

*А. Н. Жилдикбаева**, *Ә.К. Жырғалова*, *Ғ.М. Серік*
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан,
*a.zhildikbaeva@mail.ru**, *zhyrgalovaa@gmail.com*, *serik.gainura@mail.ru*

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МАҚСАТЫНДАҒЫ ЖЕРЛЕРДІҢ ТОЗУ СЕБЕПТЕРІ

Аңдатпа

Мақалада ауылшаруашылық жерлерінің деградациясының өзекті мәселесі қарастырылады, оның себептерінің бірі-халықтың антропогендік қызметі және елдің құрғақ климаты.

Урбанизация және елдің оңтүстігі мен шығысындағы жерлерді қарқынды ауылшаруашылық игеру нәтижесінде табиғи өсімдік жамылғысы қатты бұзылады. Тау-кен кәсіпорындары алып жатқан жер көлемі тұрақты түрде өсіп келеді. Соңғы 10 жыл ішінде мұнай және газ өндіру, уран кендерін игеру және т.б. жолдар, құбырлар мен электр беру желілері өсіп келе жатқан қарқынмен салынып, фаунаға үлкен әсер етеді. Елдегі жер ресурстары құрылымдық және сапалық өзгерістерге ұшырайды. Шикізатты ауылшаруашылық игерудің қолданыстағы моделін пайдалану тиімсіз экономикалық дамуға және экожүйелерге үнемі өсіп келе жатқан жүктемеге әкеледі.

Қазақстандағы топырақ өте осал, өйткені оған әр түрлі антропогендік факторлар кешенді әсер етеді, бұл оның сапасының үнемі нашарлауына әкеледі. Ауылшаруашылық жер пайдаланудағы қазіргі экологиялық жағдай ластанған жерлерді ұтымды пайдалану мәселесін өзекті етеді.

Кілт сөздер: ауыл шаруашылығы, ауыл шаруашылығы алқаптары, жерге орналастыру, қоршаған ортаның ластануы, техногендік ластану, жерді қорғау, қоршаған орта, табиғи ресурстар.

GTAMP 68.31.25

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2023/17>

*И.С. Сейтасанов, Е.М. Қалыбекова, Т.С. Ишанғалиев,
Ұ.Қ. Оңласын*, Е.К. Әуелбек*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы,
ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz, yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz,
timurlan.ishangaliyev@kaznaru.edu.kz, ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz*,
auyelbek.yermek@kaznaru.edu.kz*

СУ РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУДА ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН, ҚАШЫҚТЫҚТАН БАСҚАРАТЫН ҚҰРЫЛҒЫНЫҢ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ

Аңдатпа

Жаңа экономикалық қатынастардың дамуы және меншік нысандарының алуан түрлілігі, су шаруашылығы мен мелиорация саласының техникалық және өндірістік әлеуетінің едәуір төмендеуі суды пайдалану процестерін метрологиялық қамтамасыз етудің түбегейлі жаңа әдістерін әзірлеу қажеттілігін туындатуда. Бұл суару жүйелері мен су шаруашылығы объектілеріндегі суды есепке алу және суды өлшеу саласына қатысты қазіргі таңдағы өзекті мәселелердің бірі болуда. Мақала авторларының зерттеулері бойынша, суару жүйелеріндегі технологиялық процестерді басқарудың отандық автоматтандырылған жүйелерін құру саласындағы белгілі және перспективалық әзірлемелер негізінде қазіргі заманғы жалпы су өлшеу құралдарын қолдана отырып, суару жүйелері үшін ақпараттық - өлшеу кешендерін құру бойынша ұсыныстар жасалынды.

Жаңа экономикалық қатынастардың дамуы және меншік нысандарының алуан түрлілігі, су шаруашылығы мен мелиорация саласының техникалық және өндірістік әлеуетінің едәуір төмендеуі суды пайдалану процестерін метрологиялық қамтамасыз етудің түбегейлі жаңа әдістерін әзірлеу қажеттілігін туындатуда. Бұл суару жүйелері мен су шаруашылығы объектілеріндегі суды есепке алу және суды өлшеу саласына қатысты қазіргі таңдағы өзекті мәселелердің бірі болуда сондықтан осы жұмыста су деңгейін өлшеуге арналған құрылғыны пайдаланудың бағдарламалық құрылымына сипаттамалар беріледі.

Кілт сөздер: *суару жүйесі, автоматтандыру, сенсор, суды есепке алу, су ағыны, су деңгейі, су өлшеуіш бекет.*

Кіріспе

Мемлекет басшысы Қ.Ж. Тоқаев 2020 жылғы 1 қыркүйектегі халыққа жолдауында [1] елімізде су ресурстарын ұтымды пайдалануға тиісті көңіл бөлінбейтінін, технологиялық тұрғыдан ескірген суару жүйесі үлкен кедергі келтіріп отыр. Судың 40 пайызы далаға кетіп жататын кездері болады. Онсыз да су тапшылығының зардабын тартып отырған еліміз бұған жол бере алмайды. Осы саланың нормативтік-құқықтық тұрғыдан реттелуін қамтамасыз етіп, заманауи технологиялар мен инновацияны енгізу үшін экономикалық ынталандыру шараларын әзірлеу қажет деген болатын.

Су ресурстарын пайдалану саласындағы қатынастарды реттеудің қазіргі заманғы құқықтық базасы қарастыратын суғармалы жерлерде әртүрлі каналдар болады. Қандай да канал болмасын, ол суғармалы жерге суды дер кезінде, белгілі мөлшерде жеткізіп отыруы қажет. Су ресурстарын тиімді пайдалануда суды есептеу негізгі мәселелердің бірі. Гидрометриялық зерттеулер мен мәліметтер су шаруашылық есептерде жан-жақты пайдаланылады.

Суару жүйелерін техникалық тиімді жобалау және олардың пайдалану жүйесін жетілдіру мәселелері, каналдардан суды бөліп беру жағдайында күрделілігі арта түсуде. Суды дұрыс бөліп, есептеп бермеу су пайдалану жоспарын бұзады, ауылшаруашылығы дақылдарының өнімділігін төмендетеді және бас каналдарды пайдалануда едәуір қиындықтар туғызады [2, 122-128 б.].

Суару жүйелерін конструкциясы құрылысқа және пайдалануға жеңіл, су өтімін есептеуде қиындық туғызбайтын, тасындылар әсер етпейтін су өлшегіш бекетімен жабдықтау өзекті мәселе. Суғару жүйелерін, су жолдарын және әртүрлі гидротехникалық құрылымдарды пайдаланғанда және де басқа су нысандарын пайдалану су режиміне үздіксіз бақылауды талап етеді, бұл бір жағынан су ресурстарын тиімді пайдалану мақсатында болса, екінші жағынан құрылымдарды топан, тасқын және сең жүру қауіп-қатерлерінің зардаптарынан сақтау мақсатында болады. Осыған байланысты гидрологиялық станциялардағы және бекеттердегі бақылаулардың қорытындысы су нысандарының гидрологиялық режимінің мәліметтері ретінде және гидрологиялық құбылыстарды болжауға пайдаланылады [3, 33б.]. Осындай мәселелердің алдын алу үшін су деңгейі туралы мәліметтерді қашықтықтан алуға болатын құрылымдардың конструкцияларын әзірлеу бүгінгі таңда өте өзекті болып отыр.

Қазақстанның су объектілерін кешенді мониторингілеу кезінде әртүрлі рұқсаттағы ғарыштық ақпаратты пайдалану заманауи су есебін алатын қондырғылар орнатылған су қоймаларының да, су шаруашылығы жүйелері мен құрылыстарын, сондай-ақ өзен жүйелерін қоса алғанда, оларға іргелес басқа да су объектілерінің жай-күйіне тұрақты жедел бағалау жүргізуге мүмкіндік береді. Бұл ретте жерді ғарыштан қашықтықтан зондтау деректері жоғары шешіммен су шаруашылығы саласындағы жұмыстар мен іс-шаралардың кең спектрін жүргізу кезінде қажетті құнды ақпаратпен қамтамасыз етеді. Дегенмен бұл ақпараттар толықтай автоматтандырылған су алу тораптары мен су қоймаларында ғана кездеседі. Ал мелиоративтік каналдар ескі су өлшеу таяқшалары мен суағарлар (Томсон және Чиполетти) арқылы өлшенеді. Бұндай су деңгейі мен өтімін өлшеу жүйелері өте ескірген және дер кезінде ақпараттарды алуды қамтамасыз ете алмайды. Сол себепті мақалада ұсынылып отырған “Су

арналарындағы су деңгейі және бақылау туралы ақпаратты жинау, түрлендіру және қашықтықтан беру құрылғысының” құрылымы мен жұмыс істеу принципі беріледі.

Материалдар мен тәсілдер

Су деңгейін қашықтықтан тіркейтін аспап (СДҚТА),

Зерттеулер салалық әдістерді, экспериментті факторлық жоспарлауды, қателіктер теориясын, дисперсиялық және регрессиялық талдау негізінде критерийлер көмегімен нәтижелерді тексере отырып, компьютерлік математика құралдарын қолдана отырып жүргізілді. Ғылыми тұжырымдардың дұрыстығы зертханалық, сандық және заттай зерттеулердің үлкен көлемімен, оларды сынақтан өткізіп қолданумен расталды.

Зерттеулер салалық әдістерді, экспериментті факторлық жоспарлауды, қателіктер теориясын, дисперсиялық және регрессиялық талдау негізінде критерийлер көмегімен нәтижелерді тексере отырып, компьютерлік математика құралдарын қолдана отырып жүргізілді. Ғылыми тұжырымдардың дұрыстығы зертханалық, сандық және заттай зерттеулердің үлкен көлемімен ерекшеленетіндігін айта келіп ақпаратты сандық түрлендіру блогы ESP8266 NodeMCU Board in Arduino IDE 2.0 бағдарламасында жасалды.

Мүмкін болатын констеляциялар мен бір тақталы компьютерлерді қолданудың толық бейнесін алу үшін мен Ардуино үшін Ұлыбританиядан жақсы балама ұсынатын Raspberry Pi 4 Model B Бір тақталы компьютері сияқты әртүрлі платформаларды қарастырдым. Кейбір параметрлерді қарастырып, сипаттамаларын салыстырғаннан кейін желіден тыс электр энергиясын тұтыну немесе далалық пайдаланудағы тұрақтылық, сондай-ақ қосалқы (ілеспе) бөлшектердің болуы және жөндеу жұмыстары Ардуино платформасы ең оңтайлы шешім деген қорытындыға келдік.

Нәтижелер мен талқылаулар

Суару жүйелерін дұрыс пайдалану мен суды ұтымды пайдаланудың негізгі шарттарының бірі суды бастапқы есепке алу және өлшеу жүйесін дұрыс ұйымдастыру болып табылады. Суару жүйелерінде суды есепке алу және өлшеу жөніндегі жұмыстарды жүргізу жүйені пайдалануды жүзеге асыратын ұйымның құрамында пайдалану гидрометриясының арнайы қызметіне (метрологиялық қызметке) жақын орналасады. Суару жүйелеріндегі метрологиялық қызметтің негізгі міндеттері:

* суару жүйесінің басшылығына жедел мәліметтерді ұсына отырып, суды бас тораптан алу, оны мелиоративтік каналдарға бөлу, су тораптарындағы су бөлу пункттеріндегі су ағынының шығыстарын, деңгейлерін және басқа да сипаттамаларын жүйелі бақылау; [4, 106.]

* арналардың, гидротехникалық құрылыстардың, сорғы станцияларының, суару, коллекторлық-дренаждық және ағызуды желілерінің жұмыс режимін бақылау үшін гидрометриялық кестелер, графиктер және т. б. жасау;

* су ысыраптарының шамасын, суды пайдалану коэффициентін, жүйенің және учаскелердің пайдалы әсер коэффициентін белгілей отырып, тұтастай және жекелеген учаскелерде суару жүйесі бойынша су балансын жүргізу;

* гидрометриялық бекеттердің, құрылыстардың, жабдықтар мен аспаптарын пайдалануды, жөндеуді, тарификациялауды және тексеруді жүзеге асыру.

Суару жүйесінде жобаға немесе схемаға сәйкес орналасқан арнайы бекеттердің, таратылған құрылыстардың, су өлшегіш құрылғылар мен аспаптардың гидрометриялық желісі болуға тиіс [5, 268-270б.], [6, 155–162б.]. Суару жүйесінде функционалдық мақсаты бойынша гидрометриялық бекеттердің мынадай топтары орналастырылады:

* тірек бекеттері – суландыру жүйесіндегі суды алу орнындағы су объектісінің гидрологиялық режимінің негізгі параметрлерін анықтау үшін (су қорын пайдалану мен қорғауды басқару органдарының немесе гидрометеорология және қоршаған ортаны мониторингілеу саласындағы басқару органдарының ұқсас бекеттері болмаған жағдайда белгіленеді) [7, 285–289б.];

* бас бекеттер - су объектісінен суару жүйесіне, машиналық магистральдық каналға су алу көлемін есепке алу үшін;

* тарату бекеттері-әкімшілік аудандардың шекараларында, су тұтынушыларға бөлу пункттерінде магистральдық канал тармақтарының және әртүрлі тәртіптегі таратушылардың басына су беру көлемін есепке алу үшін [8, 291-293б.];

* су беру бекеттері – суармалы судың пайдаланылмаған қалдықтарын және коллекторлық-дренаждық ағынның көлемін есепке алу үшін, техникалық шешім су объектілері бойынша ақпаратты бір мезгілде тиімді жинауға, өлшеуге, қабылдауға және өңдеуге арналған шығындарды азайтуға мүмкіндік беретін мониторинг үшін су айдындарының су деңгейі туралы ақпаратты қабылдауға, түрлендіруге және қашықтықтан беруге арналған құрылғыны құру болып табылады [9, 175б.], [10, 23б.].

Құрылғы ақпаратты жинау және өңдеу блогы яғни Arduino тақтасынан, сигнал түрлендіргіштерінен, су деңгейін анықтайтын датчиктерден біздің құралда (жанармай сенсоры) және деректерді жинауға арналған Micro SD Card, байланыс орнату бойынша Sim Card пен антенналардан, жинақталған ақпараттарды компьютерлік жабдықтың көмегімен сақтауға, түрлендіруге, олардың графикалық және сандық мәліметтерін алуға болады.

Өлшеу туралы ақпараттар легі деректерді өңдеу блогынан жиналады және бұл өлшеу ақпаратына су деңгейі, орналасқан жері мен орналасуы, өлшеу уақыты және т. б. параметрлер жинақталады. Құрылғы бағдарламасындағы уақыт таймері арқылы әрбір берілген уақыт аралығындағы деректерді сақтау мен өңдеудің байланыс құрылғыларына жіберу SMS хабарлама түрінде ұялы телефонға немесе компьютер арқылы жүзеге асырылады.

Құрылғы 1- Arduino тақтасы, 2- компьютер, қуат адаптері, 3- USB шнур, 4- батарейка CR20325, қуат адаптері, 5- интернетке қосылу блогы Sim Card, 6- светодиод, 7- Жанармай сенсоры, 8- Micro SD Card тан тұрады. 1- суретте су арналарындағы су деңгейі туралы ақпаратты жинау, түрлендіру және қашықтықтан басқару құрылғысының құрылымдық көрінісі бейнеленген және төменде сипаттамалары беріледі.

1- Arduino бағдарламалық тақтасы, кәсіби емес пайдаланушыларға бағытталған әртүрлі электрондық құрылғыларды (автоматика және робототехника жүйелері) жасауға арналған құрал.

2- USB қосқышы бұл қосқышқа Arduino-да жеке Басқару бағдарламасын беру үшін USB кабелі қосылады және компьютерге тікелей қосуға болады.

3- интернетке қосылу блогын ESP8266 NodeMCU Board in Arduino IDE 2.0 бағдарламасы жүзеге асырады және компьютер немесе ұялы телефон көмегімен ESP8266 NodeMCU Board in Arduino IDE 2.0 бағдарламасын жүктегеннен кейін толық ақпараттарды алуға мүмкіндік береді.

4- батарейка CR20325, қуат адаптерлері.

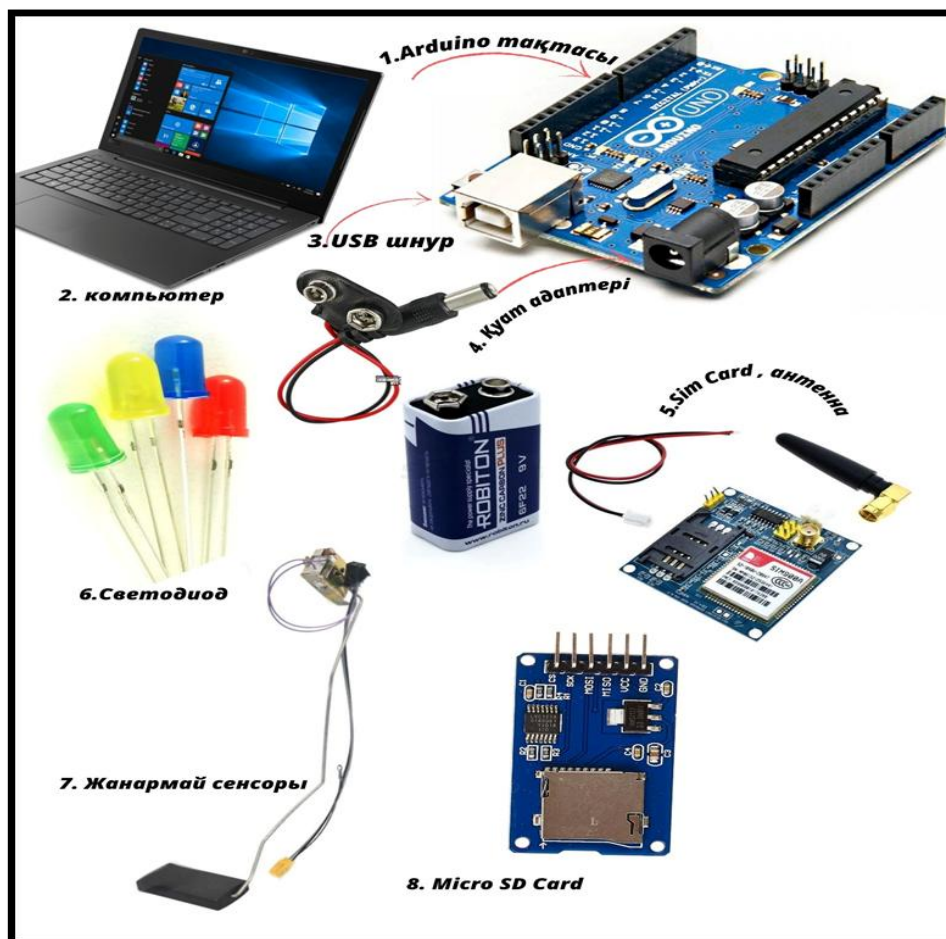
5- интернетке қосылу блогы Sim Card және анттенна арқылы жүзеге асырылады және осы байланыс картасы арқылы ұялы телефонға немесе компьютерге белгіленген уақыттар шегінде SMS хабарлама жолданады.

6- Светодиодты индикаторлар "RX" және "TX" светодиодтары деректердің компьютерден Arduino-ға берілуін жыпылықтатып көрсетеді.

7- Су деңгейін өлшеуге арналған сенсор ретінде әртүрлі аналогтық қалыптқылы өлшеуіштерді қолдануға болады, мысалы менің жағдайымда ол жанармай деңгейінің сенсорын пайдаланамын, басқа жағдайларда "Валдай" типті су деңгейінің өлшегіштері, бензин сорғысының қалқымалары, және басқа да қалтқылық өлшеуіштерді пайдалануға болады.

8- егер компьютер тікелей тақтаға қосылмаған жағдайда ақпараттарды Micro SD Card та сақтау мүмкіндігі қарастырылған.

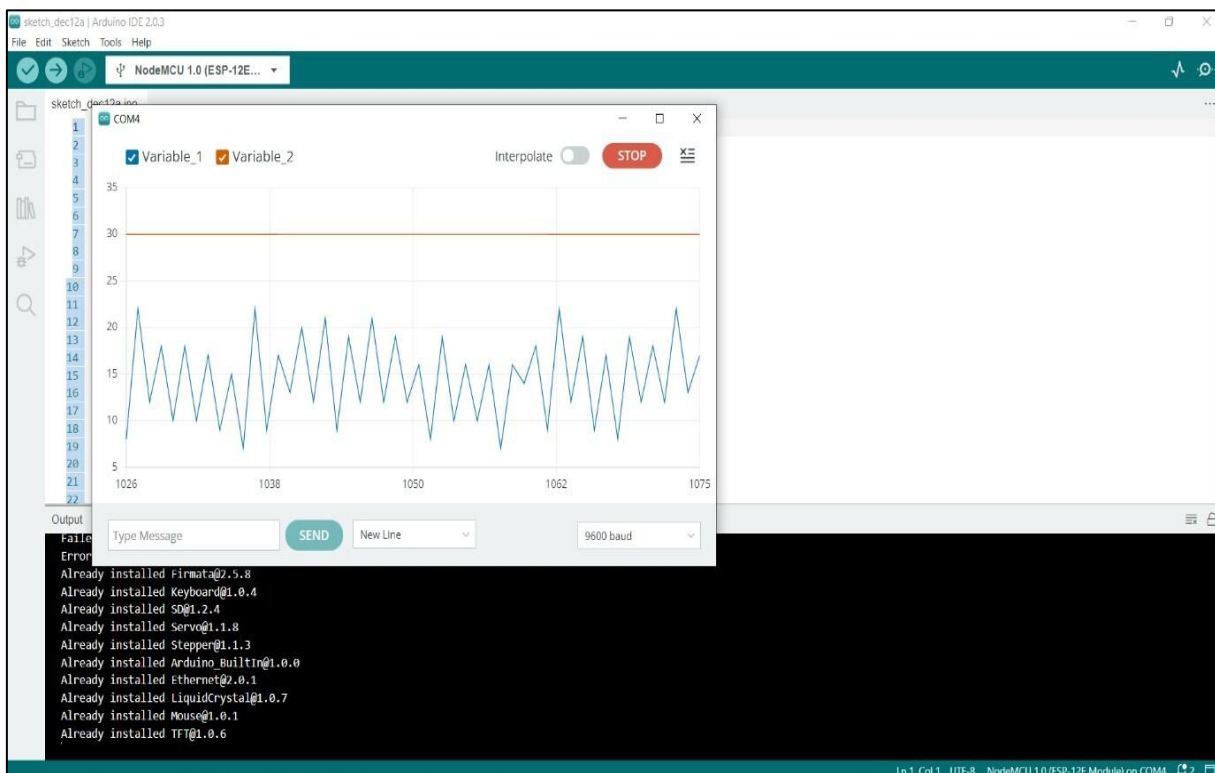
Құрылғыны орналастыру орыны ретінде су өлшеу бекеттеріндегі тыныштандыру құдығына қою ұсынылады. Тыныштандыру құдығында деңгейдің су толқынның әсерінен қатты мәндер айырмашылықтар келтірмейтініне кепілдік беріледі.



Сурет 1 – Су арналарындағы су деңгейі туралы ақпаратты жинау, түрлендіру және қашықтықтан беру құрылғысының құрылымдық көрінісі.

Жиналған Arduino негізіндегі диспетчерлік жүйе автомобильдің жанармай көрсеткіші сенсорынан деректерді жинауға, бақылауға, сақтауға және көрсетуге арналған жұмыстардың ретін қамтамасыз етеді. Arduino бағдарламасын компьютерге көшіргеннен кейін бастапқы ақпараттарды сандық және графикалық тұрғыда компьютер немесе ұялы телефон арқылы көруге болады.

Төмендегі 2-суреттен бензин сенсорының көрсеткішін ESP8266 NodeMCU Board in Arduino IDE 2.0 бағдарламасында ақпаратты графикалық түрлендіру блогының көрсеткіштері көрсетілген. Суретте көрсетілген графикалық көріністегі ордината осіндегі 5-35 аралықтар су деңгейінің мәндерін метр (м) өлшем бірлігімен көрсетеді, ал Абсцисса осінде берілген 1026-1075 сандары деректерді беру жылдамдығын Бод (Baud) өлшем бірлігінде көрсетеді. Бод (Baud)- байланыс арналарындағы деректерді жеткізу жылдамдығының өлшем бірлігі болып табылады, ол бір секундта жөнелтілетін сигналдық элементтер мөлшерімен анықталады. Сондай ақ, суреттегі ордината осіндегі 30 деңгейде көрсетілген сызық каналдың ҚТД (қалыпты тежеулі деңгей) көрсеткішін береді. Егер су деңгейі ҚТД дан асып кеткен жағдайда компьютерге хабарлама беріледі.



Сурет 2 – ESP8266 NodeMCU Board in Arduino IDE 2.0 бағдарламасында жинақталып, компьютерде көрініс тапқан деректерді графикалық түрлендіру блогы.

Алынған ақпараттардың мониторингі тікелей сандық жүйе арқылы да әртүрлі масштабтаумен тікелей шығару арқылы бағдарламадан көруге болады және ол компьютерде сақталады.

Датчиктерден алынған өлшеу деректерін ұзақ уақыт бойы қарау мүмкіндігі аса зор. Сериялық интерфейс арқылы мәндерді шығару әрдайым оңтайлы бола бермейді, өйткені Arduino компьютерге қосылған күйде қалуы керек. Бұл мәселені microSD картасына мәндерді сақтау арқылы шешуге болады. Яғни. microSD деректерді компьютер көмегінсіз сақтап отырады кейін оны компьютерге қосып деректерді көруге болады.

Ол үшін бағдарламалық жасақтаманың параметрлерін қолдануға болады (алда Скетч деп аталады) 3-сурет. Скетч көптеген бағдарламалар сияқты деректерді анықтау және инициализациялау бөлігінен тұрады. Келесі қадамдарда бағдарламалық жасақтама логикалық қадамдардан тұрады, мысалы, судың өзгеру деңгейін анықтау үшін қысқа уақыт ішінде қалқымалы сұраныс, содан кейін су деңгейінің мүмкін болатын өзгерістерін бекіту. Бұл жағдайда судың жылдамдығын есепке алу екінші роль атқарады. Төменде microSD картаға код жазу үшін үзінді көрсетіледі:

```

#include <SD.h>
#include <SPI.h>
String logPrefix = "DATA_"; // Префикс для файлов журнала
String logFileName; // Имя файла для сохранения данных
void setup() {
  // Запущенный впоследствии интерфейс
  Serial.begin(9600);
  // Подождите, пока SD-карта будет вставлена
  while (!SD.begin(SS_PIN)) {
    Serial.println("Не удалось подключиться к SD-карте.");
    Serial.println("Повторите попытку через 2 секунды.");
    delay(2000);
  }
  // Найдите свободное имя файла.
  int number = 0;
  while (SD.exists(logPrefix + number + ".CSV")) {
    number++;
  }
  logFileName = logPrefix + number + ".CSV"; // Сложите CSV-имя вместе
  Serial.println("Установка прошла успешно. Хранить данные в: " + logFileName);
}
void loop() {
  // sensorValue Например, здесь SensorValue присвоено значение 42.
  // чтобы сохранить правильные значения.
  int sensorValue = 42;
  File logFile = SD.open(logFileName, FILE_WRITE); // открыть файл
  if (!logFile) {
    Serial.println("Не удалось открыть файл");
  }
  // Вывод данных на последовательный интерфейс
  Serial.println(sensorValue);
  // Запишите данные на SD-карту «sensorValue» следующим образом.
  logFile.println(sensorValue);
  logFile.close(); // Закрыть файл
  // Подождите 1000 миллисекунд
  delay(1000);
}

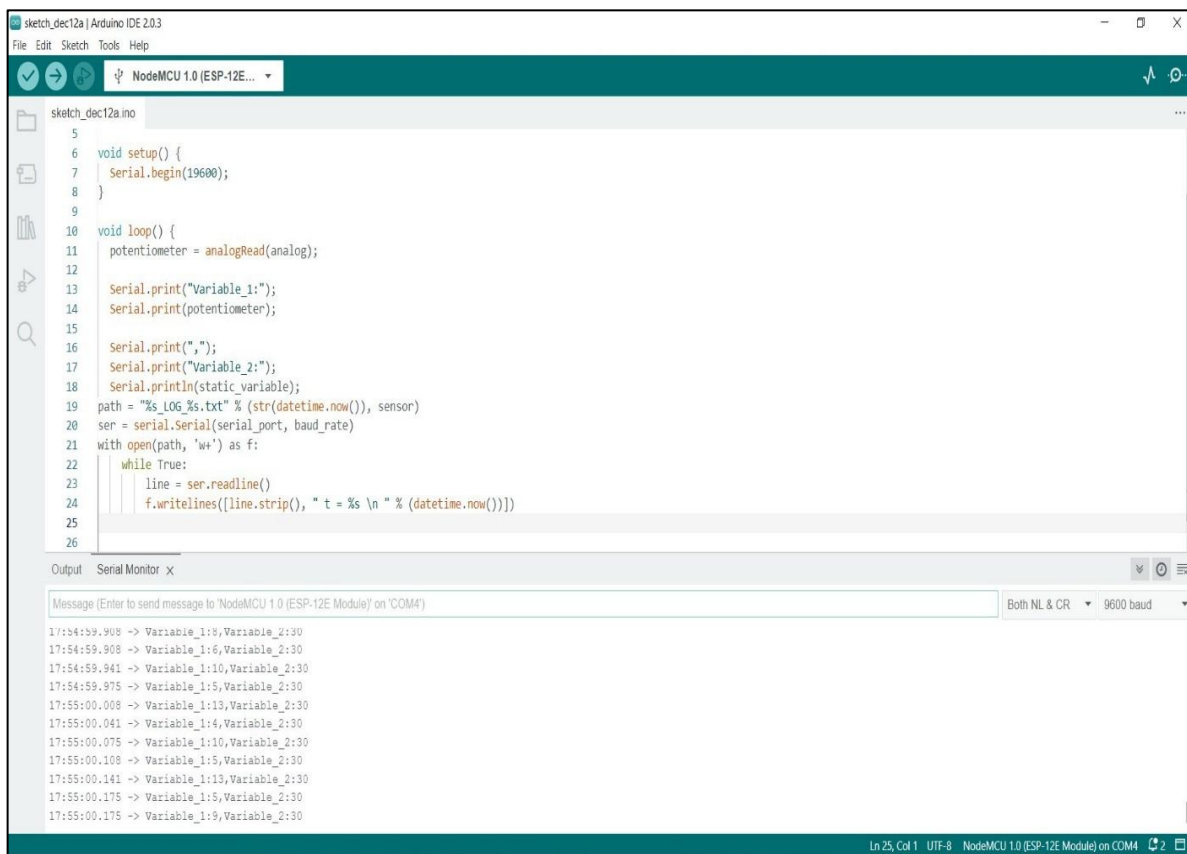
```

SD картасы жоба аясында танылмаған жағдайда, келесідей мәселелерді тексеру керек болады:

- Барлық кабельдердің дұрыс қосылуын
- Arduino қуаты жеткілікті ме, жоқ па бақылау
- SD картасы FAT32 форматталған ба?

Бұл жағдайлар тым көп сенсорлар, жарықдиодты шамдар және т.б. қосылған кезде орын алуы мүмкін.

Алынған ақпараттардың мониторингі тікелей сандық жүйе арқылы да әртүрлі масштабтаумен тікелей шығару арқылы бағдарламадан көруге болады және ол компьютерде сақталады.



Сурет 3 – Arduino микроконтроллерінде түрлендіру процесін көрсететін Скетч түрінде код жасау.

Қорытынды

Жиналған Arduino негізіндегі құрылғы автомобильдің жанармай көрсеткіші сенсорынан деректерді бақылауға, сақтауға және жинап көрсетуге арналған жұмыстардың ретін қамтамасыз етеді. Arduino бағдарламасын компьютерге көшіргеннен кейін бастапқы ақпараттарды сандық және графикалық тұрғыда компьютер немесе ұялы телефон арқылы көруге болады.

Бағдарламаны параметрлеу кезінде төмендегі жағдайлар орын алады:

- су деңгейін өлшеу уақытын белгілей отырып деректерді алу,
- мониторингтің өзгеруі және өлшеу жиілігі жайлы ақпараттар топтамасы,
- кез-келген ноутбукке немесе microSD картасына SMS арқылы белгілі бір және таңдамалы уақыт сегменттері арқылы деректер топтамасы беріледі.
- USB кабелі арқылы ноутбук мониторуна тікелей қосылған кезде флэш-дискіге немесе ноутбукке ақпаратты жазу мүмкіндігі бар.

Алынған ақпараттардың мониторингі тікелей сандық жүйе арқылы да әртүрлі масштабтаумен және графикалық үлгіде тікелей экранға шығару арқылы бағдарламадан көруге болады және ол компьютерде сақталады.

Arduino микроконтроллері негізгі компоненттердің бірі болып табылады және оның бағдарламалық жасақтамасы Arduino IDE-мен бірге компьютерге қоса жазылады [12, 796], сонымен қатар қажетті кірістерді параметрлеу және конфигурациялау жүзеге асырылады. Осы бағдарламаны іске қосқан кезде өлшенетін деректерді интернет желісі арқылы тікелей серверге жіберуге болады, мұнда пайдаланушыны тіркеу кезінде өлшенетін деректердің қосымша мониторингі және графикалық дисплейі жүзеге асырылады, содан кейін деректер жазылады.

Ұсынылып отырған "Су айдындарының су деңгейі туралы ақпаратты қабылдауға, түрлендіруге және беруге арналған құрылғыға" пайдалы модельге патент алынды № 7346. 12.08.2022 [11].

Құрылғы Алматы облысындағы ҚазҰАЗУ Саймасай пилоттық учаскесінде зерттеу жүргізу кезінде сыналды және өзінің жұмыс қабілеттілігі мен тиімділігін көрсете отырып, «Ғылыми-зерттеу, ғылыми-техникалық жұмыстардың нәтижелерін, (немесе) ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін енгізу актісі» алынды.

Мақала 2021-2023 жылдарға арналған «Жаңа суармалы жерлерді енгізу кезіндегі суландырудың технологиялары мен техникалық құралдары, қолданыстағы суару жүйелерін реконструкциялау және жаңғырту» ғылыми-техникалық бағдарламасы бойынша жүргізілген жұмыс негізінде орындалды. ИРН - BR10764920.

Әдебиеттер тізімі

1. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 2020 жылғы 1 қыркүйек.
2. Сейтасанов И.С., Мелиоративтік жүйелерге су бөлуді және есептеуді бақылау тиімділігін арттыратын құрылғылар [Мәтін]/ Сейтасанов И.С., Оңласын Ұ.Қ., Мұханбет Е//Ізденістер, нәтижелер №4 (88) 2020ж. б.122-128.
3. Бочкарев В.Я. Новые технологии и средства измерений, методы организации водоучета на оросительных системах [Мәтін]/. Новочеркасск, 2012.
4. Налойченко А.О. Применение простейших водомерных сооружений водоучета и технических средств нормированного водораспределения для целей рационального использования воды на орошение [Мәтін]/ Налойченко А.О., Атаканов А.Ж.//Кыргыз. НИИ ирригации. Бишкек 2009.
5. А.Г. Шеров. Водоучет в малых каналах [Мәтін]/ Международная научно-практическая конференция, 2016. б-268-270
6. Kenichi T. Ultrasonic pulse-Doppler flow meter application for hydraulic power plants./ Kenichi T. Michitsugu M., Takeshi S., Toshimasa K.// Flow Measurement and Instrumentation №19, 2008. p-155–162
7. Richard W. Jones. A method for comparing the performance of open channel velocity-area flow meters and critical depth flow meters.//Flow Measurement and Instrumentation №13. 2002, p-285–289
8. Т.К. Иманалиев, О.К. К вопросу автоматизации водохозяйственных объектов в Республике Казахстан./ Т.К. Иманалиев, О.К. Карлыханов Тараз: 2016, с-291-293 .
9. Карлыханов О.К. Опыт автоматизации процессов водоучета и вододеления на примере Кызылординского гидроузла./ Карлыханов О.К., Стульнев В.И., Ли М.А., Бакбергенов Н.Н., Тараз: 2015, с-175.
10. Такенов Ж. Обзор «Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии», Такенов Ж, Сарсембеков Т., Мирхашимов И.// Алматы: ПРООН, 2004. с-23 .
11. Пайдалы модельге патент № 7346. 12.08.2022 "Су айдындарының су деңгейі туралы ақпаратты қабылдауға, түрлендіруге және беруге арналған құрылғы".
12. Джереми Блума, Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. 2-е издание, Книга для освоения Arduino от А до Я. с-79.

References

1. Memleket basshysy Kasym-Zhomart Tokaevtyn Kazakstan khalkyna Zholdauy. 2020 zhylygy 1 kyrkujek.
2. Sejtasanov I.S., Meliorativtik zhyjelerge su boludi zhane esep-teudi bakylau tiimdiligin arttyratyn kurylygylyar [Matin]/ Sejtasanov I.S., Onglassyn U.K., Mukhanbet E. Izdenister, natizheler №4 (88) 2020zh, b.122-128.
3. Bochkarev V.YA. Novye tekhnologii i sredstva izmerenij, metody organizatsii vodoucheta na orositel'nykh sistemakh [Matin]/ Novoчеркасск, 2012.
4. Nalojchenko A.O. Primenenie prostejshikh vodomernykh sooruzhenij vodoucheta i tekhnicheskikh sredstv normirovannogo vodoraspredeleniya dlya tselej ratsional'nogo

ispol'zovaniya vody na oroshenie [Matin]/ Nalojchenko A.O., Atakanov A.ZH.// Kyrgyz. NII irrigatsii. Bishkek 2009.

5. A.G. SHERov. Vodouchet v malykh kanalakh [Mətin]/ Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. b-268-270. 2016

6. Kenichi T. Ultrasonic pulse-Doppler flow meter application for hydraulic power plants./ Kenichi T. Michitsugu M., Takeshi S., Toshimasa K.// Flow Measurement and Instrumentation №19, p-155–162. 2008

7. Richard W. Jones. A method for comparing the performance of open channel velocity-area flow meters and critical depth flow meters.//Flow Measurement and Instrumentation №13.2002. p-285–289.

8. Т.К. Imanaliev, О.К. К вопросу автоматизации водохозяйственных объектов в Республике Казахстан./ Т.К. Imanaliev, О.К. Karlykhanov Taraz: 2016, s-291-293 .

9. Karlykhanov O.K. Opyt avtomatizatsii protsessov vodoucheta i vododelenii na primere Kyzylordinskogo gidrouzla./ Karlykhanov O.K., Stul'nev V.I., Li M.A., Bakbergenov N.N., Taraz: 2015, s-175.

10. Takenov ZH. Obzor [Matin]«Vodnye resursy Kazakhstana v novom tysyacheletii», Takenov ZH, Sarsembekov T., Mirkhashimov I.// Almaty: PROON, 2004. s-23 .

11. Paidaly modelge patent № 7346. 12.08.2022 "Su aidyndarynyn su dengei turaly apparatty qabyldauga, turlendiruge jane beruge arnalqan qurylgy".

12. Djeremi Blyma, Izuchaem Arduino [Matin]: instrumenty i metody tehničeskogo volshebstva. 2-e izdanie, «Kniga dlia osvoenia Arduino ot A do Ia»

***И.С. Сейтасанов, Е.М. Қалыбекова, Т.С. Ишанғалиев,
Ұ.Қ. Оңласын*, Е.К. Әуелбек***

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы, Республика Казахстан, ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz,
yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz, timurlan.ishangaliyev@kaznaru.edu.kz,
ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz*, auyelbek.yermek@kaznaru.edu.kz*

ПРОГРАММНАЯ СТРУКТУРА УСТРОЙСТВА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В УПРАВЛЕНИИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Аннотация

Развитие новых экономических отношений и многообразие форм собственности, значительное снижение технического и производственного потенциала водохозяйственной и мелиоративной отрасли обуславливают необходимость разработки принципиально новых методов метрологического обеспечения процессов водопользования. Это становится одной из актуальных на сегодняшний день проблем в области учета воды и измерения воды в оросительных системах и водохозяйственных объектах. По исследованиям авторов статьи на основе известных и перспективных разработок в области создания отечественных автоматизированных систем управления технологическими процессами в оросительных системах были выработаны рекомендации по созданию информационно - измерительных комплексов для оросительных систем с применением современных общесистемных средств измерений воды.

Развитие новых экономических отношений и многообразие форм собственности, значительное снижение технического и производственного потенциала водохозяйственной и мелиоративной отрасли обуславливают необходимость разработки принципиально новых методов метрологического обеспечения процессов водопользования. Это одна из актуальных на сегодняшний день проблем в области учета воды и измерения воды в оросительных системах и водохозяйственных объектах поэтому в данной работе даны характеристики программной структуры использования устройства для измерения уровня воды.

Ключевые слова: ирригационный система, автоматизация, датчик, водоучет, расход воды, уровень воды, гидропост.

I.S. Seitassanov, Ye.M. Kalybekova, T.S. Ishangaliyev, U.K. Onglassyn, E.K. Auelbek*
Kazakh national agrarian research university, Almaty, Republic of Kazakhstan,
ibragim.seitassanov@kaznaru.edu.kz, yessenkul.kalybekova@kaznaru.edu.kz,
timurlan.ishangaliyev@kaznaru.edu.kz, ulzhan.onglassyn@kaznaru.edu.kz,*
auyelbek.yermek@kaznaru.edu.kz

SOFTWARE STRUCTURE OF A REMOTE CONTROLLED DEVICE USED IN WATER RESOURCES MANAGEMENT

Abstract

The development of new economic relations and a wide variety of forms of ownership, a significant decrease in the technical and production potential of the water management and land reclamation industry make it necessary to develop fundamentally new methods of Metrological support for water use processes. This is one of the most pressing issues today related to the field of water metering and water metering in irrigation systems and water management facilities. According to the research of the authors of the article, on the basis of well - known and promising developments in the field of creating domestic automated control systems for technological processes in irrigation systems, recommendations were developed for the creation of information and measuring complexes for irrigation systems using modern general water metering devices.

The development of new economic relations and a wide variety of forms of ownership, a significant decrease in the technical and production potential of the water management and land reclamation industry make it necessary to develop fundamentally new methods of Metrological support for water use processes. This is one of the current topical issues related to the field of water metering and water measurement in irrigation systems and water management facilities, therefore, in this paper, characteristics of the software structure of the use of a device for measuring water levels are given.

Key words: irrigation system, automation, sensor, water accounting, water flow, water level, gauging station.

FTAMP 70.94.15

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2023/18>

A.F. Жандияр, А.Е. Алдиярова, Е.Ф. Муханбет, Б.Е. Амантай, А.С. Муратова*

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы, Қазақстан,
aman.zhandiyar@gmail.com, ainura.aldiarova@kaznaru.edu.kz,*
yerlan.mukhanbet@kaznaru.edu.kz, bekatamantay374@gmail.com, akmaral.muratova@kaznaru.edu.kz

ШЕЛЕК ӨЗЕНІ БАССЕЙНІНІҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ

Аңдатпа

Бұл жұмыстың зерттеу пәні Шелек өзенінің қазіргі жағдайы болып табылады. Зерттеу әдістері - бақылау деректерін жүйелеу және оларды статистикалық өңдеу, гидрологиялық есептеу. Жалпы, мақалада гидрологиялық бақылау пункттері ретінде Шелек өзенінде орналасқан 2 гидрологиялық бекет қарастырылды: Малыбай ауылы тұстамасындағы және Бартоғай су қоймасындағы. Шелек өзенінің ағынының ең ұзақ бақылау кезеңі Малыбай ауылы тұстамасындағы бекет бойынша 48 жылды (1956-2018 жж.) құрады. Осы мәліметтер бойынша Шелек өзенінің және Бартоғай су қоймасының гидрологиялық сипаттамаларын анықтау