

3. Методика Государственной кадастровой оценки земель особо охраняемых территорий и объектов.

4. Методика Государственной кадастровой оценки земель поселений (ГКОЗП), утверждена Федеральной службой земельного кадастра России 18 октября 2000 года.

5. Отчет «Государственная кадастровая оценка земель поселений в кадастровых кварталах на территории Тюменской области — город Тюмень», Тюмень, 2001.

6. Отчет «Государственная кадастровая оценка сельскохозяйственных угодий Тюменской области на 01.01.2000 года», Тюмень, 2001.

7. Отчет по Государственной кадастровой оценке земель лесного фонда Тюменской области (II уровень) заключительный), Омск, 2003.

8. Отчет по Государственной кадастровой оценке земель особо охраняемых территорий и объектов Тюменской области (заключительный), Омск, 2003.

9. Маршинин А.В. Ландшафтная структура и экологическая ситуация Тобол-Тавдинского междуречья (в пределах Тюменской области): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Барнаул, 2001. 27 с.

10. Растительность Западно-Сибирской равнины, М.: ГУГК, 1975.

11. Атлас Тюменской области. Вып. I. Москва — Тюмень, ГУГК, 1971. 228с

12. Природопользование на северо-западе Сибири: Опыт решения проблем / Коллективная монография / Под ред. проф. В. В. Козина и проф. В. А. Осипова. Тюмень: ТюмГУ, 1996. 168 с

*Наталья Анатольевна ЛИТВИНОВА —
аспирант кафедры теплогазоснабжения и
вентиляции Тюменского государственного
архитектурно-строительного университета*

УДК 621.311.22

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, ПРИБЛИЖЕННЫХ К СТАЦИОНАРНЫМ ИСТОЧНИКАМ ВОЗДЕЙСТВИЯ

АННОТАЦИЯ. Качество воздушной среды жилых помещений зависит не только от внутреннего фактора, но и от качества наружного воздуха. В статье приводятся сведения санитарно-гигиенической оценки воздействия стационарных источников г. Тюмени на качество воздушной среды жилых помещений. На основании полученных экспериментальных данных в городе предлагаются мероприятия для уменьшения воздействия источников загрязнения.

The quality of air environment of premises depends not only on the internal factor, but also from the quality of external air. The article tells about the sanitary-and-hygienic estimation of the influence of stationary sources in Tyumen on the quality of air environment of premises. On the basis of the received experimental data in city are offered recommendations for the reduction of the influence of sources of air pollution.

В настоящее время достижение экологической безопасности воздушной среды жилых помещений с учетом внешних источников воздействия является важнейшей задачей. Это актуально для вновь сдаваемых объектов строительства, а также для жилых помещений современной обустроенной среды.

При сдаче объекта строительства часто оценивают качество воздушной среды жилых помещений, учитывая только лишь внутренние факторы, забывая о качестве наружного воздуха. Воздухообмен при естественной вентиляции зави-

сит от случайных факторов — силы и направления ветра, температуры снаружи и внутри здания. Все перечисленные факторы при неблагоприятных метеорологических условиях могут привести к снижению качества воздушной среды помещений и ухудшению самочувствия проживающих в них людей.

В связи с этим для оценки внешних источников воздействия наружного воздуха в г. Тюмени и их влияния на качество воздуха в жилых помещениях были выбраны стационарные источники: 9 котельных, работающих на разных видах топлива. Для исследования выбрали 2 района: в Калининском округе — район железнодорожного вокзала: ЗАО «Завод пластмасс» (топливо — природный газ), тюменская дирекция по обслуживанию пассажиров (топливо — каменный уголь), локомотивное депо ст. Тюмень (топливо — мазут); в Центральном округе район размещения хлебозавода ДГУП «Тюменский ОРС» (топливо — каменный уголь), ОАО «Станкостроительный завод» (топливо-мазут).

При решении поставленных задач использовались расчетный метод и метод натуральных исследований: фотометрический и электрохимический методы анализа по отбору проб атмосферного воздуха в городе и в закрытых помещениях [1].

Исследования проводились на базе «Аналитической лаборатории» ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии по Тюменской области». Помощь оказали также Комитет по экологии г. Тюмени, отдел охраны природы Управления Свердловской железной дороги и кафедра экологии Тюменского государственного архитектурно-строительного университета.

Расчет рассеивания в программе «Эколог-ПРО» показал, что уровни приземных концентраций загрязняющих веществ от котельных, работающих на разных видах топлива, существенно отличаются. Так, для котельной, работающей на угле, преобладающими загрязнителями являются твердые частицы — сажа, зола углей, кратность от ПДК_{м.р.} которых в приземном слое в расчетных точках (в местах размещения жилых домов) с учетом фона составляет до 2,86 и 2,77 соответственно. В выбросах котельных, работающих на газе, присутствуют оксиды азота, причем максимально-приземная концентрация NO₂ составляет от 1,23 до 1,27 ПДК_{м.р.}. Для котельной на мазуте высоки концентрации по SO₂ от 1,0 до 1,5 ПДК_{м.р.} и твердым частицам мазутной золы в пересчете на ванадий от 2 до 3 ПДК_{м.р.}, выбросы от оксида углерода составляют от 1,5 до 2,5 ПДК_{м.р.} [2].

Наибольшее влияние испытывает район, где в качестве топлива используется уголь. Самые высокие концентрации в контрольных точках с учетом фона выявлены по золе углей 2,68 ПДК_{м.р.} и саже 3,28 ПДК_{м.р.}, а также по NO₂ — 1,52 ПДК_{м.р.}

С целью определения концентрации вредных веществ, с которыми воздух попадает в жилые помещения от источников воздействия, и установления зависимостей, характеризующих изменение вредных ингредиентов по высоте фасада, были проведены натурные исследования.

Подфакельный отбор проводился в таких точках застройки, которые характеризуют различные планировочные решения: у частного сектора, в точках у пяти- и девятиэтажных домов. В каждой точке пробы воздуха в зависимости от здания отбирались по высоте на уровнях 1,5 м (зона дыхания), 7,5 и 15 м (половина здания), 15 и 30 м (уровень последнего этажа).

Натурные исследования были проведены в весенний, летний и осенний периоды 2006 г. по определению концентрации оксида углерода (II) в наружном воздухе, как одного из массовых компонентов неполного сгорания всех видов топлива.

Наиболее восприимчивыми к воздействию СО являются больные, страдающие хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной системы. Особенно чувствительны к дополнительной гипоксии больные, страдающие ишемическим миокардом. Кроме больных с заболеваниями сердца и легких,

особому риску воздействия СО могут подвергаться и другие группы: больные анемией, лица пожилого и старческого возраста, больные в послеоперационном периоде, больные, страдающие атеросклерозом сосудов головного мозга. Даже в небольших концентрациях СО оказывает неблагоприятное влияние на развитие плода, способствует рождению маловесных детей [3].

Отбор проб по оксиду углерода (II) в наружном воздухе проводился как при наиболее неблагоприятных условиях, соответствующих малым скоростям ветра (до 1-2 м/с), так и при оптимальных условиях. Все замеры проводились с учетом розы ветров. Среднесуточный отбор проводился в 7.00; 13.00; 19.00; 1.00 часов [4].

Так, весной в районе железнодорожного вокзала подфакельный отбор максимально-разовых концентраций при северном ветре показал превышение по оксиду углерода (II) от источника на мазуте ст. Тюмень в 2 раза на расстоянии 300 м, на расстоянии 500 м — 1,24 раза. В 9-этажном доме в летний период по ул. Волгоградская, 67 подфакельный отбор СО проводился на расстоянии 500 м от источника при северном ветре по высоте фасада здания 1,5 м — 0,8 ПДК_{м.р.}, 15 м — 1,5 ПДК_{м.р.} и 30 м — 2 ПДК_{м.р.} [5]. Отбор проб показал, что концентрация угарного газа по этажам от стационарных источников увеличивается.

Натурные исследования также проводились для хлебозавода на Базинской, 1 (1 котельная и 2 печи на твердом топливе) на высоте 1,5 м (зона дыхания), в районе частного сектора. Так, летом превышение составило 2,33 ПДК_{сс} на расстоянии 100 м. Максимально-разовый отбор с 13.55 до 14.15 показал, что самые высокие концентрации СО отмечаются в точке по ул. Запольная, 49 на расстоянии 100 м от источника в районе жилой застройки — 2,55 ПДК_{м.р.}

В жилых помещениях в режиме проветривания по 9 этажам здания Республики, 90 отбор проб показал снижение концентрации окиси углерода. Здесь на 1-м этаже отмечается превышение загрязняющего вещества в 1,5-2 раза (источник — автотранспорт, перекресток Республики - М. Горького). Среднесуточная концентрация в жилых помещениях 1-го этажа превысила в 1,3 раза.

В результате проведенных исследований отмечено, что наибольшее воздействие испытывает район железнодорожного вокзала от стационарных источников на твердом и жидком топливе: локомотивного депо ст. Тюмень и дирекции по обслуживанию пассажиров. В частности, вклад котельной на мазуте в суммарные выбросы от Локомотивного депо в районе железнодорожного вокзала составил по СО 63,54%.

В Центральном округе зона воздействия от стационарных источников несколько ниже (вклад в суммарные выбросы составляет 30%), самые высокие концентрации выявлены по твердым частицам и оксиду углерода (II) от хлебозавода по ул. Базинской.

Исследованиями установлена степень влияния наружного воздуха на качество внутреннего: при положении оконных конструкций в режиме проветривания в воздушной среде жилых помещений концентрация оксида углерода (II) достигает от 60 до 80% от концентрации на фасаде здания, при плотно закрытых оконных проемах за счет инфильтрации от 15 до 30%.

Относительно удовлетворительное качество воздушной среды в жилых помещениях исследуемых районов города по окиси углерода отмечается на 4 и 5 этажах, с учетом как стационарных (высота трубы от 30 до 60 м), так и передвижных источников. Для жилых помещений других этажей следует предусмотреть регулируемую вентиляцию с учетом качества атмосферного воздуха по высоте фасада жилых зданий.

Для снижения выбросов от котельных установок можно предложить ряд следующих мероприятий:

I. Оптимизация подачи воздуха для горения

1. Регулирование количества поданного воздуха в процессе сжигания каменного угля: при сжигании каменного угля в выбросах района железнодорожного вокзала присутствует достаточное количество продуктов незавершенного горения.

Процесс сжигания каменного угля на ручной колосниковой решетке происходит циклично: загрузка топлива, его разгорание, горение и догорание. Максимальная подача воздуха должна быть в период выгорания летучих веществ, когда образуется максимальное количество СО и сажи.

2. Устранение неисправности гарнитуры котла.

3. Правильный заброс твердого топлива на решетку.

4. Ограничение использования рядовых низкосортных углей (при использовании этих углей наблюдается кратерное горение, в результате которого воздух проходит через образовавшиеся кратеры).

5. Подача достаточного количества воздуха к корню факела при сжигании жидкого топлива для интенсификации процесса газификации топлива. Хорошее диспергирование топлива, обеспечивающее его качественное смешение с воздухом, позволяет добиваться отсутствия химической неполноты сгорания при $\alpha = 1,1-1,15$;

6. Хорошей гомогенизации смеси при сжигании газового топлива;

7. Качественное смешение воздуха с горючим: в районе железнодорожного вокзала при сжигании природного газа в котельной ОАО «Завод пластмасс» для смешения с ним воздуха использовать ступенчатый подвод окислителя, который может осуществляться с помощью инжекционных многофакельных или групповых горелок или дутьевых горелок с каналом предварительного смешения.

II. Выбор качественного вида топлива: ограничение использования низкосортных углей

Значительные колебания состава и качества наблюдаются при использовании твердого топлива и, в частности, каменного угля. Снижение качества угля происходит уже при его доставке с места добычи. Значительную часть поставок составляют рядовые угли, использование которых на ручных решетках крайне неэффективно. В результате повышается как химическая, так и механическая неполнота сгорания. В целом возрастает эмиссия твердых частиц (зола, сажа), окиси углерода в районе железнодорожного вокзала.

Необходимо предусмотреть использование более эффективных топлив (из твердых топлив — малосернистые, обогащенные угли, брикеты, гранулированное топливо).

III. Улучшение теплотехнических характеристик сжигаемых топлив

Улучшение теплотехнических характеристик проводят путем обогащения топлива и очистки его от вредных примесей, ввода специальных присадок. Перспективным направлением в этой области можно считать получение синтетических «чистых» с экологической точки зрения топлив из твердых и жидких природных топлив, отходов коммунально-бытового и промышленного типа.

Повышение теплоты сгорания за счет снижения зольности и влажности топлива. Кроме того, предусмотрено производство гранулированного топлива с размерами гранул от 15 до 300 мм, вследствие этого уменьшается не только абсолютное количество минеральных примесей, но, что очень важно, практически отсутствует мелочь с размерами менее 6 мм.

IV. *Повышение эффективности сжигания мазута:* при сжигании мазута также следует повысить температуру его подогрева перед форсункой, обеспечить ввод соответствующих присадок, перейти на сжигание водомазутных эмульсий, смеси жидких топлив. При этом снижается концентрация СО, сажи, оксидов азота, серы.

Кроме того, необходимо исключить использование мазута как резервного топлива на ОАО «Завод пластмасс» и применять только газ, поскольку при использовании мазута наблюдается значительное превышение ПДК в жилой зоне по диоксиду серы и твердым частицам мазутной золы в пересчете на ванадий.

V. Очистка продуктов сгорания: использование золоуловителей

Все котельные, работающие на твердом топливе, должны оборудоваться системой газоочистки. В качестве золоуловителей следует использовать блоки циклонов ЦКТИ или батарейные циклоны. Однако на исследуемых источниках в котельных с 2-3 котлами золоуловители в большинстве случаев отсутствуют: в других котельных, где эти аппараты установлены, эффективность их работы ниже паспортных данных вследствие плохого обслуживания, в связи с этим необходимо их заменить. Это касается котельных установок дирекции по обслуживанию пассажиров и хлебозавода ДГУП «Тюменской ОРС».

Золоуловители и циклоны в расчетных режимах имеют фракционный режим улавливания частиц размером 3 мкм менее 50%. В то же время наибольшую опасность для здоровья представляют частицы меньшего размера. С помощью указанных устройств удастся улавливать около 10% сажистых частиц, которые адсорбируются на поверхности крупных золыхых и коксовых фракций. В связи с этим рекомендуется использование тканевых фильтров и мокрых методов.

Таким образом, данные рекомендации можно использовать при строительстве жилых зданий, в частности, при проектировании системы вентиляции с учетом внешних источников воздействия, а также для снижения нагрузки на качество наружного воздуха от выбросов при сжигании топлива.

Работа была заслушана и получила положительную оценку на совещании по итогам года санитарного отдела Территориального управления Роспотребнадзора по Тюменской области, Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, в Комитете по экологии г. Тюмени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. М: Государственный комитет по гидрометеорологии, 1991. 683 с.
2. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. М.: Гидрометеоздат, 1987. 150 с.
3. Медицинская экология: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Королев. М.: Академия, 2003. 192 с.
4. ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных мест.
5. МУ 2295-81. Правила определения качества воздушной среды в жилых помещениях.

*Валентина Аркадьевна ДОБРЯКОВА —
доцент кафедры социально-экономической
географии и природопользования,
кандидат географических наук*

УДК 338.436.33

ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СИСТЕМ РАССЕЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

АННОТАЦИЯ. В статье представлены результаты исследования морфологической структуры систем расселения населения юга Тюменской области за 1990–2004 годы. В качестве основного исследования выбран матричный метод.