

ОЦЕНКА УРОВНЯ НАКОПЛЕНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ЛАБОРАТОРИЯХ УНИВЕРСИТЕТА

Дубанос Д.А., студент

Научный руководитель: Юхневич Г.Г.

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Гродно

В статье рассматриваются отличия в динамике содержания углекислого газа в воздухе микробиологической и химической лабораториях учебного корпуса университета при проведении занятий.

Ключевые слова: лаборатории университета, углекислый газ, объемная концентрация, динамика.

Контроль качества микроклимата в помещениях учебных и научных учреждений является важным фактором обеспечения безопасности, комфорта, продуктивности сотрудников и обучающихся. Одним из ключевых показателей воздушной среды является концентрация углекислого газа, повышенный уровень которого напрямую влияет на когнитивные функции, внимание и работоспособность. Высокие концентрации углекислого газа увеличивают частоту и глубину дыхания, сначала вызывают учащение сердцебиения, а затем, наоборот, брадикардию. В связи с увеличением вязкости крови значительно увеличивается и нагрузка на сердце. Изменения в центральной нервной системе также носят фазный характер: сначала наблюдается повышение, а затем снижение возбудимости нервных образований [1].

Лабораторные помещения учебных и научных учреждений обладают рядом специфических особенностей, влияющих на режим воздухообмена. К ним относятся высокая плотность техники и оборудования, наличие экспериментальных установок, переменная интенсивность использования приборов, вентиляционная система и др. В учебных заведениях оптимальным уровнем концентрации CO_2 в помещении принимается диапазон: 800–1000 ppm. Отметка на уровне 1400 ppm является пределом допустимого содержания углекислого газа в помещении. Если его больше, то качество воздуха считается низким [1,2].

Цель работы – оценка уровня углекислого газа в воздухе микробиологической и химической лабораторий высшего учебного заведения при проведении учебных занятий.

Динамику накопления углекислого газа измеряли в химической и микробиологической лабораториях учебного корпуса факультета биологии и экологии ГрГУ имени Янки Купалы. Объем микробиологической лаборатории составляет 105,9 м³, химической – 107,7 м³. Исследования проводили на

протяжении трех последовательных сдвоенных учебных занятий длительностью 85 мин, включая 5-минутный перерыв (пар). Пары начинались в 8:30, 10:05 и 11:40. Количество учащихся составляло 12 человек.

Для измерения концентрации углекислого газа использовали газоанализатор «Стационарный комплекс анализа химического состава воздуха» (СКВ – 02.00.000 РЭ) (производитель – Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси). Объемную долю углекислого газа измеряли в ppm (*partspermillion*– частей на миллион), что соответствует 10^{-6} или 0,0001%.

На рисунках 1 и 2 представлена изменение уровня углекислого газа в лабораториях университета при проведении учебных занятий в осенний период. Установлено, что содержание углекислого газа значительно меняется в течение дня и зависит от разных факторов.

В микробиологической лаборатории в течение 1-ой пары наблюдается постепенное накопление углекислого газа с повышением значений до 1800 ppm, что связано с длительным использованием спиртовок и недостаточном воздухообмене при пребывании студентов (рис. 1). После проветривания путем открытия окон в течение 2-й пары отмечается снижение концентрации углекислого газа до 650 ppm с последующей стабилизации на уровне 600 ppm на протяжении 3-й пары.

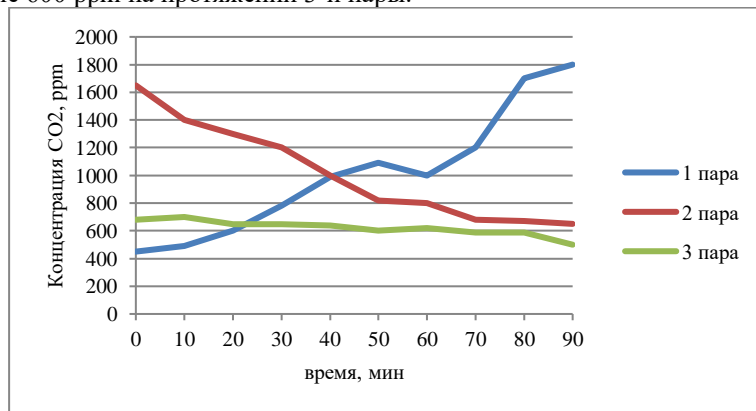


Рисунок 1 – Динамика объемной концентрации углекислого газа в микробиологической лаборатории

Иная картина наблюдается в химической лаборатории, где во время проведения всех занятий фиксируются более высокие показатели. К середине 1-й пары концентрация углекислого газа достигла 1800 ppm, а к концу – 2340 ppm (рис. 2). Такой высокий уровень загрязнения сохраняется в учебном помещении на протяжении проведения 2-й пары. Это обусловлено совокупностью факторов,

таких как высокая плотность студентов, выделение углекислого газа в ходе химических реакций, недостаточная эффективность вытяжных шкафов и приточно-вытяжной вентиляции. Последующее проветривание путем открытия окон в течение 20 мин во время 2-й пары и всей 3-й пары привело к снижению концентрации углекислого газа до 910–1200ppm.

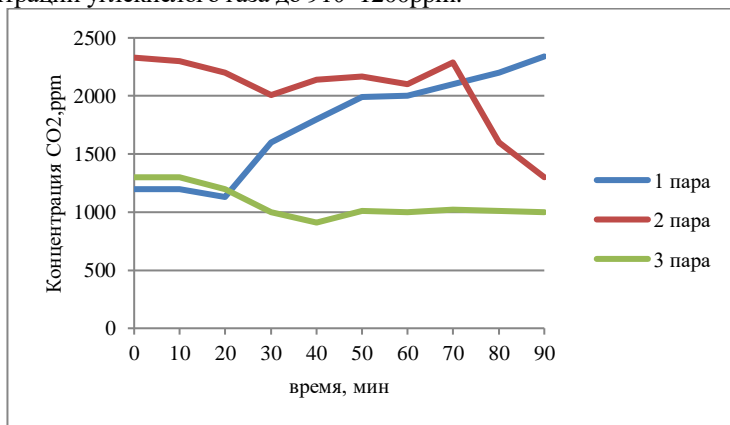


Рисунок 2 – Динамика объемной концентрации углекислого газа в химической лаборатории.

Таким образом, в воздухе при проведении занятий в химической лаборатории университета углекислого газа накапливается в 1,9 раза выше по сравнению с микробиологической лабораторией. В периоды пиковой учебной нагрузки качество воздушной среды в лабораториях не соответствует рекомендуемым санитарно-гигиеническим нормам, что может способствовать снижению концентрации внимания, повышенной утомляемости студентов и преподавателей. Полученные данные обосновывают необходимость усиления вентиляционного режима, регулярного проветривания с целью обеспечения безопасных и комфортных условий образовательного процесса.

Литература:

1. Новосельцев, В.Г. Проблема превышения содержания углекислого газа в воздухе жилых и общественных зданий/ В.Г. Новосельцев, С.В. Бойко, Д.В. Матлашук // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2020. – №2. – С. 68 – 70.
2. Здания жилые и общественные нормы воздухообмена: ГОСТ 30494-2011. – Введ. 01.01.13. – М: Межгосударственная научно-технической комиссия по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве (МНТКС): Технический комитет по стандартизации ТК 465 «Строительство», 2019 – 6 с.