

# ВАЖНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ IOT (INTERNET OF THINGS) В БОРЬБЕ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

Гарягдыев Г.Ч.

Гарягдыев Гуванч Чарыевич – преподаватель,  
кафедра экологии,

Туркменский государственный университет имени Махтумкули, г. Ашхабад, Туркменистан

**Аннотация:** в статье рассматривается роль технологии IoT в измерении концентрации углекислого газа в атмосфере и их практическое применения для изучения причин возникновения углеродного следа. С развитием современного общества в повседневную жизнь человека все более интенсивно внедряются новые технологии, инженерные разработки и научные идеи. Использование этих технологий в сфере охране окружающей среды, мониторинге природных ресурсов и загрязняющих веществ, а также в проведении научно-исследовательских работ, связанных с учётом возникновения и влияние углеродного следа будет незаменимым составляющим в борьбе с изменением климата. Рассматриваются основные направления применения данных IoT в процессе обучения студентов высших учебных заведений по курсу экологии.

**Ключевые слова.** изменения климата, технология IoT, обучения, анализ.

## THE IMPORTANCE OF STUDYING IOT (INTERNET OF THINGS) TECHNOLOGY IN THE FIGHT AGAINST CLIMATE CHANGE

Garyagdyev G.Ch.

Garyagdyev Guvanch Charyyevich – Lecturer,  
ECOLOGY DEPARTMENT,

MAGTYMGULY TURKMEN STATE UNIVERSITY, ASHGABAT, TURKMENISTAN

**Abstract:** the article discusses the role of IoT technology in measuring the concentration of carbon dioxide in the atmosphere and their practical application to study the causes of the carbon footprint. With the development of modern society, new technologies, engineering developments and scientific ideas are increasingly being introduced into the daily life of a person. The use of these technologies in the field of environmental protection, monitoring of natural resources and pollutants, as well as in conducting research related to the occurrence and impact of the carbon footprint will be an indispensable component in the fight against climate change. The main directions of application of IoT data in the process of teaching students of higher educational institutions in the course of ecology are considered.

**Keywords:** climate change, IoT technology, learning, analysis.

### Введение

Естественный баланс атмосферы загрязняется выпадением антропогенных газов (90%), пыли, аэрозолей. Основной загрязнитель воздуха – двуокись углерода (CO<sub>2</sub>) – является побочным продуктом неполного сгорания органического топлива. Увеличение его количества в атмосфере сопровождается уменьшением количества кислорода. Увеличение количества CO<sub>2</sub> в атмосфере связано также с уменьшением площади лесов, поглощающих углекислый газ и выделяющих кислород.

Среди техногенных загрязнителей вредными для атмосферы являются углекислый газ (CO), соединения серы, азот и другие. Особую опасность представляют стойкие для человека органические соединения, а также искусственно синтезированные высокотоксичные соединения хлора. Основными источниками химического загрязнения атмосферы являются автомобильный транспорт, нефтяная и горнодобывающая промышленность, теплоэнергетика и др.

Технология IoT (Internet of things) по своей функциональной особенности не нова, но его использования в сфере рационального природопользования и экологического мониторинга еще на стадии развития. Проблемы в этой области возникает в первую очередь с трудностью контролировать источники и распространение загрязнений. Так как, загрязнители может быть в жидком, газовом и твёрдом состоянии.

### Материалы и методы

Диоксид углерода (CO<sub>2</sub>) главный источник глобального изменение климата, поэтому первостепенной задачей в этой области является учёт количества выбросов диоксида углерода, их распространения в земной атмосфере, а также развития строительство и проектирований зданий с нулевым выбросом углерода. Условно вышесказанное можно разделить на две большие разделы, это постоянное наблюдения диоксидом углерода в природной среде и принятия соответствующих мер для их снижения [1].

Датчики для определения количества углерода является универсальным техническим средством для более точного мониторинга углекислого газа не только в природной среде, но и в жизни повседневного человека. Он вполне может успешно применяться для определения качество воздуха в жилых помещениях и в рабочих зонах, таким образом, став для человека незаменимым средством. Ниже мы приведем краткую характеристику для каждого из этих датчиков.

1. Датчики PAS (фотоакустическая спектроскопия). Основывается на акустический отклик, возникающий при поглощении излучения образцом газовой или конденсированной фазы. Таким образом, датчики PAS служит достоверным источником информации об углекислом газе в окружающем воздухе. Другим более распространённым датчиком является не дисперсионное инфракрасное излучение [2].

2. Датчики NDIR (не дисперсионное инфракрасное излучение) тоже широко распространённый датчик, который используется в анализе углекислого газа в воздухе. Он состоит из двух простых частей нагревателя и детектора. Инфракрасный луч, проходя через атмосферу, поглощается углекислым газом, не доходя до детектора, такой процесс увеличивает излучения большего объёма инфракрасной энергии. Такие технологии позволяет получить более точные данные о содержании диоксида углерода в окружающем воздухе [3].

3. ЕС (электрохимические) датчики CO<sub>2</sub> самый распространённый и самый простой в использовании датчик для определения углекислого газа в воздухе, он основывается на измерения концентрации углекислого газа и подачи электрического сигнала.

### Результаты и обсуждения

Изменение местных экосистем человеческим обществом на протяжении веков привело к региональному изменению климата. В последнее время быстрый рост использования энергии, землепользования, международной торговли и международных отношений, а также человеческой деятельности отражает рост населения. Эти крупные и фундаментальные реформы оказали долгосрочное воздействие на здоровье населения. Это привело к более глубокому пониманию человеком того, что устойчивость экологической, физической и социально-экономической систем биосферы зависит от ее поддержания и функционирования.

В связи с этим использование технологии IoT считается целесообразным, так как с помощью технологии она помогает отслеживать изменения в окружающей среде за короткий промежуток времени и, как следствие, принимать соответствующие решения. Изучение этих технологий на занятиях помогает учащимся усвоить практические понятия. С помощью технологии IoT можно определить концентрацию углекислого газа в атмосфере, в рабочей и жилой зоне. В свою очередь, это один из основных объектов экологической экспертизы. Именно поэтому целесообразно использовать информацию соответствующей технологии и проводить научные исследования на основе курсов экологической экспертизы и оценки воздействия на окружающую среду. Таким образом, роль технологии IoT в выявлении углеродных следов в окружающей среде огромна. Эти технологии можно разделить на две условные группы, к которым в первую очередь относятся технологии, связанные с экологическим мониторингом количества углекислого газа, и технологии, связанные со снижением углеродного следа.

Ниже в таблице приведены основные направления в этой области (Таблица 1).

Таблица 1. Применения технологии IoT (Internet of things) в области снижение углеродного следа.

Мониторинг диоксида углерода (CO <sub>2</sub> )	Технологии для снижения углеродного следа
<p><i>Датчики для определения количества углерода в природной среде и в зданиях. Типы датчиков</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Датчики PAS (фотоакустическая спектроскопия)</li> <li>2. Датчики NDIR (недисперсионное инфракрасное излучение)</li> <li>3. ЕС (электрохимические) датчики CO<sub>2</sub></li> </ol>	<p><i>Оно включает в себя различные технологии, которые применимы для снижения углеродного следа в отраслях экономики.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Умные сети: с функцией накопления энергии и прогнозирования.</li> <li>2. Общественный и экологичный транспорт с поддержкой IoT</li> <li>3. Улавливание углерода</li> </ol>

В разделе материалы и методы описывается основные характерные особенности работы датчиков для определения углерода в атмосфере. Но наряду с анализом нужно проводить мероприятия по снижению углекислого газа в воздушной среде, для этого используется различные технологии, которые включает в себя умные сети, экологические виды транспорта и улавливание углерода в атмосфере. Развитие этих технологий может привести к трем основным результатам, во-первых, к снижению количества загрязняющих газов в атмосфере, во-вторых, к эффективному использованию ресурсов углеводородов и других природных ресурсов, а также развитие перерабатывающей промышленности. Последняя первую очередь связан с улавливанием углерода в атмосфере.

### Заключение

Изучив различные технологии IoT (Internet of things), можно прийти к выводу, что такие технические средства будут необходимы не только для обнаружения и определения концентрации углекислого газа, но и в различных отраслях экономики. В частности, такие технологии более интенсивно внедряется в сферу сельского хозяйства, занимая важное место в точном земледелии (precision agriculture). В таком положении дел перед специалистами в области ИТ и экологами возникает задача создания более эффективного метода мониторинга и управления природными ресурсами с учётом особенностей экосистемы в естественной среде.

### Список литературы / References

1. *Gerald Gerlach.; Ulrich Guth. Wolfram Oelßner. Carbon Dioxide Sensing: Fundamentals, Principles, and Applications - John Wiley & Sons, 2019.*
2. *Ellen L. Holthoff.; Paul M. Pellegrino. Sensing Applications Using Photoacoustic Spectroscopy - CRC Press, 2013.*
3. *Berrou A., Raybaut M., Godard A., Lefebvre M. High-resolution photoacoustic and direct absorption spectroscopy of main greenhouse gases by use of a pulsed entangled cavity doubly resonant OPO - App. Phys, B 2010.*