

А.У. Утегенова¹, Г.Т. Ермолдина¹, А.М. Бапышев^{1,2} , В.В. Науменко¹

¹ИИТ-САТ Алатау, Алматы, Қазақстан

²«Инфракос» РМК Алматы қ. филиалы, Алматы, Қазақстан

E-mail: ako-bapyshev@mail.ru

ОНТОЛОГИЯЛЫҚ ИНЖЕНЕРИНГ НЕГІЗІНДЕ ӘСКЕРІ-ҒАРЫШ ҚЫЗМЕТІ САЛАСЫНДАҒЫ СТАНДАРТТАРДЫ ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ҮЙЛЕСТІРУ ҮШІН ЗИЯЛДЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІ

Андатпа. Барлық салаларды технологиялық жаңғырту дамушы елдер үшін басты басымдық болып табылады. Халықаралық қатынастардың кеңеюі мемлекеттердің белгілі бір салада халықаралық тәжірибені енгізуге дайындығына тікелей байланысты. Осы бағыттардың бірі әскери-ғарыш қызметі саласындағы халықаралық стандарттарды үйлестіру қажеттілігі болып табылады. Мақалада нормативтік құжаттардың мәтіндік ақпаратының үлкен көлемін өңдеу мәселелерін шешуге жаңа көзқарас ұсынылады. Мақалада сипатталған міндеттер зерттеу процедураларының тізбегінің бірегей және ерекше реттілігін білдіреді - зерттеуден, тапсырмаларды қоюдан және ресімдеуден қолданбалы шешімді әзірлеуге дейін. Құжаттардың әдістемелік сараптамасын ішінара автоматтандырудан тұратын Ұлттық стандарттау жоспарына сәйкес стандарттарды үйлестіру үшін процестерді автоматтандыру саласында онтологиялық инженеринг алғаш рет қолданылатын болады. Тәжірибе шеңберінде қолданыстағы нормативтік құжаттардың репозиторийлеріне сілтеме жасамай, тәуелсіз құрал енгізілді. Тәсіл мәтіндік ақпараттан сапалы деректерді алу әдістеріне, интеллектуалды басқару әдістеріне, стандарттауға қатысты жаңа ғылыми және ғылыми-техникалық мәселелерді қоюға, процестерді бақылау және басқару үлгілеріне негізделген.

Соңғы жылдардағы жаңа технологиялар мен алгоритмдердің қарқынды дамуы көптеген процестерді автоматтандыруға қажетті құралдардың дамуына ықпал етті. Ең алдымен, біз қолданыстағы стандарттар мен нормативтік құжаттарда белгіленген ақпараттың сәйкестігін ескере отырып, ұлттық стандарттарды басқарудың жұмыс процесін оңтайландыратын стандарттарды әзірлеушілер мен сарапшыларға арналған құралдар жинағын құру туралы айтып отырмыз. Екіншіден, әзірлеуге қатысушылардың барлығын және негізгі тұтынушыларды қадағалау қажет. Ал, мемлекеттік тілдегі ұлттық әскери эталондардың терминологиялық бірлігін ұйымдастыруға, сондай-ақ өлшем бірлігін ескере отырып, көмекші құралдарды әзірлеу ең елеулі жұмыс болып табылады.

Бұл зерттеудің мақсаты – бірыңғай репозиторийді құрудың оңтайлы әдістерінің технологиялық интеграциясын пайдалана отырып, стандартты әзірлеудің операциялық циклінің процестерін басқару, бақылау және бақылаудың интеллектуалды автоматтандырылған жүйесін жасау.

Осы мақсатқа жету үшін келесі зерттеу міндеттері орындалды:

- терминологиялық бірліктегі қайшылықтарды немесе сәйкессіздіктерді анықтау мүмкіндігімен, субъектілер арасындағы байланысты жоғалтпай, үйлестірілген және жаңадан жасалған стандарттар анықтамаларының бірімәнді тұжырымын қалыптастыру үшін онтологиялық инженеринг әдістемесіне сәйкес жүйелік тәсілді пайдалана отырып модельді әзірлеу;

- формальды атрибуттың талаптарына сәйкес келетін құжат ретінде стандарттың біртұтас ұсынылуы тұжырымдамасын әзірлеу кезінде стандартты әзірлеудің операциялық циклінің процестерінде интеллектуалды басқару әдістерін қолдану.

Жұмыста мыналар ұсынылған: стандарттарды жіктеу моделі, нысанды алу модулі, санаттау модулі, тезаурустарды құру модулі, мониторинг және талдау модулі. Есептеулер формализация әдістерін, мақсаттық функцияны белгілеу, ұқсастық өлшемін белгілеу және құжаттың индикативтік сипаттамасын анықтау арқылы жүргізілді. Жұмыста қолдану аймағының теориялық құрамдас бөлігі, дизайн бөлігі және жүйе функционалдығының сипаттамасы көрсетіледі. Алынған нәтижелерді аэроғарыш өнеркәсібі саласындағы стандарттар мен ережелер негізінде осы мәселені шешуге құзыретті сарапшылар тобы сынады.

Түйін сөздер: ұлттық стандарттар, аэроғарыш қызметі, стандарттарды үйлестіру, кілт сөздерді анықтау алгоритмі, стандарттарды санаттау.

Кіріспе

Барлық салаларды технологиялық жаңғырту – мемлекеттік маңызы бар басты басымдық. Қазақстанның қорғаныс өнеркәсібін дамыту және басқа елдермен бірлескен кәсіпорындарды дамытуға дайындығы әскери-өнеркәсіптік кешендерді реформалауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Әскери-өнеркәсіптік кешендердің өсіп келе жатқан қажеттілігіне байланысты осы саланың нормативтік талаптары мен заңнамалық құрамдас бөлігіне тоқталу қажет. Халықаралық тәжірибе саласындағы зерттеулер ұлттық стандарттарды үйлестіруге және әзірлеуге дейін қысқарады. Бірақ халықаралық стандарттардың барлық ашықтығымен Қазақстан аумағындағы қолданыстағы стандарттар талаптарын ескеру қажет. Бұл тәжірибе ғылыми-техникалық ақпараттың берілуіне, әртүрлі елдерде өндірілетін тауарлардың сапа деңгейінің жақындасуына, күрделі өнім элементтерінің өзара алмасуын қамтамасыз етуге және халықаралық қатынастарды дамытуға сұраныстың өсуіне байланысты міндетті болып табылады. Тәжірибе көрсеткендей, өнеркәсіп объектілерін салу және іске қосу заңнамалық құрамдас бөлікті, нормативтік құжаттарды және ұлттық стандарттарды әзірлеумен бірдей дерлік уақытты алады. Осыған байланысты барлық мүдделі тараптардың талаптарын ескере отырып, барлық кезеңдерді мұқият зерделеу қажет. Әскери-өнеркәсіптік кешендердің көпшілігінің екі жақты мақсаты бар, сондықтан стандарттарды әзірлеу кезінде тек әскери стандарттарды ғана емес, сонымен бірге азаматтық стандарттарды да ескеру қажет.

Соңғы жылдардағы жаңа технологиялар мен алгоритмдердің қарқынды дамуы көптеген процестерді автоматтандыруға қажетті құралдардың дамуына ықпал етті. Ең алдымен, біз қолданыстағы стандарттар мен нормативтік құжаттарда белгіленген ақпараттың сәйкестігін ескере отырып, ұлттық стандарттарды басқарудың жұмыс процесін оңтайландыратын стандарттарды әзірлеушілер мен сарапшыларға арналған құралдар жинағын құру туралы айтып отырмыз. Екіншіден, әзірлеуге қатысушылардың барлығын және негізгі тұтынушыларды қадағалау қажет. Ал, мемлекеттік тілдегі ұлттық әскери эталондардың терминологиялық бірлігін ұйымдастыруға, сондай-ақ өлшем бірлігін ескере отырып, көмекші құралдарды әзірлеу ең елеулі жұмыс болып табылады.

Азаматтық-әскери интеграцияның заңнамалық және нормативтік құқықтық актілерін әзірлеу және қайта қарауды басқару жүйелерін талдау

Азаматтық-әскери интеграция ережелері мен стандарттарды басқару жүйелеріне арналған негізгі технологияларды жобалау кезінде ақпараттық жүйелерді пайдалану проблемалары бойынша зерттеулер Хуан, Т еңбектерінде көрсетілген. Автор заңдар мен азаматтық-әскери интеграция нормативтік құқықтық актілердің жобаларын әзірлеу және қайта қарау процесін басқару мәселелерін ашады. Автордың пікірінше, жүйені пайдалану стандарттау сапасын және азаматтық-әскери интеграция ережелері мен стандарттарын басқарудың уақтылылығын жақсартады, ережелер мен стандарттар туралы деректердің дәлдігі мен қадағалануын арттырады. [1] Х.Э. Рюдін елеулі үлестері мәлім. Авторлық

зерттеулер стандарттарды үйлестіру және асимметриялық сәйкестік технологиялары бойынша айтарлықтай күшті және жақсы дәлелдерді ұсынады. Зерттеудің мақсаты – технологиялық асимметриялық елдер арасындағы стандартты үйлестірудің әл-ауқатының салдарын зерттеу және технологиялық прогрестің орташа деңгейі бар елдер үшін оңтайлы үйлестіру стратегияларын анықтау [2]. Чуднова, О.А., Поцулин, А.Д., Шилов, А.С. ұсынған талаптарға қатысты ресейлік стандарттарды жаңартуды талдау халықаралық серіктестермен өз нарықтарын кеңейтуге және бизнеспен айналысуға ниет білдірген отандық кәсіпорындардың әлемдік нарыққа интеграциялануы кезінде стандарттарды үйлестіру мәселелерін еске салды. Зерттеуде ҰЛСТ классификаторы негізінде белгілі бір саладағы ресейлік стандарттарды салыстырмалы талдау нәтижелерін ұсынады, сонымен қатар қазіргі заманғы экономикалық жағдайларда стандарттарды әзірлеу және үйлестіру эволюциясын көрсетеді. Авторлар стандарттарды үйлестіру деңгейін өлшеу критерийін енгізеді [3].

Жоспарланған зерттеулердің маңыздылығын негіздейтін ғылыми-технологиялық қажеттіліктер мәтіндік ақпаратты тану саласындағы Р.Чайсричароен, В.Шримахараж, С.Чейзинг және К.Паманидің негізгі терминдерді анықтауға негізделген зерттеулері сияқты құқықтық категорияларға қатысты салалық стандарттарға жаңа бағыттарды сипаттайды [4]. Ұлттық стандарттарды негізгі салыстыру деректерінің сәйкессіздігін бағалау алгоритмін метрологиялық аттестациялау зерттеушілер тобының Бурмистрова, Н.А., Викторов, И.В., Чуновкина, А.Г зерттеулерінде берілген [5].

Білім беру саласындағы зерттеулерге, оқу бағдарламаларын және оқу нәтижелерін әзірлеу үшін ұлттық стандарттар қолданыла ма, ерекше назар аудару қажет. Ұсынылған әдістер пәндер бойынша әзірленген құжаттаманы сынақтан өткізуге және нәтижелердің талдауын алуға мүмкіндік береді [6-7]. Түйінді сөздерді шығару алгоритмдерін салыстыру әлемдік қауымдастықтың ғылыми қызығушылығын тудырады [8-12].

Бұл зерттеудің мақсаты – бірыңғай репозиторийді құрудың оңтайлы әдістерінің технологиялық интеграциясын пайдалана отырып, стандартты әзірлеудің операциялық циклінің процестерін басқару, бақылау және тексерудің интеллектуалды автоматтандырылған жүйесін жасау.

Осы мақсатқа жету үшін келесі зерттеу міндеттері орындалды:

- Терминологиялық бірліктегі қарама-қайшылықтарды немесе сәйкессіздіктерді анықтау мүмкіндігімен субъектілер арасындағы байланысты жоғалтпай, үйлестірілген және жаңадан жасалған стандарттар анықтамаларының бірімәнді тұжырымын қалыптастыру үшін онтологиялық инженеринг әдістемесіне сәйкес жүйелі тәсілді қолдану арқылы модель әзірленді;

- формальды атрибут талаптарына жауап беретін құжат ретінде стандарттың біртұтас ұсынылуы тұжырымдамасын әзірлеу кезінде стандартты әзірлеудің операциялық циклінің процестерінде интеллектуалды бақылау әдістері қолданылды.

Материалдар мен тәсілдер

Жобаның негізгі идеясы – ұлттық стандарттарды әзірлеу кезінде процестерді бақылау және бақылаудың бірыңғай жүйесін, жетілдірілген механизмін әзірлеу. Жоба зерттеу процедураларының тізбегінің бірегей және ерекше тізбегін қамтиды - зерттеуден, тапсырмаларды қоюдан және рәсімдеуден қолданбалы шешімді әзірлеуге дейін. ҚазИнСт-ке тапсыру үшін құжаттарды әдістемелік сараптауды ішінара автоматтандырудан тұратын Ұлттық стандарттау жоспарына сәйкес стандарттарды үйлестіру үшін процестерді автоматтандыру саласында алғаш рет онтологиялық инженерингісі қолданылатын болады. Осы жобада ұсынылған шешімдер әлі іске асырылған жоқ және Қазақстанда баламасы жоқ, міндеттерді іске асыру кезінде әскери стандарттау саласындағы ағымдағы

өзгерістерге серпінді жауап бере отырып, ұлттық стандарттарды әзірлеушілерді қолдау мақсаттарына қол жеткізілді.

Тапсырмаларды орындау кезінде онтологиялық инженеринг метадеректерді, цифрлық ізді, мәтінді автоматтандыру әдістерін пайдалану үлгілері мен әдістерін салыстырмалы талдау нәтижелері бойынша Ұлттық стандарттау жоспарына сәйкес стандарттарды үйлестіру үшін стандартты әзірлеудің операциялық циклінің процестерінде белгілеу және интеллектуалды басқару әдістерінің процестерді автоматтандыру саласында қолданылады.

Стандарттардың онтологиялық көрінісі стандарттарды сала бойынша жіктеу міндетін жүзеге асырады, яғни әрбір құжат үшін оның белгілі бір салаға жату дәрежесі анықталады. Категориялау кезінде екі деңгей енгізіледі: бірінші деңгейде стандарттың классификациялық топқа жататындығы, одан кейін екінші деңгейде стандарттың мазмұны жағынан жақын стандарттарға жататындығы анықталады.

Әрбір құжат үшін құжаттың санатқа жататындық дәрежесі анықталады, ол сәйкес келетін түйінді сөздердің санымен қалыптасады (мүшелік дәрежесі неғұрлым жоғары болса, құжат соғұрлым осы санатқа сәйкес келеді).

Жіктеу жіктеу тобының ішінде бірнеше топтар үшін бір стандартты анықтау мүмкіндігін ескереді.

Құжат ұқсастығының формальды өлшемі құжат кілт сөздерінің іздеу үлгілерін салыстыру арқылы ұйымдастырылады. Құжаттың түйінді сөздерінің бір кездері қалыптасқан бейнесі, сондай-ақ мүмкіндіктер кеңістігінің масштабы қолданыстағы стандарттарды қолданудың барлық мерзімінде өзгермейді.

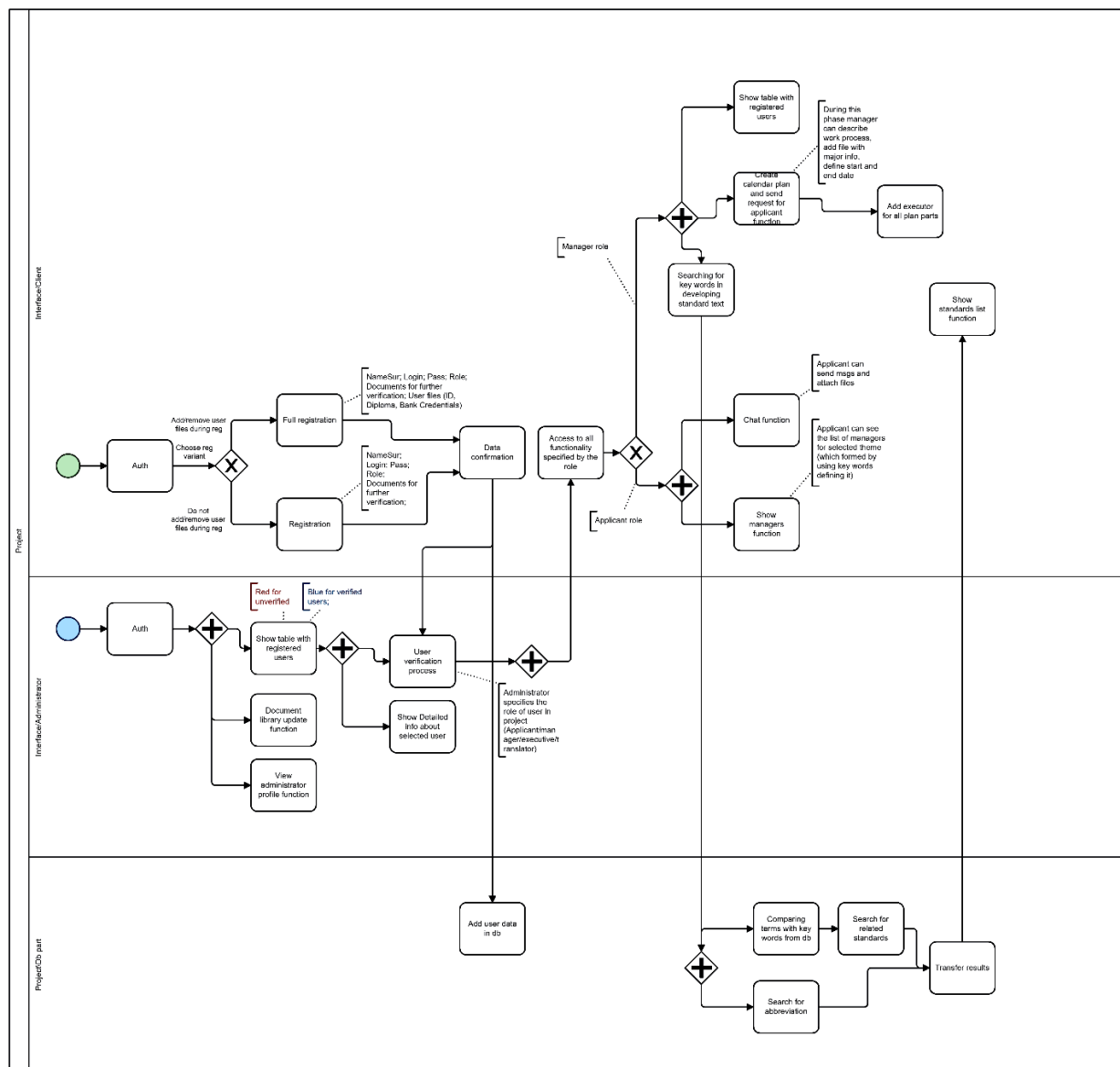
Мазмұны жағынан жақын стандарттарға жататын стандарт тізбесін қалыптастыру кезінде құжаттарды іріктеу басымдылық бойынша (құжаттардың мазмұны неғұрлым жақын болса, оның басымдылығы төменірек) реттелген. Қаралатын құжаттардың санына ешқандай шектеулер жоқ.

Ұқсас жіктеу әдісі пайдаланушылар үшін сала бойынша санаттау үшін қолданылады. Сарапшылар тобының жетекшілері стандарттарды үйлестіруге арналған өтінімдерді сарапшының түйінді сөздері мен жарияланымдары туралы ақпарат беретін бейіні бойынша сәйкес келетіндерін ғана көреді.

Құжат классификацияларының соңында стандарттардың ұйымдасқан классификациялық тобы үшін түйінді сөздердің тезаурусы қалыптасады.

Жұмыста мыналар ұсынылған: стандарттарды жіктеу моделі, нысанды алу модулі, санаттау модулі, тезаурустарды құру модулі, мониторинг және талдау модулі. Есептеулер формализация әдістерін, мақсаттық функцияны белгілеу, ұқсастық өлшемін белгілеу және құжаттың индикативтік сипаттамасын анықтау арқылы жүргізілді. Жұмыста қолдану аймағының теориялық құрамдас бөлігі, дизайн бөлігі және жүйе функционалдығының сипаттамасы көрсетіледі. Алынған нәтижелерді аэроғарыш өнеркәсібіндегі тәжірибе негізінде осы мәселені шешуде құзыретті сарапшылар тобы сынады.

1-суретте BPMN-сызба процесінің диаграммасы көрсетілген. Бизнес-процестерді модельдеу нақты сипаттама мен техникалық функционалдылық арасындағы ымыраға келуге мүмкіндік береді.



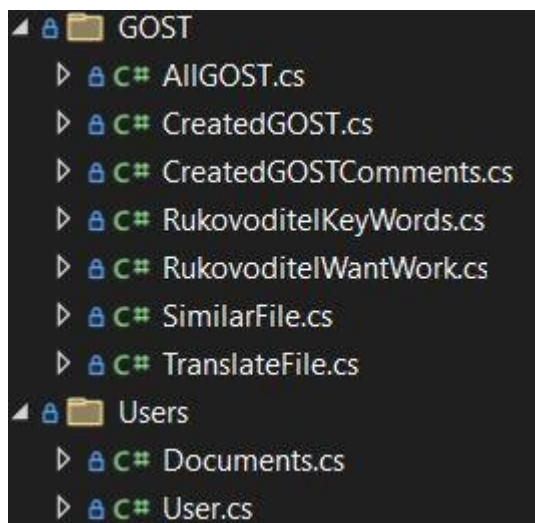
1 сурет - BPMN-сызба процесі

Нәтижелер мен талқылаулар⁷

Әрбір зерттеу шеңберінде құжатты талдау құжаттың өзінің нысаны мен мазмұнына, зерттеудің мақсаты мен шарттарына, зерттеушінің тәжірибесінің байлығына және шығармашылық интуициясына байланысты дербес шығармашылық процесс болып табылады. Егер бір-бірінен тәуелсіз алынған деректердің екі қатары сәйкес келетіні анықталса, бұл ақпарат жеткілікті сенімді және тұрақты екенін білдіреді.

Файлдың программалық кодпен әрекеттесуі (2-сурет).

1. Файл үлгіге таратылады;
2. Әрі қарай үлгілерден алынған код қажетті ақпаратты алады;
3. Өңдеуден кейін оны серверден интерфейсте клиентке көрсетеді.



2 сурет – Мәліметтер базасының кестелері

Модель деректер қорындағы кестелерді сипаттайды (2-сурет)

- Allgost әкімші мен өтініш беруші жүктеген файлдардың тізімін жүргізеді;
- Created Gost стандарттарды құруға арналған сұраныстар тізімін сақтайды, мұнда барлық әрекет орындау кезінде орын алады;
- Стандартты құру кезінде менеджерлердің, орындаушылардың, аудармашылардың, әкімшілер мен өтініш берушінің Created GOST Comments хабарламалары;
- RukovoditelKeyWords басшыға арналған кілт сөздерді сақтайды, олар өтініш берушіге ұсыну үшін таңдалады;
- RukovoditelWantWork күнтізбелік жоспары, мұнда менеджер орындаушыларға тапсырма береді және жұмысқа өтінім қалдырады;
- SimilarFile ұқсас терминдердің ең көп саны бар файлдарды сақтайды;
- TranslateFile күнтізбелік жоспарға ұқсас, бірақ аудармашылар үшін орындаушылар жұмысты аяқтағаннан кейін беріледі;
- Құжаттарда дипломдар, сертификаттар және т.б. оны тексеру үшін жаңа пайдаланушы;
- Пайдаланушылардың пайдаланушы тізімі.

Әрбір зерттеу шеңберінде құжатты талдау құжаттың өзінің нысаны мен мазмұнына, зерттеудің мақсаты мен шарттарына, зерттеушінің тәжірибесінің байлығына және шығармашылық интуициясына байланысты дербес шығармашылық процесс болып табылады. Егер бір-бірінен тәуелсіз алынған деректердің екі қатары сәйкес келетіні анықталса, бұл ақпарат жеткілікті сенімді және тұрақты екенін білдіреді.

Пайдаланушы аутентификациясы бар негізгі кіру терезесі тек тексерілген пайдаланушыларға жоба ресурстарын пайдалануға рұқсат береді.

Тіркеу терезесі толық аты-жөні, логин, пароль, жобаны орындаушының рөлі, кейінгі тексеру үшін құжаттар сияқты пайдаланушы деректерін енгізуге мүмкіндік береді. Пайдаланушы файлдарын (сертификаттар, дипломдар, банктік деректемелер және т.б.) қосу және оларды жою функциясы да қол жетімді. Тіркеу кезінде бұл кадамды өткізіп жіберуге және тіркеуден кейін жасауға болады.

Тіркелу кезінде жүйенің пайдаланушысы өзі енгізген деректерді қарайды. Сондай-ақ бұл терезеде пайдаланушының күйі, тексеру туралы ақпаратты көруге болады.

Пайдаланушылардың ортамен жұмысы әкімшінің негізгі беті арқылы ұйымдастырылады, ол тіркелген пайдаланушылар туралы кестені қамтиды, пайдаланушы

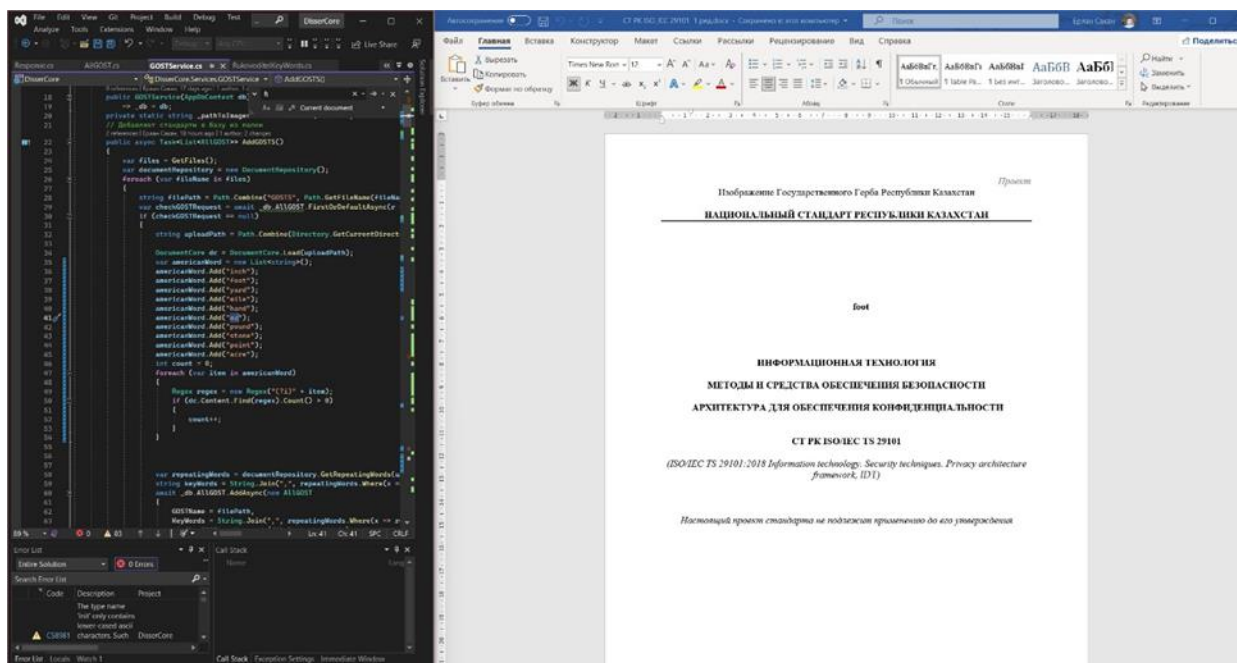
туралы мәліметтер түймесі бар. Жоғарғы мәзір бес қойындыны көрсетеді: Профиль, Пайдаланушы тізімі, Стандарттар тізімі, Стандарттарды әзірлеушілер тізімі. Кітапхананы толықтыру функциясы бар. Пайдаланушыны растау ақпараты жасыл түспен, тексерілмеген жүйе пайдаланушылары қызыл түспен белгіленеді.

Тексерілмеген пайдаланушылардың аттары қызыл түспен бөлектелген. Тексеру кезінде әкімші жобадағы пайдаланушының рөлін көрсетеді. Қалқымалы мәзірде төрт рөл бар: өтініш беруші, жетекші, орындаушы, аудармашы. Тексерудің соңында пайдаланушының толық аты-жөнінің түсі көк түске өзгереді. Әкімші менеджерді тағайындайды және пайдаланушыны тексереді.

Менеджер профилінде тіркелген пайдаланушылар кесте түрінде көрсетіледі, пайдаланушы туралы ақпаратты нақтылау үшін егжей-тегжейлі түйме бар.

Халықаралық стандарттарды үйлестіру кезінде өлшем бірліктерін егжей-тегжейлі зерделеу және дұрыс түрлендіру қажет. Жүйе қолданыстағы өлшем бірліктерінің үйлестірілген эталонының мәтінінде автоматты іздеуді қамтамасыз етеді, әзірлеушілердің назарын аудару және метрикалық жүйелерді, натурал бірліктер жүйелерін аударуды нақтылау үшін кітапхананы жаңа өлшем бірліктерімен толықтыру функциясы қарастырылған. өлшеу және дәстүрлі өлшем жүйелері.

Үйлестірілген стандарттармен 3 түрі анықталған, бірдей (ID), модификацияланған (MOD) және баламалы емес стандарттар (NEQ). Ұсынылған жүйе оны үйлестірудің барлық түрлеріне қолдануға мүмкіндік береді. Құрылыс стандарттарының ережелерін және олардың мазмұнына қойылатын жалпы талаптарды ұйымдастыру модуліне ерекше назар аудару керек. Модуль стандарттардың құрылысына, көрсетілуіне, дизайнына және мазмұнына қойылатын жалпы талаптарға жауап беретін жартылай автоматты режимде шаблон жасауға мүмкіндік береді (3-сурет).



3 сурет - Автоматты пішімдеу

Мысал ретінде жүйе қолданатын негізгі стандарттар Қазақстан стандарттау және метрология институтының <https://www.ksm.kz/public-discussion/standards/discussion-of-draft-of-st-rk> сайтынан алынды. Бұл ресурста талқылауға арналған стандарттар жобалары бар, бұл репозиторийдің стандарттар базасын қалыптастыруға мүмкіндік берді (4-сурет).

Қорытынды.

Стандарттау саласында онтологияны қолдану келесі артықшылықтарды береді: терминдердің қайталануын жою, терминдердегі қайшылықтарды жою, бұрыннан енгізілген стандарттарды қайталау, ұйымдар немесе басқа пәндік салалар үшін стандарттарды масштабтау, бар онтологиялардан жасырын білімдерді ашу.

Ұсынылған модульдерді тестілеу кезінде мәтінді қолмен өңдеу нәтижелерімен сәйкестіктердің 93% алынды. Сәйкестендіріліп жатқан құжатқа қатысы жоқ құжаттардың көпшілігі тексеріліп, сарапшыларға зерттеуге ұсынылған құжаттар тізімі ұсынылды. Осылайша, бір орташа өлшемді құжатты өңдеуге 1500 миллисекунд уақыт жұмсалды. Сонымен бірге алынған онтологиялар есептеліп, қайта пайдалану критерийлерін ескере отырып әзірленеді. Алынған көрсеткіштерді ескере отырып, қолданылатын құралды әртүрлі салалар мен бизнес модельдер үшін пайдалануға болады деп болжауға болады. Жоспарларға мемлекеттік жүйелерге арналған ұсыныстарды ескере отырып, веб-қосымша интерфейсін әзірлеу кіреді.

Ризашылық. Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті (грант №АР09058441 «Мемлекетаралық және ұлттық стандарттау негізінде онтологиялық инженерия бойынша стандарттарды әзірлеу мен үйлестіруді басқарудың интеллектуалды жүйесін құру») жүргізді және қаржыландырылды.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Huang, T. Design and Key Technology Research of Civil-Military Integration Regulations and Standards Management System(2021) Smart Innovation, Systems and Technologies, . DOI: 10.1007/978-981-15-5073-7_21

[2] Ryu, H. E. (2021). Standards Harmonization and Asymmetric Compliance Technology. Journal of Korea Trade, 25(3), 1-20. doi:10.35611/jkt.2021.25.3.1

[3] Chudnova, O. A., Potsulin, A. D., & Shilov, A. S. (2018, Oct 02-04). Analysis of Updating of the Russian Standards Concerning Requirements Harmonization. Paper presented at the International Scientific Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon), Vladivostok, RUSSIA doi:10.2991/iscfec-18.2019.268

[4] R. Chairicharoen, W. Srimaharaj, S. Chaising and K. Pamanee, «Classification Approach for Industry Standards Categorization» 2022 Joint International Conference, on Digital Arts, Media and Technology with ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering (ECTI DAMT & NCON), 2022, pp. 308-313, doi: 10.1109/ECTIDAMTCON53731.2022.9720348.

[5] Burmistrova, N.A., Viktorov, I.V., Chunovkina, A.G., Metrological Certification of the Algorithm for Estimating Inconsistent Data of Key Comparisons of National Standards, (2023) Measurement Techniques, Volume 65, Issue 7, October 2022, Pages 508-514, DOI: 10.1007/s11018-023-02111-1

[6] Tiffanie Ford-Baxter, Kendall Faulkner, Jennifer Masunaga, Situating Information Literacy: A Case Study Exploring Faculty Knowledge of National Disciplinary Standards and Local Program Learning Outcomes, The Journal of Academic Librarianship, Volume 48, Issue 3, 2022, ISSN 0099-1333, <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2022.102523>.

[7] Barthelemy, F., Cochez, M., Dimitriadis, I., Karim, N., Loutas, N., Magnisalis, I., Comet, L. M., Peristeras, V., & Wyns, B. (2022). Towards a standard-based open data ecosystem: analysis of DCAT-AP use at national and European level. Electronic Government, 18(2), 137-180. <https://doi.org/10.1504/EG.2022.121856>

[8] Eliseo Reategui, Marcio Bigolin, Michel Carniato, and Rafael Antunes dos Santos. 2022. Evaluating the Performance of SOBEK Text Mining Keyword Extraction Algorithm. In Machine Learning and Knowledge Extraction: 6th IFIP TC 5, TC 12, WG 8.4, WG 8.9, WG 12.9 International Cross-Domain Conference, CD-MAKE 2022, Vienna, Austria, August 23–26, 2022, Proceedings. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 233–243. https://doi.org/10.1007/978-3-031-14463-9_15

[9] Mehrabi, Elaheh & Mohebi, Azadeh & Ahmadi, Abbas. (2020). Improved Keyword Extraction for Persian Academic Texts Using RAKE Algorithm, Case Study: Persian Thesis and Dissertations. Iranian Journal of Information Processing Management. doi: 37.10.52547/jipm.37.1.197.

[10] M. S. U. Miah, J. Sulaiman, S. Azad, K. Z. Zamli and R. Jose, "Comparison of document similarity algorithms in extracting document keywords from an academic paper," 2021 International Conference on Software Engineering & Computer Systems and 4th International Conference on Computational Science and Information Management (ICSECS-ICOCSIM), Pekan, Malaysia, 2021, pp. 631-636, doi: 10.1109/ICSECS52883.2021.00121.

[11] Kungurtsev O. et al. Development of information technology of term extraction from documents in natural language //Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2018. – Т. 6. – №. 2. – С. 44-51.

[12] Lytvyn V. et al. Development of a method for determining the keywords in the slavic language texts based on the technology of web mining //Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2017. – №. 2 (2). – С. 14-23.

Anar Utegenova, PhD, INT-SAT ALATAU LLP, Almaty, Kazakhstan, an.utegenova@aes.kz

Gulnaz Yermoldina, master's degree, INT-SAT ALATAU LLP, Almaty, Kazakhstan, gulerm@mail.ru

Akylbek Bapyshev, master's degree, INT-SAT ALATAU LLP, Branch of RSE" InfraCos " in Almaty, Almaty, Kazakhstan, a.bapyshev@aes.kz

Vitaly Naumenko, master's degree, INT-SAT ALATAU LLP, Almaty, Kazakhstan, naumenko.v5@mail.ru

SYSTEM OF INTELLIGENT CONTROL OF PROCESSES OF DEVELOPMENT AND HARMONIZATION OF STANDARDS IN THE FIELD OF MILITARY AND SPACE ACTIVITIES ON THE BASIS OF ONTOLOGICAL ENGINEERING

Abstract. Technological modernization of all industries is a major priority for developing countries. The expansion of international relations directly depends on the readiness of states to implement international experience in a particular area. One of these areas is the need to harmonize international standards in the field of military and space activities. The article proposes a new approach to solving the problems of processing large volumes of textual information of regulatory documents. The tasks described in the article imply a unique and exclusive sequence of a chain of research procedures - from research, setting and formalization of tasks to the development of an applied solution. For the first time, ontological engineering will be used in the field of process automation to harmonize standards in accordance with the National Standardization Plan, which consists in partial automation of the methodological examination of documents. As part of the experiment, an independent tool was implemented, without reference to existing repositories of regulatory documents. The approach is based on methods for extracting qualitative data from textual information, methods of intelligent control, setting new scientific and scientific and technical problems in relation to standardization, models for monitoring and controlling processes.

The rapid development of new technologies and algorithms in recent years has contributed to the development of the necessary tools for automating many processes. First of all, we are talking about creating a toolkit for developers and experts of standards, which will optimize the workflow of managing national standards, taking into account the consistency of the information set out in the current standards and regulatory documents. Secondly, it is necessary to trace all the participants in the development and the main customers. And the most significant work is the development of auxiliary tools for organizing the terminological unity of national military standards in the state language, as well as taking into account the uniformity of measurements.

The purpose of this study is to develop an intelligent automated system for managing, monitoring and controlling the processes of the operational cycle of developing a standard using technological integrations of optimal methods for creating a single repository.

To achieve this goal, the following research tasks were implemented:

- development of a model using a systematic approach according to the methodology of ontological engineering, to form an unambiguous formulation of the definitions of harmonized and newly created standards, without losing communication between entities, with the possibility of identifying contradictions or inconsistencies in terminological unity by priorities;
- application of intelligent control methods in the processes of the operational cycle of standard development when developing the concept of a single representation of the standard as a document that meets the requirements of a formal attribute.

The paper presents: a standards classification model, an entity extraction module, a categorization module, a thesaurus generation module, a monitoring and analysis module. The calculations were carried out using formalization methods, setting an objective function, setting a measure of similarity, and determining an indicative description of a document. The paper demonstrates the theoretical component of the application area, the design part and a description of the system functionality. The results obtained were tested by a group of expert experts competent in solving this problem on the basis of standards and regulations in the field of the aerospace industry.

Keywords. National standards, aerospace activities, standards harmonization, keyword detection algorithm, standards categorization.

Анар Утегенова, PhD, ТОО ИНТ-САТ Алатау, Алматы, Қазақстан,
an.utegenova@aues.kz

Гульназ Ермолдина, магистр, ТОО ИНТ-САТ Алатау, Алматы, Қазақстан,
gulerm@mail.ru

Ақылбек Бапышев, магистр, ТОО ИНТ-САТ Алатау, Филиал РГП «Инфракос» в
г. Алматы, Алматы, Қазақстан, a.bapyshev@aues.kz

Виталий Науменко, магистр, ТОО ИНТ-САТ Алатау, Алматы, Қазақстан,
naumenko.v5@mail.ru

СИСТЕМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ РАЗРАБОТКИ И ГАРМОНИЗАЦИИ СТАНДАРТОВ В ОБЛАСТИ ВОЕННОЙ И КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ИНЖИНИРИНГА

Аннотация. Технологическая модернизация всех отраслей является основным приоритетом развивающихся стран. Расширение международных связей напрямую зависит от готовности государств к внедрению международного опыта в той или иной области. Одним из таких направлений является необходимость гармонизации

международных стандартов в области военной и космической деятельности. В статье предлагается новый подход к решению задач обработки больших объемов текстовой информации нормативных документов. Задачи, описанные в статье, предполагают уникальную и исключительную последовательность цепочки исследовательских процедур – от исследования, постановки и формализации задач до разработки прикладного решения. Впервые будет применяться онтологический инжиниринг в области автоматизации процессов для гармонизации стандартов согласно Национальному плану стандартизации, заключающийся в частичной автоматизации методологической экспертизы документов. В рамках эксперимента реализован самостоятельный инструмент, без привязки к существующим репозиториям нормативных документов. Подход основан на методах извлечения качественных данных из текстовой информации, методов интеллектуального управления, постановке новых научных и научно-технических задач применительных к стандартизации, модели мониторинга и контроля процессов.

Бурное развитие новых технологий и алгоритмов за последние годы, способствуют разработке необходимого инструментария для автоматизации многих процессов. В первую очередь речь идет о создании инструментария для разработчиков и экспертов стандартов, которая позволит оптимизировать рабочий процесс управления национальными стандартами с учетом непротиворечивости информации, изложенной в действующих стандартах и нормативных документах. Во-вторых, необходимо проследивать всех участников разработки и основных заказчиков. И самая существенная работа, это разработка вспомогательного инструментария для организации терминологического единства национальных военных стандартов на государственном языке, а также учет единства измерений.

Целью данного исследования является разработка интеллектуальной автоматизированной системы управления, мониторинга и контроля процессами операционного цикла разработки стандарта с применением технологических интеграций оптимальных методов создания единого репозитория.

Для достижения поставленной цели реализованы следующие задачи исследования:

- разработка модели с использованием системного подхода по методологии онтологического инжиниринга, для формирования однозначной формулировки определений гармонизируемых и вновь создаваемых стандартов, без потери связи между сущностями, с возможностью выявления противоречий или несоответствий терминологического единства по приоритетам;
- применение методов интеллектуального управления в процессах операционного цикла разработки стандарта при разработке концепции единого представления стандарта как документа, соответствующего требованиям формального признака.

В работе представлены: модель классификации стандартов, модуль выделения сущностей, модуль категоризации, модуль формирования тезауруса, модуль мониторинга и анализа. Расчеты проводились с применением методов формализации, заданием целевой функции, заданием меры сходства, определением признакового описания документа. В работе продемонстрирована теоретическая составляющая области применения, проектная часть и описание функционала системы. Полученные результаты апробированы группой экспертов-специалистов, компетентных в решении данной задачи, на базе стандартов и нормативных документов в области аэрокосмической отрасли.

Ключевые слова. Национальные стандарты, аэрокосмическая деятельность, гармонизация стандартов, алгоритм выявления ключевых слов, категоризация стандартов.
