

Міністерство освіти і науки України  
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка  
Полтавський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти ім. М.В. Остроградського  
Міський методичний кабінет управління освіти виконавчого комітету Полтавської міської ради  
Полтавська державна аграрна академія  
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Українська медична стоматологічна академія



## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

**РЕГІОНАЛЬНОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ**

# **«XIII МЕНДЕЛЄЄВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

**ДО 105-РІЧЧЯ ПОЛТАВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ В. Г. КОРОЛЕНКА**

**25 березня 2020 року**

**Полтава 2020**

# УТВОРЕННЯ КАРБОН(IV) ОКСИДУ В НАВЧАЛЬНОМУ КЛАСІ НАУКОВОГО ЛІЦЕЮ №3

<sup>1</sup>Коваленко Ю.А., <sup>2</sup>Голік Ю.С., <sup>1</sup>Шевченко С.В.

<sup>1</sup>Науковий ліцей №3 Полтавської міської ради,

<sup>2</sup>Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Частину свого дня дитина шкільного віку проводить у класі. Параметри внутрішнього повітря в цьому приміщенні, значною мірою, визначалися спеціальними нормативними документами такими як колишні СНиП (Строительные нормы и правила, рус.), ГОСТ (Государственный стандарт, рус.), ще з часів колишнього Радянського Союзу. Останнім часом значна їх кількість замінюється новими Українськими будівельними нормами ДБН (Державні будівельні норми), які наближені до Європейських Стандартів. Мабуть це добре, особливо в умовах, коли Україна прямує до Європейського співтовариства й Українські Державні будівельні нормативи наближаються (імплементуються) поступово до Європейських.

Актуальність роботи. Умови перебування учнів у школі повинні супроводжуватися так званими нормативними мікрокліматичними умовами перебування людини в приміщенні й визнання цих параметрів є досить важливим, оскільки вони визначають умови [1] при яких учні відчують себе добре, організм не отримує ніякого негативного впливу, школяр має добрий настрій, бажання до працездатності, відмінне сприйняття матеріалу уроків з можливістю для подальшого застосування. Це - температура внутрішнього повітря й відносна вологість, вони регламентуються для шкільних приміщень сучасними державними будівельними нормами ДБН В.2.2-3:2018 «Будинки і споруди. Заклади освіти» [2]. Ці параметри повітря вписуються в регламент параметрів мікроклімату Європейських документів ДСТУ Б EN 15251:2011 «Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель» [3].

Але сучасні нормативні документи враховують ще й наявність у приміщенні утворення карбон(IV) оксиду (діоксиду вуглецю, як це прийнято в технічній літературі).

Для вивчення цього питання або його перевірки, особливо в умовах реального шкільного класу, проведено дослідження параметрів внутрішнього середовища: температури, вологості й забруднення карбон(IV) оксидом в умовах зміни зовнішніх параметрів навколишнього середовища та впродовж часу навчального дня при п'ятиденному завантаженні.

*Метою* даної наукової роботи є оцінка якості внутрішнього повітря в умовах шкільного класу. Для досягнення поставленої мети в науковій роботі сформульовані наступні завдання:

1. опрацювати наукову літературу з даного питання, систематизувати та узагальнити зібраний матеріал;
2. визначити параметри якості повітря на фізико-психологічний стан учнів класу впродовж навчального дня в залежності від утворення карбон(IV) оксиду;
3. провести соціологічне опитування учнів класу щодо обізнаності впливу мікрокліматичних параметрів повітря на фізико-психологічний стан учнів;
4. провести експериментальне дослідження утворення карбон(IV) оксиду впродовж навчального дня шкільного класу в умовах відсутності природної вентиляції та при її наявності.

*Предметом* наукової роботи є мікроклімат внутрішнього повітря шкільного класу.

*Об'єктом досліджень* утворення карбон(IV) оксиду в умовах шкільного класу впродовж навчального (шкільного) дня.

Дослідження мікрокліматичних параметрів якості внутрішнього повітря здійснювалося в умовах 9-К класу наукового ліцею №3 м.Полтави у вересні-листопаді 2019 року.

*Наукова новизна дослідження* полягає у вивченні питання утворення карбон(IV) оксиду впродовж навчального дня в умовах шкільного класу та його вплив у динаміці 8 уроків на фізико-психологічний стан учнів.

*Апробація результатів дослідження* результати роботи доповідались і обговорювались на засіданні шкільного науково-дослідницького колегіуму (секція «Хімія та біологія») у листопаді 2019 року. Крім того результати дослідження були заслухані на науковій конференції

секції «Теплогазопостачання, вентиляція та теплоенергетика» Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка у квітні 2019р. та XVII Міжнародній науково-технічній конференції «Проблеми екологічної безпеки Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського» .

Діоксид вуглецю, карбон (IV) оксид, вуглекислий газ,  $\text{CO}_2$  — тривка хімічна сполука, поширена в природних газах, що містять його в кількості від декількох відсотків до практично чистого вуглекислого газу. Токсична дія вуглекислого газу виявляється при його вмісті в повітрі 3—4 % і полягає в подразненні дихальних шляхів, запамороченні, головному болі, шумі у вухах, психічному збудженні, непритомному стані. Стає зрозумілим чому учні часто втомлюються вже після 4-5 уроків, скаржаться на головний біль, неуважність, втрату живого інтересу до подальших уроків.

Після консультацій з фахівцями кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики Національного університету «Полтавська політехніка» імені Юрія Кондратюка стає зрозумілим, що лікарі гігієністи й раніше констатували на те, що при вивченні питань мікроклімату в школі фахівці повинні звертати увагу на так зване  $\text{CO}_2$ . Але будівельні норми залишались неуважними до цього питання. Так для сільської місцевості норма викиду вуглекислого газу в межах  $350 \text{ ppm}$ , для невеликих міст з приблизною чисельністю 150 -300 тис. чоловік –  $400-450 \text{ ppm}$ , а для великих промислових міст - більше  $550 \text{ ppm}$ . В реальних умовах концентрація  $\text{CO}_2$  у зовнішньому повітрі Полтави становить  $450-600 \text{ ppm}$ , прийємо, що нормативна концентрація  $\text{CO}_2$  у внутрішньому повітрі приміщень дитячих навчальних закладів при підтриманні підвищених оптимальних метеорологічних умов має становити  $1000 \text{ ppm}$ .

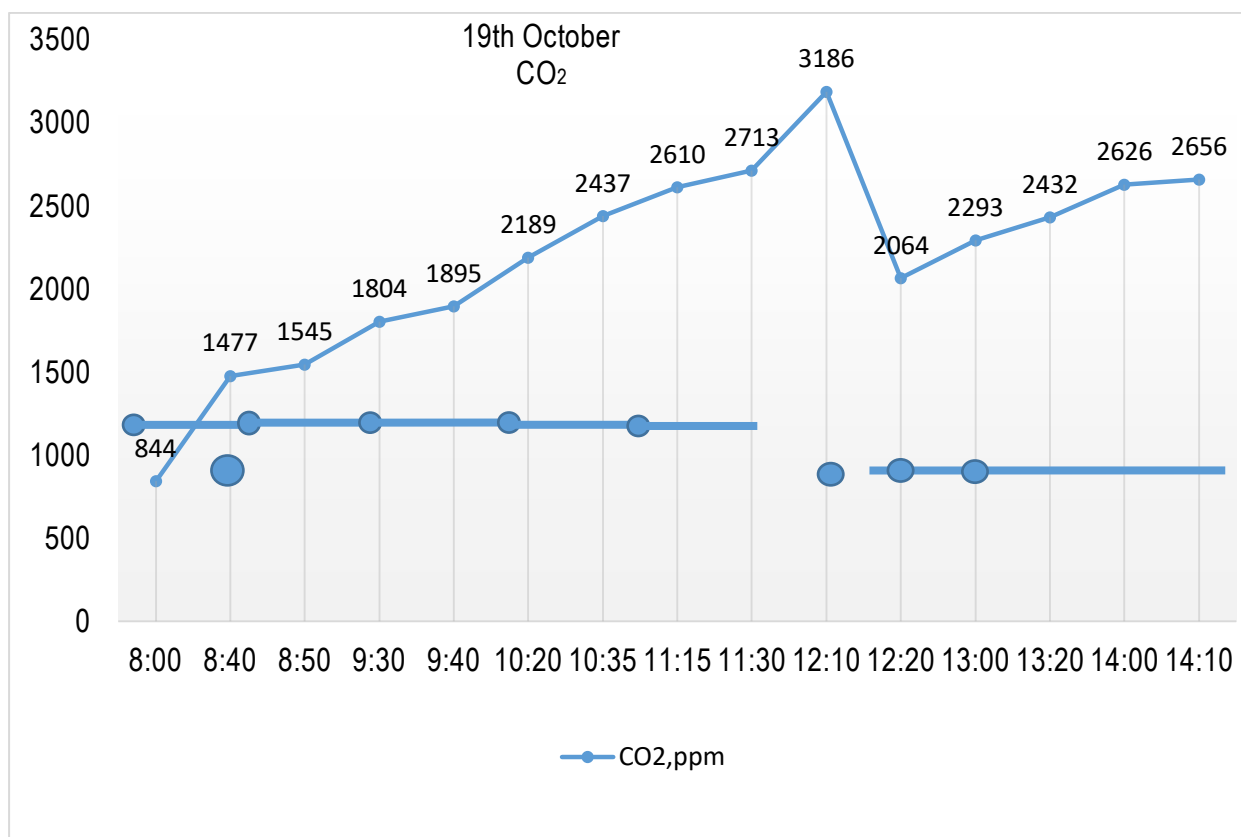
Протягом останнього десятиліття в Україні значні кошти було вкладено в ремонт та модернізацію шкільних будівель. Передусім увагу звертали на термомодернізацію шкіл, яка передбачала як додаткове утеплення зовнішніх стін, так і заміну старих вікон сучасними металопластиковими. Проте, заміна старих вікон на герметичні металопластикові призводить до порушення повітряного режиму приміщень класів, оскільки за відсутності механічної припливно-витяжної системи вентиляції інфільтрація зовнішнього повітря є єдиним джерелом надходження свіжого зовнішнього повітря.

Нами було проведено дослідження стану повітря в приміщенні класу впродовж навчального дня з урахуванням кількості уроків, з використанням природного вентилявання приміщень та визначеної кількості уроків у класі, кількості учнів на уроках. За основу прийнято [1] вихідні дані: навчальний клас школи, який має фіксовані розміри  $A \times B \times H$ , тобто постійний об'єм, визначена кількість учнів, режим навчання, фіксований район розташування школи. Вибрано клас в якому учні навчаються цілий день, виключення складають уроки української та іноземної мови, фізичного виховання, хімії, коли заняття проводяться за підгрупами або за межами класу. Середнє щоденне навантаження 7-9 уроків протяжністю 40 хвилин, із змінними перервами між уроками 10, 15 або 20 хвилин, щоб діти впродовж робочого дня змогли поновлювати функції до засвоєння матеріалу.

Експериментальне дослідження було проведено при умові закритих вікон впродовж уроків та можливості їх не відкривання на перервах. І коли концентрація  $\text{CO}_2$  дістала позначки  $3186 \text{ ppm}$  вікно було відчинено. На це швидко відреагували прилади зменшенням концентрації  $\text{CO}_2$ .

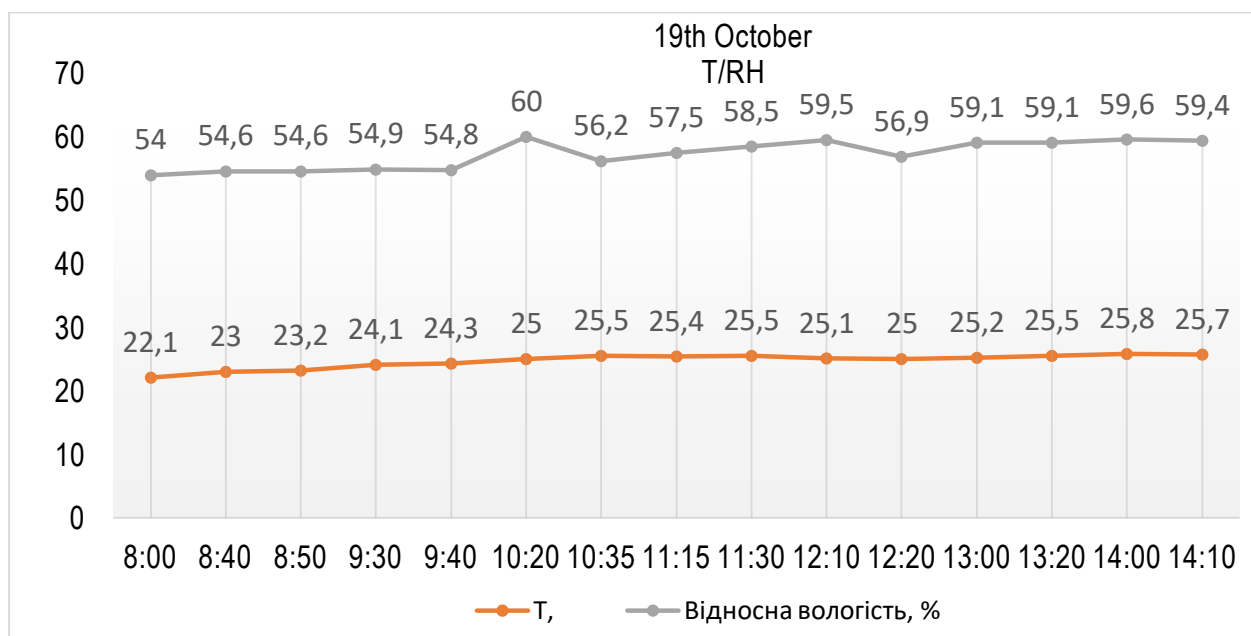
- Результати експериментальних досліджень утворення карбон(IV) оксиду при закритих вікнах впродовж шкільного дня наведено на рисунку 1,2.

Рис 1



Показники температури та відносної вологості за цей час змінювалися незначним чином

Рис 2

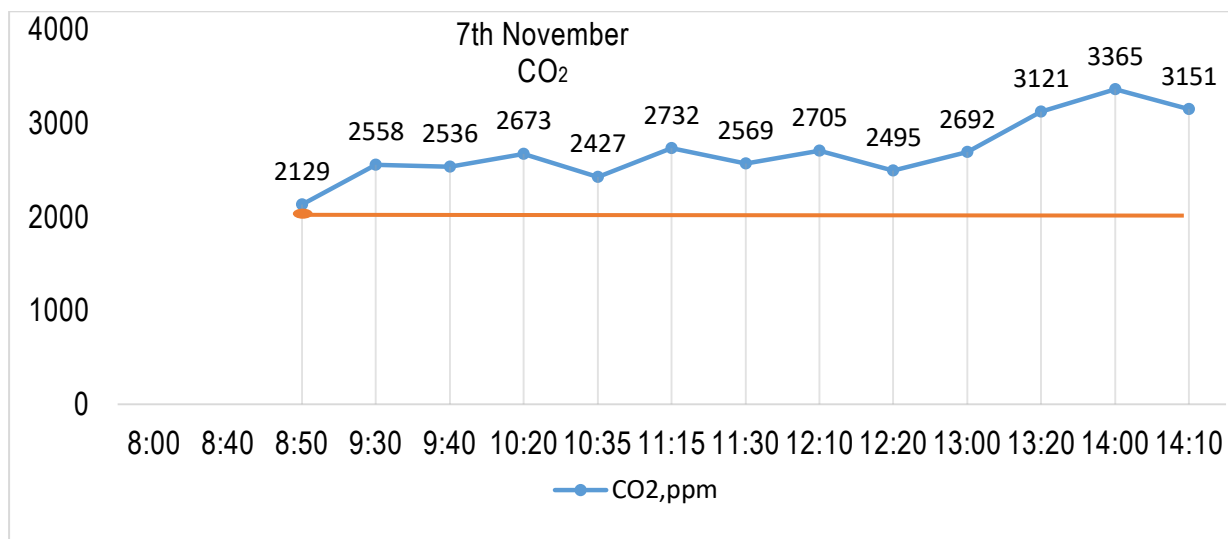


- Результати експериментальних досліджень утворення карбон(IV) оксиду при відкритих вікнах після уроку

Надалі нами було проведено дослідження, коли після кожного уроку проводилося відкривання віконних фрамуг, коли учні просили відкрити вікна у разі «утруднення дихання» й

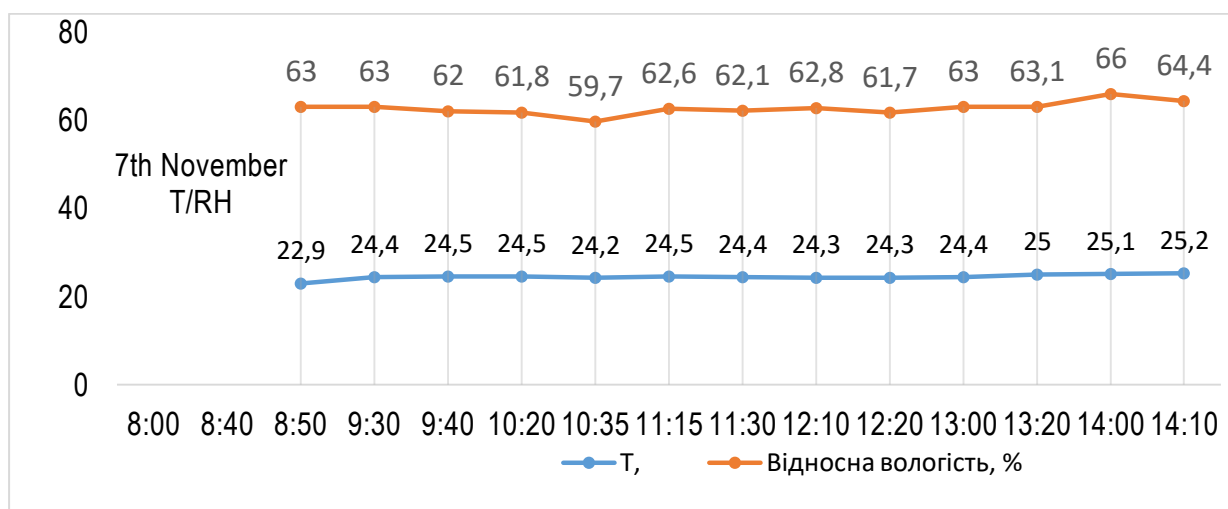
прилади показали достатнє зниження концентрації CO<sub>2</sub> з тенденцією надалі послідовного її збільшення, але з меншою інтенсивністю, ніж у першому експерименті (рисунки 3,4,5,6).

Рис 3

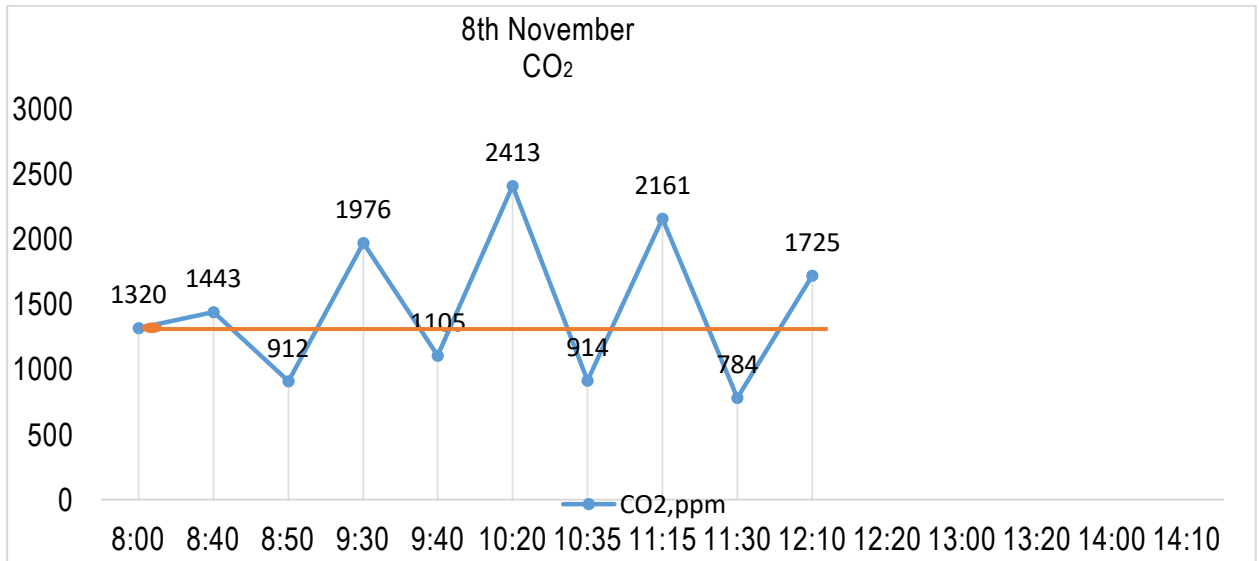


Зміни температури та відносної вологості також показані на графіках.

Рис 4

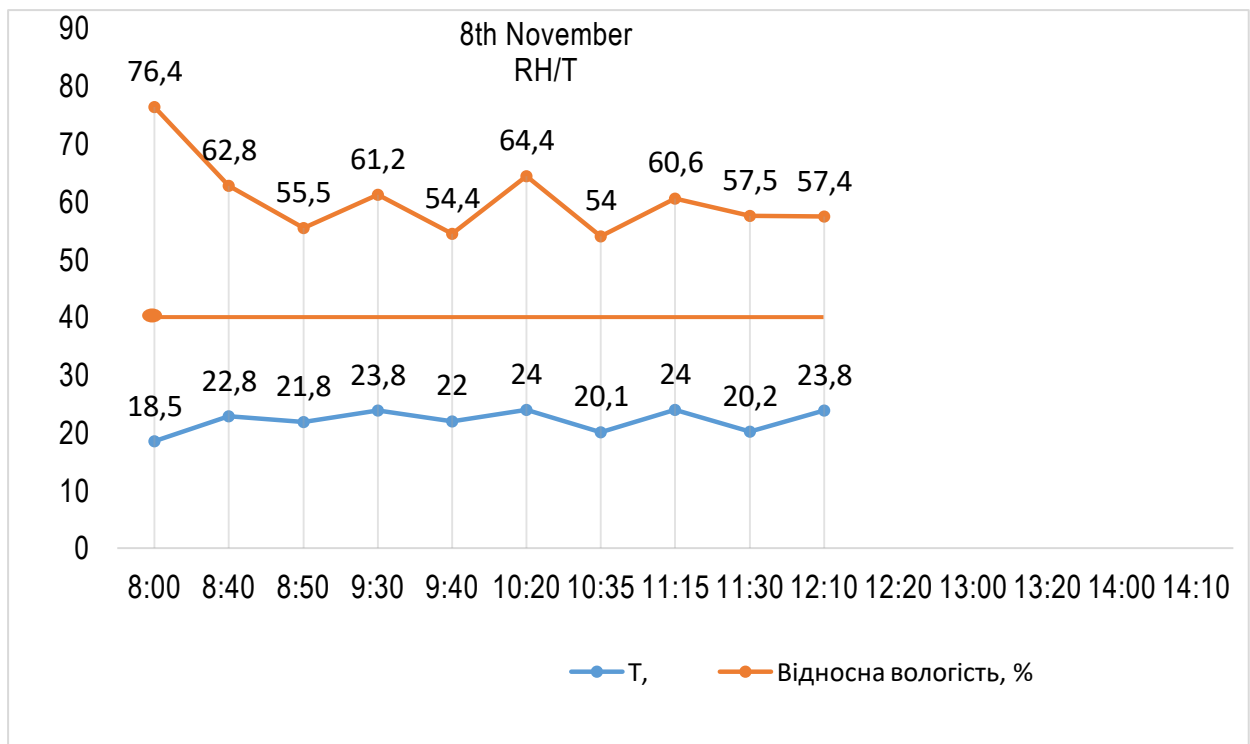


Результати дослідження зміни концентрації CO<sub>2</sub> при обов'язковому відкриванні вікон на перерві після кожного уроку наведені на графіку, при цьому видно, що концентрація CO<sub>2</sub> після збільшення в кінці уроку фактично у два рази, при відкриванні вікон на перерві зменшується до нормативного значення.



При цьому видно, що температура повітря в приміщенні змінюється в межах оптимальних параметрів мікроклімату, то відносна вологість має тенденцію до поступового зниження та стабілізації.

Рис 6



Проведені дослідження показали, що робота повинна бути продовжена з метою пошуку різних методів зменшення концентрації карбон(IV) оксиду в шкільному класі та створенню оптимальних комфортних умов для учнів.

### Список використаної літератури

1. Ю.Д.Губернський, Е.И.Кореневская. Гигиенические основы кондиционирования микроклимата жилых и общественных зданий.-Академия медицинских наук.-М: Медицина,-1978г. - 190 с.

2. ДБН В.2.2-3:2018 «Будинки і споруди. Заклади освіти.
3. ДСТУ Б EN 15251:2011 «Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель».
4. ГОСТ 12.1. 005-88 «Повітря робочої зони».
5. BS EN 13779:2007. Ventilation for non-residential buildings. Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems. 2008. – 76 p.

## **З ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ПОЛТАВЩИНИ**

**Кравченко Л.М.**

Головачанський комунальний заклад загальної середньої освіти Заворсклянської сільської ради

Полтава вперше згадується в Іпатіївському літописі 1174 року під назвою Лтава. Із досліджень археологічних пам'яток нашого краю можна зробити висновок, що вже тоді зароджувалися перші кроки розвитку промисловості, промислового виробництва. Прикраси із золота, бронзи, скла, ліпні горщики, металеві таці, амфори – це ті речі які дають підставу для ствердження початку розвитку хімічної промисловості.

У історичних документах ми знаходимо, що в 11-13 ст. територія нинішньої Полтавщини входила до складу Переяславського князівства, яке було форпостом Київської Русі в обороні від грабіжницьких нападів половців.

У документі 1641 року Полтава названа містом, і саме в першій половині 17 століття на річці Ворсклі поблизу Полтави закладаються «буди» - підприємства для виробництва поташу та селітри - основної сировини для виробництва пороху. Добування селітри не дозволялося без спеціальної на те королівської грамоти. Як зазначає Лев Падалка, Полтаві «принадлежало первое место» в селітряній державі [1]. Важливим компонентом у селітроварінні був поташ. Для виварювання поташу з трав'яного чи деревного попелу в лісі, степу закладалися спеціальні будівлі – буди.

У 20-х роках 18 століття професійною галуззю хімічного виробництва залишається селітроваріння. Це необхідна сировина для виробництва пороху, попит на який різко зріс під час Північної війни. У Полтавському полку поблизу Диканьки, в Гадяцькому районі в селі Бірки, працювали селітряні заводи, а на початку 30-х років почали діяти селітряні варниці заможних козаків і в Опішні. В цей період розвивається ткацтво. З конопляної та лляної пряжі виготовляли полотно, рушники, хустки, з вовняної пряжі - просте сукно, запаски, плахти. За матеріалами Генерального опису Лівобережної України в 1765-1769 років у Полтавському полку зареєстровано ткачів- професіоналів: у Полтаві-14, у Нижніх Млинах-17, Павленках-3, Яківцях - 4, Петрівці-10, Тахтауловому-6, Мачухах-6, Рибцях-16. Розвивається золотарство- виготовлення прикрас предметів побуту та культу з дорогоцінних металів, нерідко оздоблених коштовним камінням. Значним осередком виготовлення ювелірних виробів був Переяслав. У 17-18 ст. виникли нові центри золотарства: Ромни, Прилуки, Лохвиця, Лубни, Миргород, Полтава. В цей час традиційним промислом на Полтавщині залишається гончарство. Гончарні цехи діяли в містечках таких, як Гадячі, Лохвиці, Зінькові та Лубнах, Опішні, Ромнах та Хомутці.

З 1828 року бере початок цукрова галузь. Перший завод побудував поміщик Майоров у селі Бодаква Лохвицького повіту, а вже через рік завод виробив 180 пудів цукру. За підрахунками М. Арандаренка в губернії було вже 16 цукроварень: у Прилуцькому, Кобеляцькому, Роменському, Золотоніському, Костянтиноградському, Гадяцькому, Пирятинському повітах, але їх потужність залишалася низькою. В жовтні 1929 року за 12 кілометрів від Лохвиці відкрився найпотужніший в Європі цукровий комбінат, який міг щодоби переробляти до 20 тисяч цукрових буряків. Невдовзі поблизу комбінату побудували в 1930 році маслозавод, а в 1935 році до ладу став спирт. завод.

У 1879 році у Полтаві було діючих 30 промислових підприємств по переробці сільськогосподарської продукції. Після скасування кріпосного права в Полтаві діяли невеликі