

**С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**  
**Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова**

---

# **ШМУ ХАБАРШЫСЫ**

**Энергетикалық сериясы**  
1997 жылдан бастап шығады



# **ВЕСТНИК ПГУ**

**Энергетическая серия**  
Издается с 1997 года

**№ 4 (2018)**

---

**Павлодар**

**МАЗМҰНЫ****НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова

**Энергетическая серия**

выходит 4 раза в год

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**О постановке на учет, переучет периодического печатного издания,  
информационного агентства и сетевого издания

№ 17022-Ж

выдано

Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

**Тематическая направленность**публикация материалов в области электроэнергетики, электротехнологии,  
автоматизации, автоматизированных и информационных систем,  
электромеханики и теплоэнергетики**Бас редакторы – главный редактор**

Кислов А. П.

*к.т.н., доцент*

Заместитель главного редактора

Нефтисов А. В., *доктор PhD*

Ответственный секретарь

Шапкенов Б. К., *к.техн.н., профессор***Редакция алқасы – Редакционная коллегия**

Алиферов А. И., *д.т.н., профессор (Россия)*  
 Боровиков Ю. С., *д.т.н., профессор (Россия)*  
 Новожилов А. Н., *д.т.н., профессор*  
 Горюнов В. Н., *д.т.н., профессор (Россия)*  
 Говорун В. Ф., *д.т.н., профессор*  
 Бороденко В. А., *д.т.н., профессор*  
 Клецель М. Я., *д.т.н., профессор*  
 Никифоров А. С., *д.т.н., профессор*  
 Марковский В. П., *к.т.н., доцент*  
 Хацевский В. Ф., *д.т.н., профессор*  
 Шокубаева З. Ж. *технический редактор*

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник ПГУ» обязательна

- Абдаков М. Г., Жамангарин Д. С., Байкенова. Г. М., Смайлов Н. К.**  
 ФТТВ технологиясы бойынша кең жолақты байланыс желісін  
 талшықты-оптикалық кабельдер арқылы іске асыру .....14
- Алимгазин А. Ш., Кайдар А. Б., Кайдар М. Б., Кислов А. П.,  
 Марковский В. П., Шапкенов Б. К.**  
 Автономды тұтынушылар үшін балама көздердің артықшылықтары .....21
- Алимгазин А. Ш., Кислов А. П., Бергузинов А. Н., Омаров К. С.,  
 Бахтиярова С. Е., Бахтыбаев А. О.**  
 Павлодар облысының өнеркәсіп, әлеуметтік сала және аграрлық  
 секторындағы объектілерді энергиямен қамтамасыз етудің тиімділігін  
 арттыру үшін баламалы энергия көздерін пайдалана отырып  
 «Жасыл» технологияларды қолдану .....29
- Амренов Ш. Д.**  
 Жылу электр станцияларындағы күл ұстау негіздері .....42
- Ахметбаев Д. С., Нуралин А. Е.**  
 Жүктелік трансформатордың РПН құрылғыларының цифрлық  
 диагностикасының тиімділігі жөнінде .....50
- Баубек А. А., Жумагулов М. Г., Картджанов Н. Р.**  
 Дәндерті кептіруге оның ылғалдылығынан тәуелді жылу шығыны .....59
- Бақтыбаева С. А.**  
 Болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби біліктілігін қалыптастырудағы  
 жартылай өткізгіш физиканың рөлі .....66
- Бейсембаев Н. К., Жапаргазинова К. Х.**  
 «Компания НЕФТЕХИМ LTD» ЖШС-ң мономерді майда тазарту блогын  
 модернизациялау .....73
- Бекенов А. К., Шупеева Ш. М.**  
 Тұрғын үй қорының тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығында  
 құралдарының бірі ретінде термомодернизация энергия үнемдеу  
 және энергия тиімділігін арттыру .....88
- Бекенова М. Ә., Еселханова Г. Ә., Қаңтарбаева А. Д.**  
 Қазақстан Республикасында өңдеу өнеркәсібі ерекшеліктері .....96
- Булатбаева Ю. Ф., Булатбаев Ф. Н., Исаков У. К., Швец Д. И.**  
 Топар қалашығындағы № 3 көмірді ұнтақтау – қондырғысының электр  
 желісінің есептеу сипаттамасы .....102
- Булатов Н. Қ., Балабаев О. Т., Саржанов Д. К.,  
 Сулейменов Т. Б., Акишев Қ. А.**  
 Биореактор шнегін биомассаны көтеру бұрышы бойынша  
 орналастыру арқылы биогаз қондырғысын жетілдіру ..... 116
- Елубай М. А., Кожахметова М. М., Толегенов Д. Т.**  
 Этил-трет-бутилді эфир қолдану артықшылықтары ..... 124

<b>Әділқанова М. Ә., Абдулина С. А., Кокаева Г. А., Ықсан Ж. М.</b> Құрамында селені бар өнімдерден селеннің айдау дәрежесіне негізгі факторлардың әсерін анықтау .....	131
<b>Жапаргазинова К. Х., Карамурзина А. А.</b> Ферросилицийдің химиялық құрамын анықтаудың физико-химиялық әдістері .....	143
<b>Жумагулов К. К., Цыба Ю. А., Мустафина Р. М., Сарсикеев Е. Ж.</b> Керуге қарсы орнақтарында сымды созу кезіндегі энергия шығынын оңтайландыру .....	152
<b>Ивель В. П., Герасимова Ю. В., Молдахметов С. С., Петров П. А.</b> ЭКГ-сигналдарды сымсыз тарату жүйесін өзірлеу технологиясы .....	161
<b>Испулов Н. А., Жумабеков А. Ж., Кадиоров К. К., Камашев С. А.</b> Arduino микробақылаушысын пайдаланып ауадағы газ буларын тіркеу .....	168
<b>Исупова Н. А., Серикбай Д. К.</b> Қорғау тәсілі асинхронды қозғалтқыштардың электр станциялары .....	174
<b>Қанаев А. Т., Богомолов А. В., Дычко И. Н., Вайнорюте В. В.</b> Құрылымы әртүрлі болаттарды беріктендіру механизмдерінің тиімділігін сандық бағалау .....	181
<b>Қарабалина Ф. М.</b> БКЗ-420-140 қазандығының қоршаған ортаға нақты жылу шығындарын анықтау .....	192
<b>Карамбаев Д. Ж., Кишубаева Т. А.</b> Желқозғалтқыштың жұмысында ауа ағынының энергиясын басқару .....	199
<b>Карбаев Н. К., Абишев К. К., Шонтаев Д. С., Оразалиев Б. Т., Сағатбекова А. Б.</b> Өздігінен жүретін бетон араластырғыштың тербелуіне жолдың толқындылығының әсері жайлы мәселелер .....	209
<b>Келаманов Б. С., Жумағалиев Е. У., Самуратов Е. К., Акуев А. М., Абілберікова А. А.</b> Ni-Fe-Cr-C жүйесінің термодинамикалық-диаграммалық талдануы .....	216
<b>Кислов А. П., Бойко Г. Ф., Птицын Д. В.</b> Ірі жылу электр станцияларының тиімділігін арттырудың сыртқы және отандық тәжірибесі .....	226
<b>Копишев Э. Е., Сулейменов И. Э., Матрасулова Д., Шалшыкова Д. Б., Ниязова Г. Б., Копишев И. Е.</b> Жасанды зият құрудағы жаңа көзқарас: шығармашылықты модельдеу .....	236
<b>Кошеков К. Т., Савостина Г. В., Ларгина И. А.</b> Электр кардиосигналдағы жоғары жиілікті кедергілерді басу үшін вейвлетті талдауды қолдану .....	247
<b>Кошекова Б. В., Кликушин Ю. Н., Савостин А. А.</b> Сейсмограммаларды сәйкестендіріп өлшейтін компьютерлік аспаптар .....	257
<b>Кошумбаев М. Б., Тілебалды С. Б.</b> Бұрғыш учаскенің өткізу қабілеті жоғары тікелей ағынды гидротурбинаның жаңа құрылымын өзірлеу .....	267

<b>Марковский В. П., Шапкенов Б. К., Кайдар А. Б., Кайдар М. Б., Рагхаван К., Волгин М. Е.</b> Кәсіпорындар мен олардың бөлімшелерінің электр параметрлерін нормалау .....	272
<b>Матаев А. Г., Бергузинов А. Н.</b> Павлодар облысының Ақсу қаласы жағдайында суды дайындаудың заманауи технологияларына талдау .....	281
<b>Мухамедина М. Е., Булатбаева Ю. Ф., Булатбаев Ф. Н.</b> Диагностикалау – электр энергетикалық жүйелердегі электр техникалық жабдықтардың сенімділігін арттыру әдісі ретінде .....	294
<b>Нукенов К. К.</b> Күн энергиясы және жылу сорғысы комбинациялау тәсілі ретінде энергия шығындарын төмендету .....	302
<b>Приходько Е. В., Дуйсекенова А. Т.</b> Анықтау энергетикалық жабдықтар жұмысының сенімділігін .....	312
<b>Приходько Е. В., Конкин Я. И.</b> Градирнялардың жұмысының тиімділігін талдау .....	319
<b>Серіктай М. К.</b> Екіншілік энергия ресурстарын қолдану арқылы жылумен кешенді қамтамасыз ету жүйелерін оңтайландыру жолымен қайрат қондырғыларының тиімділігін арттыру .....	325
<b>Сулейменов И. Э., Габриелян О. А., Пак И. Т., Мун Г. А., Копишев Э. Е., Игликов И. В.</b> Көпшілік санасын билеудің заманауи тәсілдеріне қарсы тұру технологияларын іске асыру қағидалары .....	332
<b>Танабаева А. Е., Есбенбетова Ж. Х., Серимбетов Б. А.</b> Қазақстан Республикасы кәсіпорындарының кәсіби тәуекелдерін басқарудағы ақпараттық технологияларды қолдану .....	347
<b>Таңжарықов П. Ә., Амангелдиева Г. Б., Сейілбекова Ж. С., Сұлтан Қ.</b> Сұйық мұнайлы эмульсияны тасымалдайтын құбырларды пайдалану кезіндегі коррозия жылдамдығын анықтау .....	353
<b>Тютебаева Г. М., Абишев С. Т.</b> Көкшетау қаласын энергиямен қамтамасыз ету жүйесін жетілдіру .....	359
<b>Тютебаева Г. М., Айдильдинов А. К.</b> Жылу электр станцияларында деаэракторсыз жүйелерін қолдану .....	370
<b>Тютебаева Г. М., Алдиярова А. Н.</b> Утилизаторлық қазандықтар мен газ турбиналық қондырғыларды пайдалану арқылы Алматы ЖЭО-1 техникалық қайта жарақтандыруы .....	379
<b>Тютебаева Г. М., Нуралина Н. М.</b> Ақтау қаласында жылу энергетикалық қосылысының дамыту мақсатымен бу-газ қондырғылықтар келешегі .....	388
<b>Уразалимова Д. С., Нурманов М. М.</b> Құбырларды үздіксіз прокаттау процесін дамыту .....	395

**Н. А. Испулов<sup>1</sup>, А. Ж. Жумабеков<sup>2</sup>,  
К. К. Кадиров<sup>3</sup>, С. А. Камашев<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>ф-м.ғ.к., қауымд. профессор, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы;

<sup>2</sup>докторант, Е. А. Букетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды қ., 120000, Қазақстан Республикасы;

<sup>3</sup>физика пәнінің мұғалімі, Ш. Айманов атындағы мектеп-интернаты, Баянауыл ауылы, Павлодар обл., 140000, Қазақстан Республикасы;

<sup>4</sup>магистр, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы  
e-mail: <sup>4</sup>s\_kamashev@mail.ru

## **ARDUINO МИКРОБАҚЫЛАУШЫСЫН ПАЙДАЛАНЫП АУАДАҒЫ ГАЗ БУЛАРЫН ТІРКЕУ**

*Бұл мақалада Arduino микробақылаушысы көмегімен ауадағы газ құрамын анықтау үшін тәжірибелік сұлба құрастырылып, басқармаға хабарлайтын бағдарлама жазылды. Басқа микробақылаушылар көмегімен жасалынған құрылғылармен салыстырғанда – бұл жұмыстың ерекшелігі заманауи MQ-4 датчигін қолдану, оның қарапайымдылығы, арзандылығы, тұрмыста қолдану мүмкіндігі және тіркейтін газдардың түрлілігі болып отыр. Arduino микробақылаушысы көптеген әр түрлі құрылғылар жасауға, тұрмыста не болмаса өнерәсіпте мүмкіндік береді. Жұмыстың нәтижесінде датчик ауа құрамындағы газдардың болуын ешбір кедергісіз тіркеді. Осындай қарапайым құрылғылар арқылы «Ақылды баспана» компоненттерін құрастыру арқылы болашақта қол жеткізуімізге мүмкіндік туғызады.*

*Кілтті сөздер: Arduino микробақылаушысы, MQ-4 датчигі, газ шығынын тіркеу, аналогті түрлендіргіш, сандық түрлендіргіш.*

### **КІРІСПЕ**

Қазіргі кезеңдегі ғылыми-техникалық прогресс пен өнеркәсіп өндірісі қарқынды дамыған жағдайында ақылды технологияларды құру және оның тұрмысымызда, өнеркәсіпте кең қоланылуы өзекті мәселелердің бірі. Қоршаған ортаның негізгі компоненттері – атмосфералық ауаның ластануы қазіргі кезеңде адам денсаулығына, ауқымды және аймақтық климаттық жағдайға айтарлықтай әсерін тигізуде.

Ластаушы заттардың негізгі түрлері газ тәрізді заттар. Осы ұсынылып отырған жұмысымыздың өзектілігі қоршаған ортамызда көптеп тараған газ түрлерінен хабардар болып, қауіпсіздік шараларының алдын алу мәселесі. Тұрмыстағы тұтынатын қарапайым газ пештерінен, автокөліктерден және өндіріс нысандарынан шығатын улы қалдықтарды азайту және олардың қанша мөлшерде бар екенін білу өзекті мәселе болып отыр.

Осы құрылғы жинағымыздың көмегімен қарапайым тұрмыста қолданылып отырған газ пештерінен техникалық ақаулары бар не жоқ екенін анықтап тексердік, және газ қондырғысы орнатылған автокөлік салонының ішінде газ қалдықтары жоқ екеніне көз жеткізіп, қондырғыда ақау болмағанын анықтап көрдік.

Газ – заттың атомдары мен молекулалары бір-бірімен әлсіз байланысқандықтан, кез келген бағытта еркін қозғалатын және өзіне берілген көлемге толық жайылып орналасатын агрегаттық күйі. Негізгі тұрмыстағы газдар пропан, бутан, неон және т.б. [1]

### **НЕГІЗГІ БӨЛІМ**

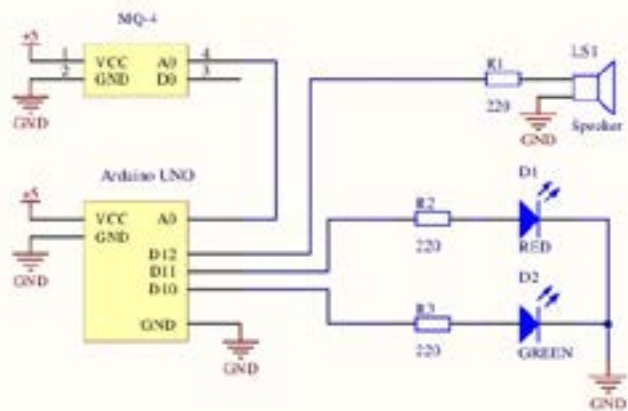
Біздің жұмысымыздағы MQ-4 газ анықтағыш датчигі кез келген тұрмыстық жағдайларға қолайлы. Ол газдың бөлінісін яғни метан, пропан, бутан сияқты қарапайым тұрмыста жиі қолданылатын газдарды сезгіш датчик болып табылады. Газ анықтау жүйесі келесілерге мүмкіндік береді:

- улы газдарды анықтау және жұмысшыларға қауіп туралы хабар беру;
- барлық территорияны дыбыстық дабылмен қамтамасыз ету.

Улы газдарды анықтау алаңның барлық жерінде орналастырылған жылжымайтын детекторларымен жүргізіледі. MQ-4 датчигі белгіленген шоғырлануында өздігінен іске қосылады және «өртпен газдың пайда болу себептері» сұлбесінде көрсетілгендей дабыл және апаттық тоқтату жүйелерін іске қосады.

Тұрмыстық газ (пропан) өрт немесе жарылыстың пайда болуына маңызды қауіп-қатер тудыратыны барлығымызға мәлім. Газды қолдану мен байланысты өрттердің баршасы баллондарды немесе газ плиталарды дұрыс емес пайдаланғандықтан туындайды. Тұрмыста газ плиталары мен баллондарды дұрыс пайдалану жауапкершілігі үй иелеріне жүктеледі. Осындай қауіпсіздіктің алдын алу шараларын үнемі оңай тәсілмен анықтау үшін MQ-4 газ сезгіш датчигі арқылы бақылап, қадағалап тұруға болады.

Ардуино платформасы 2 бөліктен тұратыны мәлім [2–4]. Тұрмыстағы газдың шығуын анықтау үшін кішігірім сұлба арқылы сұлбаны құрастырайық.



Сурет 1 – MQ-4 датчигін Arduino микробақылаушысына қосу

Сұлбаға сәйкес Arduino-ның UNO платформасы қолданылды. Газды сезетін датчик MQ-4, дыбысты шығаратын құрылғы – зуммер, екі жарық диодтары – қызыл және жасыл, 3 дана 220 Ом кедергілері және өткізгіш сымдар – барлығы макетті платаның бетіне сұлба бойынша құрастыру үшін қажет.

Arduino контроллеріне қуат көзі келгенде оған жүктелген сол бағдарламаны орындау автоматты түрде басталады, егер бағдарлама жоқ болса немесе дұрыс жазылмаса, іркіліс болады, ол не команданы орындауды тоқтатады, не бағдарламаның кіріптарлығына әкеледі. Орындалатын бағдарламаның нөмірі жадының арнайы ұяшығында сақталады, ол команда санаушы деп аталады.

Өткізгіш сымдар арқылы барлық датчиктер мен жарық диодтарын қосамыз. Arduino-да аналогты және сандық түрлендіргіш болғандықтан, аналогты A0-ден зуммерге өткізгіш жүргіземіз, екінші өткізгіш арқылы 5В кернеу береміз [5–7].

Жұмыс істеу принципі бойынша MQ-4 датчигі газды сезетін болса, қызыл жарық диоды жанады да, зуммер дыбыс шығара бастайды. Ал оған дейін жасыл жарық диоды жанып тұрады. Зуммер өз алдынан D10 сандық портына, ал жасыл және қызыл жарық диодтары D11 және D12 сандық порттарына сәйкесінше қосылады.

MQ-4 датчигі өз алдынан ерекше құрылғы болып табылады. Оның 6 контактісі бар, 4-і сигналды қабылдау үшін, ал 2-і қыздыратын токтпен қамтамасыз ету үшін қолданылады. Қолданылар алдында кедергілеріне байланысты датчикке калибровкасы жасалынды, яғни қоршаған ортаның

температурасы мен ылғалдылығы ескерілді. Датчик көмегімен тұрмыстағы және өнеркәсіптегі газ шығынын, табиғи газды, СН<sub>4</sub> жоғары сезімталдығы, алкоголь және темекі түтініне кішігірім сезімталды, сутек, көмірқышқыл газын және т.б. анықтауға мүмкіндік береді.

Arduino жобаларында қолданылатын бағдарламалау тілінің негізіне, төменгі деңгейдегі командалармен жұмысты, сондай-ақ күрделі объектілерді құруды қолдайтын ең кеңінен пайдаланылатын бағдарламалау тілдерінің бірі С++ салынған. Arduino-да бағдарламаны сұлбаға сәйкес скетчтері аталмыш тілінде бір-бірін ескеретін командалар арқылы жазылған болатын.

### ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл жұмысым арқылы қарапайым сұлба құрасытырып, үйдегі газ шығынын тексеруге болады. Алдыңғы жұмыстарымыз сияқты Arduino микробақылаушысын қолдану арқылы «Ақылды баспана» компоненттерін құрастыру жолдарының бірі. «Ақылды баспана» – бұл қазіргі уақытта минималды экономикалық шығындар арқылы адамның өмір сүруін қамтамасыз ететін жоба. Ал газ шығынын тексеретін датчик үйдегі газ деңгейін тексеріп отырып, үй иесіне хабардар етіп отырады.

Кез келген роботтың мәні – бұл процессорлық базасы және бағдарламасы (немесе бағдарламалар жинағы) бар аппараттық құралдар. Сондықтан, бағдарламалау тіпті ең қарапайым роботты құру процесінің ажырамас элементі болып табылады. Оқушылар Arduino модулін бағдарламалауды үйренгеннен кейін, қатарына роботтар да жататын қызықты және пайдалы электронды құрылғыларды құруға дайын болады. Arduino жобасымен танысқаннан соң оқушылар робот жасауды өзінің болашақ мамандығы ретінде таңдауына болады.

Бүгінде әлем Төртінші өнеркәсіптік революция дәуіріне, технологиялық, экономикалық және әлеуметтік салалардағы терең және қарқынды өзгерістер кезеңіне қадам басып келеді [8]. Жаңа технологиялық қалып біздің қалай жұмыс істейтінімізді, азаматтық құқықтарымызды қалай іске асыратынымызды, балаларымызды қалай тәрбиелейтінімізді түбегейлі өзгертуде.

### ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

- 1 **Яворский, Б. М., Детлаф, А. А.** Справочник по физике: для инженеров и студентов ВУЗов. – М. : Наука, 1968. – С. 248–250
- 2 **Банци, М.** Arduino для начинающих волшебников. – М. : Рид Групп, 2012. – 128 с.
- 3 **Белов, А. Б.** Конструирование устройств на микроконтроллерах. – СПб. : Наука и техника. – Вып. 9 – 2005. – 255 с.

4 Arduino, датчики и сети для связи устройств / ИгоТ. : Пер. с англ. – 2-е изд. – СПб. : БХВ-Петербург, 2015. – 544 с.

5 Горчаков, Л. В., Тлеукунов, С. К., Испулов, Н. А., Жумабеков, А. Ж. О разработке установки на основе эффекта Пельтье/ Вестник ПГУ № 1, Павлодар : Кереку баспасы, 2014. – 19–21 с.

6 Испулов, Н. А., Жумабеков, А. Ж., Абдрахманов, А. Б., Нургожина, М. Об измерении температуры термистором с помощью микроконтроллеров Arduino / Вестник КарГУ № 1, Караганда: серия «Физика», 2017. – 73–81 с.

7 Горчаков, Л. В., Жумабеков, А. Ж. Термостабилизатор на элементе Пельтье под управлением Ардуино / 8 международная научно-практическая конференция «Информационные и коммуникационные технологии в образовании, науке и производстве, РФ, Протвино, 2014. – 701–702 с.

8 Н. Ә. Назарбаев «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» Қазақстан халқына Жолдауы, 31 қаңтар 2017ж. <http://www.akorda.kz>

9 Бродин, Б. В., Шагурин, И. И. Микроконтроллеры: справочник. – М. : ЭКОМ, 1999. – 395 с.

10 Вуд, А. Микропроцессоры в вопросах и ответах / А. Вуд.; пер. с англ.; под ред. Д. А. Поспелова. – М.: Энергоатом-издат, 1985. – 184 с.

Материал 19.12.18 баспаға түсті.

*Н. А. Испулов<sup>1</sup>, А. Ж. Жумабеков<sup>2</sup>, К. К. Кадиров<sup>3</sup>, С. А. Камашев<sup>4</sup>*

**Использование микроконтроллера Arduino для регистрации газовых паров в воздухе**

<sup>1,4</sup>Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан;

<sup>2</sup>Карагандинский государственный университет имени Е.А. Букетова, г. Караганда, 120000, Республика Казахстан;

<sup>3</sup>Школа-интернат имени Ш. Айманова, с. Баянауыл, Павлодарская обл., 140000, Республика Казахстан.

Материал поступил в редакцию 19.12.18.

*N. A. Ispulov<sup>1</sup>, A. Zh. Zhumabekov<sup>2</sup>, K. K. Kadirov<sup>3</sup>, S. A. Kamashev<sup>4</sup>*

**Use of the Arduino microcontroller to register gas vapors in the air**

<sup>1,4</sup>S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan;

<sup>2</sup>E. A. Buketov Karaganda State of University, Karaganda, 120000, Republic of Kazakhstan;

<sup>3</sup>School-internat named after Sh. Aymanov, Bayanaul, 140000, Pavlodar region, Republic of Kazakhstan.

Material received on 19.12.18.

*В этой статье с помощью микроконтроллера Arduino была разработана экспериментальная схема для определения содержания газа в воздухе и программа для управления. По сравнению с другими устройствами микроконтроллеров особенность данной работы – использование современного датчика MQ-4, его простота, низкая стоимость, возможность использования и регистрация различных газообразных веществ. Микроконтроллер Arduino позволяет создавать множество различных устройств, будь то дома или в промышленности. В результате работы датчик зафиксировал присутствие газов в воздухе без каких-либо помех. Это позволит нам с помощью таких простых устройств достичь в будущем создания интеллектуальных домашних компонентов для «Умного Дома».*

*In this article, using an Arduino microcontroller, an experimental scheme was developed to determine the gas content in the air and a program for control. In comparison with other devices of microcontrollers, the feature of this work is the use of a modern sensor MQ-4, its simplicity, low cost, the possibility of using and recording various gaseous substances. The Arduino microcontroller allows you to create many different devices, whether at home or in the industry. As a result, the sensor detected the presence of gases in the air without any interference. This will allow us, through such simple devices, to achieve in the future the creation of intelligent home components for the «Smart House».*

Теруге 19.12.2018 ж. жіберілді. Басуға 28.12.2018 ж. қол қойылды.  
Пішімі 70x100  $\frac{1}{16}$ , Кітап-журнал қағазы.  
Шартты баспа табағы 24,2. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.  
Компьютерде беттеген: А. Елемесқызы  
Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Жумабекова  
Тапсырыс № 3350

Сдано в набор 19.12.2018 г. Подписано в печать 28.12.2018 г.  
Формат 70x100  $\frac{1}{16}$ . Бумага книжно-журнальная.  
Усл. печ. л. 24,2. Тираж 300 экз. Цена договорная.  
Компьютерная верстка: А. Елемесқызы  
Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Жумабекова  
Заказ № 3350

«КЕРЕКУ» баспасынан басылып шығарылған  
С. Торайғыров атындағы  
Павлодар мемлекеттік университеті  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«КЕРЕКУ» баспасы  
С. Торайғыров атындағы  
Павлодар мемлекеттік университеті  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.  
67-36-69  
e-mail: kereku@psu.kz  
www.vestnik.psu.kz