

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

## ОТЧЕТ

### ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ ПО ПОЛУЧЕНИЮ НАВЫКОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Студент

гр. БТБ-25-1



Е.А. Осипова

Руководитель практики

Канд. физ-мат. наук,

Доцент, заведующий кафедрой ЕН



О.И. Дьяченко

Владивосток 2026

*Целью индивидуального задания* является формирование у студентов базовых навыков научно-исследовательской работы, включая анализ научной информации, выбор методов исследования, постановку экспериментов и оформление полученных результатов, необходимых для решения задач в области техносферной безопасности.

**Задание:**

№	Содержание	Формируемые компетенции
1	<p>Задание 1. Выбор темы и формулировка цели исследования Цель: научиться выделять исследовательскую проблему и формулировать задачи. Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выберите одну тему из предложенного списка (ниже).</li> <li>• Напишите аннотацию (объем — 0,5–1 стр.): актуальность темы цель исследования 2–3 задачи объект и предмет исследования</li> </ul> <p>Темы на выбор (примерные):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка уровня загрязнения воздуха в районе проживания студента (по открытым данным)</li> <li>2. Источники и последствия шумового загрязнения в жилых зонах города</li> <li>3. Пожарная безопасность в учебных заведениях: риски и профилактика</li> <li>4. Источники ионизирующего излучения в быту</li> <li>5. Цифровая безопасность в повседневной жизни: угрозы и защита данных</li> <li>6. Средства индивидуальной защиты на производстве</li> <li>7. Типичные производственные травмы и меры их профилактики</li> <li>8. Анализ техногенных аварий в России (на примере конкретного случая)</li> <li>9. Микробиологические риски в общественном транспорте</li> <li>10. Влияние зеленых насаждений на микроклимат городской среды</li> </ol>	УК-1
2	<p>Задание 2. Обзор литературы и источников Цель: научиться искать, анализировать и оформлять научные и нормативные источники. Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Найдите не менее 5 источников по теме: научные статьи, ГОСТы, учебники, методички, отчеты</li> <li>• Составьте аналитическую таблицу:   Автор/название   Тип источника   Основные идеи   Значение для вашего исследования   Объем: 2–3 страницы.</li> </ul>	
3	Задание 3. Анализ риска/опасности по теме исследования	

№	Содержание	Формируемые компетенции						
	<p>Цель: понять, как формируются и оцениваются факторы риска в сфере безопасности.</p> <p>Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выделите конкретный опасный фактор (шум, радиация, загрязнение воздуха, пожар и др.)</li> <li>• Опишите: <ul style="list-style-type: none"> <li>источник опасности</li> <li>зону и степень воздействия</li> <li>возможные последствия</li> <li>методы измерения и контроля</li> <li>нормативные ограничения (указать СНиП, ГОСТ, СанПиН)</li> </ul> </li> </ul> <p>Объем: 2–3 страницы. Добавьте схему или таблицу.</p>							
4	<p>Задание 4. Методика проведения мини-исследования</p> <p>Цель: научиться подбирать методы исследования.</p> <p>Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опишите, какие методы можно использовать: наблюдение, опрос, анализ статистики, эксперимент, моделирование</li> <li>• Обоснуйте, почему они подходят под вашу тему.</li> <li>• Составьте план сбора данных.</li> </ul> <p>Объем: 1,5–2 страницы.</p>							
5	<p>Задание 5. Сбор и обработка данных</p> <p>Цель: научиться представлять и анализировать информацию.</p> <p>Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Найдите или соберите набор данных (например, уровни шума, статистика аварий, загрязнение воздуха).</li> <li>• Оформите в виде таблицы или диаграммы.</li> <li>• Кратко прокомментируйте, какие выводы можно сделать.</li> </ul> <p>Пример:</p> <table border="1" data-bbox="320 1518 1182 1675"> <thead> <tr> <th data-bbox="320 1518 638 1592">Место</th> <th data-bbox="638 1518 877 1592">Уровень шума, дБ</th> <th data-bbox="877 1518 1182 1592">Превышение норм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="320 1592 638 1675">Автобусная остановка</td> <td data-bbox="638 1592 877 1675">72</td> <td data-bbox="877 1592 1182 1675">Да</td> </tr> </tbody> </table>	Место	Уровень шума, дБ	Превышение норм	Автобусная остановка	72	Да	
Место	Уровень шума, дБ	Превышение норм						
Автобусная остановка	72	Да						
6	<p>Задание 6. Написание мини-отчета по исследованию</p> <p>Цель: освоить базовую структуру научного текста.</p> <p>Инструкции:</p> <p>Оформите отчет по следующей структуре:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение</li> <li>2. Цель и задачи</li> <li>3. Обзор литературы</li> <li>4. Методика</li> <li>5. Результаты</li> <li>6. Выводы</li> </ol> <p>Объем: 5–7 страниц.</p>							

№	Содержание	Формируемые компетенции
7	<p>Задание 7. Оформление списка литературы</p> <p>Цель: научиться правильно оформлять источники по ГОСТ.</p> <p>Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Составьте список литературы из 5–8 источников, использованных ранее.</li> <li>• Проверьте оформление (ГОСТ 7.0.5–2008).</li> </ul> <p>Пример: Иванов И.И. Техносферная безопасность. — М.: Академия, 2020. — 240 с.</p>	
8	<p>Задание 8. Рецензия на научную статью</p> <p>Цель: развить навыки критического мышления и анализа чужих работ.</p> <p>Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Найдите короткую научную статью по вашей теме (например, из eLibrary).</li> <li>• Напишите рецензию: <ul style="list-style-type: none"> <li>цель статьи</li> <li>методы</li> <li>основные выводы</li> <li>плюсы/минусы</li> <li>как вы используете информацию в своём исследовании</li> </ul> </li> </ul> <p>Объем: 1 страница.</p>	
9	<p>Задание 9. Создание научной презентации</p> <p>Цель: научиться представлять исследование публично.</p> <p>Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовьте презентацию на 6–8 слайдов: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тема, цель</li> <li>2. Актуальность</li> <li>3. Методы</li> <li>4. Результаты</li> <li>5. Выводы</li> <li>6. Вопросы / перспективы</li> </ol> </li> <li>• Используйте визуальные элементы: графики, фото, схемы</li> </ul>	
10	<p>Задание 10. Устное выступление и самоанализ</p> <p>Цель: оценить навыки публичной коммуникации и сделать выводы.</p> <p>Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовьте 3–5 минутное устное выступление (живое или видео).</li> <li>• После — напишите самоанализ: <ul style="list-style-type: none"> <li>что получилось</li> <li>какие были трудности</li> <li>над чем стоит поработать</li> </ul> </li> </ul> <p>Объем: 0,5–1 страница.</p>	

№	Содержание	Формируемые компетенции

**Вид отчетности:**

- Отчет (10–15 стр.) по шаблону из задания 6
- Презентация
- Самоанализ
- Приложения: таблицы, графики, ссылки на источники

Руководитель от кафедры Дьяченко О.И. Дьяченко

8 февраля 2026 г.

## График-план прохождения практики студента ВВГУ

Студент: Осипова Елизавета Артемовна

Специальность: Техносферная безопасность

Группа: БТБ-25-1

Место прохождения практики: ФГБОУ ВО "ВВГУ", кафедра естественных наук, г. Владивосток

Сроки прохождения: с 09.02.2026 г. по 27.06.2026 г

Содержание выполняемых работ по программе	Сроки выполнения		Заключение и оценка руководителя	Подпись руководителя
	Начало	Окончание		
<p>Задание 1. Выбор темы и формулировка цели исследования Цель: научиться выделять исследовательскую проблему и формулировать задачи. Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Выберите одну тему из предложенного списка (ниже).</li><li>• Напишите аннотацию (объем — 0,5–1 стр.): актуальность темы цель исследования 2–3 задачи объект и предмет исследования</li></ul> <p>Темы на выбор (примерные):</p> <ol style="list-style-type: none"><li>11. Оценка уровня загрязнения воздуха в районе проживания студента (по открытым данным)</li><li>12. Источники и последствия шумового загрязнения в жилых зонах города</li><li>13. Пожарная безопасность в учебных заведениях: риски и профилактика</li><li>14. Источники ионизирующего излучения в быту</li><li>15. Цифровая безопасность в повседневной жизни: угрозы и защита данных</li><li>16. Средства индивидуальной защиты на производстве</li><li>17. Типичные производственные травмы и меры их профилактики</li><li>18. Анализ техногенных аварий в России (на примере конкретного случая)</li><li>19. Микробиологические риски в общественном транспорте</li></ol>			<i>отлично</i>	<i>В. В. В. В.</i>

<p>20. Влияние зеленых насаждений на микроклимат городской среды</p>				
<p>Задание 2. Обзор литературы и источников  Цель: научиться искать, анализировать и оформлять научные и нормативные источники.  Инструкции:  <ul style="list-style-type: none"> <li>Найдите не менее 5 источников по теме: научные статьи, ГОСТы, учебники, методички, отчеты</li> <li>Составьте аналитическую таблицу:    Автор/название   Тип источника   Основные идеи   Значение для вашего исследования    Объем: 2–3 страницы.</li> </ul> </p>			<p><i>отлично</i></p>	<p><i>Жыльченко</i></p>
<p>Задание 3. Анализ риска/опасности по теме исследования  Цель: понять, как формируются и оцениваются факторы риска в сфере безопасности.  Инструкции:  <ul style="list-style-type: none"> <li>Выделите конкретный опасный фактор (шум, радиация, загрязнение воздуха, пожар и др.)</li> <li>Опишите:  источник опасности  зону и степень воздействия  возможные последствия  методы измерения и контроля  нормативные ограничения (указать СНиП, ГОСТ, СанПиН)</li> </ul> Объем: 2–3 страницы. Добавьте схему или таблицу.</p>			<p><i>отлично</i></p>	<p><i>Жыльченко</i></p>
<p>Задание 4. Методика проведения мини-исследования  Цель: научиться подбирать методы исследования.  Инструкции:  <ul style="list-style-type: none"> <li>Опишите, какие методы можно использовать: наблюдение, опрос, анализ</li> </ul> </p>			<p><i>отлично</i></p>	<p><i>Жыльченко</i></p>

<p>статистики, эксперимент, моделирование</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обоснуйте, почему они подходят под вашу тему.</li> <li>• Составьте план сбора данных.</li> </ul> <p>Объем: 1,5–2 страницы.</p>										
<p>Задание 5. Сбор и обработка данных</p> <p>Цель: научиться представлять и анализировать информацию.</p> <p>Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Найдите или соберите набор данных (например, уровни шума, статистика аварий, загрязнение воздуха).</li> <li>• Оформите в виде таблицы или диаграммы.</li> <li>• Кратко прокомментируйте, какие выводы можно сделать.</li> </ul> <p>Пример:</p> <table border="0" data-bbox="236 936 1023 1014"> <tr> <td>Место</td> <td>Уровень шума, дБ</td> <td>Превышение норм</td> </tr> <tr> <td>Автобусная остановка</td> <td>72</td> <td>Да</td> </tr> </table>	Место	Уровень шума, дБ	Превышение норм	Автобусная остановка	72	Да			отлично	Доблительно
Место	Уровень шума, дБ	Превышение норм								
Автобусная остановка	72	Да								
<p>Задание 6. Написание мини-отчета по исследованию</p> <p>Цель: освоить базовую структуру научного текста.</p> <p>Инструкции:</p> <p>Оформите отчет по следующей структуре:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Введение</li> <li>8. Цель и задачи</li> <li>9. Обзор литературы</li> <li>10. Методика</li> <li>11. Результаты</li> <li>12. Выводы</li> </ol> <p>Объем: 5–7 страниц.</p>			отлично	Доблительно						
<p>Задание 7. Оформление списка литературы</p> <p>Цель: научиться правильно оформлять источники по ГОСТ.</p> <p>Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Составьте список литературы из 5–8 источников, использованных ранее.</li> <li>• Проверьте оформление (ГОСТ 7.0.5–2008).</li> </ul> <p>Пример:</p> <p>Иванов И.И. Техносферная безопасность. — М.: Академия, 2020. — 240 с.</p>			отлично	Доблительно						

<p>Задание 8. Рецензия на научную статью</p> <p>Цель: развить навыки критического мышления и анализа чужих работ.</p> <p>Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Найдите короткую научную статью по вашей теме (например, из eLibrary).</li> <li>• Напишите рецензию: <ul style="list-style-type: none"> <li>цель статьи</li> <li>методы</li> <li>основные выводы</li> <li>плюсы/минусы</li> <li>как вы используете информацию в своём исследовании</li> </ul> </li> </ul> <p>Объем: 1 страница.</p>				
<p>Задание 9. Создание научной презентации</p> <p>Цель: научиться представлять исследование публично.</p> <p>Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовьте презентацию на 6–8 слайдов: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тема, цель</li> <li>2. Актуальность</li> <li>3. Методы</li> <li>4. Результаты</li> <li>5. Выводы</li> <li>6. Вопросы / перспективы</li> </ol> </li> <li>• Используйте визуальные элементы: графики, фото, схемы</li> </ul>			отлично	Дьяченко
<p>Задание 10. Устное выступление и самоанализ</p> <p>Цель: оценить навыки публичной коммуникации и сделать выводы.</p> <p>Инструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовьте 3–5 минутное устное выступление (живое или видео).</li> <li>• После — напишите самоанализ: <ul style="list-style-type: none"> <li>что получилось</li> <li>какие были трудности</li> <li>над чем стоит поработать</li> </ul> </li> </ul> <p>Объем: 0,5–1 страница.</p>			отлично	Дьяченко

Руководитель практики

*Дьяченко*

Дьяченко О. И.

08.02.2026

УДК 001.83.01

**Чисто ли мы дышим? Мониторинг качества воздуха в помещениях ВВГУ**

Петрук Диана Константиновна

Бакалавр

Осипова Елизавета Артемовна

Бакалавр

Терлецкая Анастасия Игоревна

Бакалавр

Дьяченко Ольга Игоревна

Заведующий кафедрой Естественных наук

*ФБГОУ ВО «Владивостокский государственный университет»*

*Россия. Владивосток*

E-mail: diachenko.oi@vvsu.ru; Тел. +79149646444

ул. Гоголя, 41, г. Владивосток, Приморский край, Россия, 690014

*В статье представлены результаты мониторинга качества воздуха в учебных аудиториях ВВГУ. Исследованы концентрация CO<sub>2</sub>, температура и влажность воздуха до и после проветривания. Установлено, что кратковременное интенсивное проветривание эффективно снижает уровень CO<sub>2</sub> и улучшает параметры микроклимата помещений.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *качество воздуха, углекислый газ, микроклимат помещений, проветривание, влажность воздуха, учебные аудитории, мониторинг CO<sub>2</sub>, вентиляция помещений.*

***Do We Breathe Clean Air? Monitoring Indoor Air Quality at VVSU***

*The article presents the results of indoor air quality monitoring in VSUES classrooms. Carbon dioxide concentration, air temperature, and humidity were studied before and after ventilation. It was found that short-term intensive ventilation effectively reduces CO<sub>2</sub> levels and improves the indoor microclimate parameters.*

***Keywords:** air quality, carbon dioxide, indoor microclimate, ventilation, air humidity, classrooms, CO<sub>2</sub> monitoring, indoor ventilation.*

### **Актуальность**

Качество воздушной среды в учебных помещениях является значимым фактором, влияющим на функциональное состояние и работоспособность студентов и преподавателей. В условиях длительного пребывания людей в закрытых помещениях ключевым индикатором эффективности вентиляции выступает углекислый газ (CO<sub>2</sub>), уровень которого объективно отражает эффективность воздухообмена и широко используется в гигиенической практике как индикатор качества воздушной среды.

Современные исследования показывают, что превышение уровня CO<sub>2</sub> выше 800–1000 ppm сопровождается снижением концентрации внимания, повышением утомляемости и субъективным дискомфортом [1, 2]. В Российской Федерации гигиенические требования к микроклимату общественных зданий регламентируются СанПиН 1.2.3685-21 [3], в то время как ГОСТ 30494-2011 [4] рекомендует для учебных аудиторий поддерживать CO<sub>2</sub> не выше 800 ppm, температуру 22–24 °С и относительную влажность 40–60 %. Международные рекомендации (ВОЗ, ASHRAE) также ориентируются на уровень CO<sub>2</sub> не выше 1000 ppm [5, 6].

Несмотря на наличие нормативной базы, в учебных заведениях регулярно фиксируются превышения допустимых уровней, особенно при недостаточном проветривании и высокой заполняемости аудиторий [7]. Наиболее доступным способом нормализации воздушной среды является кратковременное интенсивное проветривание, однако его эффективность в конкретных условиях требует количественной оценки.

### **Цель и задачи**

Целью исследования является провести комплексную оценку показателей микроклимата (концентрации углекислого газа, температуры и относительной влажности воздуха) в учебных аудиториях ВВГУ в зависимости от режима их эксплуатации и определить эффективность кратковременного интенсивного проветривания как меры нормализации микроклимата.

Задачи:

1. Измерить концентрации CO<sub>2</sub>, температуру и влажность воздуха.
2. Сравнить результаты с нормативами СанПиН, ГОСТ и рекомендациями ВОЗ.
3. Оценить, как изменяются параметры воздуха при открытии окон.
4. Разработать рекомендации по улучшению микроклимата.

### **Методы исследования**

Для измерений использовался портативный анализатор качества воздуха Amoscan BJ8228 с датчиком CO<sub>2</sub> NDIR-типа. Погрешность CO<sub>2</sub> составляет ± (50 ppm + 3% от показаний), для датчиков температуры и влажности — ±0.5°C и ±3% соответственно. Выбор данного прибора обусловлен наличием сертифицированного NDIR-датчика, обеспечивающего стабильность и возможностью одновременной фиксации всех исследуемых параметров.

Натурные исследования проводились декабре 2025 г. в инженерном корпусе ВВГУ. Измерения выполнялись в утренние и дневные часы (8:30–15:00) в период учебных занятий.

Погодные условия в дни измерений характеризовались температурой наружного воздуха от -8 до -3 °С, относительной влажностью 55–75 %, наблюдалась малооблачная погода со слабым ветром (скорость 2–5 м/с). В дни измерений осадки отсутствовали, что обеспечило стабильность параметров наружного воздуха на протяжении всего эксперимента.

#### *Процедура измерений.*

Прибор устанавливался на высоте 1,5 м от пола (зона дыхания) в центре помещения. Перед началом фиксации показаний предусматривался период стабилизации не менее 5 минут для адаптации сенсоров к условиям среды. В каждой точке и в каждом режиме выполнялось не менее трех последовательных измерений с интервалом 30 секунд; в обработку принималось среднее арифметическое значение.

#### *Порядок проведения измерений*

1. Фоновые измерения — на открытой территории (улица) перед входом в здание для определения базовых значений параметров наружного воздуха.
2. Измерения в рабочих условиях — при закрытых окнах в присутствии студентов в период учебных занятий (заполняемость 25–40 человек).
3. Измерения после занятий — в пустых аудиториях при закрытых окнах, сразу после окончания учебной пары.
4. Измерения после проветривания — в пустых аудиториях после 10-минутного интенсивного сквозного проветривания с открытием 1–3 окон.
5. Дополнительно проводились измерения в общем коридоре при открытых дверях для оценки влияния смежных зон на воздухообмен.

#### **Полученные результаты**

Полученные данные фиксировались в электронной таблице. Для каждой аудитории рассчитывались средние значения  $\text{CO}_2$ , температуры и относительной влажности до и после проветривания. Для наглядности ниже представлены диаграммы сравнения с нормами ГОСТ 30494-2011 (оптимальный уровень для учебных помещений:  $\text{CO}_2 \leq 800$  ppm, RH = 40-60%, T = 22-24°C) (рис. 1-9).

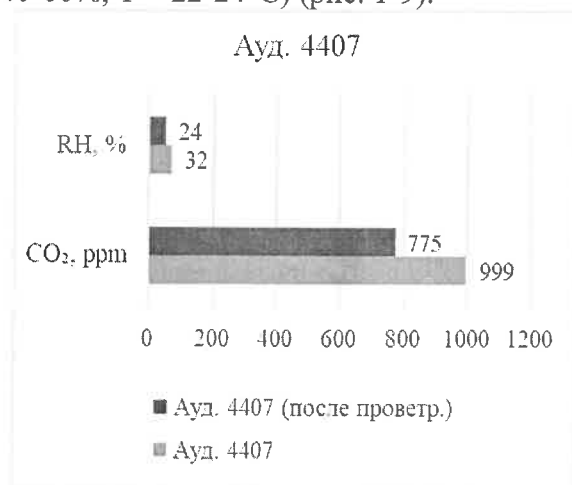


Рис. 1. Параметры аудитории 4407

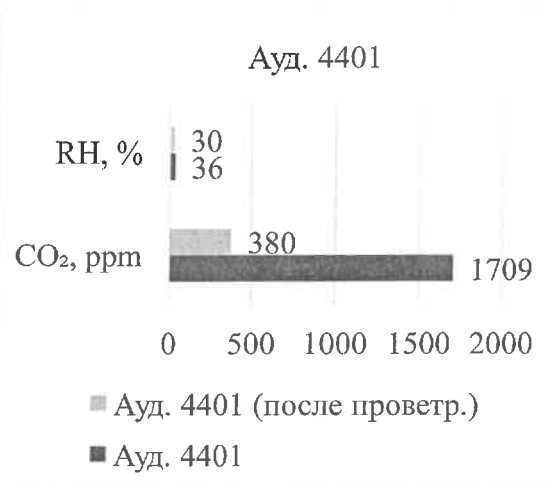


Рис. 2. Параметры аудитории 4401

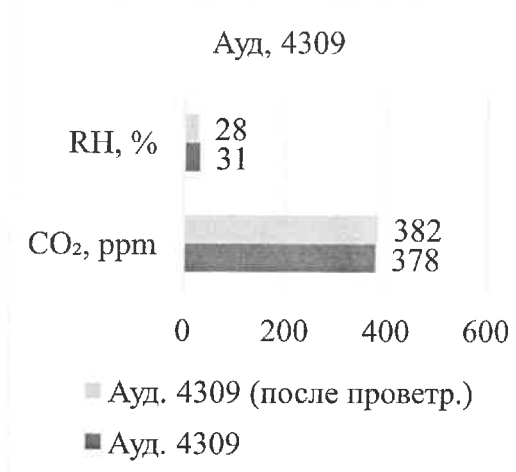


Рис. 3. Параметры аудитории 4309

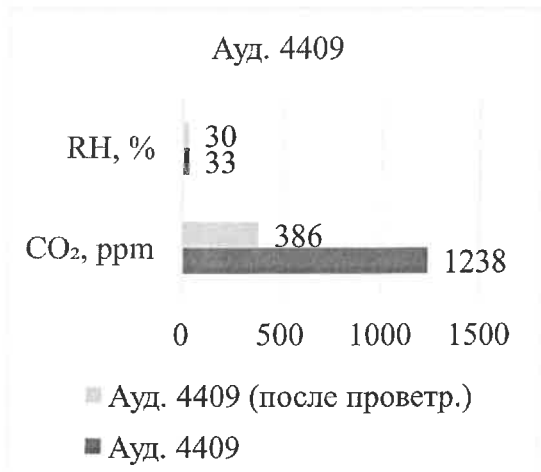


Рис. 4. Параметры аудитории 4409

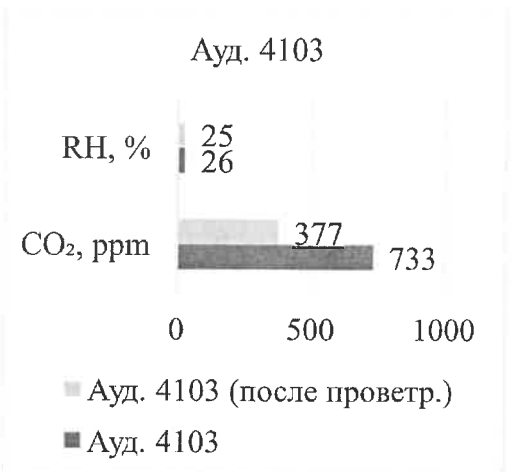


Рис. 5. Параметры аудитории 4103

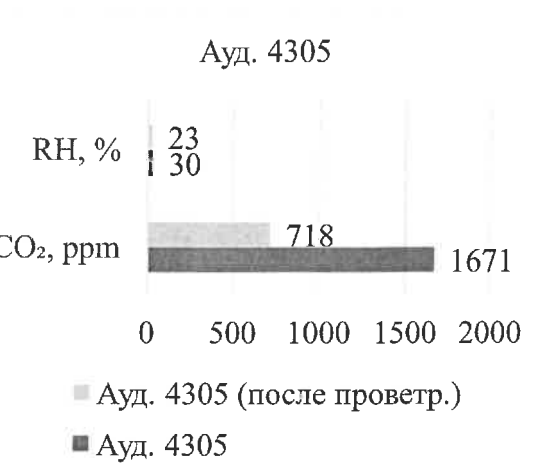


Рис. 6. Параметры аудитории 4305

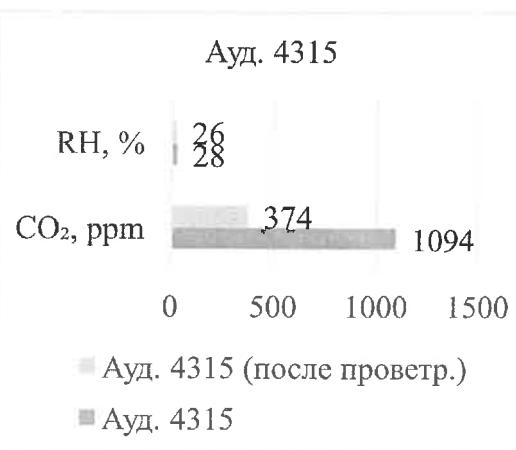


Рис. 7. Параметры аудитории 4315

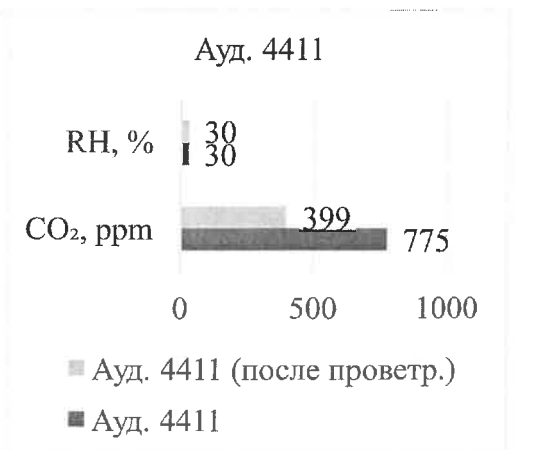


Рис. 8. Параметры аудитории 4411

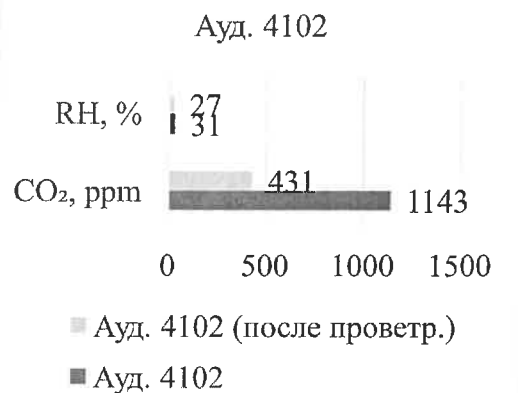


Рис. 9. Параметры аудитории 4102

Влажность воздуха в учебных аудиториях оказалась ниже нормы. С открытием окон становилась ещё меньше. Это связано с влажностью воздуха на улице, в зимний период она становится значительно меньше. Уровень углекислого газа тоже уменьшался после открытия окон в аудиториях. До проветривания уровень CO<sub>2</sub> превышал нормы ГОСТ 30494-2011, что может усугублять работоспособность и приносить дискомфорт во время занятий. После проветривания эти значения снижались и начинали соответствовать нормам, что показывали не только приборы, но и замечали присутствующие в аудиториях (таблица 1).

Таблица 1

### Сводная оценка соответствия ГОСТ 30494-2011

Аудитория	Параметр	Измеренное значение	Норма по ГОСТ	Соответствие
4407	CO <sub>2</sub> , ppm	999	≤ 800	Не соотв.
	T, °C	26	22-24	Не соотв.
	RH, %	32	40-60	Не соотв.
4401	CO <sub>2</sub> , ppm	1709	≤ 800	Не соотв.
	T, °C	23.5	22-24	Соотв.
	RH, %	36	40-60	Соотв.
4309	CO <sub>2</sub> , ppm	378	≤ 800	Соотв.
	T, °C	24,8	22-24	Не соотв.
	RH, %	31	40-60	Не соотв.
4409	CO <sub>2</sub> , ppm	1238	≤ 800	Не соотв.
	T, °C	25,7	22-24	Не соотв.
	RH, %	33	40-60	Не соотв.
4103	CO <sub>2</sub> , ppm	733	≤ 800	Соотв.
	T, °C	23	22-24	Соотв.
	RH, %	26	40-60	Не соотв.
4305	CO <sub>2</sub> , ppm	1671	≤ 800	Не соотв.
	T, °C	26,4	22-24	Не соотв.
	RH, %	30	40-60	Не соотв.
4315	CO <sub>2</sub> , ppm	1094	≤ 800	Не соотв.
	T, °C	24	22-24	Соотв.
	RH, %	28	40-60	Не соотв.
4411	CO <sub>2</sub> , ppm	775	≤ 800	Соотв.
	T, °C	22.8	22-24	Соотв.
	RH, %	30	40-60	Не соотв.

4102	CO <sub>2</sub> , ppm	1143	≤ 800	Не соотв.
	T, °C	24,4	22-24	Не соотв.
	RH, %	31	40-60	Не соотв.

Проведенный натурный мониторинг, осуществлявшийся посредством калиброванных портативных анализаторов, позволил верифицировать исходную гипотезу о компрометации качества воздушной среды в аудиториях ВВГУ.

Основным выявленным отклонением от установленных норм является превышение предельно допустимых концентраций CO<sub>2</sub>. В 6 учебных аудиториях из 9 исследуемых было зафиксировано превышение углекислого газа, максимальное значение было замечено в аудитории 4401, около 1769 ppm.

Такая газовая среда может неблагоприятно сказываться на концентрации внимания и субъективном самочувствии персонала и обучающихся, что согласуется с литературными данными. После проветривания помещений концентрация CO<sub>2</sub> и температура воздуха стали соответствовать ГОСТу, а влажность осталась ниже нормы (таблица 2).

Таблица 2

#### Изменение параметров микроклимата в аудиториях ВВГУ до и после проветривания

Аудитория	CO <sub>2</sub> , ppm до проветривания	CO <sub>2</sub> , ppm после проветривания	T, °C до/после	RH, % до/после	Итог
4407	999	775	26/23,5	32/24	Показатели приблизились к норме
4401	1709	380	23,5/23	36/30	Показатели приблизились к норме
4309	378	382	24,8/24	31/28	Показатели приблизились к норме
4409	1238	386	25,7/23,8	33/30	Показатели приблизились к норме
4103	733	377	23/22	26/25	Показатели приблизились к норме
4305	1671	718	26,4/25	30/23	Показатели приблизились к норме
4315	1094	374	24/23,3	28/26	Показатели приблизились к норме

4411	775	399	22,8/23	30/30	Показатели приблизились к норме
4102	1143	431	24,4/24	31/27	Показатели приблизились к норме

### Выводы

В ходе экспериментальной части работы была эмпирически подтверждена высокая корреляция между применением кратковременного, но интенсивного проветривания и немедленным восстановлением концентрации CO<sub>2</sub> до регламентируемых значений. Это подтверждает, что данный метод является простейшим и высокоэффективным инструментом экстренного реагирования.

Однако для достижения устойчивого соответствия микроклимата государственным стандартам требуется комплексный подход. Он должен включать:

1. Организационные меры: обязательное проветривание учебных аудиторий до начала занятий и в перерывах между парами, регламент кратковременного интенсивного проветривания, контроль заполняемости аудиторий при недостаточной вентиляции.

2. Технические меры: обследование и ревизия существующей вентиляции, возможная модернизация приточно-вытяжной системы, установка датчиков CO<sub>2</sub> в наиболее загруженных аудиториях для возможности отслеживать концентрацию углекислого газа и своевременного проветривания.

3. А также контрольные меры: регулярный сезонный мониторинг аудиторий, ведение журнала параметров воздуха и приоритетный контроль аудиторий с устойчивым превышением.

### Список литературы

1. Капцов В.А., Чуйкова Л.Ю. — Гигиеническая оценка микроклимата и воздушной среды в образовательных учреждениях // Здоровье населения и среда обитания. — 2020. — № 6 (327). — С. 4–9. Современное российское исследование по теме.
2. Руководство Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду». — Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2004.
3. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». — Введено 2021.
4. ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях». — Взамен ГОСТ 30494-96. — Введ. 2013-01-01. — М.: Стандартинформ, 2012.
5. ASHRAE Standard 62.1-2019: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. Atlanta: ASHRAE, 2019.
6. WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. Geneva: World Health Organization, 2010.
7. Mendell M.J., Heath G.A. — Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature // Indoor Air. — 2005. — Vol. 15, No. 1. — P. 27–52.