### **Здоровье населения.**

Особый интерес представляют данные о концентрации загрязняющих веществ в период высоких аномальных температур, т.к. в эти дни происходит суммация негативного влияния на здоровье населения летней жары и высоких концентраций загрязняющих веществ.

Волна холода характеризуется среднесуточными температурами ниже  $-14,4^{\circ}\text{C}$  в течение не менее 9 последовательных дней, из которых в течение как минимум 6 последовательных дней должна наблюдаться температура ниже  $-19,3^{\circ}\text{C}$ . Тепловая волна характеризуется среднесуточными температурами выше  $22,7^{\circ}\text{C}$  в течение 5 последовательных дней, из которых, по крайней мере, 3 последовательных дня имеют среднесуточную температуру выше  $25^{\circ}\text{C}$ .

По оценкам специалистов-медиков, жертвами тепловых волн и холодных зим в Москве оказываются тысячи человек.

### **Адаптационные меры**

– информирование населения о предстоящих волнах жары или холода, а также других экстремальных погодных явлениях с использованием Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН), которая создается в рамках Федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года». Терминалы ОКСИОН должны размещаться в метро, на вокзалах, на улицах и в супермаркетах. Экраны будут транслировать необходимую информацию о чрезвычайных ситуациях, которые могут произойти, демонстрировать, как действовать в той или иной обстановке, как оказывать первую помощь себе и пострадавшим;

– увеличение числа медперсонала и пропускной способности лечебных учреждений города для эффективной помощи населению; при волне жары основные заболевания связаны с сердечно-сосудистой и дыхательной системой, при волне холода – обморожения, переохлаждения, простудные заболевания;

– мобилизация работников социальных служб для помощи бездомным как во время жары, так и во время морозов;

– организация патрулирования основных магистралей во время массового выезда/приезда москвичей на/с дачи при ясной, солнечной погоде и плотном движении машин для помощи людям в связи с опасностью фотохимического смога для людей с заболеваниями дыхательных путей;

– разработка и реализация программ патронажа пожилых людей, людей с заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной системы во время волн жары или холода;

– организация «горячей линии» для консультирования населения и выезда на дом нуждающимся в помощи;

– напоминание горожанам навещать больных и пожилых, одиноко живущих родственников, друзей для возможности своевременной помощи;

– обучение, особенно школьников, правилам поведения во время жары (светлая свободная одежда, головные уборы, пребывание в тени, потребление воды, признаки теплового удара и др. и способы помощи и т.д.); как правило, школьники хорошо запоминают основную информацию и с удовольствием делятся ею со своей семьей, что расширяет круг людей, знающих, как вести себя при волне жары;

– распространение информации о профилактике заболеваний и несчастных случаев в СМИ, лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ), через объединения на местах (например, союз ветеранов).

### **Здания, сооружения и инженерные коммуникации.**

Строительство предполагает создание объектов долгосрочного использования и требует значительных материальных, финансовых, людских ресурсов. Поэтому при проектировании должны быть как можно более полно учтены все факторы, от которых будет зависеть нормальная эксплуатация объекта.

Основными регулирующими документами в данной сфере являются Строительные нормы и правила (СНиП), прописывающие, в том числе, климатические факторы, оказывающие влияние на объект (ветровая нагрузка, снеговая нагрузка, температурный диапазон эксплуатации, тип почв и т.д.), а также долгосрочность эксплуатации.

Действующие сегодня СНиПы были рассчитаны для климата середины XX в., который по прогнозам будет отличаться от климата через несколько десятков лет. В Оценочном докладе Росгидромета отмечается, что в связи с изменением климата долговечность зданий уменьшилась в некоторых районах России в 2 раза; особенно серьезная ситуация в районах тающей вечной мерзлоты.

Снижению долговечности зданий в Москве может способствовать увеличение числа циклов



замерзания-оттаивания и повышение количества осадков. В Москве преобладают панельные здания; косые дожди промачивают стыки строительных плит, влага при замерзании расширяется и приводит к деформации швов.

Кроме того, в связи с повышением средних температур, особенно в отопительный период, изменяется тепловой режим зданий. Учет таких изменений может привести к уменьшению нормы толщины стен зданий. Однако тонкие стены имеют худшую изоляцию и нагреваются/охлаждаются намного быстрее, чем толстые стены. Поэтому целесообразнее улучшать теплоизоляцию зданий и устанавливать в них современные устройства для регулирования подачи тепла, что обеспечит комфорт в помещении, особенно в условиях переменчивой погоды.

В настоящее время в Москве усилению эффекта острова тепла способствует плотная высотная застройка, в районе которой скорость ветра составляет не более 2 м/с. Это препятствует возможности естественной вентиляции и вынуждает жителей использовать кондиционеры, увеличивающие температуру воздуха за окном, выбросы ПГ, нагрузку на электросеть. Поэтому при проектировании строительства целесообразно предусмотреть «коридоры» между зданиями для повышения скорости ветра.

Для снижения нагревания зданий целесообразно провести оценку возможности применения так называемых «холодных» (белых) крыш. Холодные (белые) крыши не требуют особого ухода, покрытие служит 15-20 лет, что может оказаться эффективным решением для города.

Переходы через 0°C также увеличат гололедную нагрузку на московские дороги. В настоящее время для борьбы с гололедницей используются специальные реагенты. Однако парк спецтехники устарел, и реагенты наносятся на дорожное полотно неравномерно. Кроме того, реагенты зачастую попадают за пределы дороги – на газоны и засоляют почвы, что приводит к снижению всходов и угнетению растительности. Газоны же играют очень важную роль для снижения температуры воздуха и смягчения острова тепла, не говоря об эстетической привлекательности города. В этой связи необходимо выбрать оптимальные виды реагентов и модернизировать технику.

Ураганный ветер, обледенение, сильные морозы могут повредить ЛЭП и другие коммуникации, находящиеся на поверхности. Для повышения надежности их работы рекомендуется использовать подземные пространства.

Адаптации к климатическим изменениям также способствует размещение объектов инфраструктуры в подземном пространстве. Массив горных пород обладает практически идеальной изолирующей способностью, и создание микроклимата в подземных объектах требует гораздо меньших энергозатрат. Кроме того, подземные сооружения освобождают земную поверхность под другие объекты, например, зеленые насаждения, парки и т.п.

#### **Транспорт.**

Циклы замерзания-оттаивания будут способствовать появлению гололеда на дорогах, что в свою очередь усложнит ситуацию на загруженных московских дорогах. Большое количество частных автомобилей и высокая потребность в общественном транспорте, вызванные возрастающей маятниковой миграцией населения в связи с неравномерностью распределения рабочих мест, увеличивают выбросы парниковых газов и загрязняют воздух, что в сочетании с экстремальными температурами ведет к повышению смертности. В этой связи важным представляется перераспределение рабочих мест от центра города к окраинам, а также продвижение использования общественного транспорта и уменьшение количества частных автомобилей на дорогах.

Особую проблему представляет температура воздуха в метрополитене в часы пик летом. Воздух в метро нагревается при эксплуатации вагонов (особенно при торможении), большое скопление народа и недостаточная вентиляция приводят к ухудшению состояния людей с некоторыми заболеваниями. Московский метрополитен в настоящее время разрабатывает меры по улучшению обстановки. Можно рекомендовать у входов на информационных табло показывать и температуру воздуха на станции, чтобы горожане смогли оценить, не представляет ли поездка в метро опасности для их здоровья.

#### **Энергоснабжение.**

По прогнозам Московского метеобюро, температура воздуха в городе будет расти в том числе и в отопительный период. Это может означать как сокращение продолжительности отопительного периода, так и снижение потребности в обогреве зданий, что, в свою очередь, ведет к значительной экономии энергоресурсов.

Тем не менее, к сокращению отопительного периода нужно подготовиться соответствующим образом: внести корректировки планы работы ТЭЦ, изменить объемы заказа и нормы подачи топлива.

Возрастание же числа дней с экстремальной температурой означает необходимость подготовки планов бесперебойного снабжения города электроэнергией при пиковых нагрузках. В настоящее время в качестве резервного топлива используется мазут, сжигание которого сопряжено с дополнительным загрязнением воздуха.

#### **Водоснабжение и водоотведение.**

Несмотря на прогнозируемое заметное увеличение водных ресурсов в нечерноземных областях Центрального федерального округа, и, прежде всего, в Московской области (вместе с г. Москва), в результате развития экономики, увеличения численности и повышения благосостояния населения, к 2015 г. можно ожидать значительное увеличение нагрузки на водные ресурсы и снижения водообеспеченности, которые и в настоящее время находятся на критическом уровне. Например, современная водообеспеченность здесь составляет 1000–1500 м<sup>3</sup> в год на одного жителя, т.е. практически по международному стандарту является катастрофически низкой, и дальнейшее снижение ее может привести к крайне негативным последствиям для водообеспечения и окружающей среды.

Существующий в городе Москве водохозяйственный комплекс в целом обеспечивает потребности города в водоснабжении, а также отведении хозяйственно-бытового и поверхностного стока и поддержанию приемлемого экологического состояния водного фонда города. Так, например, с 14 мая 2009 г. в бассейне реки Москвы на основных реках и их притоках, а также притоках водохранилищ начался дождевой паводок, количество выпавших осадков на западе области составило до 85 мм, что составляет 155% месячной нормы. Во избежание угрозы наводнения был временно увеличен сброс воды из водохранилищ. Об увеличении попусков (сброса воды) были предупреждены контролирующие организации, администрации районов, МЧС. С прекращением дождей пропуск воды был плавно уменьшен.

В то же время имеется ряд серьезных проблем, которые необходимо решить для обеспечения надежной работы комплекса и создания условий для перспективного развития города. Значительную опасность загрязнения водисточников создают хозяйственно-бытовые сточные воды населенных пунктов. Особенно осложняется ситуация в периоды половодья и обильных дождей, когда в водисточники попадают навозные стоки с животноводческих ферм и птицефабрик, коттеджных поселков и садоводческих товариществ, расположенных по берегам водоемов и не оборудованных современными системами канализации.

Большие площади с искусственным покрытием создают помехи для впитывания влаги в почву и увеличивают поверхностный сток. Старая, забитая мусором, или с малой пропускной способностью ливневая канализация не всегда справляется со своими функциями, особенно после сильных дождей.

Для улучшения дренажа в городе можно рекомендовать

- учесть увеличения площади зеленых насаждений;
- провести очистку и, по возможности, реконструкцию, существующей ливневой канализации;
- планировать пропускную способность ливневой канализации в новых сооружениях;
- использовать специальные покрытия, позволяющие просачиваться влаге в почву, так, где это возможно (например, на автостоянках).

Ограниченность водных ресурсов усугубляется проблемами в водораспределительной сети. Нередки утечки воды в водопроводах; неисправная сантехника также ведет к значительной потере воды. Установка счетчиков расхода воды значительно сокращает водопотребление, стимулируя население экономно расходовать воду и своевременно ремонтировать сантехнику. Сегодня в строительных магазинах можно купить специальные экономичные насадки для крана или душа, которые позволяют создать хороший напор при минимальном использовании воды. Дальнейшее продвижение водосчетчиков и способов экономного расходования воды может значительно сократить потребность города и отчасти решить проблему нехватки водных ресурсов.

Для оценки социально-экономических последствий изменений климата должен быть накоплен массив данных о ключевых областях риска для города, о последствиях именно климатических изменений.

Комплексные исследования о влиянии изменения климата на население и экономику города позволяют сформулировать целевые показатели адаптации. Использование показателей отклика (снижение смертности и заболеваемости и др.) осложняется необходимостью «очистить» информацию от других факторов (например, улучшение методов лечения). Вместо них могут использоваться показатели менеджмента, такие как

- готовность городских экстренных служб к последствиям климатических изменений;
- наличие в организациях, учреждениях планов реагирования в случае экстремальных погодных явлений;



- учет климатических рисков при разработке конкретных программ развития города;
- охват программами патронажа целевых групп (больные, пожилые, одинокоживущие люди, население с низким достатком, бездомные);
- количество образовательных, просветительских программ для населения.

Одним из эффективных инструментов вовлечения жителей города в реализацию программ энергосбережения призвана стать информационно-просветительская кампания «Одной тонной меньше». Эта кампания предполагает проведение целого спектра мероприятий, а также создание специального сайта и размещение на нем калькулятора потребления энергии и выбросов парниковых газов. С помощью калькулятора москвичи смогут оценить характеристики своих квартир и понять, как их транспортные предпочтения влияют на общее потребление энергии и выбросы парниковых газов, а также составить простые планы улучшения обсуждаемых показателей.

### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВОГРУНТОВ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД КАРАБАШСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА

Денисов С.Е., Ульрих Д.В.  
ГОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет»

Лир С.В.  
ФГОУСПО «Южно-Уральский  
государственный технический колледж»

Многолетняя добыча на территории г. Карабаша колчеданных руд и обработка их на Карабашском медеплавильном комбинате нанесли ущерб окружающей природной среде, в том числе почвенным и водным объектам. Особенно техногенному загрязнению подверглись бассейны рек Сак-Элга и Аткус.

Отходы производства обогатительной фабрики, до ее закрытия в 1989 г., сбрасывались в реку Сак-Элга и специально созданные хвостохранилища. Вследствие сброса «хвостов» в пойме р. Сак-Элга и непосредственно в хвостохранилищах образовались обширные площади (и объемы) отложений, сложенных сульфидными материалами, которые окисляются на поверхности под воздействием воды и воздуха. Исследование донных отложений позволило установить, что происходит смыл «хвостов» в Аргазинское водохранилище. Кроме этого одним из основных источников загрязнения р. Сак-Элга является Рьжий ручей (левый приток), собирающий загрязненные поверхностные и подземные воды с загрязненной территории, в том числе с территории медеплавильного комбината и отработанных хвостохранилищ № 1 и № 2. В результате в р. Сак-Элга наблюдается многократное превышение ПДК по меди, цинку, марганцу, железу.

Указанные источники загрязнения бассейнов рек Сак – Элга и Аткус – результат производственной деятельности КМК в прошедшие годы. Однако эти источники загрязнения являются долгодействующими на неопределенный срок.

Ретроспективный анализ показывает, что в течение многих лет происходит, и будет происходить транспортировка токсичных элементов поверхностными и подземными водами в Аргазинское водохранилище – источник водоснабжения Челябинского промышленного узла.

Особый интерес вызывают непосредственно «хвосты», представляющие собой тонкодисперсный материал алюмосиликатного и сульфидного состава. Отходы до 1958 года сбрасывались в р. Сак-Элга на рельеф местности, в результате чего в пойме создалась «залежь» техногенных грунтов «хвостов» на площади 110-115 га. После 1958 г. хвосты складировались в специально подготовленные инженерные сооружения (хвостохранилища).

В процессе хранения и «старения» сульфидсодержащих отходов изменился, и продолжает изменяться, состав первичных минералов, появились новообразованные фазы, сформировались зоны определенного строения с характерным химическим составом твердой фазы, поровых и грунтовых вод. Все это привело к коренной перестройке режима такого объекта, как хвостохранилище. У оснований дамб, сформировались дренажные участки с кислыми водами, оказывающими губительное воздействие на прилегающие природные экосистемы. По завершению заполнения хвостохранилищ поверхность отходов обезвожилась, и большие площади оказались подвержены ветровой эрозии. Все это заставляет обратить пристальное внимание на хвостохранилища, как на объекты высокой степени экологической опасности и вызывает необходимость в разработке технологии очистки хвостохранилищ.