

## Список информационных источников

1. ВППБ 01-04-98. Правила пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности. – Введ. 1998.09.16. – М.: ОАО Газпром, 1998. – 176 с.
2. СП 86.13330.2014. Магистральные трубопроводы. – Введ. 2014.06.01 – М.: Изд-во стандартов, 2014. – 182 с.
3. ПБ 08-624-03. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. – Введ. 2003.06.30. – М.: Изд-во ПИО ОБТ, 2003. – 307 с.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010 – 2011. Методы оценки риска. – М.: Стандартинформ, 2012. – 74 с.
5. Анализ факторов риска трубопроводов, проложенных в условиях криолитозоны с использованием гис-технологий / Т. А. Капитонова [и др.] // Оценка рисков на магистральном трубопроводе. – 2014. – № 5. – С. 954–958.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЦЕНТНОГО СОДЕРЖАНИЯ CO<sub>2</sub> И O<sub>2</sub> В ВОЗДУХЕ ОБЩЕЖИТИЯ ЮТИ ТПУ С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРА LABQUEST 2

*Токтомамбет уулу А.*

*Юргинский технологический институт (филиал)*

*Томского политехнического университета, г. Юрга*

*Научный руководитель: Соболева Э.Г., к.ф.-м.н., доцент кафедры  
естественнонаучного образования*

Большинство наших студентов, так или иначе, озабочены качеством воздушных масс в общежитии ЮТИ ТПУ. Вдыхая, наш организм получает кислород, который с помощью эритроцитов, находящихся в крови, разносится по всему организму, питая головной мозг. Именно кислород позволяет нам жить и нормально функционировать. Но кроме кислорода, через легкие, в наш организм попадают различные вредные химические вещества и соединения. Изо дня в день, вдыхая смесь кислорода с ядовитыми веществами, в нашем организме нарушаются обменные процессы, происходит угнетение иммунной системы человека, и прогрессирует отмирание клеток головного мозга. Углекислота стимулирует защитные системы нашего организма, помогая справляться с физическими и интеллектуальными нагрузками, но только в определенных дозах. Свежий морской или

загородный воздух содержит около 0,03-0,04% углекислого газа и это тот уровень, который необходим для нашего дыхания.

Одновременно большинству из нас знакомо ощущение духоты в помещении и симптомы, связанные с этим, т.е. усталость, сонливость, раздражительность. Такое состояния многие связывают с нехваткой кислорода. На самом деле, это симптомы вызваны превышением уровня углекислого газа в воздухе. Кислорода еще достаточно, а углекислота уже в избытке. Если вы утром просыпаетесь с головной болью, учащаются легочные заболевания, появляется раздражение слизистых оболочек, проблемы с концентрацией – вам срочно необходимо провести анализ воздушной среды вашего жилища.

**Цель работы:** определение процентного содержания углекислого газа и кислорода в воздухе общежития ЮТИ ТПУ с помощью прибора LabQuest 2.

**Задачи исследования:** изучить принцип работы прибора LabQuest 2; измерить процентное содержание  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_2$  на выбранной территории общежития; соотнести полученные результаты с дозванными.

Устройство измерения и обработки данных (УИОД) LabQuest 2 (рис. 1) – это специализированное портативное электронно-вычислительное устройство, обладающее широкими функциональными возможностями. УИОД LabQuest 2 предназначено для непосредственной автоматической цифровой обработки сигналов в режиме реального времени. Устройство включает себя программное обеспечение для измерения, регистрации, визуализации, обработки и хранения экспериментальных данных.



Рис. 1. Фото прибора LabQuest 2

Измерение содержания углекислого газа и кислорода в воздухе проводились с помощью специальных датчиков в течение 300 с и

соответственно 600 с. Были взяты пробы воздуха в местах наибольшего скопления студентов, а именно в комнате, душевой, кухне, комнате отдыха и спортивном зале. На рис. 2 представлена диаграмма процентного содержания углекислого газа в объеме воздуха 250 мл.

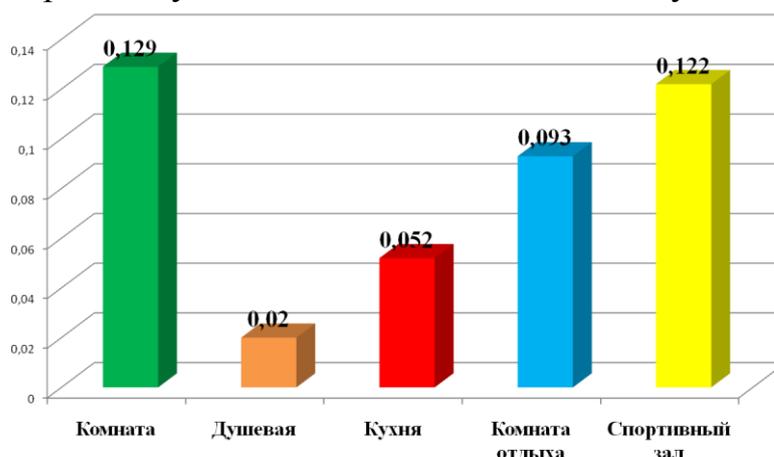


Рис.2. Содержание углекислого газа CO<sub>2</sub> (%) в объеме воздуха 250 мл

Из диаграммы видно, что наибольшая концентрация углекислого газа была получена в комнате (0,129 %), наименьшая – в душевой общезития (0,020 %). Предельно допустимая концентрация CO<sub>2</sub> в помещении 0,1 %.

На рис. 3. приведена диаграмма процентного содержания кислорода в объеме воздуха 250 мл.

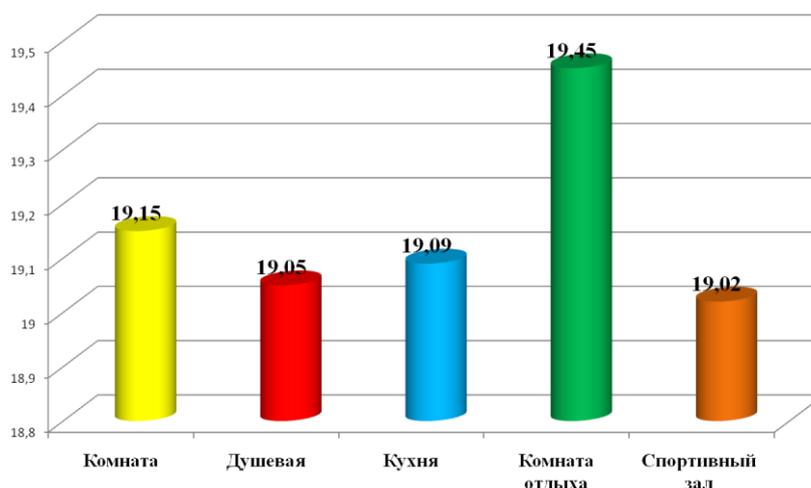


Рис.3. Содержание кислорода O<sub>2</sub> (%) в объеме воздуха 250 мл

Из диаграммы следует, что наибольшее процентное содержание кислорода выявлено в комнате отдыха (19,45 %), наименьшее – в спортивном зале (19,02 %). Содержание кислорода на исследуемой территории находится в согласии с предельно допустимыми нормами.

Следует назвать основные причины повышенного содержания углекислого газа в комнате и спортивном зале: пластиковые окна; не работающая вытяжка и отсутствие приточной вентиляции; несоблюдение санитарных нормативов – большое количество людей в комнате. Даже в низких концентрациях углекислый газ в помещении становится токсичным, поскольку воздействует на клеточную мембрану и в крови человека происходят биохимические изменения, такие, как ацидоз (изменение кислотно-щелочного равновесия в организме). Высокое содержание углекислого газа в помещении может являться причиной головной боли, воспаления глаз, проблем с носоглоткой, негативно влиять на респираторную систему и вызывать общее чувство усталости.

Известно, что один человек в спокойном состоянии, за один час потребляет 20–30 л кислорода с выделением 18–25 л углекислого газа, а при занятиях в спортивном зале – до 36 л и более. Если во вдыхаемом воздухе содержится 0,03 % (об.)  $\text{CO}_2$ , то в выдыхаемом – 3,6 % (об.), то есть возрастает более чем в 100 раз. При возрастании содержания в воздухе значения  $\text{CO}_2$  выше определенной величины человек начинает чувствовать себя дискомфортно, может впадать в дремотное состояние, возникают головные боли, тошнота, чувство удушья. Его влияние настолько постепенное и слабое, что его трудно сразу обнаружить. Этот предел индивидуален для различных людей – мужчин и женщин, детей.

Высокое содержание кислорода в комнате отдыха стоит отметить наличием в ней комнатных цветов. Комнатные растения используют не только для поддержания хорошего микроклимата в помещении. Считается, что некоторые виды домашних цветов улучшают качество воздуха. Они поглощают вредные вещества, перерабатывают их, выделяя кислород. Практическая польза комнатных цветов имеет научное обоснование. За счёт особенностей своей жизнедеятельности они перерабатывают вредные вещества, в буквальном смысле освежая воздух. Кроме того цветы выделяют полезные фитонциды. Они в свою очередь оказывают дезинфицирующее действие. Получается, что не зря комнатные цветы и растения вообще называют лёгкими планетами. Неоценима эта функция растений в помещениях. Всё, что нас окружает, с течением времени разрушается, выделяя химические вещества. Особенно это касается различных пластиков и пластмасс. Цветы нейтрализуют эти химические соединения. Особенно хорошо очищают воздух фикусы, папоротники и пальмы.

В результате проведенного эксперимента были получены следующие **результаты**:

1. Измерено процентное содержание  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_2$ , причем наибольшая концентрация углекислого газа – в комнате (0,129 %), наименьшая – в душевой общежития (0,020 %).

2. Выявлены основные причины повышенного содержания углекислого газа в комнате и спортивном зале.

3. Проведено сравнение полученных результатов исследования с предельно допустимыми нормами.

### **Список информационных источников**

1. Гурина И.В. Безопасный уровень углекислого газа требует ревизии. // Экологический Вестник России, 2008, №10. – С. 14-22.

2. Токтомамбет Уулу А. Содержание углекислого газа и кислорода в общежитии ЮТИ ТПУ// Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов VII Всероссийской научно-практической конференции для студентов и учащейся молодежи, Юрга, 7-9 Апреля 2016. - Томск: Изд-во ТПУ, 2016 - С. 228-230.

3. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях».

## **СОЗДАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕСНОГО ПОЖАРА**

*Толмачев Г. А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Перминов В. А., д. ф-м. н., профессор кафедры  
экологии и безопасности жизнедеятельности*

Актуальность данной работы состоит в том, что проблема математического моделирования процессов горения при лесных пожарах изучается уже в течение многих лет. Обзор результатов, полученных в этой области, приведен в работе (Гришин А. М. 1992). Большой вклад в решение данной проблемы внесли Н. П. Курбатский, Э. Н. Валендик, М. А. Софронов, А. М. Гришин, Г. Н. Коровин, R. Rothermel, M. E. Alexander и другие ученые. [1-4].

Разработка математических моделей распространения пожара позволяет предсказать его поведение, что может помочь более эффективному проведению противопожарных мероприятий. Однако ключевой проблемой при этом является необходимость сбора большого