

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 57 574.2
ГРНТИ 34.35.15

АҚЫЛДЫ ҚАЛАЛАРДАҒЫ ҚАЛДЫҚТАР МӘСЕЛЕСІН ШЕШУДЕГІ «АҚЫЛДЫ» ҚОҚЫС ЖӘШІКТЕРДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ (НҰР-СҰЛТАН ҚАЛАСЫ МЫСАЛЫНДА)

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.3.80.1114

*Алина Н.Ж., магистр
т.ғ.к. Масенов Қ.Б.*

*Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Қажымұқан көш*

АНДАТПА

Келтіріліп отырған мақалада қалдықтарды басқару жүйесінің қазіргі ахуалы қарастырылып, «ақылды» қала концепциясы қозғалды. Аталмыш концепцияның аясындағы «ақылды» қоқыс жәшіктерінің жұмыс жасау негізі зерттеліп экологиялық баға берілді. Сонымен қатар, Нұр-Сұлтан қаладағы қалдықтар мәселесі көтеріліп, оны шешу жолында қандай іс-әрекет жасауға болатыны келтірілді.

АННОТАЦИЯ

В приведенной статье было рассмотрено современное состояние системы управления отходами и затронута концепция «умного города». В рамках данной концепции изучена и дана экологическая оценка основам функционирования «умных» мусорных контейнеров. Кроме того, был поднят вопрос об отходах города Нур-Султан, приведены какие действия можно предпринять для их решения.

ANNOTATION

In this article, the current state of the waste management system was reviewed and the concept of a "smart city" was touched upon. Within the framework of this concept, the environmental assessment of the basics of functioning of "smart" garbage containers was studied and given. In addition, the issue of waste from the city of Nur Sultan was raised, and what actions can be taken to solve them.

Негізгі сөздер: ақылды қала, экология, Нұр-Сұлтан, қатты тұрмыстық қалдықтар

Ключевые слова: умный город, экология, Нур-Султан, твердо-бытовые отходы

Keywords: smart city, ecology, Nur-Sultan, Smart Astana, municipal solid waste

Кіріспе

Қатты тұрмыстық қалдықтар (ҚТҚ) проблемасы өте өзекті болып табылады, өйткені оны шешу халықтың қалыпты өмір сүруін қамтамасыз ету, қалаларды санитарлық тазарту, қоршаған ортаны қорғау және ресурсты үнемдеу қажеттілігімен байланысты.

Қатты тұрмыстық қалдықтар мәселесі әр қалаға тән, бірақ бұл әсіресе ірі мегаполистер үшін өткір. Адамдардың тіршілік әрекеті нәтижесінде пайда болатын ҚТҚ күрделі морфологиялық құрамның гетерогенді қоспасы болып табылады (қара және түсті металдар, құрамында макултурасы бар және тоқыма компоненттері, шыны сынықтары, пластмасса, улы қауіпті шірік тамақ және өсімдік қалдықтары, тастар, сүйектер, тері, резеңке, ағаш, көше сметасы және т. б.).

Зерттеу объектісі және зерттеу әдісі

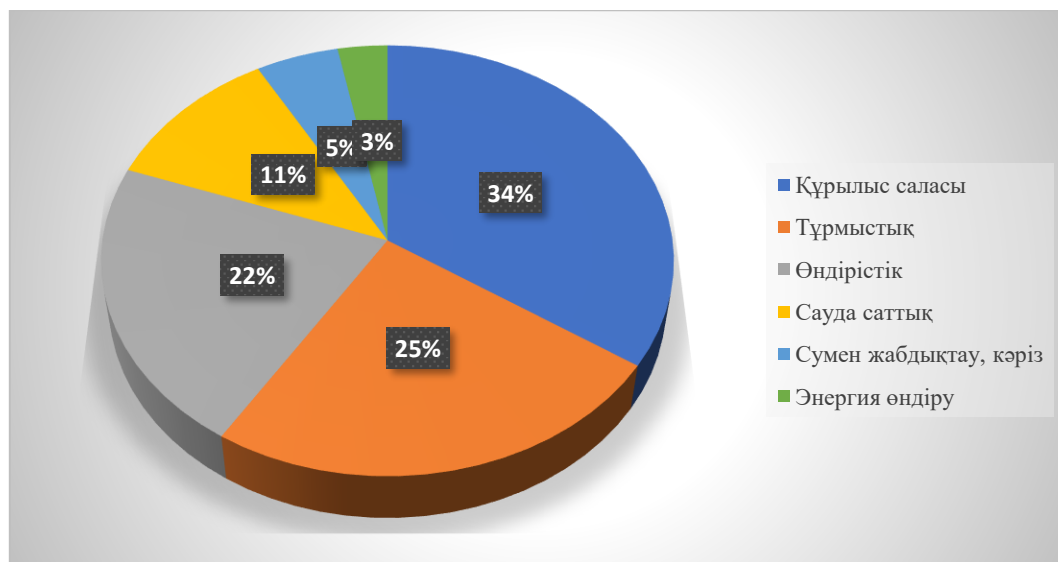
Бұл мақалада қалдықтарды басқарудың қазіргі ахуалы зерттеліп, қалдықтарды басқарудағы экологиялық мәселелер қарастырылды. «Ақылды» қоқыс жәшіктерінің жұмыс жасау процесі талданып, экологиялық баға берілді.

Демографиялық жарылыс және ғылыми-техникалық процесс қоршаған ортаға табиғаттың

мүмкіндіктерінен асып түсетін қалдықтардың көп мөлшерін алуға әкелді. Мәселе табиғи процестер нәтижесінде жойылмайтын немесе жойылмайтын заттардың көбеюін күшейтеді. Әр адамның тағамға, киімге деген жыл сайынғы қажеттіліктерін қанағаттандыру, оның мәдени және эстетикалық қажеттіліктерін қамтамасыз ету үшін шамамен 20 тонна табиғи шикізат қолданылады. Пайдалы қазбаларды өндіру екі еселенеді бүкіл әлемде әрбір 15 жыл. Осыған сәйкес, шартты түрде өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтарға бөлуге болатын қалдықтардың көлемі артады. 1 кг пайдалы өнім өндіру 100 кг қалдықтардың пайда болуына әкеледі.

Қазіргі уақытта планетаның әр тұрғынына автомобиль сынықтарын есептемегенде жылына орта есеппен 1 тонна қоқыс келеді.

БҰҰ-ның деректеріне сәйкес жыл сайын бүкіл әлемде 11,2 миллиард тонна қатты қалдықтар жиналады, ал қатты қалдықтардың органикалық бөлігінің ыдырауы әлемдік парниктік газдар шығарындыларының шамамен 5 пайызын құрайды (Сурет 1).



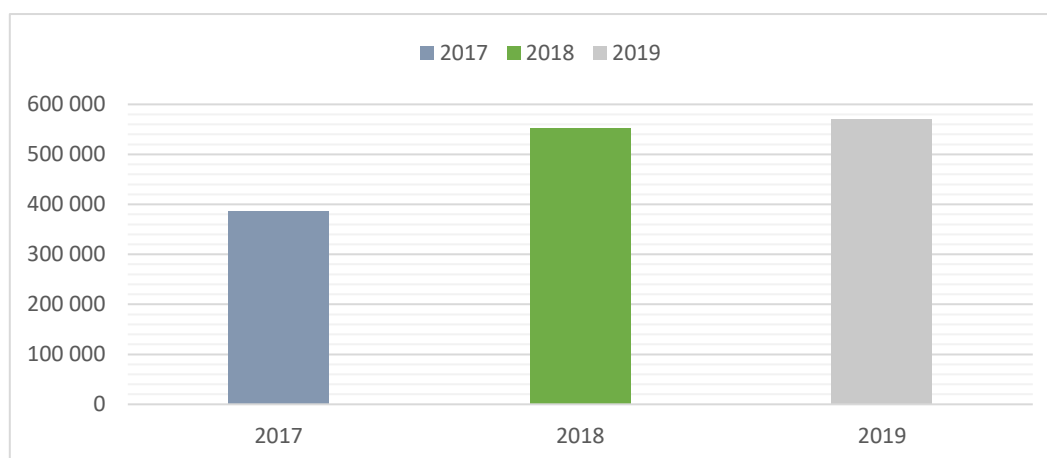
Сурет 1- Әлем бойынша қалыптасатын қатты қалдықтардың құрамына бойынша үлес салмағы.

Қалыптасатын қатты қалдықтардың басым бөлігі құрылыс саласынан шығатын қалдықтарға (3 млрд.369 млн. тонна) және тұрмыстық қалдықтарға (2 млрд. 640 млн. тонна) тиесілі [1]. Құрылыс жұмыстарының негізгі бөлігі қала аумағында жүргізілетінін ескерсек, қатты қалдықтардың көбісі мегаполистерден шығатыны анық.

Осылайша, біздің заманымыздың символы ғарышқа ұшу емес, планетамызды біртіндеп қоқыс полигонына айналдыратын тұрмыстық және өндірістік қоқыстардың өсіп келе жатқан таулары болды. Мәселенің ауырлығы, шешу жолдарының жеткілікті санына қарамастан, өнеркәсіптік қалдықтардың пайда болуы мен жинақталу деңгейінің жоғарылауымен анықталады. Шет елдердің күш-жігері, ең алдымен, қалдықтардың алдын алуға, содан кейін оларды қайта өңдеуге, залалсыздандыруға және түпкілікті жоюға, тек қоршаған ортаны ластамайтын қалдықтарды көмуге тиімді әдістерді қайта пайдалануға және

әзірлеуге бағытталған. Барлық осы іс-шаралар өнеркәсіп қалдықтарының табиғатқа теріс әсер ету деңгейін сөзсіз төмендетеді, бірақ олардың қоршаған ортада үдемелі жинақталу проблемасын шешпейді, демек, техногендік және табиғи процестердің әсерінен зиянды заттардың биосфераға ену қаупінің артуы. Ғылым мен техниканың қазіргі дамуымен қалдықтарсыз алуға болатын өнімдердің алуан түрлілігі өте шектеулі және жоғары рентабельді салалардың бірқатар технологиялық тізбектерінде қол жеткізуге болады.

Урбандалу қарқынының жылдам болуына, қалаларда құрылыс жұмыстарының қарқынды жүруіне байланысты қалдықтарды басқару әрбір дамыған және дамушы елде күн сайын күрделі проблемаға айналып келеді. Халық санының өсуі және оны тиімді пайдаланудың төмендігінен Нұр-Сұлтан қаласында қатты қалдықтардың (ҚҚ) пайда болуы соңғы 3 жылда 30% - ға өсті.



Сурет 2 – Нұр-Сұлтан қаласындағы қатты қалдықтардың қалыптасу динамикасы

Келтірілген деректерге сәйкес Нұр-Сұлтан қаласы бойынша қатты қалдықтар көлемінің ұлғайғаны байқалады, яғни 2017 жылмен салыстырғанда қалдық көлемі 2018 жылы 43% -ға, 2019 жылы 2018 жылмен салыстырғанда 3,27 %-ға

өскен[2]. Мұндай өсім болуын халық санының ұлғаюымен себептеуге болады. Сонымен бірге, қалалардың қарқынды дамуы технологиялық және әлеуметтік-экономикалық сипаттағы көптеген проблемаларды тудырады: инфрақұрылымға

жүктеменің артуы, жоспарлау шешімдерінің ескіруі, көлік проблемаларының шиеленісуі, өсіп келе жатқан экологиялық жүктеме, халықтың көп жиналуы, ескірген басқару институттары, азаматтардың жеке басын жоғалтуы Бұл ретте, 2019 жылы астанадағы халық саны 1 078,384 мың адамды құраса, бұл көрсеткіш 2018 жылы 1 045, 137 мың адамға тең болған еді және осыған байланысты қаланың одан әрі урбанизациялануын айналып өту мүмкін емес екені анық.

Кез келген қалдықтарды басқару жүйесі қалдықтарды жинау сатысынан басталады. Бұл сатының тиімді жүргізілуі маңызды, себебі сұрыпталып жиналған қоқыстар әрі қарай өңдеу зауыттарына жөнелтіледі. Қазіргі таңда әлемдегі ақылды қалаларда қалдықтарды сұрыптаудың әртүрлі технологиялары жүзеге асырылуда. Олардың ішінде «ақылды қоқыс жәшігін» қолдануды атап өтуге болады.

Қалдықтарды басқару жүйесін барынша оңтайландыру және жетілдіру мақсатында 2018 жылы Нұр-Сұлтан қаласында қайта өңделген қатты тұрмыстық қалдықтарды (ҚТҚ) бөлек жинау үшін арнайы контейнерлер орнату басталды. ҚТҚ-ны бөлек жинау «құрғақ» (пластик, қаптама, шыны, металл) және «дымқыл» (тамақ қалдықтары және т.б.) екі фракция бойынша жүзеге асырылуда. Бөлек жинау бойынша жобаны іске асыру қоқыс полигондарының көлемін қысқартуға, елде қайта өңдеу саласын дамытуға ықпал еткенмен өсіп келе жатқан қалдықтар көлемін реттеуге мүмкіндік бермейді. Осы ретте, Нұр-Сұлтан қаласында әлі де болса өзектендірілмеген ақылды қоқыс жәшіктерін қолдануды енгізу маңызды болып келеді.

Қалдықтарды Басқару Жүйесінің «ақылды» құрылымы (ҚБЖАҚ)

ҚБЖАҚ жергілікті өзін-өзі басқаруға қалдықтарды жинаудың болашақ кестесі туралы шешім қабылдауға көмектеседі. Қалдықтарды жинаудың жүйелілігін қоқыс контейнерлеріндегі қалдықтардың деңгейіне байланысты бақылауға, талдауға және қайта жоспарлауға болады. Толық қоқыс контейнерінің жүйелілігі жоғары аудан үшін қоқыс жинау кестесі жиі уақытқа ауыстырылуы мүмкін. Қалдықтарды жинауда сенсорлық технологияны қолдану қалдықтарды жинау процесінің уақытын қысқартуға көмектеседі. Бұл сенсор гараждағы қоқыс деңгейін анықтай алады[3].

Smart City жобаларындағы міндеттердің бірі-тұрғын үйлер, коммерциялық және өнеркәсіптік нысандар, қонақ үйлер, медициналық мекемелер, көлік секторы, қоғамдық орындар, туристік орындар және басқалар сияқты түрлі секторларды қосу үшін қалдықтарды басқарудың кешенді бағдарламасын жоспарлау және орындау болып табылады. Мысалы, авторлар қалдықтарды басқарудың қолданыстағы тәжірибелерінің кемшіліктерін анықтады және қалдықтарды басқарудың орталықтандырылған жүйесінің тұжырымдамалық негізін ұсынды, онда өзара байланысты үш элемент талқыланады:

1) өнімнің өмірлік циклі туралы мәліметтерді тиісті түрде жинауға арналған инфрақұрылым;

2) қалдықтардың пайда болуына жол бермеу үшін өнімнің өмірлік циклінің мәліметтеріне негізделген жаңа бизнес-модельдер жиынтығы;

3) қалдықтарды тиісті түрде бөлуге және уақтылы жинауға арналған сенсорларға негізделген зияткерлік Инфрақұрылым. Ұсынылған құрылым қалдықтарды азайту және қалдықтарды кәдеге жарату тиімділігін арттыруда өнімнің өмірлік циклі туралы деректердің құндылығын, сондай-ақ қалдықтарды басқару әдістерін өнімнің барлық өмірлік циклімен біріктіру қажеттілігін атап көрсетеді[4].

ҚБЖАҚ жұмыс ағынында үш негізгі қатысушы бар. Олар:

- бірінші субъект-сенсор деректерін қосуға, тіркеуге және қарауға жауапты жергілікті билік. Жергілікті билік мердігерді тіркеуге, жаңартуға және қарауға да жауап береді, сонымен қатар бірінші субъект қалдықтар кестесін қарап, жаңартады, шағымдарды қарайды және оларға жауап береді.

- екінші субъект-бұл картада көрсетілген индикатор негізінде қалдықтарды жинауға жауап беретін қалдықтарды жинау жөніндегі мердігер. Бұл субъект өзінің жұмыс саласындағы bin мәртебесінің әрқайсысына жауап береді.

- соңғы әрекет етуші тұлға-шағым нысанын online толтыру арқылы кері байланыс беретін азамат.

Қоқыс жәшігін тазалаудың барлық бағытынан өтудің орнына, егер қалдықтарды басқару жүйесі жинаушыға қоқыс жәшігін босатуды қажет ететіндігі туралы ескертсе, тиімдірек болады. Осылайша, бұл жинау бағытын оңтайландыруға және уақыт пен отынды үнемдеуге мүмкіндік береді. Деректерді жинауға және талдауға қабілетті жүйе жергілікті билік органдарына немесе қалдықтарды басқару жөніндегі мердігерге өз қызметтерін жақсартуға көмектесетін шешім қабылдау құралы ретінде маңызды. Қалдықтарды басқару саласындағы көптеген зерттеулер өнімді бәсекеге қабілетті бағамен және техникалық қызмет көрсету шығындарымен қалай жеткізуге емес, шешімді жүзеге асыруға бағытталған.

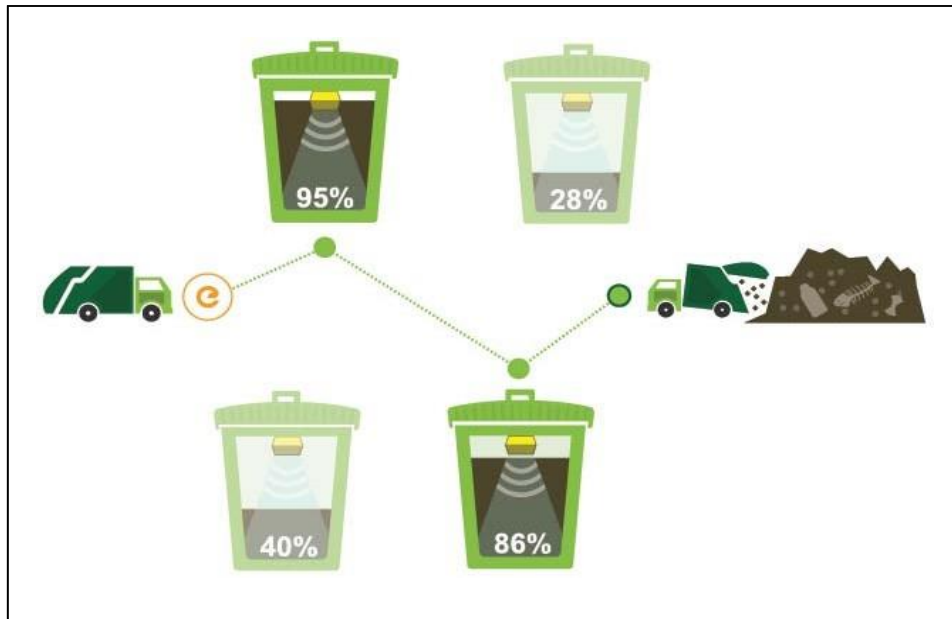
Қоқыс жинауды басқару жүйелері ақылды қала тұжырымдамасының бөлігі болып табылады. Олар қоқыс жәшігіне орнатылған қашықтағы датчиктерден және арнайы бағдарламалық жасақтамадан тұрады. Датчиктер қоқыс жәшіктердің толықтық деңгейін бақылайды және өлшенген деректерді орталық серверге жібереді. Олар ультрадыбыстық болып келеді және көп жағдайда күн энергиясымен қоректенеді. Бұл датчиктерге қоқыс жәшіктердің толымдылық деңгейін толық дербес режимде бағалауға мүмкіндік береді.

Экономикалық тиімді операцияны құру қалдықтарды басқару компаниялары үшін өте маңызды болып келеді. Қазіргі таңда бірқатар мемлекеттер ақылды қала бағытында нақты белгіленген бағдарламаларды қолданады. Бұл ретте

бірнеше шетелдік компанияларды: Bigbelly, IBM, Enevo, Compology, OnePlus Systems және Ecube Labs атап өтуге болады[5].

Enevo one-бұл уақытты, ақшаны және қоршаған ортаны үнемдейтін кешенді логистикалық шешім. Ол қоқыс контейнерлерінің толтырылу деңгейін өлшеу және болжау үшін сымсыз сенсорларды қолданады және ең тиімді кестелер мен маршруттарды қолдана отырып, ақылды жинау жоспарларын жасайды. Бұл шешім 50% дейін тікелей шығындарды үнемдеуді қамтамасыз етеді. Автоматты түрде жасалған

кестелер мен оңтайландырылған маршруттарды алыңыз, олар болашақ толтыру деңгейінің болжамдарының кең спектрін, жүк көліктерінің қол жетімділігін, жол қозғалысы туралы ақпаратты, жол шектеулерін, контейнерлерді және көлік құралы жинай алатын мазмұн түрлерін және т. б. Жаңа кестелер мен маршруттар ағымдағы жағдайды ескеріп қана қоймай, болашаққа арналған перспективаларды да ескере отырып жоспарланады. Enevo қоқыс контейнерін толтыру деңгейін өлшеу үшін WSN және ультрадыбыстық сенсорды қолданады



Сурет – 2. Enevo жүйесінің құрылысы

SENSE dumpster - бұл қоқыс толтыру деңгейін басқаратын инновациялық құрылғы. SENSE dumpster кез-келген қалдықтармен жұмыс істейді және кез-келген қоқыс түріне сәйкес келеді. Ол қоқыс контейнерлерінің берілу деңгейі туралы ақпарат беретін көлемді сенсорды пайдаланады. Сенсорлық қоқыс контейнерлерін қалдықтардың кез-келген түріне қолдануға болады, ал температура сенсоры өртке әкелуі мүмкін температураның айтарлықтай жоғарылауын анықтай алады. SENSE dumpster-бұл ZigBee сымсыз құрылғысы, оны ақылды қала ішінде орналастырылған кез-келген ZigBee желісіне біріктіруге болады.

Қазіргі уақытта қоқыс жинауды басқару жүйелері бүкіл әлемде белсенді түрде енгізіле бастады. АҚШ қалаларында осындай IoT шешімдерін іске қосу ұлттық бағдарламаның бөлігі болып табылады: қала билігі қоқыс жинау тиімділігін арттыру арқылы шығындарды теңестіруге тырысады. Мұндай жүйелер Бостон, Нью-Йорк және Пасаденада, Калифорнияда орналастырылған. Атап айтқанда, Нью-Йоркте BigBelly жүйесі бірнеше жылдан бері қолданылып келеді. Нью-Йоркте күн сайын шамамен 25 мың адам жиналады. тонна тұрмыстық және өнеркәсіптік қалдықтар, ал BigBelly жүйесі Коммуналдық қызметтерге қоқыстың қай жерде тез

жиналатынын анықтауға мүмкіндік береді. Нәтижесінде қызметкерлер мен қоқыс тасушылар жұмыс уақытын және отынды бақыланатын аумақтарды пайдасыз айналып өтуге жұмсамайды.

Поляк инженерлері "ақылды" қоқыс контейнерлерін одан әрі аяқтауға шешім қабылдады. Олар әзірлеген bin-e қоқыс жәшігі қоқыс деңгейін бағалауға ғана емес, қалдықтарды өз бетінше сұрыптауға да мүмкіндік береді. Қоқысты контейнерге штрихкодпен апару жеткілікті, ал контейнердің өзі шығарылатын затты қалдық түріне қарай анықтайды, жіктейді және сұрыптайды. Орынды үнемдеу үшін қоқыс мезгіл-мезгіл кіріктірілген қысу жүйесімен сығылады. Қазіргі уақытта қоқыс жәшігінің прототипі ғана жасалғанына қарамастан, әзірлеушілердің өршіл жоспарлары бар.

Қорытынды

Қорыта айтқанда, қалдықтар басқару бұл өте күрделі жүйе мәселесін шешу күрделі жұмысты қажет етеді. Бұл мәселенің шешімі ретінде ақылды қала концепциясын

Қорыта келгенде, ҚБАҚ-ның мақсаты-жергілікті басқару шеңберіндегі қалдықтарды басқару үшін қолданыстағы қатты қалдықтарды басқару процесінің құнын арттыру, қалдықтарды басқару процесі туралы шешім қабылдауға көмектесу, мердігерлердің жұмыс процедураларын

сақтауын қамтамасыз ету және жергілікті билік жүргізетін қалдықтарды жинау бойынша қызмет көрсетуді жақсарту.

Жалпы, қазіргі таңда қалдықтарды басқару саласындағы мәселелерді шешу үшін ақылды деп аталатын басқару жүйелері әлемдік сахнада кең белен алуда. Бұл жүйенің негізгі бөлігі болып табылатын «ақылды» қалдықтар жәшігін атап өтуге болады. Қарқынды өркендеп келе жатқан Нұр-Сұлтан қаласына аталған технологияны енгізу маңызды, себебі:

- Уақыт пен қаражатты үнемдеу жүреді. Контейнерлер қаншалықты алыс немесе қашықтан орналасса, ақылды қоқыс жәшігі соғұрлым жақсы болады. Толтыру деңгейінің сенсорын контейнерге қосу арқылы жағдайды қашықтан тексеріп, себет іс жүзінде толтырылған кезде ғана жинауға мүмкіндік болады.

- Қол жеткізу қиын контейнерлерге қолжетімділікті қалыптастырылады. Егер толтыру деңгейін тексеру үшін контейнерге кіру қиын болса, жағдайды қашықтан тексеруге болады. Мысалы, қол жетімді емес контейнерлер: жер асты қоқыс контейнерлері, септиктер, мұнай резервуарлары және су мұнаралары.

- Қауіпсіздік. Контейнердегі температуралық датчиктер қоқыстың жануы туралы хабарлауға және сол арқылы төтенше жағдайдың алдын алуға қабілетті.

- Экологияға қамқорлық. Толып жатқан контейнерде газдар шығарындыларын азайту және жәндіктер мен кеміргіштерді азайтуға мүмкіндік болады. Қалдықтарды тиімді жинауды қамтамасыз ету автомобильдер санының азаюына, шу деңгейінің төмендеуіне, трафиктің төмендеуіне және көмірқышқыл газының шығарылуын 60% - ға дейін төмендетеді!

УДК 372.857
ГРНТИ 34.31.31

-Қалдықтарды қашықтан басқарылады. Қуатты бұлт платформасы тапсырыс берушіге қалдықтарды күнделікті реттеуге, бақылауға және басқаруға мүмкіндік береді. Қалдықтарды басқару нақты уақыт режимінде қалдықтарды бақылаудан басқа, құрал оңтайлы жинау маршруттарын және жартылай автоматты навигацияны жоспарлай алады.

Осылайша, «ақылды» қоқыс жәшіктерін пайдалану автокөлікті азырақ пайдалануға, отынды және тиісінше қаражатты аз жұмсауға, сондай-ақ қоршаған ортаға келтірілетін зиянды айтарлықтай азайтуға мүмкіндік береді.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1. Ақпараттық портал
<https://www.theworldcounts.com/challenges/planet-earth/state-of-the-planet/solid-waste/story>;

2. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросының ресми сайты
<https://taldau.stat.gov.kz/kk/Search/SearchByKeyWord>

3. Omar MF, Termizi AAA, Zainal D, Wahap NA, Ismail NM, Ahmad N. Implementation of spatial smart waste management system in malaysia. IOP Conference Series Earth and Environmental Science. 2016;37

4. Марьева Е.А., Попова О.В. Экология и экологическая безопасность города// Издательство Южного федерального университета. ISBN: 2227-8397 - 2018 - с 92.

5. Norfadzlia Mohd Yusof, Mohd Faizal Zulkifli, Nor Yusma Amira Mohd Yusof, Azziana Afifif Azman. Smart Waste Bin with Real-Time Monitoring System. International Journal of Engineering & Technology, 7 [2.29] [2018] 725-729

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДНОЙ КУЛЬТУРЫ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ШКОЛЬНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.3.80.1113

Долганина Филадельфия Константиновна

Студент - магистрант,

Дулин Александр Фролович

Канд. биол. наук, доцент кафедры биологии, экологии и химии,

Педагогический институт Тихоокеанского государственного университета,

г. Хабаровск

RESEARCH OF AQUATIC CULTURE OF FAR EASTERN SPECIES OF TREE PLANTS IN SCHOOL EXPERIMENT

Dolganina Filadelfiya Konstantinovna

Master's student

filadelfia.dolganina95@mail.ru

Dulin Alexander Frolovich

Candidate of biological sciences, department of biology, ecology and chemistry

Pedagogical Institute of the Pacific State University, Khabarovsk