

Ғылыми журнал 2000 жылдың қаңтарынан бастап шығарылады. Жылына 4 рет шығады.

Редакциялық кеңес

Б.Е. Аренов (т.ғ.к.)
Президент-ректор
ҚазККА
К.Е. Альмагамбетов
«ҚТЖ» ҰК»АҚ
Басқарма төрағасының
бірінші орынбасары
Б.П. Урынбасаров
Инфрақұрылым
жөніндегі басқарушы
директор, «ҚТЖ»
ҰК»АҚ - «МЖБ»
филиалының
директоры
В.Н. Глазков
(т.ғ.к., доцент., МИИТ,
Ресей)
Б.Б. Телтаев (т.ғ.д.
проф., «ҚазжолҒЗИ»
АҚ, ҚР)
А.В. Давыдов (э.ғ.д.
проф., «СГУПС»)
Кевин Бирн
(PhD докторы,
Корольдік көлік және
логистика
институтының
президенті,
Ұлыбритания)
Т. Болотбек (т.ғ.д.,
проф., ҚМҚКАУ,
Қырғызстан)
О.Т. Шатманов (т.ғ.д.,
проф. ҚМҚКАУ,
Қырғызстан)
А.В.Сладковский
(т.ғ.д, проф.,
Силестехникалықунив
ерситеті, Польша)
Р.Б. Ботабеков (э.ғ.д,
Жолаушылар
компаниясы «Туран
Экспресс» ЖШС-ның
Вице-президенті)
Н.К. Игембаев (т.ғ.к.,
«KTZ Express» АҚ
вице-президенті)
Ж.Т. Нұрсейтов
(э.ғ.д, проф., «ӘТЖК»
АҚ)
К.П. Шенфельд
(т.ғ.д., проф. «ТКҒЗИ»
АҚ)

М. Тынышбаев атындағы
Қазақ көлік және коммуникациялар академиясының
ХАБАРШЫСЫ №4
2019

МАЗМҰНЫ

Жылжымалы жүктеме әсері кезіндегі жер төсемінің негізгі алаңының тербелісі	
С.Е. Бекжанова, А.С. Акбаева, М.Я. Квашнин.....	10-17
Аралық рельсті бекітпелерді дірілді сөндірудің тиімділігі мәселесіне қатысты	
М.Я. Квашнин, Б.А. Абиев, Г.С. Бихожаева.....	18-23
Гофрленген қабырғасымен дәнекерленген арқалықтың теориялық және компьютерлік есептерінің нәтижелерін салыстырмалы талдауы	
А.А. Брянцев, В.Э. Абсиметов	24-32
Дөңгелек жұбының жолдың түзу бөлігіндегі бұралаң қозғалысы	
Н.З. Сулеева, М.Ж. Туркебаев, Б.П. Камысбаев	33-38
Жүк қозғалысындағы локомотив бригадасының жұмысқа келу штатын жоспарлау мәселесіне	
Ж.С. Мусаев, Н.Р. Джакупов, А.М. Сүйнбай.....	38-46
ДЭЕМ арқылы дөңгелек жұбы қозғалысының математикалық үлгілерін зерттеу	
Н.З. Сулеева, М.Ж. Туркебаев, Р.К. Кибитова	46-56
«Экипаж-жол» жүйесінің кинематикалық жоспары және теңдеулері	
К.Ж. Кенжебаев, С.Т. Ахатов, А.А. Мәлік	56-65
Жүк вагондары арбаларының тұрақты контактілі жұмсақ-сырғанау бүйір тіректерінің компьютерлік моделі	
Е.Г. Адильханов, К.Б. Жакупов, Ш.А. Секерова	65-72
Қазақстанның электрлендірілген темір жолдарында электродинамикалық тежеуді қолданудың әлеуетті мүмкіндіктері	
А.М. Елшібеков, А.У. Утепова, М.О. Мусабеков.....	72-77
18-9996 модельді арбаларда «КВК» ЖШС шығарған жартылай вагондардың динамикалық сипаттамаларын бағалау	
С.Т. Ахатов, А.А. Мәлік, С.Б. Узбекова.....	78-84
Қазақстандағы дөңгелектер мен теміржолдардың тозу сипаттамалары	
К.К. Джолдасова, А.К.Мырзабаев	84-89
Аспаптық материалдың бет қабаттарының құрылымы мен физикалық-механикалық сипаттамаларына иондық азоттандыру режимдерінің әсерлерін зерттеу	
А.Р. Сейткулов, К.А. Жусупов, О.Э. Карабашев.....	90-96
Түркістан қаласының аумағында экологиялық жағдайдың қалыптастыруына автокөлік құралдарының рөлі	
Е.А. Джайлаубеков, Н.А. Яковлева, А.У. Утепова.....	96-104

Редакция алкасы

Б.Е. Аркенов (т.ғ.к.)—
бас редакторы
С.Е. Бекжанова
(т.ғ.д., профессор)-
бас редактордың
орынбасары
А.К. Ибраимов
(т.ғ.к., доцент)
Г.С. Мусаева (т.ғ.д.,
проф.)
В.Г. Солоненко
(т.ғ.д., проф.)
М.С. Кульгильдинов
(т.ғ.д., проф.)
С.Е. Бекжанова
(т.ғ.д., проф.)
М.С. Изтелеуова
(т.ғ.д., проф.)
Т.К. Койшиев (т.ғ.д.,
проф.)
А.К. Калтаев (э.ғ.к.,
доцент)
О.И. Чуркина (ф.-
м.ғ.к., доцент)
А. Панаева -
техникалық редактор

**Редакция мекен-
жайы:**

Қазақстан Республикасы,
050012, Алматы қ.,
Шевченко көшесі,
97.

Тел./факс: +7 (727)
292-49-14, 292-44-85

E-mail:
vestnik@kazatk.kz

Сайт: www.kazatk.kz

Жекеменшік –
«М.Тынышбаеватын
дағыҚазақкөлікжәне
коммуникацияларак
академиясы» АҚ

Қалалық жолаушы көлігінде қозғалыс қауіпсіздігін камтамасыз ету мәселесін шешуге	
А.М. Жандарбекова, С.Е. Шаймерденов, К.А. Мурзабекова.....	105-111
Алматы қаласы тұрғындарының көліктік қозғалысын болжау	
Б.К. Мусабаев, Б.У. Жаманбаев, Э.А. Алмаханова.....	112-117
Жеткізу тізбегін басқарудың оңтайландыру модельдерін жасау	
А.Н. Немасипова, Ж.Ж. Альтаева, Г.В. Муратбекова.....	118-123
Жасанды интеллектпен басқару жүйелері	
А.Ж. Абжапбарова, А.К. Урсарова, Э.А. Жатқанбаева.....	123-129
Жүк жеткізу тізбектердің стратегиялық жоспарлау модельдері	
А.Н. Немасипова, Р.Д. Мусалиева, А.Ж. Абжапбарова	129-135
Anylogic дискреттік модельдеуге кіріспе ретінде	
М. Изтелеуова, О. Майер, С. Ланг.....	135-141
Көлік компанияларындағы 3рл қызметін жақсарту мүмкіндігі	
Н. Батэрлайн А. Ярашуниене М. Изтелеуова.....	141-152
«Келісімдік және коммерциялық жұмысы» автоматты басқару жүйесінің мәні мен мағынасы	
Б.К. Мусабаев, Т.Р. Токтамысова.....	153-159
Астықты сақтау шарттарын оңтайландыру	
А.С. Избаирова, М.О. Баймолданова.....	159-165
Темір жол көлігінде бағалау үшін соңғы жағдайлар автоматтандырылған үрдістерді концептуалды модельін кабылдау шешімі және даму жолдары	
А.К. Абуова, А.О. Оралбекова, Г.Т. Еркелдесова	166-173
Электротартымдағы автоматика аппаратурасы үшін электромагниттік жағдайды бағалау	
В. И. Шаманов, Б. М. Ведерников, Л.Т. Тасболатова.....	174-179
Үлкен деректер құрылымдарын гибридік оңтайландыру	
Р.К. Ускенбаева, С.Ж. Әлиаскаров, Р.Ж. Сатыбалдиева.....	180-185
Медицинада анық емес логикалық әдістерді қолдану	
А.Н. Молдагулова.....	186-192
Ғылыми қызметті қолдаудың таратылған интеграцияланатын ақпараттық жүйелерін құру	
Ж.Б. Садирмекова, М.А. Самбетбаева, А.С. Еримбетова.....	192-202
Семантикалық интероперабельді сандық кітапхана жүйесін құру мәселелері	
Ж.Б. Садирмекова, М.А. Самбетбаева, Э.Н. Дайырбаева.....	202-212
Жобаларды басқаруға арналған бағдарламалық жабдықтарды таңдау әдістері	
Б.А. Казангапова, А.К. Исакова, А.А. Иванов.....	212-220
Тұрақты қарқындылықпен сұранысты қанағаттандыру кезінде қорларды басқарудың стохастикалық моделін құру	
Б.А. Казангапова, А.К. Исакова, Ж.С. Исмагулова.....	220-225
Машиналарлық оқытуға негізделген шешім қабылдау жүйесін дамыту	
А.С. Савченко, С. Кенжеханұлы, Ж.Ж. Омирбекова.....	225-231
Ақпаратты көп ағынды өңдеу алгоритмін әзірлеу	
А.С. Сатыбалдиева, А.Д. Адамова.....	231-238
Ашық жүйедегі тұлғаның биометрика-нейрожелілік аутентификациясының алгоритмін зерттеу және даярлау	
Ф.У. Маликова, А.М. Сейтбекова, С. Оразханқызы.....	238-246

ЖурналҚазақстанРес
публикасы
Мәдениет,
ақпаратжәнеспортМи
нистрлігіндеқайтатір
кеуденөткен
Куәлік № 6233-ж
17.08.2005 ж.

Индекс 75605

ISSN 1609-1817

ТОО «Powerprint»
Заңды мекен-жайы:
Алматықаласы
Алатау ықшам
ауданы, Мирас
көшесі, 86 үй.Нақты
мекен-жайы: Алматы
қаласы Мәуленов к-
сі, 110

Қазақстандағы темір жолдарды цифрландыру	
Ж.Ж. Калиев, А.Б. Нургажанова, Н.Н. Жолдыбай.....	246-251
Диспетчерлік басқарудың ІТ-жүйесін әзірлеу	
Б.С. Байкенов, Е.А. Искаков, А.Ж. Тойгожинова.....	252-256
Айқын емес ақпарат негізінде баяу кокстеу реакторы математикалық моделін тұрғызу	
Б.Б. Оразбаев, Б.У. Асанова, К. Оразбаева.....	257-264
Мультикоптердің пид-реттеуішін динамикалық түзету	
Б.С. Байкенов, А.Е. Аязбай, А.Ж. Тойгожинова.....	264-270
Электр қуаттау резервінің жоғары жылдамдықты автоматты микропроцессорлық қосылу қондырғысыны көмегімен қосалқы станцияларды автоматтандыру	
Т.А.Садықбек , А.Т.Отарбаев.....	270-278
Электромобиль үшін ауа рекуператорын қолдану	
А.Х. Мустафин, А.Тастенов	278-282
Тарту электрмен жабдықтау учаскесін имитациялық модельдеу	
Г.Б.Нурпеисова, Ж.Ж.Калиев, А.Б.Нургажанова.....	282-290
Жеке тұрғын үй құралдарын энергетикалық қамтамасыз ету үшін қолдану мүмкіндігін оқыту	
А.Б. Бекбаев, А.М. Касымбекова, А.А.Иванов.....	290-300
Соңғы құрылғылардың координаталарын бекітудің және қоршаған ортаның телеметриясын анықтаудың тұжырымдамалық схемасы	
К.С. Дуйсебекова, Ж.Н. Сарсенова, П.А. Кожабекова.....	300-307
Вагон нөмірін тану жүйесі	
Е.А. Бахтиярова, Г.Б. Батаева	307-312
Құрама жем өндіретін инновациялық кәсіпорын үшін нормативтік-құқықтық актілерге сәйкес келмейтін өнімді басқару процестерін әзірлеу	
Ж.Е. Толемисова, Ж.С. Алимкулов, Ж.А. Искакова.....	313-321
Құрама жем кәсіпорындарда өндіретін өнімдерінің сапасын басқару және өнімді сертификаттауды басқару жүйесін жасау және енгізу тәртібі	
Ж.Е. Толемисова, Ж.С. Алимкулов, Ж.А. Искакова.....	321-328
Құжатталған процедураны жасаудың негізгі сәттері "Кәсіпорынның немесе ұйымның СМЖ және/немесе СМЖ құжаттамасын басқару»	
А.С. Байкенжеева, А.К. Имангалиева.....	328-336
Өндірістік кәсіпорындарда біріктірілген менеджмент жүйелерін қолданудың кейбір мәселелері	
А.С. Байкенжеева, А.К. Имангалиева.....	337-343

Научный журнал
издается
с января 2000 года.
Периодичность: 4
номера в год.

**Редакционный
совет**

Б.Б.Е. Аркенов(к.т.н.)
Президент-ректор
КазАТК
К.Е. Алымагамбетов
Первый заместитель
Председателя
Правления АО «НК
«ҚТЖ»
Б.П. Урынбасаров
Управляющий
директор по
инфраструктуре,
директор филиала АО
«НК «ҚТЖ» - «ЦЖС»
В.Н. Глазков (к.т.н.,
проф., МИИТ, Россия)
Б.Б. Телтаев(д.т.н.,
проф., АО
«КаздорНИИ», РК)
А.В. Давыдов (д.э.н.,
проф.,«СГУПС»)
Кевин Бирн (доктор
PhD, Президент
Королевского
института логистики и
транспорта,
Великобритания)
Т. Болотбек (д.т.н.,
проф., КГУСТА,
Кыргызстан)
О.Т. Шатманов(д.т.н.,
проф., КГУСТА,
Кыргызстан)
А.В.Сладковский(д.т.н.
. проф., Силезский
технический
университет, Польша)
Р.Б. Ботабеков (д.э.н.,
Вице-президент ТОО
Пассажирская
компания «Туран
Экспресс»)
Н.К. Игембаев (к.т.н.,
Вице-приезидент АО
«KTZ Express»)
Ж.Т. Нурсейтов
(д.э.н., проф.,
АО «ВЖДО»)
К.П. Шенфельд (д.т.н.,
проф., ВНИИЖТ,
Россия)

ВЕСТНИК №4 2019

Казахской академии транспорта и коммуникаций
имени М. Тынышпаева

СОДЕРЖАНИЕ

Колебания основной площадки земляного полотна при воздействии подвижной нагрузки С.Е. Бекжанова, А.С.Акбаева, М.Я.Квашнин	10-17
К вопросу эффективности виброгашения промежуточных рельсовых скреплений М.Я. Квашнин, Б.А. Абиев, Г.С. Бихожаева.....	18-23
Сравнительный анализ результатов теоретических и компьютерных расчетов сварной балки с гофрированной стенкой А.А. Брянцев, В.Э. Абсиметов.....	24-32
Извилистое движение колесной пары в прямом участке пути Н.З. Сулеева, М.Ж. Туркебаев, Б.П. Камысбаев.....	33-38
К вопросу планирования явочного штата локомотивных бригад грузового движения Ж.С. Мусаев, Н.Р.Джакупов, А.М. Суйнбай.....	38-46
Исследование математических моделей движения колесной пары на ПЭВМ Н.З. Сулеева, М.Ж. Туркебаев, Р.К. Кибитова.....	46-56
Кинематическая схема и уравнения колебаний системы «экипаж-путь» К.Ж. Кенжебаев, С.Т. Ахатов, А.А. Мәлік.....	56-65
Компьютерная модель упруго-катковых скользунов постоянного контакта тележек грузовых вагонов Е.Г. Адильханов, К.Б. Жакупов, Ш.А. Секерова.....	65-72
Потенциальные возможности применения электродинамического торможения на электрифицированных железных дорогах Казахстана А.М. Елшібеков, А.У. Утепова, М.О. Мусабеков.....	72-77
Оценка динамических характеристик полувагонов, производства ТОО «КВК» на тележках модели 18-9996 С.Т. Ахатов, А.А. Мәлік, С.Б. Узбекова.....	78-84
Характеристики износа колес и рельсов в Казахстане К.К. Джолдасова, А.К.Мырзабаев	84-89
Исследование влияния режимов ионного азотирования на структуру и физико-механические характеристики поверхностных слоев инструментального материала А.Р.Сейткулов, К.А.Жусупов, О.Э.Карабашев.....	90-96
Роль автотранспортных средств в формировании экологической ситуации на территории города Туркестана Е.А. Джайлаубеков, Н.А. Яковлева, А.У. Утепова.....	96-104
К решению проблемы обеспечения безопасности движения на городском пассажирском транспорте А.М. Жандарбекова, С.Е. Шаймерденов, К.А. Мурзабекова.....	105-111

**Редакционная
коллегия**

Б.Е. Аркенов (к.т.н.),
главный редактор
С.Е. Бекжанова
(д.т.н., профессор),
зам. главного
редактора
А.К. Ибраимов
(к.т.н., доцент)
Г.С. Мусаева (д.т.н.,
проф.)
В.Г. Солоненко
(д.т.н., проф.)
М.С. Кульгильдинов
(д.т.н., проф.)
С.Е. Бекжанова
(д.т.н., проф.)
М.С. Изтелеуова
(д.т.н., проф.)
Т.К. Койшиев (д.т.н.,
проф.)
А.К. Калтаев (к.э.н.,
доцент)
О.И. Чуркина (к. ф.-
м.н., доцент)
А. Панаева –
технический
редактор

Адрес редакции:

Республика
Казахстан, 050012, г.
Алматы,
ул. Шевченко, 97.

Тел./факс:
+7 (727) 292-49-14,
292-44-85

E-mail:
vestnik@kazatk.kz

Сайт: www.kazatk.kz

Собственник – АО
«Казахская
академия
транспорта и
коммуникаций
имени М.
Тынышпаева»

Прогнозирование учетной транспортной подвижности населения города Алматы	
Б.К. Мусабаев, Б.У. Жаманбаев, Э.А. Алмаханова.....	112-117
Разработка оптимизационных моделей управления цепями поставок	
А.Н. Немасипова, Ж.Ж. Альтаева, Г.В. Муратбекова.....	118-123
Системы управления с искусственным интеллектом	
А.Ж. Абжапбарова, А.К. Урсарова, Э.А. Жатканбаева.....	123-129
Модели стратегического планирования цепей поставок грузов	
А.Н. Немасипова, Р.Д. Мусалиева, А.Ж. Абжапбарова	129-135
AnuLogic как введение в дискретное моделирование событий	
М. Изтелеуова, О. Майер, С. Ланг.....	135-141
Улучшение качества услуг "Зрл" в транспортных компаниях	
Н. Батэрлайн А. Ярашуниене М. Изтелеуова.....	141-152
Значение системы автоматического управления "контрактно-коммерческой работы"	
Б.К. Мусабаев, Т.Р. Токтамысова.....	153-159
Оптимизация условий хранения зерна	
А.С. Избаирова, М.О. Баймолданова.....	159-165
Концептуальная модель автоматизации процесса принятия решения для оценки ЧС на железнодорожном транспорте и прогнозирования развития ситуации	
А.К. Абуова, А.О. Оралбекова, Г.Т. Еркелдесова	166-173
Оценка электромагнитной обстановки для аппаратуры автоматики при электротяге	
В. И. Шаманов, Б. М. Ведерников, Л.Т. Тасболатова.....	174-179
Оптимизация гибридной структуры больших данных	
Р.К. Ускенбаева, С.Ж. Алиаскаров, Р.Ж. Сатыбалдиева.....	180-185
Применение методов нечеткой логики в медицине	
А.Н. Молдагулова.....	186-192
Построения распределенных интегрируемых информационных систем поддержки научной деятельности	
Ж.Б. Садирмекова, М.А. Самбетбаева, А.С. Еримбетова.....	192-202
Проблемы построения семантической интероперабельной цифровой библиотечной системы	
Ж.Б. Садирмекова, М.А. Самбетбаева, Э.Н. Дайырбаева.....	202-212
Методы выбора программного обеспечения управления проектами	
Б.А. Казангапова, А.К. Исакова, А.А. Иванов.....	212-220
Построение стохастической модели управления запасами при удовлетворении спроса с постоянной интенсивностью	
Б.А. Казангапова, А.К. Исакова, Ж.С. Исмагулова.....	220-225
Разработка системы поддержки принятия решений на базе машинного обучения	
А.С. Савченко, С. Кенжеханулы, Ж.Ж. Омирбекова.....	225-231
Разработка алгоритма многопоточной обработки информации	
А.С. Сатыбалдиева, А.Д. Адамова.....	231-238
Исследование и разработка алгоритма биометрико-нейросетевой аутентификации личности в открытых системах	
Ф.У. Маликова, А.М. Сейтбекова, С. Оразханкызы.....	238-246

Журнал
перерегистрирован в
Министерстве
культуры,
информации и спорта
Республики
Казахстан
Свидетельство
№ 6233-ж
от 17.08.2005 г.

Индекс 75605

ISSN 1609-1817

Отпечатано в ТОО
«Powerprint»
Юр.адрес: г.Алматы,
мкр. Алатау,
ул. Мираса, д.86.
Факт. адрес:
г.Алматы,
ул. Мауленова, 110

Цифровизация железных дорог в Казахстане Ж.Ж. Калиев, А.Б. Нургажанова, Н.Н. Жолдыбай.....	246-251
Разработка IT-системы диспетчерского управления Б.С. Байкенов, Е.А. Искаков, А.Ж. Тойгожинова.....	252-256
Разработка математических моделей реактора установки замедленного коксования на основе нечеткой информации Б.Б. Оразбаев, Б.У. Асанова, К. Оразбаева.....	257-264
Динамическая корректировка ПИД-регулятора мультикоптера Б.С. Байкенов, А.Е. Аязбай, А.Ж. Тойгожинова.....	264-270
Автоматизация подстанций с использованием микропроцессорного пускового устройства быстродействующего автоматического включения резерва электропитания Т.А.Садыкбек, А.Т.Отарбаев.....	270-278
Применение воздушного рекуператора энергии для электромобиля А.Х. Мустафин, А.Тастенов	278-282
Имитационное моделирование участка тягового электроснабжения Г.Б.Нурпеисова, Ж.Ж.Калиев, А.Б.Нургажанова.....	282-290
Исследование возможности использования энергии ветра для энергоснабжения индивидуального жилья А.Б. Бекбаев, А.М. Касымбекова, А.А.Иванов.....	290-300
Концептуальная схема фиксирования координат конечных устройств и определения телеметрии окружающей среды К.С. Дуйсебекова, Ж.Н. Сарсенова, П.А. Кожобекова.....	300-307
Система распознавания номеров вагонов Е.А. Бахтиярова, Г.Б. Батаева	307-312
Разработка процессов управления продукцией, не соответствующих нормативно-правовым актам для инновационного предприятия по производству комбикормов Ж.Е. Толемисова, Ж.С. Алимкулов, Ж.А. Искакова.....	313-321
Порядок разработки и внедрения системы управления качеством и сертификации продукции на комбикормовых предприятиях Ж.Е. Толемисова, Ж.С. Алимкулов, Ж.А. Искакова.....	321-328
Основные моменты составления документированной процедуры «Управление документацией СМК и/или ИСМ предприятия или организации» А.С. Байкенжеева, А.К. Имангалиева.....	328-336
Некоторые вопросы применения интегрированных систем менеджмента на производственных предприятиях А.С. Байкенжеева, А.К. Имангалиева.....	337-343

Подписано в печать 30.12.2019 г. Тираж 500 экз. Заказ № 771

Scientific Journal is
being published
since January, 2000.
Periodicity: 4 times a
year.

Editorial Council

B.E. Arkenov
(Cand.Sci.(Eng.) Rector
KazATC
K.E. Almagambetov
First Deputy Chairman
of the Board of JSC
"NC" KTZH "
B.P. Urynbasarov
Managing Director for
Infrastructure, Director
of the branch of JSC
"NC" KTZh "–"DMS "
V.N. Glazkov
(Cand.Sci.(Eng.) profess
or., MIIT, Russia)
B.B. Teltaev
(Dr.Sci.(Eng.),
professor, JSC
«KazRSRI»,
Kazakhstan)
A.V. Davydov
(Dr.Sci.(Eng.),
professor., «STU»)
Kevin Byrne (Dr. PhD,
President of
Chartered Institute of
Logistics and Transport,
United Kingdom)
T. Bolotbek
(Dr.Sci.(Eng.),
professor, KSUCTA,
Kyrgyzstan)
O.T. Shatmanov
(Dr.Sci.(Eng.),
professor, KSUCTA,
Kyrgyzstan)
A.V. Sladkowski
(Dr.Sci.(Eng.),
professor, Silesian
University of
Technology, Poland)
R.B. Botabekov
(Dr.Sci.(Eng.)
LLP«Turan Express»
Passenger Compan)
N.K. Igembayev
(Cand.Sci.(Eng.) Vice-
President of KTZ
Express JSC Republic of
Kazakhstan
J.T. Nyrsetov
(Dr.Sci.(Eng.) JSC
«MRG»
K.P. Shenfeld
(Dr.Sci.(Eng.),
professor JSC
«VNIISHT»)

The BULLETIN №4 2019

of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyspayev

CONTENTS

Oscillations of the main ground of earth bed under the influence of movable load	
S.E. Bekzhanova A.S. Akbayeva M.YA. Kvashnin	10-17
To a question of efficiency of vibration suppression of intermediate rail fastenings	
M.YA. Kvashnin, B.A. Abiyev G.S. Bikhozhaeva	18-23
Comparative analysis of the results of theoretical and computer computations of a welded beam with a corrugated web	
A.A. Bryantsev V.E. Absimetov	24-32
The winding movement of the wheel pair in a straight section of the path	
N.Z. Suleyeva M.ZH. Turkebaev G.B. Kamysbaev	33-38
On the question of planning the turnout staff locomotive crews of freight traffic	
ZH.S. Musaev N.R. Jakupov A.M. Suinbay	38-46
Study of mathematical models of the motion of a wheel pair on a computer	
N.Z. Suleyeva M.ZH. Turkebaev R.K. Kibitova	46-56
Kinematic scheme and equations of oscillations of the "crew-way" system	
K.ZH. Kenzhebeyev S.T. Akhatov A.A. Malik	56-65
A computer model of constant contact elastic-roller side-bearings of freight wagon bogies	
E.G. Adilkhanov, K.B. Zhakupov, Sh.A. Sekerova	65-72
Potential applications of electrodynamic braking on electrified railways of Kazakhstan	
A.M. Yelshibekov A.U. Utepova M.O. Musabekov	72-77
Evaluation of dynamic characteristics of gondola cars, production of kvk llp on cars of model 18-9996	
S.T. Akhatov A.A. Malik, S.B. Uzbekova	78-84
Characteristics of wheel wear and of rails in Kazakhstan	
K.K. Dzholdasova, A.K. Myrzabayev	84-89
The study of the effect of regimes of ion nitriding on the structure and physico-mechanical characteristics of surface layers of tool material	
A.R. Seitkulov, K.A. Zhusupov, O.E. Karabashev	90-96
The role of motor vehicles in shaping the environmental situation in Turkistan city	
E.A. Jailaubekov, N.A. Yakovleva, A.U. Utepova	96-104
Addressing the problem of ensuring traffic safety on urban passenger transport	
A.M. Zhandarbekova S.E. Shaimerdenov K.A. Murzabekova	105-111
Forecasting of registration transport mobility of the population of Almaty city	
B.K. Musabayev, B.U. Zhamanbayev, E.A. Almakhanova	112-117

Editorial Staff

B.E. Arkenov
(Cand.Sci.(Eng.), Editor
in chief
S.E. Bekzhanova
Dr.Sci.(Eng.), professor
Deputy Editor in chief
A.K. Ibraimov
(Cand.Sci.(Eng.), ass.
professor)
G.S. Mussayeva
(Dr.Sci.(Eng.),
professor)
V.G. Solonenko
(Dr.Sci.(Eng.),
professor)
M.S. Kulgildinov
(Dr.Sci.(Eng.),
professor)
S.E. Bekzhanova
(Dr.Sci.(Eng.),
professor)
M.S. Izteleuova
(Dr.Sci.(Eng.),
professor)
T.K. Koishiyev
(Dr.Sci.(Eng.),
professor)
A.K. Kaltayev
(Cand.Sci.(Econ.), ass.
professor)
O.I. Churkina
(Cand.Sci.(Phys.-Math.)
ass. professor)
A.Panaeva – editorial
secretary

Editorial address:

Republic of
Kazakhstan, 050012,
Almaty, Shevchenko
Street, 97.

Tel. / fax: +7 (727) 292-
49-14, 292-44-85

E-mail:
vestnik@kazatk.kz

Web-site:
www.kazatk.kz

Proprietary

–
JSC «Kazakh Academy
of Transport and
Communications named
after M.Tynyspayev»

**Development of optimization models for supply chain
management**

A.N. Nemasipova, ZH.ZH. Altaeva, G.V. Muratbekova 118-123

Artificial intelligence control systems

A.ZH. Abzhapbarova, A.K. Ursarova, E.A. Zhatkanbaeva 123-129

Models of strategic planning of goods supply chains

A.N. Nemasipova, R.J. Musalieva, A.ZH. Abzhapbarova 129-135

An introduction to discrete event simulation and anylogic

M. Izteleuova O.Meier S. Lang 135-141

«3pl» service improvement oportunities in transport companies

M. Izteleuova A. Jarašūnienė N. Batarlienė 141-152

**The importance of the automatic control system "contract-
commercial work"**

B.K. Musabaev, T.R. Toktamisova 153-159

Optimization of grain storage conditions

A.S. Izbaierova, M.O. Baimoldanova 159-165

**A conceptual model of the automation of the decision-making
process for assessing emergency situations on the railway.**

Transport and forecasting the development of the situation

A.K. Abuova, A.O. Oralbekova, G.T. Yerkeldessova 166-173

**Evaluation of electromagnetic environment for automatic
equipment at electric traction**

V.I. Shamanov, B.M. Vedernikov, L.T. Tasbolatova 174-179

Big data hybrid structure optimization

K.A. Uskenbayeva, R.K. Aliaskarov, R.ZH. Satybaldiyeva 180-185

Application of fuzzy logic methods in medicine

A.N. Moldagulova 186-192

**Development of distributed integrated information support
systems for scientific activity**

ZH.B. Sadirmekova M.A. Sambetbayeva A.S. Yerimbetova 192-202

**The problem of building semantic interoperable digital library
system**

ZH.B. Sadirmekova, M.A. Sambetbayeva, E.N. Daiyrbayeva 202-212

Methods for selecting project management software

B.A. Kazangapova, A.K. Iskakova, A.A. Ivanov 212-220

**Construction of a stochastic model of inventory management
while meeting demand with constant intensity**

B.A. Kazangapova, A.K. Iskakova, ZH.S. Ismagulova 220-225

**Development of a system of supporting decision-making based
on machine training**

A.S. Savchenko, S. Kenzhekhanuly, ZH.ZH. Omirbekova 225-231

**Development of multithreaded information processing
algorithm for high-speed wireless data transmission**

A.D. Adamova, A.S. Satybaldiyeva 231-238

**Research and development of an algorithm for biometric and
neural network based individual authentication in open systems**

F.U. Malikova, A.M.Seitbekova, S. Orazkhankyzy 238-246

The digitalization of railways in Kazakhstan

ZH.ZH. Kaliyev, A.B. Nurgazhanova, N.N. Zholdibai 246-251

Development of it-system of dispatch management

B.S. Baikenov, E.A. Iskaikov, A.ZH. Toigozhinova 252-256

**Construction of mathematical models of a delayed coking
reactor based on fuzzy information**

B.B. Orazbayev, B.U. Assanova, K.N. Orazbayeva 257-264

Journal is re-registered
in the Ministry of
Culture, Information
and Sport of Republic
of Kazakhstan
Certificate № 6233-zh
dated 17.08.2005.

Index 75605

ISSN 1609-1817

Legal address: Almaty,
md.Alatau, Mirasst.,
D.86.
Actual address: Almaty,
110 Maulenov st.

Development of wireless accessories control channel	
B.S. Baikenov, A.E. Ayazbai, A.ZH. Toigozhinova	264-270
Automation of substations using a microprocessor-based starting device for high-speed automatic inclusion of power reserve	
T.A. Sadykbek, A.T.Otarbayev.....	270-278
Application of an air energy recuperator for an electric vehicle	
A.H. Mustafin, A. Tastenov.....	278-282
Imitation simulation of a part of traction electric supply	
G.B. Nurpeissova, ZH.ZH. Kaliyev, A.B. Nurgazhanova.....	282-290
Study of the possibility of using wind energy for energy supply of individual housing	
A.B. Bekbayev, A.M. Kassymbekova, A.A. Ivanov.....	290-300
A conceptual diagram of fixing the coordinates of end devices and determining telemetry of the environment	
K.S. Duisebekova, ZH.N. Sarsenova, P.A. Kozhabekova.....	300-307
Wagon number recognition system	
E.A. Bakhtiyarova, G.B. Bataeva.....	307-312
Development process management products do not meet the legal act for innovative enterprises production of animal feed	
ZH.E. Tolemissova, ZH.S. Alimkulov, ZH.A. Iskakova.....	313-321
The procedure for the development and implementation of a quality management system and product certification at feed mills	
ZH.E. Tolemissova, ZH.S. Alimkulov, ZH.A. Iskakova.....	321-328
Main points of drawing up the documented procedure " qms and/or ism documentation management of the enterprise or organization"	
A.S. Baykenzheeva, A.K. Imangaliyeva.....	328-336
Some issues of application of integrated management systems in manufacturing plants	
A.S. Baykenzheeva, A.K. Imangaliyeva.....	337-343

Signed to print: 30.12.2019 Circulation: 500 copies. Order № 771

Иванов Андрей Александрович, кандидат технических наук, асоц.профессор, М.Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, a.ivanov@kazatk.kz

Аңдатпа. Шығыс Қазақстан жағдайында жел энергиясының энергетикалық әлеуетін есептеу мәселелері қарастырылады. Әр түрлі маусымдық кезеңдегі желдің негізгі сипаттамаларын зерттеу нәтижелері бойынша жел энергиясын жеке тұрғын үйлер үшін тіршілік көзі ретінде пайдалану мүмкіндігі негізделген. Қойылған міндеттерді шешу үшін жел қуатын электр және жылу энергиясына түрлендіру мүмкіндіктерін көрсету үшін жаттығу алаңын пайдалану ұсынылады.

Түйінді сөздер: жел, жылдамдық, жел энергиясы, жеке тұрғын үй, электр және жылу энергиясы, жаңартылатын энергия көздері.

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpayev
ISSN 1609-1817.Vol. 111, No.4 (2019), pp.300-307

A CONCEPTUAL DIAGRAM OF FIXING THE COORDINATES OF END DEVICES AND DETERMINING TELEMETRY OF THE ENVIRONMENT

Kulanda Duisebekova, candidate of physical and mathematical Sciences, Associate Professor of «Information system» department, International Information Technologies University, dkulan@mail.ru

Zhibek Sarsenova, doctoral student of the «Information system» department, International Information Technologies University, zhibeksarsenova@gmail.com

Pernegul Kozhabekova, candidate of technical Sciences, Associate Professor of «Information Systems and modeling », M.Auezov South Kazakhstan State University, permesh-63@mail.ru

UDC004.9

A CONCEPTUAL DIAGRAM OF FIXING THE COORDINATES OF END DEVICES AND DETERMINING TELEMETRY OF THE ENVIRONMENT

Abstract. Wireless technologies of the Internet of Things (IoT) today allows us to use various sensors to predict climate change and analyze the ecological state of almost any region of the Earth. Many of them have already been adapted to management processes by eliminating the negative impact on nature in places of high concentration of people, in particular, in large and medium-sized cities.

This article discusses the applicability of "Internet of things" technologies in the field of environmental control. Modern environmental monitoring systems have a number of significant drawbacks: low speed of deployment, large size of stations, and high cost of maintenance. The authors propose a new approach to the construction of such systems using "Internet of things" technologies. This will allow you to create easily scalable low-cost systems with high energy efficiency through the use of modern technologies of long-and short-range wireless communication and connections over the Internet.

The Node description part provides a diagram that consists of several block parts: a block diagram for determining the coordinates of devices(Block1), a block diagram for storing information in memory (Block2), a block diagram of a real-time clock (Block3), a block diagram for measuring environmental telemetry(Block 4), a Lora radio module (Block 5). In Block 1, the module is small in size, but the advantage is economic energy saving. In Block 2, the SD card module performs functions such as storing, reading and writing information to the card based on the microcontroller command. The Block 3 real-time lock moments are assembled on the basis of a flowchart, the DS1307 chip. The block 4 measured atmospheric pressure and temperature and used a BMP180 sensor. In Block 5 of the radio module allows you to create radio network of

type "star" and used the radio RAK811. The Gateway part lists the algorithm for working with Gateway.

Keywords: climate monitoring, environmental pollution, data collection, LoRaWAN, LoRa Node, LoRa Gateway, telemetry.

INTRODUCTION

Environmental protection involves various types of solutions, and the IoT concept has underpinned most of them. However, many environmental problems are so complex that resolving them takes time to think about and develop a way to neutralize them. The collection of necessary data is the first step on this path; therefore, today millions of "smart" devices connected into a single network monitor the environmental impact of processed mineral products into energy, human waste, the state of forests, rivers, seas and other ecosystems.

The ability to receive a continuous stream of data allows you to take the necessary measures and avoid many threats associated with anomalies in the environment. Among the known capabilities of "smart" devices is the monitoring of weather conditions, seismic hazard, the state of the atmosphere and water. These are, although important, but by no means all areas of application of IT-technologies in the environmental field. Today, new products based on IoT systems aimed at solving environmental problems are actively developed and tested. Their mass implementation is hindered by certain technical problems, for example, various protocols for the operation of devices, the imperfection of the wireless infrastructure, but they are all at the solution stage and will be removed in the near future.

1 LORAWAN TECHNOLOGY

LoRaWAN from the LPWAN family - Low Power Wide Area Networks. LoRa means Long Range. Its operating range is

greater than the usual Wi-Fi, Bluetooth and 2/3/4G - up to 15 kilometers. Naturally, physics does not give advantages without losses. At this range, the data rate decreases. But devices (smart devices, IoT devices) do not send video to each other, they do not use voice communication.

A speed of 30-50 bps is more than enough for the end nodes (sensors, counters, trackers, etc.) to transmit their information to the base station. This makes LoRaWAN an ideal data transfer medium for M2M, IoT, implementation of the Smart City, Smart Home, and other remote data collection tasks. Therefore, experts see the current development of the Internet of Things as the essence of the forthcoming fourth industrial revolution.

The main characteristics of LoRaWAN are [1]:

- Long range (>5 km urban, >10 km suburban, >80 km VLOS);
- Long battery life (>10 years);
- Low cost (<\$5/module);
- Low data rate (0.3 bps – 50 kbps, typically ~10 kB/day);
- Secure;
- Operates in unlicensed spectrum;
- Localisation support;
- Bidirectional.

The LoRaWAN network also carries the risk that it will be easily accessible to unauthorized personnel; therefore, cybersecurity is a consideration. With many devices connected to the same gateway, there is also a need for proper routing (and subnet design). There is also a need for data to be easily transferred to the application layer.

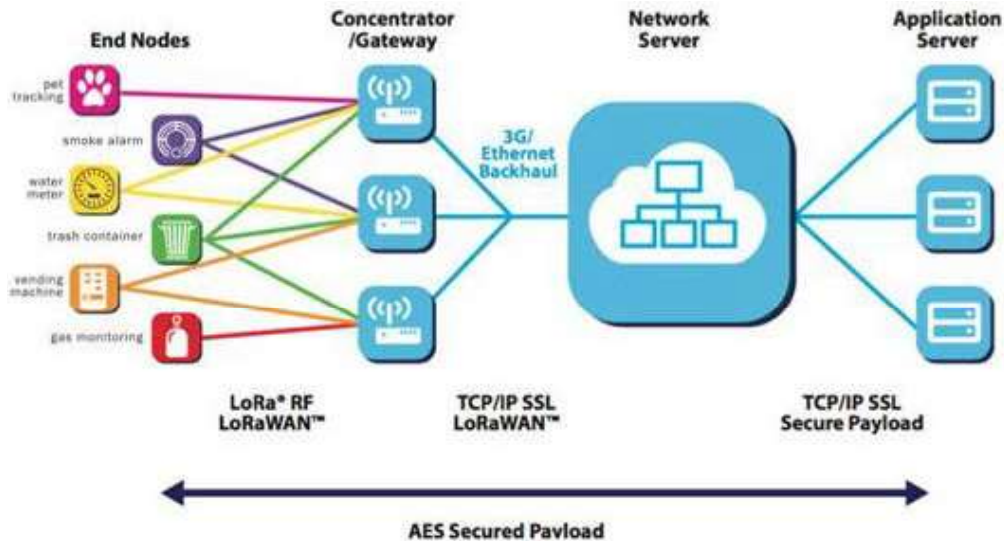


Figure 1 – LoRaWAN architecture
 Рисунок 1 – Архитектура LoRaWAN

The LoRaWAN architecture often includes more components. Instead of point-to-point, end nodes must be connected to a gateway that communicates with a network server. This network server manages data routing, provides remote device management and cybersecurity by issuing randomly generated security keys each time a new device connects to it. It also makes it easy to access authorized data applications.

LoRa base stations connected to a single network server work as a single mechanism. Because most of the time the end devices are silent, then collisions on the air are extremely rare cases. Usually, when a sensor communicates, several BSs hear it at once. But only one will answer. This is not necessarily the closest to the BS sensor, but always the one with the best quality characteristics of the communication channel.

The network is very easy to build up - you just need to connect the configured BS to the network server via Ethernet or mobile networks. However, you can't be carried away with too high a density of stations per unit area:

- It is not economically feasible. Stations cost money; too high density will lead to unreasonable expenses.
- The station should always be at a dominant height. If your station is located on a 16-story building and well covers the

neighborhood, then most of the information will go through it. Any additional BS at her side is likely to be idle most of the time.

- Each BS, one way or another, can take on the air a precious place. Too high BS density increases the risk of collisions.

As with most networking standards, devices need some kind of address and identification to be able to contact them and differentiate them from each other. LoRa uses the following addressing [1].

- DevEUI: Device unique hardware ID: 64 bits address. Comparable with a MAC-address for a TCP/IP device.
- DevAddr: Device address: 32 bits address assigned or chosen specific on the network. Comparable with an IP address for a TCP/IP device.
- AppEUI: Application ID: EUI64 address format. Uniquely identifies the application provider of the device. Then AppEUI is stored in the end-device before the activation procedure is executed.
- Fport: identifies end application/service. Port 0 is reserved for MAC messages. Comparable with a TCP/UDP port number for a TCP/IP device.

Security is a primary concern for any mass IoT deployment, and the LoRaWAN specification defines two levels of cryptography:

- A unique 128-bit network session key shared between the end device and the network server (NwksKey);

- A unique 128-bit application session key (AppSKey) shared at the application level.

AES algorithms are used to provide authentication and packet integrity on a network server and end-to-end encryption on an application server. By providing these two levels, it becomes possible to implement “multi-user” shared networks without the network operator having the visibility of user payload data.

Keys can be activated using personalization (ABP) on the production line or during commissioning, or they can be activated “over the air” directly at the point of connection (OTAA). OTAA allows you to reconnect devices if necessary.

2 DESCRIPTION, REALIZED NETWORK

Today, in the context of widespread climate change and the rapid growth of urban agglomerations, environmental monitoring is the most important task of our time. Observation and constant analysis of the state of the environment are also important in the process of its study and preservation, as early

diagnosis of the disease in its treatment. The data obtained during monitoring and the results of their analysis are indispensable for the prevention, localization and investigation of environmental disasters and incidents. There are three main activities that make up environmental monitoring:

- monitoring of impact factors and the state of the environment;

- assessment of the actual state of the environment;

- forecast of the state of the environment and assessment of the predicted state.

But even individually, the methods currently used in Kazakhstan to solve each of these problems are hopelessly outdated, time-consuming, require automation and are very costly. To solve the 1st of the tasks of environmental monitoring, it was decided to design a platform for the collection and transmission of environmental data in the city of Almaty and Almaty region, with which it will be possible to monitor the local environmental situation in real time and monitor all major sources of pollution. The system should have a low cost of creation and operation, it should be scalable, safe, and the final measurement stations are Autonomous.

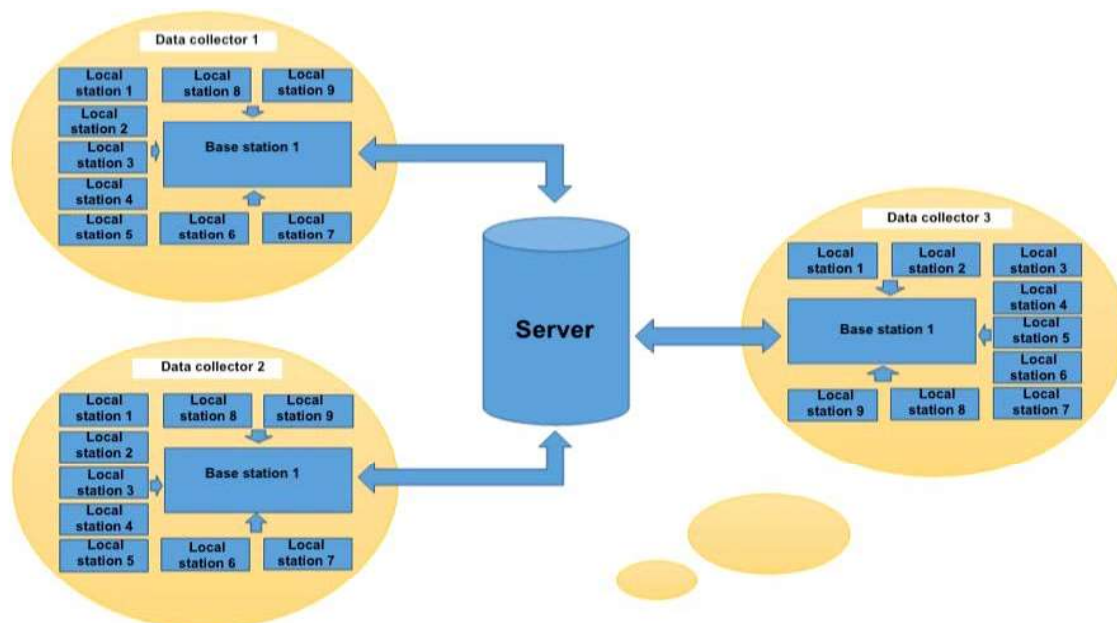


Figure 2 – Block diagram of a network fragment
Рисунок 2 – Блок-схема фрагмента сети

The system consists of data collectors, which include several local and one base station, and a server (Figure 2). Collectors will be located in different parts of the city, with the base stations will be stationary, and local - mobile. Data transfer from local stations to base stations is performed on the basis of LoRa technology, and from base stations to the server data is transmitted using cellular mobile communication systems. Thus, all data from all stations are collected on the server and can later be accessed as user of the system via a web interface or mobile app and third-party software via API.

3 NODE AND GATEWAY DESCRIPTION

The LoRa Node (End device) consists of several flowcharts listed below:

- the block diagram to determine the coordinates of the device (in the figure Block 1.)

Block diagrams for determining the coordinates of the devices are collected on the basis of navigation module NEO-M8. This module has small dimensions, but the advantage is economic energy saving. In normal operation, the current consumption is 5.3 mA. Operating voltage: 2.7-3.6 V, also placed passive dies. As a result, the antenna

sensitivity was: -167 dBm. The navigation module is integrated into the microcontroller via the I2C interface and The time required to determine the coordinates in normal mode is 1s.

- A block diagram for storing information in memory (in the figure Block 2.)

The SD card module performs functions such as storing, reading and writing information to the card based on the microcontroller command. It is possible to connect to the SD card circuit with an operating voltage range of 4.5-5 V. up to 2 GB. the current loss is 80 mA.

The block diagram of real time clock(in the figure, Block 3.)

The retainer of real-time moments(seconds, minutes, hours, days, months, years) was assembled on the basis of a flowchart, chip DS1307. In normal operation, the chip consumes 500 kW. Integration with the control microcontroller (Master) was carried out through the I2C interface(figure SCL, SDA). Nonvolatile memory(EEPROM - AT24C32) is also placed on the circuit. As a result, the amount of memory to store information was increased to 32K.

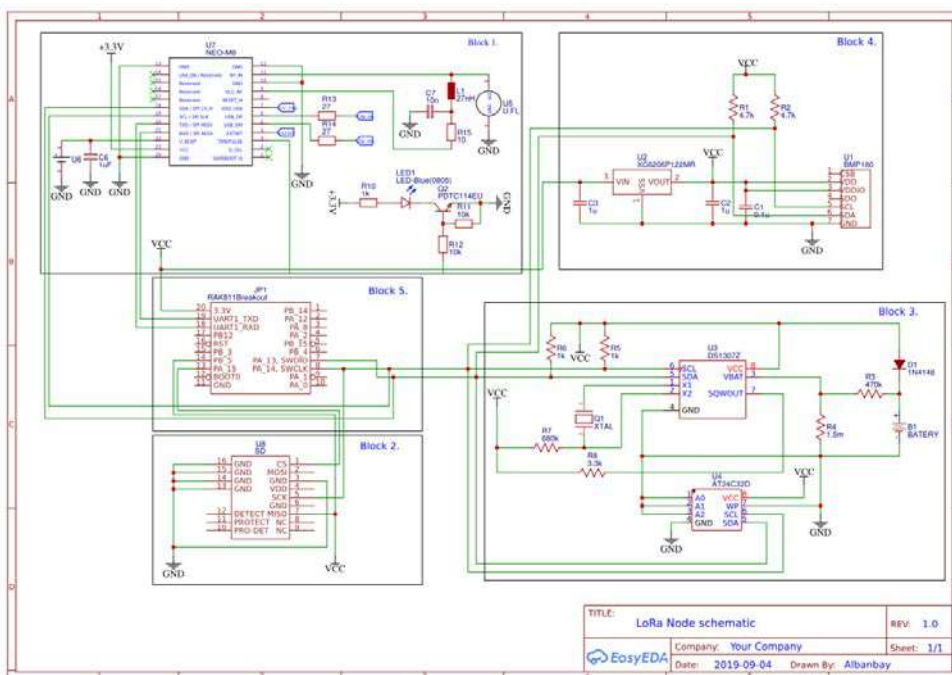


Figure 3 – LoRa node (End device)
 Рисунок 3 – Узел LoRa (Конечное устройство)

Block diagram for the telemetry measurement of the environment (figure 4 Block.)

In the scheme, the BMP180 sensor was used to measure atmospheric pressure and temperature. The device consists of a piezo-resistive sensor, temperature sensor, ADC, non-volatile memory and microcontroller. Integration with external chips (master) was carried out through the I2C interface (SCL, SDA).

Radio Lora (in the figure Block 5.)

As a radio was used radio RAK811. Radio module allows you to create a radio network type "star". The module is equipped with a radio frequency transceiver, this transceiver has the ability to transmit data in urban areas at a distance of 5 km (in line of sight - 15 km). In the module used

STM32L151 microcontroller, this microcontroller has the advantage in economic power. The module can be controlled with simple AT commands.

The following devices were used:

- 16GB SD Card
- card reader,
- PC;

Below is the algorithm for working with Gateway

1. Install SSH tool on PC.
2. Write the latest firmware to SD card
3. Connecting the LoRa gateway
4. Login to LoRa gateway via SSH
5. Configure your LoRa gateway
6. Connect the gateway with The Things LoRa Network (TEN)
7. Connect the gateway to LoRa LoRaServer

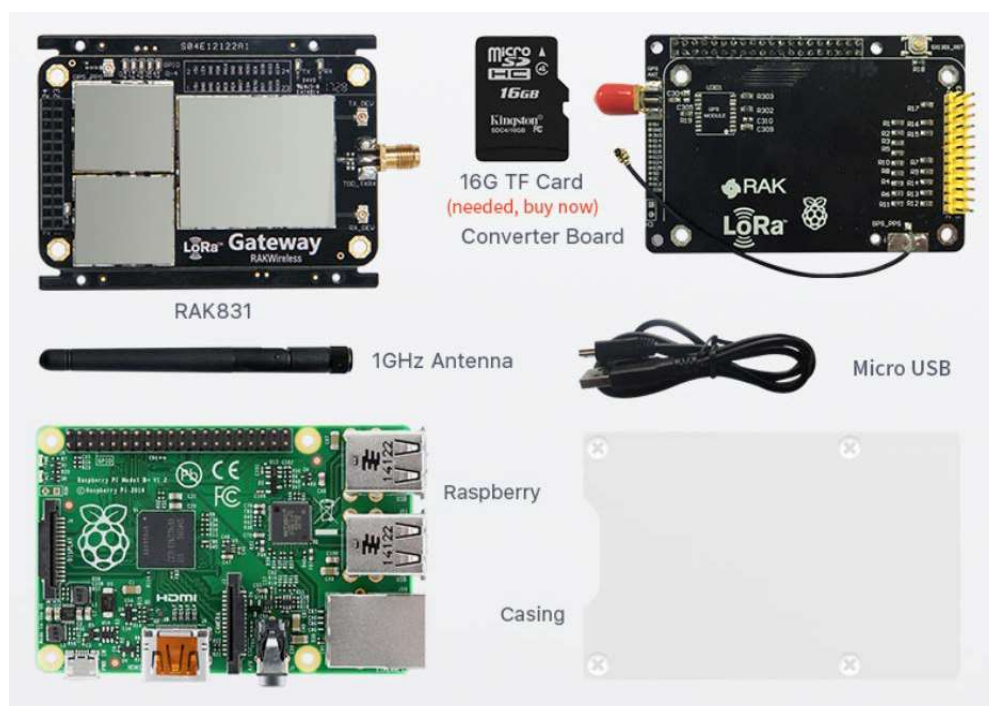


Figure 4 – Assembly Gateway
Рисунок 4 – Сборочный Шлюз

The gateway will be built based on the RAK831 and single Board computer based on the microprocessor ARM Cortex-A53.

CONCLUSION

The solution of environmental monitoring problems is impossible without the use of modern measurement and communication tools, new computer

technologies. Integration of all components of monitoring into a single technology minimizes the cost of their connection, reduces the time of data exchange and conversion, eliminates information loss, thereby increasing the reliability and efficiency of the created systems.

The research was carried out within the framework of the project №AP05134597 «Software-hardware complex for analysis and

monitoring of climatic and ecological changes of the environment».

REFERENCES

- [1] Jens Depuydt, LoRaWAN simply explained. <http://jensd.be/226/network/lorawan-simply-explained> [Electronic resource]. Date of the apply: 16.09.19
- [2] Kulyanda S. Dusebekova, Zhibek N. Sarsenova, Viktor T. Pyagay, Zamira N. Tuyakova, Nurzhan T. Duzbayev, Altay Z. Aitmagambetov, Saule T. Amanzholova. Environmental monitoring system for analysis of climatic and ecological changes using LoRa technology. ICEMIS '19 Proceedings of the 5th International Conference on Engineering and MIS. Article No. 15

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Jens Depuydt, LoRaWAN, просто объяснил <http://jensd.be/226/network/lorawan-simply-explained>. [Электронный ресурс] Дата обращения: 16.09.19
- [2] Кулянда С., Дуйсебекова, Жибек Н., Сарсенова, Виктор Т. Пягай, Замира Н., Туякова, Нуржан Т., Дузбаев, Алтай, З. Айтмагамбетов, Сауле Т., Аманжолова. Система экологического мониторинга для анализа климатических и экологических изменений с использованием технологии LoRa. ICEMIS '19 Материалы 5-й Международной конференции по инженерии и MIS. Статья № 15.

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СХЕМА ФИКСИРОВАНИЯ КООРДИНАТ КОНЕЧНЫХ УСТРОЙСТВ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕЛЕМЕТРИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Дуйсебекова Куланда Сейтбековна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Информационные системы», Международный университет информационных технологий, dkulan@mail.ru

Сарсенова Жибек Нуржановна, докторант кафедры «Информационные системы», Международный университет информационных технологий, zhibeksarsenova@gmail.com

Кожобекова Пернегуль Акбердиевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные системы и моделирование», Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, permesh-63@mail.ru

Аннотация. Беспроводные технологии Интернета вещей (IoT) сегодня позволяют нам использовать различные датчики для прогнозирования изменения климата и анализа экологического состояния практически любого региона Земли. Многие из них уже адаптированы к процессам управления за счет устранения негативного воздействия на природу в местах с высокой концентрацией людей, в частности, в крупных и средних городах.

В данной статье обсуждается применимость технологий «Интернет вещей» в области экологического контроля. Современные системы мониторинга окружающей среды имеют ряд существенных недостатков: низкая скорость развертывания, большой размер станций и высокая стоимость обслуживания. Авторы предлагают новый подход к построению таких систем с использованием технологий «Интернета вещей». Это позволит вам создавать легко масштабируемые недорогие системы с высокой энергоэффективностью благодаря использованию современных технологий беспроводной связи на большие и короткие расстояния и подключений через Интернет.

Ключевые слова: мониторинг климата, загрязнение экологии, сбор данных, LoRaWAN, LoRa узел, LoRa шлюз, телеметрия.

СОҢҒЫ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫҢ КООРДИНАТАЛАРЫН БЕКІТҮДІҢ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫҢ ТЕЛЕМЕТРИЯСЫН АНЫҚТАУДЫҢ ТҰЖЫРЫМДАМАЛЫҚ СХЕМАСЫ

Дүйсебекова Куланда Сейтбекқызы, физика-математика ғылымдарының кандидаты, "Ақпараттық жүйелер" кафедрасының доценті, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, dkulan@mail.ru

Сарсенова Жібек Нұржанқызы, "Ақпараттық жүйелер" кафедрасының докторанты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, zhibeksarsenova@gmail.com

Қожобекова Пернегүл Акбердиевна, техника ғылымдарының кандидаты, "Ақпараттық жүйелер және моделдеу" кафедрасының доценті, с. Торайғыров атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті. М. Әуезов, permesh-63@mail.ru