

нежелательных реакций со стороны сердечно-сосудистой и нервной систем. Полученные данные обосновывают приоритетные направления профилактической работы: акцент на немедленных физиологических эффектах, внедрение образовательных программ по гигиенической коррекции образа жизни и совершенствования законодательных мер, ограничивающих доступность энергетических напитков для несовершеннолетних.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аснис, А. Я. Влияние энергетических напитков на организм подростка / А. Я. Аснис, С. В. Некрасова // Гигиена и санитария. – 2021. – Т. 100, № 4. – С. 371–375.

2. Кучма, В. Р. Гигиеническая оценка потребления энергетических напитков школьниками / В. Р. Кучма, Л. М. Сахарова // Российский педиатрический журнал. – 2020. – Т. 23, № 2. – С. 98–103.

3. Науменко, Д. И. Маркетинговые аспекты распространения энергетических напитков среди молодежи / Д. И. Науменко // Вопросы питания. – 2019. – Т. 88, № 3. – С. 55–61.

4. Шаденко, В. Н. Гигиеническая оценка факторов риска образа жизни студентов / В. Н. Шаденко // Медицинский журнал. – 2022. – № 1. – С. 112–116.

5. Янушко, О. И. Особенности пищевого поведения современной молодежи / О. И. Янушко // Здоровье населения и среда обитания. – 2023. – № 2. – С. 44–49.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА ГРОДНО С ПОМОЩЬЮ РАСТЕНИЙ-БИОИНДИКАТОРОВ НА ПРИМЕРЕ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ

Дудко И.А.

Гродненский государственный медицинский университет
Гродно, Республика Беларусь

Научный руководитель – канд. мед. наук, доц. Сивакова С.П.

Введение. Атмосферный воздух является критическим компонентом окружающей среды, определяющим качество жизни и здоровье городского населения. Город Гродно, занимающий третье место по численности населения в Республике Беларусь, характеризуется значительной антропогенной нагрузкой, обусловленной функционированием крупных промышленных объектов, включая ОАО «Гродно Азот» и Гродненскую ТЭЦ-2, а также постоянно растущим парком автотранспорта. Официальная система мониторинга качества атмосферного воздуха, основанная на определении предельно допустимых концентраций (ПДК) отдельных химических веществ, имеет существенный недостаток: она не позволяет оценить интегральное биологическое действие всего спектра загрязнителей, многие из которых

обладают синергетическим эффектом. Поэтому всё большее значение приобретают методы биоиндикации, позволяющие регистрировать реакции живых организмов на комплексное загрязнение среды.

Среди таких методов наиболее информативным и недорогим считается анализ флуктуирующей асимметрии (ФА) морфологических структур, в норме обладающих двусторонней симметрией. Рост показателя ФА говорит о нарушении стабильности развития организма под влиянием стрессовых факторов антропогенного характера.

Для исследования выбрана берёза повислая (*Betula pendula* Roth.). Этот вид широко распространён в Гродно, имеет хорошо выраженную симметрию листовой пластинки, чувствителен к таким поллютантам, как диоксид серы, оксиды азота, формальдегид и тяжелые металлы (свинец, кадмий, цинк), которые в значительных концентрациях присутствуют в воздухе промышленных и транспортных зон.

Цель. Оценка уровня загрязнения атмосферной среды в различных функциональных зонах города Гродно на основе анализа величины флуктуирующей асимметрии листьев берёзы повислой (*Betula pendula* Roth.).

Методы исследования. Работа выполнена на территории г. Гродно. Для исследования были выбраны 4 участка, отличающиеся по интенсивности антропогенного воздействия: Участок № 1: перекресток ул. Горького, 80. Характеризуется максимальной транспортной нагрузкой (близость к центру города, многочасовая загруженность дорог). Участок № 2: лесопарк «Пышки». Отдален от крупных автомагистралей, выполняет рекреационную функцию, что позволяет считать его «зеленой зоной» сравнения. Участок № 3: ул. Дзержинского, 123/1. Район многоэтажной застройки, испытывающий влияние выхлопных газов от прилегающих магистралей. Участок № 4: лесопарк «Румлёво». Удаленная юго-восточная часть города, зона массового отдыха с относительно чистым воздухом.

С каждого из 10 деревьев брали по 5 листовых пластин из нижнего яруса кроны (в сумме 50 образцов на один участок). Для каждого листа делали 5 парных измерений: Ширина левой и правой половин листа. Длина жилки второго порядка (вторая от основания). Расстояние между основаниями первой и второй жилок. Расстояние между концами первой и второй жилок. Угол между главной жилкой и второй жилкой второго порядка.

Чтобы получить количественную оценку асимметрии, на первом этапе для всех пяти признаков каждого листа вычисляли относительную разницу между правым и левым промерами. Далее для каждого образца находили среднее арифметическое значение $\bar{Y}$ по всем пяти показателям, получая индивидуальный индекс асимметрии листа (Z). После этого для каждой пробной территории определяли интегральный показатель флуктуирующей асимметрии (X) как среднее арифметическое всех величин Z для 50 листьев. Обработку данных проводили с помощью пакета Microsoft Excel. Уровень загрязнения воздуха оценивали по пятибалльной системе, где 1 балл соответствует относительной норме ($X < 0,054$).

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования было проанализировано 200 листьев (40 деревьев).

(Участок № 1). Самый высокий показатель асимметрии (0,05927) зафиксирован на ул. Горького. Это соответствует 5 баллам — критическое состояние. Высокая плотность автомобильного потока, а также близость перекрестков приводят к накоплению в приземном слое взвешенных частиц различных фракций: PM10 (диаметром менее 10 мкм), PM2.5 (менее 2,5 мкм), PM1 (менее 1 мкм) и ультрадисперсные частицы UFP (менее 0,1 мкм). Листья березы здесь имеют визуально заметную асимметрию, неровные края и различия в ширине половинок, что является классическим признаком стресса от выхлопных газов. (Участок № 2). Наилучший показатель зафиксирован в лесопарке «Пышки» (0,044543 — 2 балла). Это доказывает, что удаленность от магистралей и наличие лесных массивов значительно смягчают антропогенных факторов. Данную территорию можно считать «зоной экологического комфорта». Участок № 3 (ул. Дзержинского) подтверждает диагноз «опасные нарушения» для типичной спальной зоны. Несмотря на отсутствие заводов, воздействие автотранспорта (включая стоянки жильцов) и уплотненная застройка ухудшают проветривание, что приводит к накоплению загрязнителей. (Участок № 4). Неожиданным результатом стал высокий показатель в лесопарке «Румлёво» (0,054546 — 4 балла, опасные нарушения). Это значение сопоставимо с участком № 3 в спальном районе. Вероятное объяснение: «Румлёво» расположено в юго-восточной части города, куда ветром (при преобладании западного переноса воздушных масс) сносится промышленный «факел» от промзоны Гродно (включая ТЭЦ-2 и другие предприятия). Кроме того, лесопарк испытывает рекреационную нагрузку (пикники, автостоянки), что создает локальные очаги загрязнения.

Выводы. Проведенное исследование показало, что метод оценки флуктуирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula* Roth.) является эффективным инструментом для дифференциации территории города Гродно по степени загрязнения атмосферного воздуха. Интегральные показатели асимметрии закономерно возрастают от условно-фоновых зон к участкам с высокой антропогенной нагрузкой: минимальное значение зафиксировано в лесопарке «Пышки» (0,044543, 2 балла — небольшое отклонение), тогда как в зоне интенсивного автомобильного трафика на улице Горького, 80 показатель достиг 0,05927, что соответствует 5 баллам — критическому состоянию среды. Промежуточные значения выявлены в спальном районе на улице Дзержинского, 123/1 (0,053358) и в лесопарке «Румлёво» (0,054546), оба из которых отнесены к 4 баллам — опасные нарушения. Особого внимания заслуживает высокий показатель в лесопарке «Румлёво», не соответствующий его рекреационному статусу, что вероятно обусловлено переносом промышленных выбросов с западными ветрами от промзоны Гродно, а также значительной рекреационной нагрузкой. Таким образом, наиболее неблагоприятной в экологическом отношении зоной Гродно признан участок улицы Горького, тогда как лесопарк «Пышки» может

рассматриваться как условно чистый референсный участок. Полученные результаты подтверждают целесообразность использования метода флуктуирующей асимметрии березы повислой в системе экспресс-мониторинга качества атмосферного воздуха, а также могут служить основой для принятия управленческих решений по оптимизации транспортных потоков и планированию природоохранных мероприятий в городе Гродно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марчик, Т. П. Применение методов биоиндикации для оценки экологического состояния природной среды пришкольной территории / Т. П. Марчик, А. П. Жилко // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 6. Біялогія. – 2022. – Т. 12, № 2. – С. 178–185.

2. Самусик, Е. А. Флуктуирующая асимметрия листовой пластинки березы повислой в условиях техногенного загрязнения / Е. А. Самусик, С. Е. Головатый // Сахаровские чтения 2020 : экологические проблемы XXI века : материалы междунар. науч. конф., Минск, 21-22 мая 2020 г. / под ред. С. А. Маскевича. – Минск, 2020. – С. 288–291.

3. Шапоренко, А. В. Биоиндикация загрязнения атмосферы по флуктуирующей асимметрии листьев древесных растений в урбанизированной среде / А. В. Шапоренко, Е. Н. Ковалева // Экологический вестник. – 2021. – № 3 (57). – С. 42–48.

ВЛИЯНИЕ ПАРФЮМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА САМОЧУВСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ЖИЛОЙ И ОБЩЕСТВЕННОЙ СРЕДЫ

Дудко Р.А.

Гродненский государственный медицинский университет
Гродно, Республика Беларусь
Научный руководитель – Башкирова Ю.В.

Введение. Современный человек значительную часть времени проводит в закрытых помещениях, поэтому качество воздуха внутри них становится одним из ключевых факторов здоровья. Наряду с традиционными загрязнителями (пыль, формальдегид, продукты горения) всё большее значение приобретают парфюмерные композиции – летучие вещества, содержащиеся в духах, дезодорантах, косметике, освежителях воздуха, аромадиффузорах и других продуктах. Эти средства активно используются для создания «комфортной» среды, однако степень их влияния на самочувствие остаётся недооценённой.

Согласно международным данным, распространённость чувствительности к парфюмерным запахам в общей популяции достигает 32,2%, а 19,9% населения сообщают о химической чувствительности (непереносимости бытовой химии и парфюмерии) [1]. В Японии каждый седьмой житель (более 16 млн человек) страдает множественной химической