



Рисунок 2.17 – Карта исследуемого участка территории электротехнического завода по ул. Московской (пунктирной линией выделена территория завода; оранжевая линия – кровли; зеленая линия – растительность; остальная территория – искусственные покрытия: тротуарная плитка, асфальт и др.)

Таблица 2.16 – Оценка теплового эффекта на территории электромеханического завода по ул. Московской

| Тип подстилающей поверхности | Площадь поверхности, % | Температура поверхности, °С |
|-------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Деревья, трава, растительность | 16 | 15-38 |
| Светлые искусственные покрытия | 20 | 49-60 |
| Тёмные искусственные покрытия | 14 | 60-71 |
| Кровли | 50 | 66-88 |
| Территория завода по ул. Московской | 100 | 54-72 |

Оценка поверхностной температуры городских территорий, основанная на дистанционном зондировании с использованием снимков спутников серии Landsat, подходит для наблюдения и контроля микроклимата городских и сельских районов. Подобные данные спутниковых снимков дают последовательную информацию за многолетний период благодаря непрерывному функционированию, таким образом позволяя выявить направление и динамику изменений, существующих в городской среде.

Проведенные расчеты позволяют сделать комплексную оценку эффективности мероприятий, направленных на повышение уровня человеческого комфорта. Полученные результаты показали, что основной путь снижения температурных негативных явлений заключается в изменении функционального зонирования территории и изменении площади искусственных подстилающих поверхностей. Одним из способов может стать увеличение доли покрытий, обладающих повышенным альбедо, например, светлые строительные материалы, светлый асфальт и тротуары. Также следует стремиться к уравниванию площади зеленых зон и искусственных поверхностей, хотя это не всегда осуществимо ввиду уже сложившейся планировки и высокой плотности застройки. Тогда оздоровлению территории также может способствовать применение зеленых кровель и фасадов, что позволит регулировать температурный режим в течение всего вегетационного периода растений в теплое время года.

2.5. Влияние промышленности Белорусского Полесья на качество атмосферного воздуха региона

В современных условиях практически во всех странах мира существуют экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды промышленным сектором и автотранспортом. Масштаб загрязнения зависит от специфики работы предприятия. Промышленный комплекс Белорусского Полесья представляют около 400 крупных основных предприятий различных отраслей.

Исторически сложившаяся аграрная специализация экономики региона отражается и на структуре промышленности, где наибольший удельный вес занимает пищевая промышленность (46 % от общего объема промышленного производства). Динамично развивающийся агропромышленный ком-

плекс региона обеспечивает более 30 % общереспубликанского экспорта продуктов питания, причем по этому показателю Белорусское Полесье – абсолютный лидер среди регионов Республики Беларусь.

Существенный сегмент в структуре производства региона занимают также машиностроение и металлообработка, легкая промышленность, стройиндустрия, производство мебели, нефтепереработка, лесоперерабатывающие предприятия. Крупнейшими производителями являются ОАО «Савушкин продукт», СП «Санта Бремор» ООО, СП ОАО «Брестгазоаппарат», ЗАО «Холдинговая компания «Пинскдрев», ОАО «Брестский электроламповый завод», ОАО «Жабинковский сахарный завод», ОАО «Пинское ПТО «Полесье», ОАО «Ивацевичдрев», РУПП «Гранит», ОАО «Белсолод», ОАО «Гомельтранснефтьдружба» и др.

За последние годы освоены десятки новых видов продукции, в том числе: автомобильные аккумуляторы, средства защиты растений, пластмассовые игрушки, трубы из сшитого полиэтилена и РЕХ-трубы, системы кондиционирования и утилизации тепла для общественных зданий, различные виды строительных материалов (плитка шлифованная для наружных работ, пенополистирольные плиты, сухие строительные смеси, металлопрофиль, металлочерепица и др.), материалы для мебельного производства (поролон, трубы и др.). Предприятия региона производят законченные линейки машин и механизмов для агротехнической обработки почвы и посева сельхозкультур, внесения удобрений и средств защиты растений. Все они являются стационарными источниками выбросов загрязняющих веществ.

С целью контроля качества атмосферного воздуха на национальном уровне осуществляется учет выбросов от крупных стационарных источников на основании формы статистической отчетности № 1-ос (воздух). В таблице 2.17 представлена информация по выбросам загрязняющих веществ за период с 2011 по 2017 год. По объему вредных выбросов в атмосферу от стационарных источников в расчете на одного жителя лидируют Светлогорск, Речица и Гомель [367].

Таблица 2.17 – Основные показатели, характеризующие выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух по основным городам Белорусского Полесья

| Города | Годы | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников, тыс. тонн | | | | | | | |
| Брест | 3,0 | 3,5 | 3,7 | 3,3 | 3,3 | 3,1 | 2,8 |
| Гомель | 8,8 | 9,2 | 7,2 | 8,6 | 7,1 | 8,9 | 8,6 |
| Пинск | 1,6 | 1,5 | 1,4 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 |
| Речица | 1,5 | 1,4 | 1,0 | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 1,2 |
| Мозырь | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 1,8 | 0,7 | 0,6 | 0,6 |
| Светлогорск | 2,6 | 2,8 | 2,4 | 2,7 | 2,6 | 2,0 | 1,7 |
| Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников в расчете на одного жителя, кг | | | | | | | |
| Брест | 9 | 11 | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 |
| Гомель | 18 | 18 | 14 | 16 | 14 | 17 | 16 |
| Пинск | 12 | 11 | 11 | 8 | 9 | 9 | 10 |
| Речица | 24 | 22 | 16 | 19 | 19 | 21 | 18 |
| Мозырь | 4 | 4 | 5 | 16 | 6 | 5 | 5 |
| Светлогорск | 38 | 40 | 34 | 40 | 37 | 29 | 25 |

Законом Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха» предусмотрены требования по охране атмосферного воздуха при осуществлении следующих видов хозяйственной и иной деятельности на этапах [349]:

- проектирования, строительства, реконструкции городов и других населенных пунктов;
- размещения, проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию новых и реконструируемых производственных и сельскохозяйственных комплексов, предприятий, сооружений и других объектов, совершенствования существующих и внедрения новых технологических процессов и оборудования;
- внедрения открытий, изобретений, новых технических систем;
- применения средств защиты растений, стимуляторов их роста, минеральных удобрений и других препаратов.

С целью охраны атмосферного воздуха запрещается:

- ввод в эксплуатацию новых и реконструированных объектов, не соответствующих требованиям законодательства об охране атмосферного воздуха;
- внедрение открытий, изобретений, рационализаторских предложений, новых технических систем, транспортных и иных передвижных средств и установок, веществ и материалов, если они не соответствуют установленным в Республике Беларусь требованиям по охране атмосферного воздуха

и не обеспечены техническими средствами контроля за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух и вредными физическими и иными воздействиями на него;

- применение и разведение биологических микроорганизмов, не свойственных природе данного региона, а также полученных искусственным путем, без разработки эффективных мер предотвращения их неконтролируемого размножения.

С целью установления обоснованных предельно допустимых нормативов воздействия на атмосферный воздух, гарантирующих безопасность здоровью населения и окружающей среде, проводится нормирование качества атмосферного воздуха, которое является основным способом охраны атмосферного воздуха от неблагоприятных последствий антропогенной деятельности. Нормативы предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (ориентировочно безопасных уровней воздействия) и уровней вредных физических и иных воздействий на него, гарантирующие безопасность здоровью людей и окружающей среде, устанавливаются для оценки состояния атмосферного воздуха и являются едиными для всей территории Республики Беларусь. К нормируемым величинам в соответствии со ст. 20 Закона об охране атмосферного воздуха относятся:

- нормативы предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (ориентировочно безопасных уровней воздействия) и уровней вредных физических и иных воздействий на него;

- нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и вредных физических и иных воздействий на него;

- нормативы предельных объемов образования загрязняющих веществ при эксплуатации технологического и другого оборудования, сооружений и объектов;

- нормативы потребления атмосферного воздуха для производственных нужд;

- нормативы содержания загрязняющих веществ в отработанных газах и вредных физических и иных воздействий передвижных источников на атмосферный воздух;

- нормативы удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и других вредных воздействий на него устанавливаются:

- для каждого стационарного источника выбросов, за исключением источников загрязнения атмосферного воздуха, которым не устанавливаются нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, по перечню, установленному Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь;

- для различных технологических процессов, технологического и другого оборудования, сооружений и объектов;

- для каждого типа передвижных источников, производимых и (или) эксплуатируемых на территории Республики Беларусь.

В случае необходимости органами, осуществляющими государственный санитарный надзор, для отдельных районов могут устанавливаться более жесткие нормативы предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (ориентировочно безопасных уровней воздействия) и уровней вредных физических и иных воздействий на него. Указанные нормативы и методы их определения утверждаются и вводятся в действие республиканским органом, осуществляющим государственный санитарный надзор, в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь.

Данные нормативы, методы их определения и виды источников, для которых они разрабатываются, утверждаются Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды или его территориальными органами в пределах их полномочий. Так, нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух устанавливаются на уровне, при котором выбросы загрязняющих веществ и вредные физические и иные воздействия от конкретного и всех других источников в данном районе с учетом перспективы его развития не приведут к превышению нормативов предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и предельно допустимых уровней вредных физических и иных воздействий на него. Разработка проекта нормативов, согласование, утверждение и пересмотр нормативов выбросов обеспечиваются природопользователем на основе проектной документации в отношении вводимых в эксплуатацию новых и (или) реконструированных объектов хозяйственной и иной деятельности и данных инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в отношении действующих объектов хозяйственной и иной деятельности. Инвентаризацию выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух проводят юридические лица и индивидуальные предприниматели, в процессе деятельности которых осуществляются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источни-

ков выбросов более 0,001 тонны в год. При проведении инвентаризации природопользователь обязан выявить и учесть все поступающие в атмосферный воздух загрязняющие вещества от всех стационарных источников выделений и выбросов; возможные источники выделений и выбросов, организованные и неорганизованные, в том числе резервные и неработающие, а также передвижные [565].

Мониторинг атмосферного воздуха проводится в 7 городах Белорусского Полесья. В состав атмосферного воздуха почти всегда входят разнообразные посторонние включения в виде твердых частиц (пыли), газов, паров. Пыль поступает в воздух главным образом при сжигании угля, причем количество ее в значительной степени зависит от качества последнего. Каждая энергетическая установка, например ТЭЦ, сжигающая в сутки около 1 тыс. тонн угля, выбрасывает около 240 т золы в сутки. В результате, на территории городов с развитой промышленностью оседает до 1500–2000 т пыли на 1 кв. км в год. Выбросы промышленных предприятий являются многократными и имеют непостоянный состав. Основными загрязнителями атмосферного воздуха выступают окислы азота, серы, углерода, фенол, ароматические углеводороды. Каменный уголь в качестве постоянного компонента включает также примесь серы, т. е. в дополнение к твердым выбросам крупные энергетические установки выбрасывают через трубу около 300 т сернистого газа в сутки. Однако не все вещества определяются контролирующими органами, ряд химических соединений не имеет ПДК и, следовательно, не контролируется, наконец, в результате трансформации и взаимодействия химических веществ образуются новые соединения, а в целом на человека действуют смеси веществ, состав, характер действия и токсичность которых неизвестны [131].

Степень полноты информации о выбросах различается в зависимости от загрязняющего вещества. Наиболее полными являются данные о выбросах оксидов серы и азота, оксида углерода и твердых веществ; значительно менее полными представляются данные о выбросах тяжелых металлов, аммиака, стойких органических загрязнителей (СОЗ). В городах Белорусского Полесья в теплый период года наблюдается повышенная запыленность воздуха. Больше всего воздух запылен в г. Речица.

Таблица 2.18 – Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (мг/м³) [367]

| Загрязняющие вещества | Годы | | | | | | |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Твердые частицы | | | | | | | |
| Брест | 18 | 27 | 33 | 35 | 35 | 43 | 48 |
| Пинск | 52 | 42 | 20 | 43 | 67 | 30 | 15 |
| Гомель | 45 | 23 | 29 | 33 | 37 | 31 | 31 |
| оксид углерода | | | | | | | |
| Брест | 613 | 797 | 913 | 938 | 924 | 859 | 904 |
| Пинск | 369 | 419 | 515 | 517 | 584 | 577 | 683 |
| Гомель | 444 | 422 | 452 | 500 | 530 | 588 | 549 |
| диоксид азота | | | | | | | |
| Брест | 26 | 33 | 34 | 39 | 36 | 24 | 28 |
| Пинск | 16 | 32 | 49 | 22 | 26 | 28 | 24 |
| Гомель | 20 | 21 | 17 | 26 | 27 | 27 | 39 |

На уровень загрязнения атмосферного воздуха твердыми частицами в значительной степени оказывают влияние метеорологические условия. Благоприятные условия складываются в период обильных осадков. Дефицит осадков и преобладание сухой погоды обуславливают существенный рост концентраций твердых частиц, поэтому конец марта – первая половина апреля, когда отсутствует зелень и наблюдается сухая погода, является периодом с наибольшей запыленностью воздуха. Превышения максимально разовой ПДК суммарных твердых частиц в атмосферном воздухе периодически отмечается в Гомеле, Мозыре, Речице, Бресте, Жлобине. Максимальное превышение ПДК было зарегистрировано в Пинске в 2015 г. и составило 11 ПДК. «Пик» загрязнения (рис. 2.18) атмосферного воздуха твердыми частицами зафиксирован в августе.

Загрязнения атмосферного воздуха Белорусского Полесья оксидом углерода обусловлена в первую очередь предприятиями восточной части региона, на их долю приходится около 2/3 всех выбросов. Среднегодовые концентрации углерода оксида превышают ПДК практически во всех городах.

В Гомеле кратковременные (в течение 20 минут) превышения максимально разовых ПДК регистрируются практически ежемесячно. Продолжительность таких периодов в течение года различна.

В отдельных районах г. Бреста фиксируются повышенные концентрации формальдегида и приземного азота. Их концентрация зависит от температуры, поэтому зимой приземного азота нет, и фиксируется очень низкая концентрация формальдегида. Также во всех городах зимой уровень загрязнения в полтора-два раза ниже, чем летом.

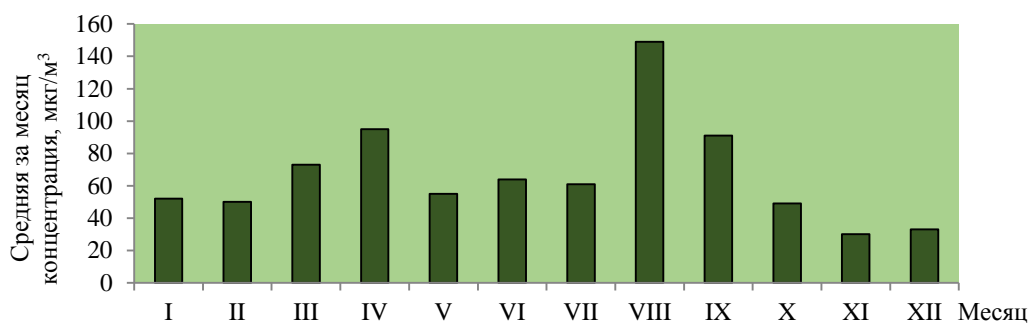


Рисунок 2.18 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций твердых частиц в атмосферном воздухе г. Пинске

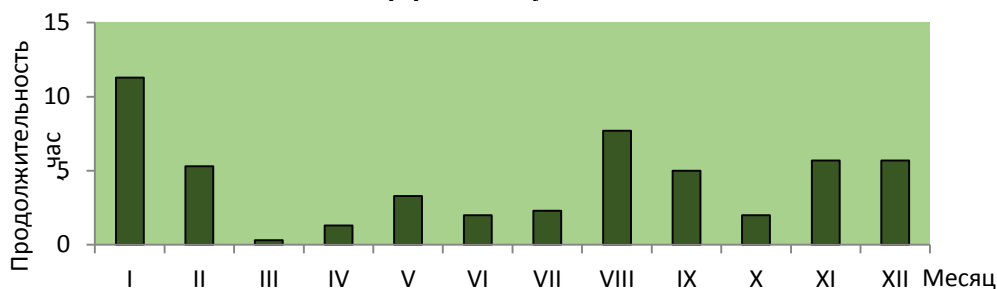


Рисунок 2.19 – Продолжительность периодов с концентрациями углерода оксида выше максимально разовой ПДК

Одним из направлений в области охраны атмосферного воздуха является проведение мероприятий по переоснащению крупных промышленных предприятий современным эффективным газоочистным оборудованием. С целью снижения выбросов от стационарных источников на промышленных предприятиях региона строятся новые и реконструируются существующие газоочистные установки (ГОУ). Так, в ЗАО «Холдинговая компания «Пинскдрев» на фабрике экспортной мебели установлены фильтры «Нестро» мощностью 74,6 тыс. м³/час. На РУПП «Гранит» введена в эксплуатацию пятая технологическая линия дробильно-сортировочного завода с семью газоочистными установками. Предприятием ОАО «Ивацевичдрев» в новом цеху по производству ДСП установлено 11 ГОУ, в том числе электрофильтр мокрой очистки, общей мощностью 97,0 тыс. м³/час. На ОАО «Белсоллод» реконструирована система аспирации в солодовенном цеху с заменой шести ГОУ на одну, построено новое сушильное отделение, что позволило снизить выбросы пыли зерновой. Источники выбросов лесопильного и столярного отделения ЧУПП «Мебельная фабрика «Лагуна» оборудованы циклонами и фильтром Нестро, для снижения пыли древесной. В Березовском районе предприятием ИП «Сария-Био-Индастрис» установлено газоочистное оборудование по подавлению неприятно пахнущих веществ (аммиака, сероводорода, формальдегида).

В регионе проводятся мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом – ежегодное 10%-ное обновление автобусного парка городов, внедрение автоматических систем управления светофорными объектами, реализация эффективных архитектурно-планировочных решений, строительство транспортных развязок, например строительство обводного путепровода Гершоны – Северное полукольцо вдоль западной черты г. Бреста с обустройством транспортных развязок в местах ее примыкания к Северному полукольцу и улицы Ковельской. Автохозяйствами региона постоянно осуществляется перевод автомобилей на газовое топливо.

В целом вклад промышленности в валовые выбросы от стационарных источников составляет около 60 %. Кроме промышленности, значительный вклад в валовые выбросы от стационарных источников вносят сельское хозяйство, транспорт и связь. Урбанизированные и прочие территории различаются по структуре выбросов загрязняющих веществ. На урбанизированных территориях выбросы от стационарных источников по отдельным загрязняющим веществам распределены более-менее равномерно: доля преобладающего вещества, оксида углерода, составляет около 24,5 % суммарного объема выбросов, на долю других веществ приходится от 2 до 20 % [562].