

СЕКЦИЯ 7
«ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НАУКИ.
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И РАДИАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА»

УДК 613:[551.577/.578:502.521]

**ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ
И БУФЕРНОЙ ЕМКОСТИ ПОЧВ Г. ГОМЕЛЯ**

Афонова А. А., Лежайко А. С.

Научный руководитель: старший преподаватель М. А. Чайковская

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Среди экологических проблем большое беспокойство вызывает нарастающее загрязнение воздушного бассейна городов примесями, имеющими антропогенную природу. Ежегодно в атмосферу выбрасываются сотни миллионов тонн поллютантов. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются электростанции на минеральном топливе, черная и цветная металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность, воздушный и автомобильный транспорт.

Загрязнение атмосферного воздуха воздействует на здоровье человека и на окружающую природную среду различными способами — от прямой и немедленной угрозы до медленного и постепенного разрушения различных систем жизнеобеспечения организма.

Город Гомель является крупным промышленным центром Республики Беларусь, где предприятия выбрасывают в атмосферу большое количество отходов. Выделяющиеся в процессе человеческой деятельности диоксид серы (SO_2) и оксиды азота (NO_x) трансформируются в атмосфере Земли в кислотообразующие частицы [1]. Эти частицы вступают в реакцию с водой атмосферы, превращая ее в растворы кислот, которые и понижают pH дождевой воды.

Одним из распространенных загрязнителей атмосферного воздуха является диоксид серы. Установлена линейная зависимость между концентрацией сернистого газа в воздухе и частотой заболевания населения хроническим бронхитом: при концентрации диоксида серы в воздухе $0,5 \text{ мг/м}^3$ заболевает бронхитом 6 % населения, а при концентрации $6,8 \text{ мг/м}^3$ — заболевает практически каждый. Это подтверждается результатами исследований, проведенных в европейских странах [2].

Атмосферные осадки, как твердые, так и жидкие являются чувствительным индикатором загрязнения атмосферы. Данные о содержании загрязняющих веществ в атмосферных осадках являются основным материалом для оценки регионального загрязнения атмосферы промышленных центров, городов и сельской местности.

Цель

Провести эколого-гигиеническую оценку кислотности атмосферных осадков и буферной емкости почв г. Гомеля.

Материал и методы исследования

Материалами исследования явились пробы атмосферных осадков и почв, собранные с мая по сентябрь месяц 2020 г.

Оценка кислотности атмосферных осадков осуществлялась вблизи промышленных предприятий г. Гомеля и в 30 км от города, с помощью портативного рН-метра.

Определение буферной емкости почв производилось прямым методом измерения — метод непрерывного потенциометрирования, основанный на контроле изменения рН водной вытяжки в зависимости от количества добавляемой щелочи. Для исследования было взято 500 г почвы. С помощью воронок с фильтрами, закрепленными над чистыми стеклянными колбами, через половину образца пропускалась сначала дистиллированная вода, а затем кислый раствор с рН = 4. Со второй половиной проводился аналогичный опыт, но с предварительным добавлением к образцу небольшого количества извести. Измерение рН полученных растворов рН-метром.

Для определения буферной емкости были взяты следующие образцы почв: 1) вблизи Гомельского химического завода; 2) на дачном участке в СТ «Зеленый берег»; 3) под бедной растительностью на лугу; 4) под обильной растительностью на лугу; 5) под бедной растительностью в лесу; 6) под обильной растительностью в лесу.

Методы исследования: наблюдение, описание, физический анализ. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel 2016».

Результаты исследования и их обсуждение

Определением химического состава атмосферных осадков занимается Гидрометцентр Республики Беларусь. Отбор проб атмосферных осадков в 2019 г. проводили в 19 пунктах (6 из которых — крупные областные города). В 2019 г. выпадения кислых осадков (рН < 4,0) не отмечены ни в одном из пунктов наблюдений. Среднегодовая величина рН объединенных проб осадков на Нарочи составляла 5,42, в остальных пунктах величины рН варьировали в диапазоне — от 5,83 до 6,46 [3].

Результаты оценки кислотности атмосферных осадков представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Значение рН атмосферных осадков в группах наблюдения г. Гомеля

| Дата сбора осадков | СТ «Зеленый берег» | Проезжая часть (ул. Озерная) | Территория завода «Гомсельмаш» |
|--------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 7 мая | 5,4 | 5,1 | 5,1 |
| 18 мая | 5,5 | 5,4 | 4,8 |
| 19 июня | 5,5 | 5,1 | 4,9 |
| 22 июня | 5,4 | 5,3 | 4,9 |
| 7 июля | 5,6 | 5,0 | 4,8 |
| 21 июля | 5,5 | 4,9 | 4,8 |
| 16 августа | 5,5 | 5,0 | 4,9 |
| 3 сентября | 5,6 | 4,9 | 5,0 |
| 4 сентября | 5,5 | 5,2 | 4,8 |
| 10 сентября | 5,5 | 5,1 | 4,7 |
| 27 сентября | 5,4 | 5,0 | 4,9 |
| 30 сентября | 5,3 | 5,1 | 4,8 |
| Средние значения | 5,45 ± 0,15 | 5,15 ± 0,25 | 4,9 ± 0,2 |

Наименьшее значение рН (4,9) дождевой воды отмечается в осадках, собранных на территории завода «Гомсельмаш». Это связано с выбросом в атмосферу большого количества газообразных отходов производства.

Выпадение кислотных дождей (рН = 5,1) отмечается вблизи проезжей части по улице Озерной. Это объясняется интенсивным движением автомобильного транспорта и выбросом в атмосферу выхлопных газов автомобилей. Изменение интенсивности транспортных потоков, застройка жилых массивов — все эти меры позволят управлять качеством природных сред на улицах промышленного города.

В садовом товариществе «Зеленый берег», расположенном на берегу реки Сож в 30 км от Гомеля, была отмечена кислотность дождевой воды в пределах нормы. Наблюдаемое снижение рН (на 0,1) обусловлено грозовыми разрядами, которые наблюдались на протяжении срока исследования, так как во время электрических разрядов под действием очень высокой температуры молекулярные азот и кислород соединяются в воздухе в оксиды азота.

В нейтральных и слабокислых почвах буферная способность зависит от наличия в них буферной системы из уголекислоты и бикарбоната кальция. Свободные щелочи, в случае их прибавления к буферной системе, связываются уголекислотой в уголекислые соли, вследствие чего резкого подщелачивания не происходит. При наличии в почвенном растворе буферной системы из уголекислоты и бикарбоната кальция рН раствора обычно колеблется в пределах от 5,3 до 8,4.

Результаты исследования буферной емкости почв г. Гомеля приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Значение рН растворов, пропущенных через различные образцы почв

| Образцы почв | Образцы почв, необработанные известью | | Образцы почв, обработанные известью | |
|--|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| | пропущена дистиллированная вода | пропущен раствор с рН = 4 | пропущена дистиллированная вода | пропущен раствор с рН = 4 |
| Слой почвы вблизи Гомельского химического завода | 6,2 | 4,1 | 6,9 | 5,0 |
| Слой почвы на дачном участке | 6,8 | 5,1 | 7,2 | 5,8 |
| Слой почвы под бедной растительностью на лугу | 6,7 | 4,5 | 6,9 | 5,6 |
| Слой почвы под обильной растительностью на лугу | 6,9 | 5,2 | 7,4 | 6,0 |
| Слой почвы под бедной растительностью в лесу | 6,9 | 4,8 | 7,3 | 5,5 |
| Слой почвы под обильной растительностью в лесу | 6,9 | 4,9 | 7,4 | 5,8 |

Самой высокой буферной емкостью, т.е. способностью нейтрализовать кислотные осадки, обладает почва, взятая под обильной растительностью на лугу (что связано с отсутствием предприятий и автомобильных дорог вблизи этой зоны), а также почва, взятая на дачном участке. Это объясняется тем, что в почву на дачном участке периодически вносятся удобрения.

Наименьшей способностью нейтрализовать кислотные осадки обладает почва, взятая вблизи Гомельского химического завода. Это объясняется большим количеством выбросов в атмосферу отходов предприятия.

При добавлении небольшого количества извести во все образцы почв, буферная емкость во всех пробах пришла в норму, кроме почвы вблизи Гомельского химического завода и под бедной растительностью в лесу. Следовательно, эффективным способом повышения буферной емкости почвы является ее известкование.

Выводы

Исходя из полученных результатов, было установлено, что антропогенные выбросы в атмосферу приводят к значительному снижению рН атмосферных осадков и буферной емкости почв. Можно сделать вывод, что рН атмосферных осадков в г. Гомеле ниже среднегодовых величин, полученных Гидрометцентром Республики Беларусь за 2019 г.

По результатам исследования буферной емкости, почвы, которые меньше подвержены действию загрязнителей, обладают активной способностью нейтрализовать кислотные осадки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Акимова, Т. А.* Экология. Природа – Человек – Техника / Т. А. Акимова, А. П. Кузьмин, В. В. Хаскин. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 343 с.
2. *Качество воздуха и здоровье* [Электронный ресурс] / Всемирная организация здравоохранения Европейское региональное бюро. — Копенгаген, 2018. — Режим доступа: <https://www.euro.who.int>. — Дата доступа: 29.09.2020.
3. *Химический состав атмосферных осадков* [Электронный ресурс] / Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» Минприроды Республики Беларусь. — Минск, 2019. — Режим доступа: <https://rad.org.by>. — Дата доступа: 28.09.2020.

УДК 613.6.02:613.62

**ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НЕЙРОСЕНСОРНОЙ ТУГОУХОСТЬЮ
НА ПРЕДПРИЯТИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Биран М. Н.

Научный руководитель: к.м.н., доцент А. В. Гиндюк

Учреждение образования

«Белорусский государственный медицинский университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Введение

Шум — один из наиболее распространенных вредных факторов на рабочих местах предприятий машиностроительной отрасли. Он является этиологическим фактором профессионального заболевания — нейросенсорная тугоухость. По данным Всемирной организации здравоохранения нейросенсорная тугоухость шумовой этиологии в экономически развитых странах за последнее десятилетие занимает первое место в структуре профессиональных болезней [1]. Длительное воздействие производственного шума на организм работающих характеризуется специфическим поражением слухового анализатора, что может привести к стойкому снижению слуха, и неспецифическим поражением нервной, сердечно-сосудистой, пищеварительной и эндокринной систем и полиморфностью клинической картины [2]. Действие производственного шума сочетается с воздействием вибрации, пыли, неблагоприятных факторов микроклимата, физическим перенапряжением, нервно-эмоциональным перенапряжением, что ускоряет развитие патологии и обуславливает полиморфизм клинической картины [3].

Цель

Проанализировать заболеваемость нейросенсорной тугоухостью и оценить условия труда на предприятии машиностроения за период 1993–2019 гг. Выявить основные вредные факторы производства, определить место нейросенсорной тугоухости в общей структуре профессиональной заболеваемости.

Материал и методы исследования

Объектом исследования было выбрано одно из ведущих предприятий машиностроения. На основании актов о профессиональном заболевании, карт учета профессионального заболевания, санитарно-гигиенических характеристик условий труда проанализирована заболеваемость нейросенсорной тугоухостью, структура, факторы производства, формирующие ее. Использовались методы описательной статистики. Обработка материалов выполнена с использованием пакета прикладных программ «Excel пакета Office 2016».

Результаты исследования и их обсуждение

За анализируемый период 1993–2019 гг. (27 лет) на предприятии всего зарегистрировано 975 случаев профессиональных заболеваний. Из них зафиксировано 364 случая нейросенсорной тугоухости, что составляет 37 % в структуре всей профессиональной заболеваемости на предприятии. Динамика общей