

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Нұрмағамбетқызы Ақбаян

«Ғарыш жүйелеріндегі тәуекелдерді басқару»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Мамандық 5В074600 – Ғарыш техникасы және технологиялары

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

 Таштай Е.

«27» 105 2022 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Ғарыш жүйелеріндегі тәуекелдерді басқару»

Мамандық 5B074600 – Ғарыш техникасы және технологиялары

Орындаған:



Нұрмағамбетқызы Ақбаян

Пікір беруші

Г.Даукеев атындағы Алматы энергетика

және байланыс университеті

ҒИ каф. меңгерушісі,

PhD

 С.Төлендіұлы

«21» 2022 ж.



Ғылыми жетекші

Қ.И. Сәтбаев атындағы

ҚазҰТЗУ ЭТЖҒТ кафедра

меңгерушісі, т.ғ.к,

 Таштай Е.

«20» 105 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

БЕКІТЕМІН

Электроника,
телекоммуникация және
ғарыштық технологиялар
кафедрасының меңгерушісі

 Таштай Е.
" 21 " 2021 ж

Дипломдық жобаны орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Нұрмағамбетқызы Ақбаян

Тақырыбы: "Ғарыш жүйелеріндегі тәуекелдерді басқару"

*Университет ректорының "24" желтоқсан 2021 жылы № 489-П/Ө
бұйрығымен бекітілген*

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі "30 " сәуір 2022.

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: 1. ИСО талаптары 17666-2003 ғарыш жүйелері-тәуекелдерді басқару 2. ИСО талаптары 31000-2009 тәуекелдер менеджменті. Қағидаттар мен басшылық нұсқаулар; 3. ECSS –m - ST 80C ғарыштық жобаны басқару Risk management талаптары.

Дипломдық жұмыста зерделеуге және ұсынуға жататын **сұрақтар тізбесі**:

- а) ғарыш қызметіндегі жобалау басқармасы
- б) ғарыш жобаларын әзірлеудің өмірлік циклі
- в) ғарыш жобаларындағы тәуекелдерді талдау және бағалау
- г) ғарыш жүйелерінің Тәуекелдерін басқару әдістері
- е) ғарыш жобаларының Тәуекелдерін басқару құжаттамасы

Графикалық материалдың тізбесі: - диссертация материалдарын графикалық материалдың 30 слайдында көрсету;

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 1. ИСО 13537-2010 Космические данные и системы передачи информации – Эталонная архитектура для космических данных; 2. ИСО 15887-2013 Космические данные и системы передачи информации – сжатие данных без потерь; 3. ИСО15893-2010 – Космическая связь. Спецификация протокола (SCPS). Транспортный протокол (SCPS-TP); 4. Сафронов М.В. Инструменты управления рисками космических проектов, 2019 – 152 с; 5. NASA/SP-2011 -3422 NASA Risk Management Handbook / aNASA,

National Aeronautics and Space Administration NASA Headquarters Washington,
D.C. 20546, 2011. 256 с.



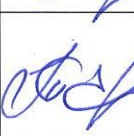

Дипломдық жұмысты дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, әзірленетін мәселелер тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімі	Ескертпе
1. Ғарыш жобаларындағы тәуекелдерді басқару бойынша құқықтық құжаттарды зерттеу және талдау	1.01.2022-01.02.2022	Орындалды
2. Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді талдау және бағалау	1.01.2022-01.02.2022	Орындалды
3. Ғарыш жүйелеріндегі тәуекелдерді басқару әдістері	1.02.2022-15.03.2022	Орындалды
4. Ғарыштық жобалар тәуекелін басқару құжаттамасы	1.04.2022-15.04.2022	Орындалды
5. Дипломдық жұмысты жазу	15.04.2022-30.04.2022	Орындалды

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер Т.А.Ә (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Ғарыш жобаларындағы тәуекелдерді басқару бойынша құқықтық құжаттарды зерттеу және талдау	Таштай Е. ЭТЖҒТ кафедра меңгерушісі, т.ғ.к.	29.01.2022	
Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді талдау және бағалау	Таштай Е. ЭТЖҒТ кафедра меңгерушісі, т.ғ.к.	01.02.2022	
Ғарыш жүйелеріндегі тәуекелдерді басқару әдістері	Таштай Е. ЭТЖҒТ кафедра меңгерушісі, т.ғ.к.	13.05.2022	
Нормалық бақылаушы	Ибекеев С.Е. ЭТЖҒТ каф.лекторы, т.ғ.м.	26.05.2022	

Ғылыми жетекші  Таштай Е.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Нұрмағамбетқызы А

"21" маусым 2021 ж.

АНДАТПА

Ғарыштық жоба, жоспарлауынан басталып құрылу мен іске асырылуына дейінгі кезеңде бірнеше күрделі кезеңдерден өтеді. Жоба сәтті орындалған жағдайда, жер маңындағы атмосферада өзіне жүктелген мақсатты тапсырмаларын орындауын жүзеге асыратын болады. Алайда, жобаның жоспарлануынан бастап әрбір қызмет, тәуекелдермен байланысты. Тәуекелдер жобаға ғана емес оған қатысатын субъектілер мен объектілерге сондай – ақ қоршаған ортаға да келтірер залалы бар. Сондықтан, тәуекелдерді басқару қызметі жобаның өмірлік циклының барлық кезеңінде сәтті болуының кепілі болып табылады. Тәуекелдердің түрлері мен оның залалдарына талдау жүргізе отырып, оны бағалау мен құжаттау, келешекте жүзеге асырылуы жоспарланытын жобаның тәуекелдер ықтималдығын азайтуға, және салдарын түзетуге көмек беретін құнды құрал болып табылады.

Дипломдық жұмыс, кіріспеден, негізгі 4 бөлімнен және қорытындыдан құралған:

Кіріспеде жалпы ғарыштық жоба ұғымына анықтама беріле келе, жұмыстың жалпы зерттейтін тақырыптарына сілтеме ақпарат берілген.

Негізгі бөлімде, ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді реттейтін құқықтық нормативтік актілерге шолу, тәуекелге анықтама, тәуекелді басқару құралдары, оны талдау мен бағалау, салдарын жою мен жалпы тәуекел туралы ақпарат жинау мен құжаттама толтыру жолдары жазылған.

«Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді басқару» туралы түсініктеме жалпы 41 бет, оның ішінде 9 - кесте және 7 – суреттен тұрады.

Жұмысты жазуға 28 әдебиеттер мен сілтемелер қолданылды.

АННОТАЦИЯ

Космический проект проходит несколько сложных этапов, начиная от планирования и заканчивая созданием и реализацией. В случае успешного выполнения проекта, будет осуществляться выполнение возложенных на него целевых задач в околоземной атмосфере. Однако каждая деятельность, начиная с планирования проекта, сопряжена с рисками. Риски несут ущерб не только проекту, но и участвующим в нем субъектам и объектам, а также окружающей среде. Поэтому деятельность по управлению рисками является залогом успеха проекта на всех этапах его жизненного цикла.

Проведя анализ видов рисков и их убытков, оценка и документирование являются ценным инструментом, помогающим снизить вероятность рисков и исправить последствия проекта, который планируется осуществить в будущем.

Дипломная работа состоит из введения, 4 основных разделов и заключения:

Во введении дается определение понятия общекосмического проекта, дается ссылка на общие темы работы.

В основной части изложены обзор нормативных правовых актов, регулирующих риски в космических проектах, определение риска, инструменты управления риском, его анализ и оценка, способы устранения последствий и сбора информации об общем риске и заполнения документации.

Концепция «Управление рисками в космических системах» состоит всего из 41 страниц, в том числе 7 изображений, 9 таблиц. При написании работы было использовано 28 ссылки и статьи.

ANNOTATION

The space project goes through several complex stages, from planning to creation and implementation. In case of successful completion of the project, it will carry out the implementation of its assigned targets in the near-Earth atmosphere. However, every activity, starting with project planning, involves risks. Risks are detrimental not only to the project, but also to the subjects and objects involved in it, as well as to the environment. Therefore, risk management activities are the key to the success of the project at all stages of its life cycle.

After analyzing the types of risks and their losses, assessment and documentation are a valuable tool to help reduce the likelihood of risks and correct the consequences of a project that is planned to be implemented in the future.

The thesis consists of an introduction, 4 main sections and a conclusion:

The introduction defines the concept of a general space project, provides a reference to the general topics of the work.

The main part provides an overview of regulatory legal acts regulating risks in space projects, risk identification, risk management tools, its analysis and assessment, ways to eliminate consequences and collect information about the general risk and fill out documentation.

The concept of "Risk management in space systems" consists of 41 pages, including 7 images, 9 tables. 28 references and articles were used when writing the work.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	8
1 Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді басқару бойынша құқықтық құжаттарды зерттеу және талдау	10
2 Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді талдау және бағалау	16
2.1 Ғарыш жобаларын әзірлеудің өмірлік циклін зерттеу	16
2.2 Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді талдау	22
2.3 Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді бағалау	30
3 Ғарыш жүйелеріндегі тәуекелдерді басқару әдістері	38
4 Ғарыштық жобалар тәуекелін басқару құжаттамасы	42
Қорытынды	46
Терминдер және қысқартулар	47
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	48

КІРІСПЕ

Космонавтика әлемдік ғылыми-техникалық прогрестің негізгі өнімі бола отырып, өзі осы саланың қуатты қозғалтқыш күшіне айналды, әлемдік экономиканың басқа да салаларына жаңа ақпараттар, технологиялар мен ғылыми жаңалықтарына бұрын-соңды болмаған ықпал көрсете отырып, адамзаттың тұрақты дамуын қамтамасыз етуге айтарлықтай үлес қосты. Қазіргі кезеңде ғарыш қызметі және оның ғылыми-өндірістік базасы дамудың заңдылықтары мен үрдістеріне бағынатын, жаһандық экономиканың толассыз айналымына әсер етуші күш болып табылады.

Қазіргі уақытта бірде-бір елдің әлеуметтік-экономикалық, ғылыми немесе қорғаныс жағдайының бағдарламасын ғарыш кеңістігін пайдаланбай тиімді шешу мүмкін емес. Ғарыштық зымыран өнеркәсібі неғұрлым дамыған және дамуын тоқтаптайтын салалардың қатарына жатады.

Сонымен бірге ғарыштық жобалар, бұл бағытта іс-шаралар жүргізуші мемлекеттің осы сегменттегі мемлекеттік шығыстарының ұлғаюына да себепші факторлардың бірі болып табылады. Бұл дегеніміз, ғарыштық жобаларды жоспарлаудан бастап, тәуекелдерді ықтималдау, олардың пайыздық мөлшерін пайымдау, оларға жол бермеу, болған жағдайда сапалы түзету мен болашақта болдырмауды реттеуші құқықтық құжаттардың іске қосылатындығын көрсетеді.

Халықаралық стандарттарға сай алатын болсақ, "ғарыштық жоба" бірегей ерекше процесс ретінде қарастырылады. Ол дегеніміз, нақты мақсаттарға арналған, және белгілі бір мерзім мен ресурсқа тәуелді, сонымен қатар тәуекелдері алдын ала пайымдалып, үйлестірілген және басқарылатын қызметтер жиынтығының көрінісі.

Ғарыштық жобаларды жүзеге асыруда келесі ерекшеліктерді атап көрсетсем болады, олар:

- ғарыштық техниканы жасаудың барлық кезеңдеріне орындаушылардың бірлескен тобының араласуы;
- жеке және шағын сериялы өндіріс түрі;
- өнімнің жоғары деңгейдегі ғылымға тәуелділігі;
- өнімнің сенімділігіне, қауіпсіздігі және сапасына қойылатын талаптарды үнемі арттырып отырудың жоғары қажеттілігі;
- өнімді өндірудің күрделілігі, оның ерекшелігі мен жоғары құны.

Бір сөзбен айтар болсам, ғарыштық жобалар күрделі, белгілі бір жоспар аясында жүзеге асырылатынына қарамастан тәуекелдері көп және оны алдын-ала пайымдау арқылы, сол тәуекелдерге дайындалатын, шешу жолдарын алдын-ала қарастыруға бағытталған процесстер жиынтығы болып табылады. Жоғарыда келтірілген түсіндірмелердің негізінде ғарыштық жобаның түрлері мен жоспарланған мақсатына сәйкес классификациясына қысқаша сызба түрінде көрсететін болсам, олар мынадай түрде көрініс табады (1 кесте).

1 Кесте - Ғарыштық жобалардың классификациясы

Классификациялық белгілері	Ғарыштық жобалардың түрлері
Көлеміне байланысты	Кішкентай, орташа, ірі жоба, мегажоба
Іске асыру мерзімі бойынша	Қысқа мерзімді, орта мерзімді, ұзақ мерзімді (мегажоба)
Жобаның сипаты/қатысушылардың деңгейі бойынша	Халықаралық(бірлескен),отандық(мемлекеттік,аумақтық, жергілікті)
Дәрежесі мен түрі бойынша	Моножоба, мультижоба, мегажоба
Жобаның түрі бойынша	Инвестициялық, инновациялық, ғылыми-зерттеу, аралас оқу-білім беруге бағытталған (құрамдас)
Түрі мен функционалдық бағыты бойынша	Техникалық (ғылыми техникалық), ұйымдастырушылық, экономикалық, экологиялық, әлеуметтік, аралас
Географиялық белгісі бойынша	Халықаралық, ұлттық, салааралық, салалық, корпоративтік, ведомстволық жоба

Ғарыштық техникаларды өндіру мен оны пайдалану тәуекелдермен байланысты. Бұл, бір жағынан, ғарыш жүйесінің тұрақты жұмыс істеуіне және ғарыш өнімдері нарығының - күйіне, ал екінші жағынан - экономикалық жағдайға байланысты.

Ғарыштық жобалардағы тәуекелдер дегеніміз - ғарыштық қызметтерді жүзеге асыру процесінде мүлктік залалдың болу мүмкіндігі.

Ғарыштық жобаларға тәуекелдердің теріс әсері әртүрлі факторларға байланысты болады, олар бір жағынан, ғарыштық техникалардың қызметтік цикліндегі барлық кезеңіне ықпал етуші зиянды факторлар болса, екінші жағынан, экономикалық қатынастарға байланысты пайда болып отыратын жауапкершіліктерден тұрады. Ғарыштық жобада тәуекелдердің туындау себептеріне қарамастан, жобаны іске асыруға байланысты шығындарды қысқарту мүмкіндігін алдын - ала пайымдап, жоспарлау қажет. Бұл басқару тарапында тиімді шешімдерін қабылдау арқылы жүзеге асырылады, оның барысында тәуекелдерді басқару және бақылау жүзеге асырылады. Ғарыштық жобаның тәуекелдерін бақылаудың арқасында ықтимал тәуекелдер туралы ақпараттық база толықтырылып отырады, ал ол өз кезегінде келесі жоба үшін ресурс пен уақытты үнемдеуге көмегін тигізеді.

Ғарыштық жобалар тәуекелдерінің мониторингі деп - анықталған және қалдық тәуекелдерді қадағалау, жаңа тәуекелдерді анықтау, тәуекелдердің болу ықтималдығын төмендету жоспарларын іске асыру және ғарыш жобасының бүкіл жүзеге асырылу циклінде жобаның тиімділігін бағалау процесі түсініледі.

1 ҒАРЫШТЫҚ ЖОБАЛАРДАҒЫ ТӘУЕКЕЛДЕРДІ БАСҚАРУ БОЙЫНША ҚҰҚЫҚТЫҚ ҚҰЖАТТАРДЫ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ

Қазіргі замандағы зымырандық-ғарыштық мақсаттағы және ғарыштық технологиялар саласындағы технологиялар дамуының жоғары деңгейіне қарамастан, әсіресе ғарыш зымырандарын дайындау, ұшыру және пайдалану кезеңдерінде авариялар мен зымырандар мен ғарыш техникасы бұйымдарының зақымдануының жоғары ықтималдығы сақталуда. Сонымен бірге ғарыш техникасы мен пайдаланылатын технологиялар қызмет көрсетуші персонал мен халықтың, ғарыш техникасының меншік иесінің және ғарыш қызметі нәтижелерін тұтынушының денсаулығы мен өміріне қауіп төндіретін қауіп көздері болуы мүмкін. Ғарыштық жоба қауіпті, капиталды көп қажет ететіндігімен және инвестициялық тәуекелдің жоғары деңгейімен сипатталады. Ғарыштық жобаларды іске асырудағы туындайтын тәуекелдердің негізгі түрлері (1.1 кесте) көрсетілген.

1.1 Кесте - Тәуекелдердің негізгі түрлері

№	Тәуекел атауы
1	Басқа тұлғалардың өміріне, денсаулығына немесе мүлкіне зиян келтіру салдарынан туындайтын міндеттемелер бойынша жауапкершілік тәуекелі.
2	Ғарыш айлақтарының старттық кешендерінің зақымдану тәуекелдері.
3	Шығару қаражатын жоғалту тәуекелі.
4	Ғарыш аппараттарының жоғалу қаупі.

Халықаралық ғарыш аймағының құқығының тарихы 1919 жылдан бастау алады, ол кезде халықаралық құқықта алғаш рет әр мемлекеттің өз аумағының үстіндегі әуе кеңістігінде егемендік қағидасы көрсетіліп бекітілген болатын. Алайда, Ғарыш аймағы жөніндегі алғашқы халықаралық шарт 1966 ж. (Ғарыш кеңістігін, соның ішінде Айды және басқа аспан денелерін зерттеу және пайдалану жөніндегі мемлекеттер қызметінің принциптері туралы келісім) "Мемлекеттердің егемендігін мойындайтын ішкі кеңістік құқығы" деп аталатын және "Сыртқы кеңістік Заңы" (сыртқы кеңістік заңы/outer space law) немесе ғарыш құқығы деп нақты көрсетіліп бөлінді. 1966 жылғы қабылданған келісімге сәйкес, барлық мемлекеттер ғарышты зерттеуге және пайдалануға құқылы, бірақ тұтастай алғандағы ғарышқа, жеке планеталар мен жұлдыздарға белгілі бір мемлекеттер иелік ете алмайды. Ғарышқа ұшырылған ғарыш кемелері мен басқа да объектілер тиісті мемлекеттің құзыретіне тиесілі болып қалады және оның аумағы болып табылады.

Осылайша, ғарыш аймағына объект ұшырушы әрбір мемлекет ортақ құқықтық келісімшарттар мен Конвенциялық құжаттарға сай өз тарапынан, ғарыш объектілері мен ғарыштық жобаларды, тәуекелдерді реттеуші құқықтық құжаттар қабылдады. Солардың ішінде ғарыш аймағына объект ұшыруды жүйелі түрде өз аумағында не болмаса жалдамалы аймақтан ұшырататын бірер

елдің ғарыштық жобаларындағы тәуекелдерді реттеуші құқықтық құжаттарына тоқтала кетейін.

Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді басқару бойынша Еуропалық ғарыш агенттігінің «ECSS-M-ST-80C» атты 2008 жылғы 31 шілдеде қабылданған «Тәуекелдерді басқару саясатының құжаты. А - қосымшасы (нормативтік)» ECSS хатшылығы, EKA-ESTEC, Нордвейк талаптар мен стандарттар бөлімі, Нидерланды [\[1\]](#).

Бұл құқықтық құжат ғарыштық жобаларды жүзеге асыруда өнімнің сапасын қадағалау, басқару, жобалау және жұмсалатын ресурстарды қамтамасыз ету үшін бірлесіп қолдануға арналған ECSS қабылдаған құқықтық стандарттарының бірі болып табылады. ECSS-бұл жалпы құқықтық стандарттарды әзірлеу мен сақтау мақсатында Еуропалық ғарыш агенттігінің, Ұлттық ғарыш агенттіктерінің және еуропалық салалық қауымдастықтардың бірлескен жұмысы. Бұл құжаттағы талаптар қажетті жұмысты қалай ұйымдастыруға және орындау керек екендігі бойынша анықталады. Бұл қолданыстағы ұйымдастырушылық қызметтер мен әдістерді тиімді болған жерде қолдануға мүмкіндік береді және стандарттарды қайта жазусыз қажет болған жағдайда әрі қарай дамытуға мүмкіндік береді.

Бұл стандартты ECSS-M-ST-80 жұмыс тобы дайындап және ECSS тексерісінен өткен. Атқарушы хатшылық және ECSS техникалық бөлімімен мақұлданған.

Егер осы құжаттың, ғарыштық жоспардағы тәуекелдерді басқаруға байланысты бөлігіндегі арнайы тармақшаларына тоқтала кететін болсам, олар мынадай түрде көрініс табады:

А.2.1 бөлімінде, қысқаша тәуекелдерді басқарудың мақсаттары мен міндеттері сипатталған құжаттар тізімі берілген.

А.2.2. тармақшасында, тәуекелдерді басқару саясатындағы құжатты құру үшін қолданылатын және анықтамалық құжаттар тізімдері көрсетілген.

А.2.3. тармақшасында, тәуекелдерді басқару жүйесіне тікелей әсер ететін сонымен қатар жобаның мақсатына әсер ететін ресурстардың сипаты көрсетілген.

А.2.5. тармақшасында тәуекелдерді басқару тәсіліне аса мән береді, тәуекелді басқаруға жұмсалатын күш-жігердің, стратегия мен тәсілдің сипаты көрсетілген, сондай - ақ жобаға тапсырыс беруші мен орындаушының тәуекелдің шығыны мен жобаның табысын өзара келісім арқылы бөлісулері туралы жазылған.

А.2.8. тармақшасында, тәуекел индексінің сызбасы, яғни болуы ықтимал тәуекелдердің әртүрлі сценарийлері мен шешу құралдары шамалы түрде айқындалып көрсетілуі тиіс делінген.

Осылайша аталған құжаттамада, Еуропа мемлекттерінің ғарыш агенттігінің ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді басқару ережелері көрсетілген. Бұл құжаттың ерекшелігі жеке және бірлескен түрде жобаны жүзеге асыру барысында тәуекелдерді пайымдау мен олардың шығынын да төлеу жолдары анықтап көрсетілген. Бұған себеп, бұл агенттікте бір мүддені діттеген

бірнеше мемлекеттердің болуы. Соған орай тәуекелдерді мониторинг жасау, тіркеу мен сол бойынша жобаға қатысушылар арасында ақпарат бөлісу критерийлері де айқындалған.

Еуропалық ғарыш агенттігінің ғарыштық жобаларды басқаруда қолданылатын негізгі нормативтік құжаттар:

- ECSS-M-00-жобаларды басқару;
- ECSS-M-00-02 - стандарттарды біріктіру;
- ECSS-M-00-03 Тәуекел менеджменті: жобаның барлық аспектілерінің ажырамас бөлігі;
- ECSS-M-10 мазмұнды басқару: жобаның ыдырауы және ISR құру (breakdown structures);
- ECSS-M-20 жобаны ұйымдастыру (project organization);
- ECSS-M-30 мерзімдерді басқару: фазалар және жоба жоспарлары (project phasing and planning);
- ECSS-M-40 пәндік саланы басқару (configuration management)
- ECSS-M-50 құжат айналымы мен ақпарат ағынын басқару (information/documentation management);
- ECSS-M-60 шығындар мен жұмыс кестелерін басқару (cost and schedule management);
- ECSS-M-70 кешенді логистикалық қолдау (материалдық емес, материалдық және қаржы ағындары) (integrated logistic support);
- ECSS-Q-00 өнімнің сенімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету (product assurance and safety management);
- ECSS-E-00 инжиниринг/әзірлемелерді басқару (engineering management)- саясат және принциптер;
- ECSS-U - 00 ғарышта тұрақты дамуды қамтамасыз ету.

2011 жылғы АҚШ Ұлттық аэроавиатика және ғарыш басқармасы тарапынан қабылданған NASA/SP-2011-3422 1.0 нұсқалы «Тәуекелдерді басқару жоспары». Бұл құжат толығымен жоспарлаудағы тәуекелдердің пайда болуының ықтималдығынан бастап оның болу пайызы, болған жағдайда оны анықтау, талдау, тіркеу, түзету жолдары мен шығынына қатысты ресурстармен жұмыс ашық және толық жазылған. Себебі бұл құжат тек Америка Құрама Штаттарының Ұлттық аэроавиатика және ғарыш басқармасының (NASA) ғарыштық жобасына тікелей бір өзі қатысатынына байланысты құрылған [2].

Қандай да бір түрдегі тәуекелдерді басқару (Risk Management - RM) әрқашан кез-келген күрделі адам қызметінің ажырамас бөлігі болып табылады. Тәуекелдерді үздіксіз басқару (Control Risk Management - CRM) деп аталатын тәуекелдерді басқарудың ресми және сол кездегі сапалы процесі 1990-ы жылдардың екінші жартысында NASA-ға енгізілген. Тәуекелді басқарудың қатаң сандық процестері, соның ішінде тәуекелдер туралы ақпаратты ескере отырып шешім қабылдау (Risk-Informed Decision Making - RIDM) мен тәуекелді үздіксіз бақылаудың (CRM) жетілдірілген нұсқасы да NASA-да ғарыштық жоспарлаудың ажырамас бөлігі ретінде іске қосылды. Олар енгізілген сәттен бастап осы уақытқа дейін NASA басқару процестері тәуекелді үздіксіз басқаруға

негізделді, және NASA бағдарламасының/жобасының өмірлік циклін іске асыру кезеңінде тәуекелдерді басқаруға(RM) ерекше көңіл бөлінеді. 2008 жылдың желтоқсанында NASA NPR 8000,4A шығарды, онда тәуекелдер туралы ақпаратты ескере отырып шешім қабылдау(RIDM) маңызды және/немесе бағытты анықтайтын шешімдерді талдаумен байланысты тәуекелдерді үздіксіз бақылауға (CRM-ге) қосымша процесс ретінде енгізілді. Бұрын тәуекелдерді бақылау (RM) тәуекелдерді үздіксіз бақылаудың (CRM) эквиваленті болып саналды, ал қазір болса тәуекелдер туралы ақпаратты ескере отырып шешім қабылдау (RIDM) екеуін де қамтиды.

2010 жылдың сәуірінде NASA/SP-2010-576, NASA-ның ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді ескере отырып шешім қабылдау жөніндегі құқықтық реттеуші нұсқаулық шығарды. Бұл құжат тәуекелдер туралы ақпаратты ескере отырып шешім қабылдауды (RIDM) тәуекелдерді басқарудың (RM) соңғы бөлімі ретінде таныстырылды.

Бұл бөлім тәуекелдер туралы ақпаратты ескере отырып шешім қабылдау (RIDM) қалай жүзеге асырылатындығы туралы егжей-тегжейлерді сипаттады және тәуекелдер туралы ақпаратты ескере отырып шешім қабылдау (RIDM) нәтижелері тәуекелдерді басқару (RM) процесінің соңғы бөлігі бола отырып тәуекелдерді үздіксіз басқару (CRM) қалай өтіп, тәуекелдерді үздіксіз басқару (CRM) үшін негізгі тірек болатындығын сипаттаумен аяқталады.

Қазақстан Республикасында ғарыш қызметін дамыту жөніндегі 2010 - 2014 жылдарға арналған бағдарламаны бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 29 қазандағы № 1125 қаулысы [3].

Тиісті саланы (секторды) дамытудың негізгі проблемалары үрдістері мен алғышарттары атты бөлімінде, ең бірінші тәуекелдердің болмауы, Қазақстан Республикасында ғарыштық қызметті жүзеге асыру үрдісінің әлсіздігінен, мамандар даярлайтын білімді ақпарат қорының болмауынан, және ұзақ мерзімді перспективада ғарыш қызметін дамытуда тәуекелдердің болуынан деп көрсетілген. Сондай-ақ аталған құжаттың «5.Бағдарламаны іске асыру» кезеңдері атты бөлімінде, тәуекелдерді уақтылы анықтау мен жауап қайтару үшін жоба тәуекелдерін талдау, қадағалау, мониторингілеу жайлы, және тәуекелдердің болу ықтималдығын төмендету мақсатында Қазғарыш өзіне бағынышты ведомствалық кәсіпорындармен бірігіп жобаларды басқару жөніндегі стандарттарды қабылдап, жобаны іске асыру барысында тәуекелдерді ақпараттық басқару жүйесін енгізу туралы баяндаған.

Қазақстан Республикасының «Ғарыш қызметі туралы» 2012 жылғы 6 қаңтардағы № 528-IV-заңы [4].

Қазақстан Республикасының ғарыш қызметі саласындағы заңнамасы, деп аталатын 2 - баптың, 2 - тармағында, Қазақстан Республикасы ратификациялаған халықаралық шартта осы Заңдағыдан өзгеше қағидалар белгіленсе, онда халықаралық шарттың қағидалары қолданылатындығы жазылған. Бұл дегеніміз, аталған заңда, ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді басқарудың жолы, тәртібі анық көрсетілмеген және белгіленбеген. Осы баптың 26 - тармағында ғарыш қызметін жүзеге асыру кезінде өз құзыреті шегінде іздестіру, авариялық-құтқару

жұмыстарын ұйымдастыруға, сондай-ақ, аварияларды тергеп-тексеруге қатысады деп уәкілетті органға тәуекелдердің салдарын реттеу құқығы берілетіндігін көрсеткен. 10-баптың, 2-тармағында, Ғарыш қызметі саласындағы жобаларға салалық сараптаманы уәкілетті орган орындылығын, техникалық мүмкіндігін, экономикалық тиімділігін, сондай-ақ Қазақстан Республикасының заңнамасына, ғарыш қызметі саласындағы техникалық регламенттер, халықаралық және ұлттық стандарттарға сәйкестігін айқындау мақсатында жүзеге асырады деп көрсетсе, 4 - тармағында, Ғарыш қызметі саласындағы салалық сараптаманың оң қорытындысыз ғарыш қызметі саласындағы жобаларды іске асыруға тыйым салынады делінген. Ал, 28 - бап, Ғарыш қызметін жүзеге асыру кезіндегі аварияларды тексеру деп аталады, ол техногендік сипаттағы төтенше жағдайлардың туындауына әкеп соққан авариялар Қазақстан Республикасының азаматтық қорғау туралы заңнамасында белгіленген тәртіппен тексерілуге жататындығын көрсетеді.

«Қазақстан Республикасының аумағында, сондай-ақ ғарыш кеңістігінде ғарыш жүйелерін құру және пайдалану (қолдану) қағидаларын бекіту туралы», 2015 жылғы 29 сәуірдегі № 525 бұйрығы Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2015 жылғы 22 қыркүйекте № 12090 болып тіркелген [5].

Қазақстан Республикасының аумағында, сондай-ақ ғарыш кеңістігінде ғарыш жүйелерін құру және пайдалану (қолдану) қағидаларының 1 - тарауының 4 - тармағында, ғарыш жүйелерін қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ету жүйесі деп - техникалық құралдардың, әдістердің, нормативтік құқықтық, нормативтік-техникалық, конструкторлық-технологиялық және пайдалану құжаттамасының, ұйымдық-техникалық, әлеуметтік-экономикалық және санитарлық-гигиеналық іс-шаралардың, ғарыш жүйелерін қауіпсіз пайдалануды ұйымдастыру мен қамтамасыз етуге жауапты органдар мен лауазымды тұлғалардың ретке келтірілген жиынтығын көрсете келе ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді басқарушы тетіктерді белгілеген.

Аталған бұйрықтың 38 – тарауында, ғарыштық жобаларды жүзеге асыру барысында тәуекелдердің орын алуы ықтималды пайдаланылушы персоналға, техникалық құралдарға, ұштастырылған және басқа да объектілерге, сондай-ақ қоршаған табиғи ортаға қауіпті және зиянды факторларының түрлері көрсетілген, олар мыналар:

- 1) электр қауіпі;
- 2) жарылыс қауіпі;
- 3) өрт қауіпі;
- 4) радиациялық қауіп;
- 5) аса жоғары жиелікті сәулелену көздерінен төнетін қауіп;
- 6) биологиялық қауіп;
- 7) химиялық және ластау заттарының әсер ету қауіпі;
- 8) механикалық әсер ету қауіпі;
- 9) климат, жылу және жарық әсерінен болатын қауіп;
- 10) табиғи және жасанды ғарыш объектілерінен ("ғарыш қоқысынан") болатын қауіп;

11) пайдаланушы персоналдың қате әрекеттерінен және ғарыш жүйелері қызметінің өздігінен бұзылуынан болатын қауіп;

12) дүлей апаты (жер сілкіну, дауыл, нөсер) қаупі.

Ғарыш державалары арасындағы өсіп келе жатқан ынтымақтастық, жаңа мүдделі тараптардың (Үндістан, Бразилия, Қытай) пайда болуы және "ғарыштық туризм" саласындағы жеке операторлардың пайда болуы халықаралық қоғамдастықты қолданыстағы құқықтық базаны реформалау мен үйлестіру және оны жаңа жағдайларға бейімдеу қажеттілігі туралы ойлауға итермеледі. Бұл реформаны жүзеге асыру ғарыш қауіпсіздігін қамтамасыз етуге жәрдемдесудің халықаралық қауымдастығына (IAASS) жүктелген [6].

Қазақстан Республикасының 2000 жылғы 18 желтоқсандағы N126 «Сақтандыру қызметі туралы» Заңы [7.1].

Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді сақтандыру, осы заңның 6 - бабының, 3 - тармағында жалпы сақтандыру түрлерінің санатына жатқызылған. Алайда, 5-бапта сақтандыруды іске асыруға құқылы Қазақстан Республикасының резидент сақтандырушысы, мемлекет аумағында жүзеге асырылатын жобадағы тәуекелдерді бірден-бір сақтандырушы деп көрсетілген. 9-баптың 2 және 3 тармақтарына сай ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді сақтандыруды және қайта сақтандыруды тек лицензияланған ұйымдар жүзеге асырады делінген.

Осы заңның 53 - бабы бойынша, ғарыштық жобалардағы тәуекелдердің ұлғаюына жол бермеу шараларын қарастырады. Сақтандыру ұйымы ғарыштық жобалардағы тәуекелдердің ұлғаюына жол бермеу жөнінде ерте ден қою, яғни тәуекелдің болуының алдын алу және болдырмау шараларын көздейтін іс-шаралар жоспарын ұсыну бойынша ғарыштық жобаны жүзеге асырушы тарапқа жазбаша нысанда талап жібереді.

25 бап, Ғарыш қызметін сақтандыру деп аталатын заңында, Ғарыш жобасында ғарыш техникасын пайдаланатын немесе тапсырысы бойынша ғарыш техникасын жасау және пайдалануды жүзеге асыратын ұйымдар мен азаматтардың, ғарышкерлердің, ғарыш инфрақұрылымы объектілері қызметкерлерінің өмірі мен денсаулығын, сондай-ақ басқа тұлғалардың өміріне, денсаулығына немесе мүлкіне келтірілген зиян үшін жауапкершілікті міндетті сақтандыруды жүзеге асыру заңмен белгіленген тәртіппен және шарттарда жүзеге асыру көрсетілген.

2 - тармақта, Ғарыштық жобаларда ғарыш қызметін жүзеге асыратын ұйымдар мен азаматтар ғарыш техникасын (ғарыш техникасының жоғалу, кем шығу немесе бүліну тәуекелдерін) ерікті сақтандыруды жүргізе алады делінген.

2 ҒАРЫШТЫҚ ЖОБАЛАРДАҒЫ ТӘУЕКЕЛДЕРДІ ТАЛДАУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ

2.1 Ғарыш жобаларын әзірлеудің өмірлік циклін зерттеу

Ғарыштық жобаны әзірлеу және іске асыру, әдетте, ұзақ уақыт алады және материалдық, адами және қаржылық шығындарға ақшаның үлкен көлемін тарту қажеттілігіне тәуелді процесс болып табылады. Ғарыштық жобаны ұтымды жоспарлау оның кезеңдерінің құрылымы мен мазмұны және кезеңдерін анық елестетусіз мүмкін емес.

Халықаралық ISO 21500 стандарты "жоба" - ға "белгілі бір мақсатқа жету үшін, арнайы міндеттері бар, бастапқы және соңғы күндері белгіленген, үйлестірілген және басқарылатын процестердің ерекше жиынтығы" деп анықтама береді. Ғарыштық жобаны, уақыт және ресурстардың шектеулі жағдайындағы жаңа жобаларды шешуге бағытталған өзара байланысты іс-шаралар кешені ретінде түсінеміз. Идеяның пайда болуынан бастап оның толық аяқталуына дейінгі кез-келген жоба дамудың белгілі бір кезеңдерінен өтеді. Даму сатыларының толық жиынтығы жобаның өмірлік циклін құрайды. Жобаның өмірлік циклі ұғымы - жобаны басқару әдістемесінің шеңберіндегі ең маңыздыларының бірі болып табылады, өйткені дәл осы кезең міндеттер мен қызмет түрлерін, қолданылатын әдістер мен құралдарды анықтайды.

Ғарыштық жобаның өмірлік циклін фазаларға, ал фазаларды сатыларға бөлу дұрыс [9].

Өмірлік цикл кезеңдері/фазалары (кезеңдер/фазалар):

- Кезеңдер/кезеңдер жобаның басталуын оның аяқталуымен байланыстырады.
- Қажеттілікті талдау: тұжырымдама, жүйелік зерттеулер, жобаға арналған техникалық тапсырма.
- Мүмкіндіктерді талдау: сыни технологияларды талдау және олардың дайындығы, алдын ала жобалау (есептеулер, конструкторлық пысықтаулар, техникалық тапсырма).
- Сыртқы келбетті алдын-ала анықтау: эскиздік жоба, жұмысшының техникалық тапсырмасы, технологиялық зерттеулер және пысықтаулар.
- Жұмыс құжаттамасын және үлгілерді әзірлеу: егжей-тегжейлі пысықтау, жобалау, технологиялық процесті анықтау, макеттер жасау.
- Эксперименттік өңдеу және талаптардың орындалуын бақылау, өндірісті технологиялық дайындау.
- Өндіріс, енгізу/оқыту.
- Пайдалану.
- Пайдаланудан шығару.

Жобаның өмірлік циклі шегінде бір фазадан екіншісіне өту әдетте техникалық берудің белгілі бір түрін немесе нәтижелерді тапсыру болып табылады.

Ғарыштық жобаларды басқару мен оның өмірлік циклдердің тұжырымдамасына арналған әдебиеттерді талдау негізінде жобалардың өмірлік циклдерінің келесі түрлерге бөлген жөн: болжамды өмірлік циклдер; итеративті және өсіп келе жатқан (инкрементті); бейімделгіш өмірлік циклдер [10.1].

Болжамды өмірлік циклдар (сондай – ақ жоспармен толық басқарылатын деп те аталады) - жобаның өмірлік циклінің түрі, онда жобаның мазмұны, сондай-ақ орындалуы үшін қажетті мерзімдер мен шығындары өмірлік циклдің неғұрлым ерте сатысында айқындалады. Болжамды өмірлік цикл - бұл жобаны басқаруда қарастырылатын өмірлік циклдің классикалық, негізгі моделі. Мұндай циклдің мысалы ретінде американдық жобаларды басқару институтының өмірлік циклін қарастыруға болады, ол төрт кезеңнен тұрады: бастапқы кезең (тұжырымдама); даму кезеңі; жүзеге асыру фазасы; аяқтау фазасы [10.2].

Итеративті және өсіп келе жатқан (инкрементті) өмірлік циклдар – деп («Итерация» деп те аталады) жобаның бір немесе одан да көп операцияларын әдейі қайталайтын фазалары болатын өмірлік циклды айтады, жобаны жүзеге асырушы топ өнімді жақсы түсіне бастауларына негізделген процесс болып табылады [10.3].

Бейімделгіш өмірлік циклдер - (сонымен қатар өзгеруге негізделген немесе икемді (епті) әдістер деп аталады) өзгерістің жоғары деңгейіне жауап беруге бағытталған және мүдделі тараптардың үнемі жиілікте қатысуын талап етеді. Адаптивті әдістер сонымен қатар итеративті және инкрементті болып табылады, бірақ олар мынандай қасиетпен ерекшеленеді, Итерация өте тез жүреді (ұзақтығы әдетте 2-4 апта) және мерзімі мен құны бойынша белгіленеді. Адаптивті циклдің мысалы ретінде икемді жобаның өмірлік циклінің моделін қарастыра аламыз [10.4].

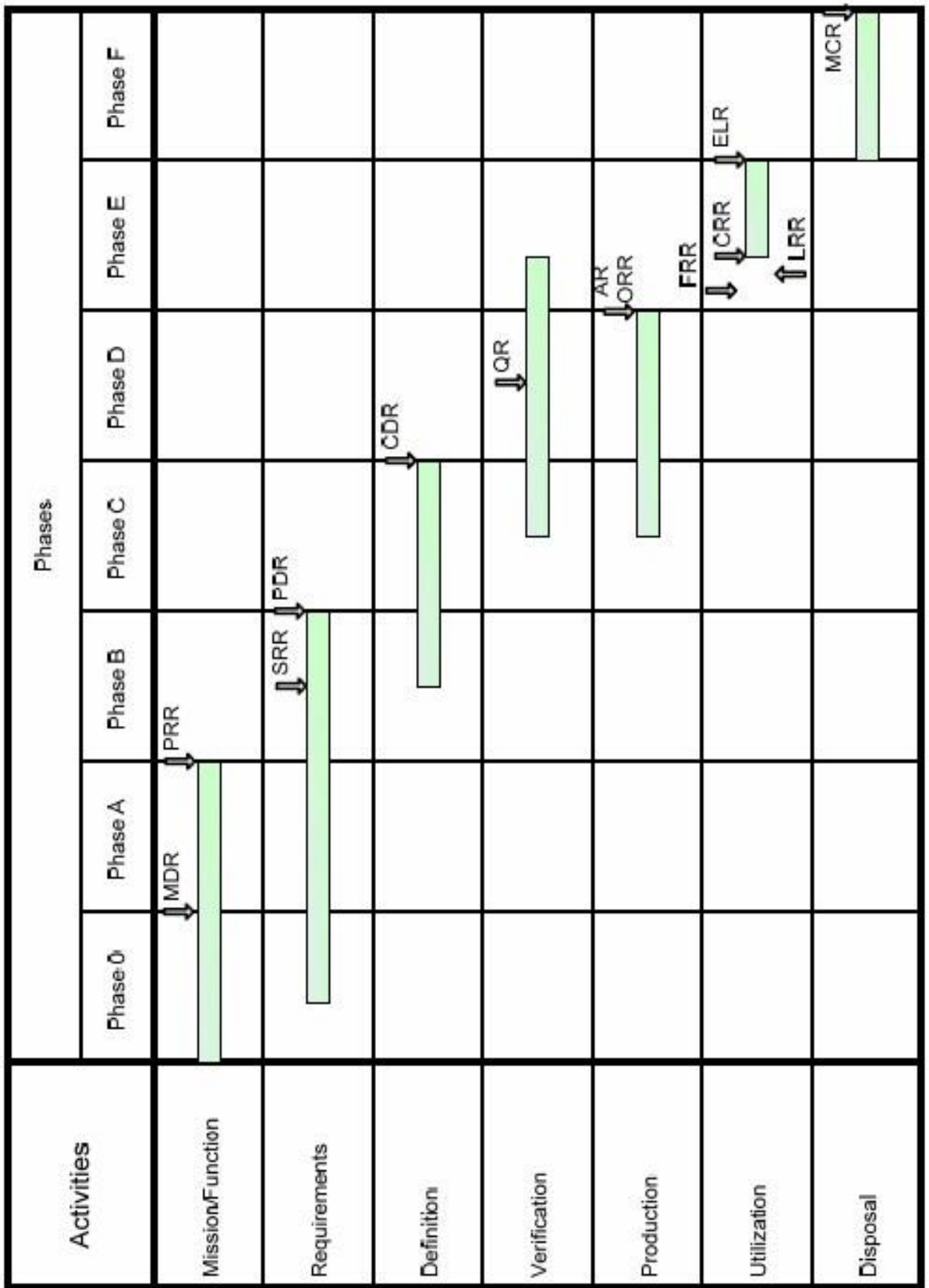
Айта кететін жайт, итеративті, инкрементті, және адаптивті өмірлік циклдердің тұжырымдамалары күрделі жобаларды басқаруда қолдануға бейімделген. Жобаның өмірлік циклін сипаттауға қарастырылған бұл тәсілдер жобаларды басқарудың жалпы кең әдіснамасына негізделген. Сонымен бірге, ғарыш жобасы үшін тәуелсіз санат ретінде арнайы әдістеме жасалған және өмірлік циклдің бірнеше нақты нұсқалары ұсынылған. Ғарыш жобасының өмірлік циклі NASA мен Еуропалық ғарыш агенттігінің ғарыштық жобаларды басқару әдістері аясында толық қарастырылған. Ғарыш жобасының өмірлік циклінің сатыларын жіктеудің белгілі тәсілдері төмендегі 2.1-кестеде жүйеленген және толықтырылған.

Ғарыш жобасының өмірлік циклінің қарастырылған нұсқаларының ішінде NASA жобаларында әзірленген және қолданылатын тәсілге ерекше назар аудару керек. Бұл тәсіл ғарыш жобасының өмірлік циклінің фазаларын екі деңгейлі градациялауды қамтиды. (сурет 2.1) Тұжырымдамалық зерттеулердің алғашқы кезеңдерін қамтиды. Өнімге бағытталған жоба ретінде қарастырылады. Ғарыш техникасына тән кезеңдерді көрсетеді: ұшыру және өздігінен жұмыс істеуді қамтамасыз ету.

Еуропалық ғарыш агенттігінің көзқарасы (сурет 2.2) ғарыш жобасының өмірлік циклін 7 фазаға бөлуді көздейді. Тұжырымдамалық зерттеу кезеңін қамтымайды және іске қосудың маңызды кезеңін бөлмейді.

2.1 Кесте - Ғарыштық жобаның өмірлік циклінің кезеңдері

Дереккөз	Ғарыштық жобаның өмірлік циклінің кезеңдері
NASA	Мәлімдеме: Тұжырымдамалық зерттеулер-Тұжырымдама мен технологияны дамыту - алдын-ала жобалау және технологияны аяқтау. Іске асыру: Соңғы жоба және өндірісті жүзеге асыру, тестілеу және жүйені іске қосу – жұмыс істеу және өзін-өзі қамтамасыз ету-жабу [11].
Еуропа ғарыш агенттігі	Миссияны талдау және қажеттіліктерді анықтау-мүмкіндікті бағалау-алдын-ала сипаттама - егжей - тегжейлі сипаттама - дайындау және өндіру-пайдалану-қайта өңдеу [12].
Канадалық ғарыш агенттігі	Қажеттіліктерді тұжырымдау және тұжырымдамалық зерттеулер жүргізу - тұжырымдаманы анықтау және алдын-ала жобалау - егжей - тегжейлі жобалау және функционалды тестілеу - өндіру-пайдалану [13].
Ресей ғарыш агенттігі	1. Алғы жобаны әзірлеу (техникалық ұсыныс); 2. Эскиздік жобаны және жұмыс құжаттамасын әзірлеу; 3. Кешеннің тәжірибелік бұйымдарын дайындау. Жерүсті өңдеу; 4. Ұшу сынақтары; 5. Сериялық өндіріс бұйымдарына арналған құжаттаманы дайындау; 6. Сериялық өндіріс [14].



2.2 Сурет - Еуропалық ғарыш агенттігінің ғарыш жобасының өмірлік циклінің схемасы.

2.2 Кесте - Жобаның өмірлік циклінің кезеңдері және кезеңдерді бақылау нүктелері (NASA / ESA)

Жоба кезеңі	Кезең мазмұны	Бақылау нүктелері (KDP)	Нәтижесі
Pre-Phase A	Мақсат қою, тұжырымдама	MDR PR	Жүйе бейнесінің негіздемесін және алдын ала талаптарды қабылдау
A	Негізгі тұжырымдама, талаптар алдын-ала жоба (PD)	SRR PDR	Жобаға қойылатын жүйелік талаптарды қабылдау
B	WBS, IMS (Integr.Master.Schedule) Эскиздік жобалау	SRR	Эскиздік жобалауды қабылдау
C0	Жұмыстық жобалау	CDR	Жұмыстық жобалауды қабылдау
C1	Верификациял	QR	Тәжірибелік үлгіні дайындау, автономды және кешенді сынақтардың нәтижелерін қабылдау
D0	Өндіру, сатып алу, сынау (EVM)	AR ORR	Жұмыс үлгісін өндіру және қабылдау
D1	Ұшу сынақтары	FRR	Біліктілік қабылдау
E0	Пайдалану	CRR ELR	Сериялық өнімді қабылдау
E1	Түрлендіру	LRR	Түрлендірілген өнімді қабылдау
F	Пайдаланудан шығару	MCR	Пайдаланудан шығаруды растау

Ғарыш жобасының өмірлік циклінің ұсынылып отырған нұсқасы ғарыш қызметінің ерекшелігін көрсетіп қана қоймай, сондай-ақ техникалық жүйелерді әзірлеудің қолданыстағы тәжірибесімен және ғарыш жобаларын басқарудың әлемдік тәжірибесімен келісілуі тиіс. Біздің ойымызша, ең әмбебап тәсілге сүйене отырып, ғарыш жобасының өмірлік циклінің кезеңдерін бөліп көрсеткен жөн, олар мыналар (кесте 2.2).

Ғарыш аппараттарын (ҒА) құру іс жүзінде бірегей міндет болып табылады, әсіресе жобалаудың бастапқы кезеңінде, өйткені объект орбитада өндіру мен сынауды, құрастыру мен сақтауды, тиеу жұмыстары мен тасымалдауды, ұшыру мен пайдалануды қоса алғанда өмірлік циклдың барлық кезеңінде теріс сыртқы әсерлерге төтеп беруі тиіс [15].

2.3 Кесте - Ғарыш аппараттарын әзірлеу кезеңдері

Кезеңнің атауы	Кезеңнің мәні	Кезеңнің ерекшеліктері
Жобалау	Техникалық талаптарды әзірлеу; эскиздік жобалау; техникалық жобалау жүзеге асырылады. Жобалаудың тікелей нәтижесі ғарыштық аппаратты құрудың жалпы жоспары мен, сондай-ақ оның элементтері, агрегаттары, борттық жүйелері бойынша нақты техникалық шешімдерді қамтитын жоба болып табылады.	Берілген техникалық талаптарға жауап беретін объектіні уақытында құруды қамтамасыз ететін шешімдерді іздеу мен табудың күрделі шығармашылық процесі.
Бұйымның тәжірибелік үлгісін әзірлеу	Ғарыш аппаратының кейіннен жерүсті эксперименттік өңдеу үшін тәжірибелік үлгісі дайындалады.	Жобаның техникалық талаптары мен техникалық құжаттамасына қажетті түзетулер енгізуге мүмкіндік береді.
Жекелеген агрегаттарды, жүйелерді және тұтастай аппаратты жерүсті эксперименттік пысықтау	Ғарыш аппаратын тұтастай, сондай-ақ оның құрамдас блоктары мен агрегаттарын техникалық тапсырманың талаптарын толық қанағаттандыратын күйге жеткізу жүзеге асырылады.	Ғарыш аппаратын дайындау үшін жүйелердің параметрлерін түзетуді және техникалық құжаттаманы нақтылауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.
Штаттық бұйым өндірісі	Кейіннен ұшу сынақтарын жүргізу үшін штаттық бұйымдарын дайындау жүргізіледі.	Жобаны одан әрі іске асыру туралы шешім қабылдауға мүмкіндік береді.
Штаттық ұшу-конструкторлық бұйымдарын сынау	Нақты пайдалану жағдайындағыдай жүйелердің дұрыс жұмыс істеуі тексеріледі	Жүйенің параметрлерін түзетуге және үлгілерді кейіннен дайындау үшін техникалық құжаттаманы нақтылауға мүмкіндік береді.

2.2 Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді талдау

Ғарыш қызмет, адам табиғатының мақсатты өзгеруіне байланысты адамзат тіршілігінің кез келген саласы сияқты, оны "жаппай" тәуекелдермен салыстырғанда жүзеге асырудың ерекше тәуекелдерімен сипатталады. Біріншіден, ғарыштық тәуекелдерге біртектілік тән емес, сондықтан оларды талдауға, басқаруға және бағалауға статистикалық тәсілдер қолданылмайды. Тәуекелдердің бір бөлігін әлі де тұрақты агрегаттарға жатқызуға болады және осы жиынтықтар аясында бірыңғай талдау ережелерін қолдануға болады. Екіншіден, ғарыш қызметін жүзеге асыру тәуекелдері кумулятивтік сипатқа ие. Бұл жағдайда бізге конструктор мен есептеуішті басқа өндірістік процестермен біріктіретін өнімнің өмірлік циклін басқару технологиялары көмекке келеді.

Технологиялардың дайындық деңгейін бағалау жүйесі ("жетілу") (Technology Readiness Level System):

TRL жүйесінің мақсаты – ҒЗТКЖ(Ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар) орындау және инновациялық жобалардың ("Go-pogo" decision) өмірлік цикл фазаларын дәйекті іске асыру кезінде жаңа технологияларды пайдалану бойынша шешімдер қабылдау тәуекелдерін төмендету. TRL құрамына IRL (integration RL), MRL(manufacturing RL), SRL (system rl)ішкі жүйелері кіреді.

Жүйенің міндеттері:

- Әзірленіп жатқан технологиясының дайындық/"жетілу"(TRL) деңгейін өлшеу стандарты: ТДД1-ден (бастапқы кезең) ТДД 9-ға дейін (толық пысықталған), іс - қимыл тәртібі, оны енгізуге жұмсалатын қаржылық және уақыттық шығындар.

- Аналогтармен салыстырғанда жаңа технологияның техникалық деңгейін бағалау.

- R&D шеңберінде жаңа жүйелерді әзірлеу кезінде жаңа технологияны пайдаланумен байланысты тәуекелдерді бағалау.

- Қажетті технологиялар кешенін дамыту технологиялық бас-жоспардың жол картасы шеңберінде іске асырылады (Technology Master Plan Roadmap).

- Пайдалану тәжірибесі: ҒЗТКЖ саласында жұмыс істейтін көптеген шетелдік ұйымдар мен ірі компаниялар (NASA, DoD, ESA, Boeing, GE, EADS...).

Simcenter - бұл әр түрлі есептеуді жүзеге асыратын есепшілер мен сарапшыларға арналған және кез-келген CAD жүйесіндегі мәліметтермен жұмыс істеуге мүмкіндік беретін автономды CAE жүйесі. Siemens PLM Software компаниясының инженерлік талдауға арналған бағдарламалық өнімі. Simcenter-конструктордың негізгі құралы және даму процесінің маңызды құрамдас бөлігі. Simcenter-ді пайдалану өндіріс уақытын қысқартады, ал ірі жобаларда миллиондаған доллар үнемдейді. Кәсіпорынның басқа процестерімен біріктірілген құралдың болуы - жобалау, өндірісті технологиялық дайындау және өнімді өндіруге өте қажет. Simcenter өнімнің өмірлік циклінің әртүрлі кезеңдеріндегі деректерді басқаратын Teamcenter-мен біріктірілген. Мұндай өзара әрекеттесу механизмі болжамды инженерлік талдау тұжырымдамасын жүзеге асыруға мүмкіндік береді (оңтайлы шешім қабылдау үшін объектілер мен субъектілердің болашақ мінез-құлқын болжауға бағытталған деректерді талдау әдісі) болжамды талдау статистикалық әдістерді, деректерді іздеу әдістерін, ойын теориясын қолданады.

Зымыранды ұшыруды жүзеге асыру және орбиталық құралды шығару - ғарыштық тәуекелдер статистикасындағы ең қауіпті кезең. Ол іске асырудың жоғары ықтималдығымен және айтарлықтай шығынмен сипатталады. Бұл жағдайда тәуекелді бағалаудағы негізгі фактор-шығару құралының сенімділігіне байланысты. Ғарыш техникасын өндіру және пайдалану кезеңдері қоршаған ортаға зиян келтіру қаупінің жоғарылауымен сипатталады. Солардың ішіндегі ең маңыздысы - экологиялық тәуекелдер.

Экологиялық тәуекелдерді талдайтын болсақ. КСРО мен АҚШ ұлы державаларының жерге жақын аймақтағы кеңістікті зерттеуге байланысты ресми серпілісі 1957 жылы басталды және ғарышты милитаризациялау, гидрометеорология, коммутациялық жүйелер, кейінірек экология және жер туралы басқа бірқатар салалардағы зерттеулерді қамтыды. 70-ші жылдардан бастап, Франция, Жапония, Үндістан, кейінірек Канада, Англия, Израиль, КХДР дербес өз жасанды жер серіктерін (ЖЖС) іске қосты.

Ғарыш кеңістігі, шын мәнінде, адам үшін әлі де жаңа, жеткілікті түрде зерттелмеген сала болып табылады, алайда біздің "басқарылмайтын полигонның" мәңгілік мәселесі, қоршаған ортаны жүйесіз және бақылаусыз ластау мәселесі ол жергеде жетіп үлгерді. Зымырантасығыштардың істен шыққан сатылары, екпіндеткіш блоктар, соқтығысулардан, жарылыстардан және басқа да апаттық жағдайлардан пайда болған сынықтар, ашық ғарышта жұмыс істеу кезінде жоғалған жабдық элементтері бүгінде жұмыс істеп тұрған ғарыш аппараттарының (ҒА) тіршілігін қамтамасыз ету үшін елеулі қауіпке айналуда [16.1].

Қазіргі уақытта NASA каталогында жерге жақын кеңістікте 13 мыңға жуық жасанды нысандар бар, оның ішінде 3 мыңнан астамы көлемі 5 см-ге дейінгі сынықтардың саны жүздеген мың. Сондай-ақ, олардан басқа, ондаған миллион ұсақ заттар жердің айналасында айналып жүр, олар металдардың, пластмассалардың бөліктері, сынықтары, жабдықтар мен ғарыштық бұйымдардың сынған қорғаныш жабындары. Бұл "Ғарыш қоқысы" деп аталатын жалпы масса жер үстіндегі табиғи ғарыштық шаңнан массасы жағынан 150 000 есе көп. Бүгінгі таңда біздің планетамыздың үстінде 44 ядролық энергетикалық қондырғы ұшып жүр. Олардың көпшілігі спутниктің жұмысын тоқтатқан реакторлары және олар жерге құлап кетпеуі үшін оларды жоғары стационарлық орбиталарға көтереді. Алайда, мұндай реакторлар әлі де сәуле шығарады, ол жүздеген шақырым жерде сезіледі. Сондықтан, мысалы, бүгінгі NASA әзірлеген аспан обсерваториясының жобасында оның радиациядан екі есе қорғалуы қарастырылған [16.2].

Қазіргі уақытта ғарыштық аппаратты ұшырудың қарқыны жоғары кезде жер маңындағы орбиталардағы олардың фрагменттерінің саны жыл сайын орта есеппен 5% - ға артып келеді. Ғарышты бақылау қызметтері бақыламайтын ұсақ фрагменттер санының өсуі одан да белсенді болады деп болжанады. Ғарыш қоқыстарын жою мәселесі шетелдік деректер бойынша кемінде бір тонна (уран-235 және жартылай ыдырау өнімдері) болатын бортында ядролық отыны бар жасанды жер серігі қалыпты жұмыс істеген кезде де шешілмейтін мәселе болып қалады.

Көптеген ғалымдар ядролық реакторларды жою керек және жақын ғарышқа шығаруға жол бермеу керек деп санайды, өйткені мұндай көршілік жер үшін өте қауіпті. Осындай оқиғалардың бірі 1987 жылы Кеңес Одағы кезінде болған "КОСМОС-954" спутнигі атмосфераның тығыз қабаттарына кіріп Канада аумағында құлады. 1964 жылы американдық ISZ "SHIP-9A" орбитаға шықпады және атмосфераға радиоактивті заттардың барлық қоры плутонийды лақтырды.

Мамандар жер бетіне жеткен әрбір 159-ға жуық сынықтардың біреуі адамды қатты жарақаттап, тіпті өлтіруі мүмкін деп жорамалдады. Ғарыштық аппараттың ғарыштық қоқыспен соқтығысып аппараттық салдар тудыру ықтималдығы (яғни, аппарат толық бұзылғанға дейін) бүгінде 3,7%, ал катаклизмге қауіп төндірмейтін қауіп - 20% құрайды деп есептелген [17.1].

Тағы бір өте маңызды, бірақ жеткіліксіз зерттелген медициналық биологиялық проблема бар: жер бетіндегі патогендік бактерияларды ғарышқа бақылаусыз шығарылуы.

Әлемде қазірдің өзінде 28 Ұлттық космодромдар бар, "Sea Launch" халықаралық жеке ғарыш айлағын есептемегенде (21 ұшырылым). Ең танымал Байқоңыр, Плесецк, Сары-Шаған, еркін және американдық ғарыш орталығынан басқа ең танымал, Д. Кеннеди, басқа тағы да: Бразилиялық Алькантара, Израильдік Пальмахим, Англия-Австралиялық Вумер, Жапондық Танегасима мен Утиноура, Қытайлық Цзюцюань және Үнділік Мусудан жатады.

Қауіптің тағы бір түрі-зымыран қозғалтқыштарының газ тәрізді қалдықтары атмосфера және оның озон қабатының тұтастығын бұзуда. Бұл тұрғыда американдық ғарыш кемесі ("Шатлдар") әсіресе үлкен зиян тудыруда (кесте 2.2.1).

2.2.1 Кесте - Атмосфераға таралатын РН (сутегі көрсеткіші немесе қышқылдық көрсеткіші) шығарындыларының сипаттамасы

Зымырантасушының түрі	Зымыран отынының жану өнімдерінің атмосфераға шығаратын химиялық құрамы, мг/дм ³						
	H ₂ O	CO	CO ₂	H ₂	оксид N	HCL	AL ₂ O ₃
Зенит	115	98	186	2	-	-	-
Ариан – 4	H ₂ O	CO	CO ₂	H ₂	оксид N	HCL	AL ₂ O ₃
Энергия	1084	340	649	27	-	-	-
Шатлл	727	326	13	52	88	225	310

Бірақ әрбір зымыран тасығыштың бөлінетін бөлшектерінің жоспарланған жерге қонуы Қызылорда, Қарағанды облыстары мен Алтай өлкесінің тұрғындары мен объектілері үшін қауіп төндірмейді деп нақты айта алмаймыз. Ресейлік ғарыш саласы рұқсат еткен экологиялық қауіптер әлі де күшейе түсуде, себебі зымырандық отын ретінде "протондарды" жоғары уытты асимметриялық диметилгидрозин H₂N – N(CH₃)₂ немесе "гептил" деген атпен белгілі НДМГ қолдану жағдайды ушықтырып тұр.

Гептил - бұл аммиак иісі бар жанғыш, ұшпа және улы сұйықтық. Гептил суда ериді, ал ауада ақ түсті бу түзеді, олар төмен (сай) жерлерде жиналады. Жанғанда циана және азот оксидін бөледі. Гептилмен улану кезінде бауырдың зақымдануы, өкпенің ісінуі мүмкін, бұл өлімге әкеледі. Кәдімгі резеңке

қолғаптар мен етіктер, матадан жасалған комбинезондар гептилден қорғамайды, оны бейтараптандыру өте қымбат.

Қауіптің тағы бір түрі зымыран қозғалтқыштарының газ тәрізді шығарындыларының атмосфераға жайылуында. Бұл әсіресе қауіпті американдық "Шатлларға" қатысты, жанармайының құрамынша жану арқылы таралатын улы өнімдері бар, олар 327 мг/дм^3 көміртегі оксиді, 88 мг/дм^3 азот оксиді, 225 мг/дм^3 хлорлы сутегі және 310 мг/дм^3 алюминий оксиді, бұл ресейлік "Энергия" зымыран кешені қозғалтқыштарының шығаратын улы өнімдерінен шамамен 1,6 есеге асып түседі [17.2].

2003 - 2008 жылдары Ресей, Қазақстан, Беларусь және Украина аумақтарының үстіндегі озонның жалпы құрамының (ОСО) өзгергіштігі 32 станциямен (оның ішінде ТМД аумағынан тыс 11 станция) өлшенді. Бақылаудың барлық уақыты үшін бақыланатын кеңістіктің басым бөлігінің үстіндегі озон құрамының орташа мәндері ресми бекітілген халықаралық нормалар шеңберінде рұқсат етілген шекті шоғырланудан аспады. Сонымен бірге Ханты-Мансийск, Омбы, Красноярск, Витим, Мурманск, Санкт-Петербург және Тур станцияларында анықталған озон құрамының орташа көрсеткіші 9% тапшылықпен нормадан ауытқығаны анықталған [17.3].

2.2.1 Ғарыштық жобалардағы сәтсіз ұшыруларды талдау

Авариялық және сәтсіз ұшырулар деп - ғарыштық аппараттың функционалды қызмет атқару мүмкіндігін жоғалтуы танылады. Ғарыш аппаратын құру жобасын басқару тұрғысынан алынған нәтижелердегі кез келген теріс ауытқуды сәтсіздік, сөзсіз шығындарға әкелетін жағымсыз оқиға ретінде түсіндіруге болады. Сәтсіз ғарыштық ұшыруды алдын ала анықтауға, бағалауға және ғарыш жобаларын іске асыратын ұйымдар тарапынан тәуекелге ықтимал реакцияға жататын тәуекелдің пайда болу жағдайы ретінде қарау керек. Осылайша, ғарыштық ұшырылымдарды сәтті және сәтсіз деп бөлген жөн.

Ғарыштық жобалардағы сәтсіз ұшыруларды талдау жасау үшін 2008-2017 жылдар аралығындағы зымыран-тасығыштарды ұшыру статистикасын қарастырып, талдау жасадым (сурет 2.1). Небәрі 10 жыл ішінде 802 ұшыру болды. Осы кезеңде 11 зымыранды ұшырған "Теңіз старты" консорциумына американдық Boeing, ресейлік "Энергия" РКК, норвегиялық Kvaerner кеме жасау кәсіпорны (қазіргі Aker Solutions), украиндық "Южное" КБ және "Южмаш"ӨБ қатысты.

"Днепр" зымыраны, оның 8 ұшырылымы-Ресей-Украинаның бірлескен жобасы. "Днепр" және "Теңіз старты" жобалары іс жүзінде өлі, сондықтан мен оларды талдауға қоспадым, мен Курумен бірге ұшыруды бірден екі жолмен санадым: алдымен ресейлік ұшырылым ретінде, содан кейін салыстыру үшін ESA ұшырылымы ретінде.

Сонымен қатар, мен анализден 400 кг-нан аз жүкті төмен Орбитаға шығаруға қабілетті ультра жеңіл зымырандардың 16 ұшырылымын алып тастадым: Гавайи университетінің 1-Super Strupi, 1-жапондық SS-520, 3-Израиль Шавиті, 7-Иран Сафири, 3- Қытай Куайчжоу және 1-Жаңа Зеландия Electron [17.4].

	ЕС			Япония			США					Китай			Индия			Россия			
							Space X		Всего												
2008	6	0	0,00 %	1	0	0,00 %	2	1	50,00 %	15	1	6,67 %	11	0	0,00 %	3		0,00 %	26	1	3,85 %
2009	7	0	0,00 %	3	0	0,00 %	1	0	0,00 %	24	1	4,17 %	6	1	16,67 %	2		0,00 %	32	1	3,13 %
2010	6	0	0,00 %	2	0	0,00 %	2	0	0,00 %	15	0	0,00 %	15	0	0,00 %	3	2	66,67 %	30	1	3,33 %
2011	7	0	0,00 %	3	0	0,00 %				18	1	5,56 %	19	1	5,26 %	3		0,00 %	31	4	12,90 %
2012	10	0	0,00 %	2	0	0,00 %	2	0	0,00 %	13	0	0,00 %	19	0	0,00 %	2		0,00 %	24	1	4,17 %
2013	7	0	0,00 %	3	0	0,00 %	3	0	0,00 %	19	0	0,00 %	15	1	6,67 %	3		0,00 %	30	1	3,33 %
2014	11	0	0,00 %	4	0	0,00 %	6	0	0,00 %	23	1	4,35 %	15	0	0,00 %	4		0,00 %	30	1	3,33 %
2015	11	0	0,00 %	4	0	0,00 %	7	1	14,29 %	19	1	5,26 %	19	0	0,00 %	5		0,00 %	25	3	12,00 %
2016	11	0	0,00 %	4	0	0,00 %	8	0	0,00 %	22	0	0,00 %	22	1	4,55 %	7		0,00 %	17	1	5,88 %
2017	11	0	0,00 %	6	0	0,00 %	18	0	0,00 %	29	0	0,00 %	17	1	5,88 %	5	1	20,00 %	19	1	5,26 %
за 10 лет	87	0	0,00 %	32	0	0,00 %	49	2	4,08 %	197	5	2,54 %	158	5	3,16 %	37	3	8,11 %	264	15	5,68 %
за 5 лет	51	0	0,00 %	21	0	0,00 %	42	1	2,38 %	112	2	1,79 %	88	3	3,41 %	24	1	4,17 %	121	7	5,79 %
за 3 года	33	0	0,00 %	14	0	0,00 %	33	1	3,03 %	70	1	1,43 %	58	2	3,45 %	17	1	5,88 %	61	5	8,20 %

количество запусков количество аварий аварийность

<http://zhartun.me>

2.1 Сурет– 2008-2017 жылдар аралығындағы зымыран-тасығыштарды ұшыру статистикасы

Талдаудың ыңғайлылығы үшін салыстырмалы түрде сәтсіз ұшырулардағы әр жағымсыз оқиғаның мәні, оның себептері, салдары мен залалын қарастыру қажет. Жүйелі ақпарат 2.2.2-кестеде келтірілген.

2.2.2 Кесте - 2004 жылдан 2014 жылға дейін Ресейдің сәтсіз ғарыштық ұшырулары.

Күні	Ұшыру кешені	РН және РБ	Оқиғаның мәнін, сәтсіздік себептерін, салдары мен залалын сипаттау
21.06.2005	Плесецк 16/2	Молния-М 77046-694	Ұшудың 298-ші секундында тасымалдаушының 3-ші сатысында апат орын алды. Зымырантасығыштың апатының салдарынан Спутник жоғалды. Шығын шамамен 1,3 миллион рубльді құрады, жергілікті жердің экологиялық ластану қаупі туындады.
08.10.2005	Плесецк 133/3	Рокот/БризКМ	Үдеткіш блоктың (ҮБ) бөлінуі орын алмады. Нәтижесінде Солтүстік Мұзды мұхитқа зымыран мен үдеткіш блоктың екінші сатысының байламы құлады. Мәселе үдеткіш блокты басқару жүйесінің бағдарламалық жасақтамасының штаттан тыс жұмысында, ол екінші саты мен ғарыштық бас бөлігін бөлуге қажетті командаларды құрмады. Cryosat спутнигі

2.2.2 Кесте жалғасы

			жоғалып кетті, құны 140 миллион еуро, Еуропалық ғарыш агенттігі ғылыми жобасын 2010 жылға дейін кейінге қалдырылды.
26.07.2006	Байконур Пл. 190/95	Днепр 450- 2973-804	Ұшудың 73-ші секундында зымыран қозғалтқыштары авариялық түрде өшіп қалды. Апат жылу оқшаулауының бұзылуына байланысты болды, нәтижесінде бірінші сатыдағы қозғалтқыш қондырғысының № 4 камерасының тербелісін басқаратын гидравликалық жетектің жұмыс денесі қызып кетті. Апат кезінде 18 спутник жоғалды. Зымыран құлаған жерде топырақ сынамалары алынды, гептилдің рұқсат етілген нормасынан мың есе артық көрсеткіш көрсетті.
05.09.2007	Байконур Пл. 200/39	Протон-М / Бриз-М 535- 22/88522	Ұшудың 135-ші секундында зымыранның екінші сатысындағы қозғалтқыш қондырғысының авариялық өшірілуі болды. Топыраққа бірнеше тонна жоғары уытты отын (гептил) түсті. Экологиялық апаттың салдарын тез жоюға қарамастан, Қазақстан Ресейден 60,7 миллион доллар көлемінде өтемақы төлеуді талап етті.
05.12.2010	Байконур Пл. 81/24	Протон-М / ДМ- 3 535- 37/01L	Сәтті басталғаннан кейін ДМ-03 үдеткіш блогы ғарыш аппараттарымен бірге Тынық мұхитына құлады. Комиссияның тұжырымдарына сәйкес, зымыран тасығыштың барлық сатылары мен жүйелері штаттық түрде жұмыс істеді, ал спутниктер жобалық құжаттамадағы қателікке байланысты ДМ-03 үдеткіш блогына 1,5 тонна артық отын құйылғандықтан жоғалды. Спутниктердің жоғалуынан болатын шығын "Протон-М"РН құнын есептемегенде, 2,5 миллиард рубльді құрады.
01.02.2011	Плесецк 133/3	Рокот / БризКМ	Үдеткіш блоктың жұмысындағы қателіктерге байланысты Спутник есептелмеген орбитаға шығарылды. Біраз уақыттан кейін спутникпен байланыс жоғалды. "Гео-ИК-2" - мен байланыстың болмауының себебі борттық электр коректендіру кернеуінің құлауы нәтижесінде пайда болған ғарыш аппаратының теріс энергия теңгерімі болды. Ғарыш аппараты 2013 жылғы 15 Шілдеде 18:27-де орбитадан шығып, атмосферада өртеніп кетті

2.2.2 Кесте жалғасы

24.08.2011	Байконур Пл. 1	Союз-У ПВБ L15000-132	Зымыран тасығыштың үшінші сатысының 325-ші секундтағы жұмыс учаскесінде қозғалтқыш қондырғысы жұмысының бұзылуы орын алып, оның авариялық ажыратылуына әкеп соқты. Штаттан тыс жұмыстың себебі газ генераторындағы жанармайдың оны беру жолының бітелуі салдарынан шығындардың азаюы болды. Шығын -3,2 миллиард рубль.
06.08.2012	Байконур Пл. 81/24	Протон-М / Бриз-М 935- 31/99532	Үдеткіш блоктың қозғалтқыштарын өшіру есептелген 18 минут 5 секундтың орнына 7 секундтан кейін орын алды. Апаттың себебі өндірістік проблема деп танылды: "Бриз-М" жанармай бактары қосымша үрлеу магистралінің бітелуі орын алды. Апаттан келтірілген шығын 5-6 миллиард рубльге бағаланады.
08.12.2012	Байконур Пл. 200/39	Протон-М / Бриз-М 935- 34/99535	Ғарыш аппаратын үдеткіш блоктан бөлу рәсімі есептік уақыттан 4 минут бұрын болды. Спутник орбитада есептелген уақыттан төмен уақытта қалды. Ғарыш аппаратының резервтері есебінен есептік орбитаға шығару аппаратты пайдалы пайдалану мерзімі күтілген 19 жылдың орнына 11,5 жылға дейін төмендеуіне алып келді. Спутниктің қызмет ету мерзімінің қысқаруына байланысты мәлімделген шығын 73 млн еуроны құрады.
16.05.2014	Байконур	Протон-М / Бриз-М	"Экспресс-АМ4Р" спутнигі мақсатты орбитаға шықпады. Зымыранның үшінші кезеңі 37 секундты аяқтамады. Телеметрия үшінші сатыдағы рульдік қозғалтқыштағы қысымның күрт төмендеуін көрсетті. Апаттың себебі құрастыру кезіндегі өндірістік ақау болды. "Протондардың" ұшырылуы толық тергеуге дейін тоқтатылды.

Талданып отырған кезеңде "Протон-М" зымыран тасушының сәтсіз ұшырулары тоғыз рет болды. Зымыран тасығыштың жұмыс учаскесіндегі штаттан тыс жағдайлар үш рет туындады. 2007 жылы апаттың себебі зымыран тасушының екінші сатысының штаттан тыс жұмысы болды. 2013 және 2014 жылдардағы екі жағдай адам факторымен байланысты-жұмысшылардың салақтығы, құрастыру кезінде ақауларға әкелді.

"Бриз-М" үдеткіш блоктары 2006 жылдан бастап 2012 жылға дейін "Протон" зымыран тасығышының қатысуымен бес сәтсіз ұшыруға себеп болды.

Үш жағдай үдеткіш блоктың штаттан тыс жұмысына байланысты болды. 2011 және 2012 жылдардағы апаттардың себебі адами фактор болды – қызметкерлердің ұқыпсыздығы, бағдарламалық қателіктер мен құрастыру кезіндегі ақаулар. 2010 жылы орын алған РБ ДМ-03 "Протон" зымыран тасығыш апаты, сондай-ақ құжаттамада көрінген қателіктер адами фактормен байланысты, нәтижесінде тым зымыран ауыр болып құрастырылды.

2.2.2 - кестеде көрсетілген ақпарат негізінде, өндірісте бақылау сапасын ұшырудың сәттілігіне ғарыштық техника, сондай-ақ адам факторы айтарлықтай әсер етеді деп қорытынды жасауға болады. Ғарыштық басқару әдіснамасына жүгіну жобаларды және ғарыштық тәуекелдерді басқаруға сондай - ақ сәтсіз ғарыштық ұшырудың себептері мен салдарын егжей-тегжейлі қарастыруға мүмкіндік береді.

Ғарыш аппараттарын құру жобаларын жіктеудің негізгі белгісі тұтастай алғанда жобаның негізгі элементі ретінде ғарыш аппаратының нысаналы мақсаты болып табылады.

Осы зерттеу аясында тәуекелдердің жіктелуі, тәуекелден (табиғатқа) келтірілген залал қызығушылық тудырады, олар мынандай түрге бөлінеді:

1. Техникалық тәуекелдер-жабдықтың істен шығуы мен сынуы мүмкіндігімен, сапаны бақылаудың жеткіліксіздігімен немесе ақаудың болуымен байланысты тәуекелдер, сапаны бақылау саласындағы қолданылатын әдістермен анықталмайтын түрлер.

2. Адам факторына байланысты тәуекелдер -Субъективті жетіспеушілікке байланысты адамның физикалық және психологиялық жағдайы.

3. Ақпараттық тәуекелдер - байланысты тәуекелдер ақпараттың объективті жетіспеушілігімен, ғарыш кеңістігінің зерттелмеген салаларында ғарыш жобаларын жүзеге асыру кезінде көрінеді.

4. Табиғи қауіптер - бақыланбайтын және болжанбайтын жағдайлардың пайда болу қаупі, мысалы, орбитада метеориттермен және ғарыш қоқысымен соқтығысу [18].

2.3 Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді бағалау

Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді бағалау моделінің негізгі элементтеріне мыналар жатады: тәуекелдердің иерархиялық жүйесі, төменгі деңгейдегі тәуекелдерді сараптамалық бағалау, жоғары деңгейдегі топтық тәуекелді есептеу үшін төменгі тәуекелдер тобының көрсеткіштерін біріктіру, бағалау нәтижелерін тәуекелдерді басқару үшін пайдалану, мерзімдердің бұзылу салдары және оларды жеңу әдістері.

2.3.1 Жеке тәуекелдерді сараптамалық бағалау

Тәуекелдердің иерархиялық жүйесін құрудың келесі қадамы-сараптамалық жүйені құру және төменгі деңгейдегі тәуекелдерді бағалауға қолдану (жеке тәуекелдер). Сандық емес сипаттамаларды бағалау үшін пайдалану адамға тән құбылыс, сондықтан лингвистикалық айнымалыларды қолдана отырып, ғарыштық зымыран техникаларын құрудың белгілі бір жобасының қауіптерін бағалау табиғи нәрсе.

Тәуекелдерді басқарудың құрылымдық процестерінде әдетте тәуекелді бағалаудың сапалық және сандық әдістері қолданылады (ИСО 17666). Олар қауіпсіздікті қамтамасыз етуге және оң нәтижелерге қол жеткізу ықтималдығын арттыруға бағытталған оңтайлы шешімдерді таңдау үшін қажет. Бұл әдістердің ішіндегі ең жүйеленген және жан-жақтысы - тәуекелді ықтималды бағалау әдісі (PRA). Тәуекелді ықтималды бағалау әдісі өткен онжылдықта жүйені әзірлеуден құрастыруға дейінгі барлық этаптарда қолданылатын сәйкестендіру және тәуекелді талдаудың басты құралы ретінде орныққан. Тәуекелдерді басқаруда осы әдісті қолданудың сәтті тәжірибесі көптеген салаларда, соның ішінде ғарыштық жобаларда да көрініс табады. Ықтималды бағалау әдісі (PRA) әдісі тәуекелдерді басқаруға әсер ететін басым факторларды анықтау арқылы тәуекелдерді басқару процесінің тиімділігін арттыруға бағытталған, оларды анықтау және талдау ресурстарды тиімді бөлуге, күш-жігерді тәуекелдің маңызды түрлерін өңдеуге бағыттауға және аз тәуекел түрлерін өңдеуге уақытты үнемдеуге көмектеседі. Сонымен қатар, PRA әдісі оқиғалардың ықтималдығы мен олардың салдарын бағалаудың белгісіздігін бағалау үшін негіз бола алады, бұл көптеген жағдайларда жүйенің қауіпсіздігін қамтамасыз етуде өте маңызды.

PRO әдісі сенімділікті талдаудан екі маңызды бағытта ерекшеленеді:

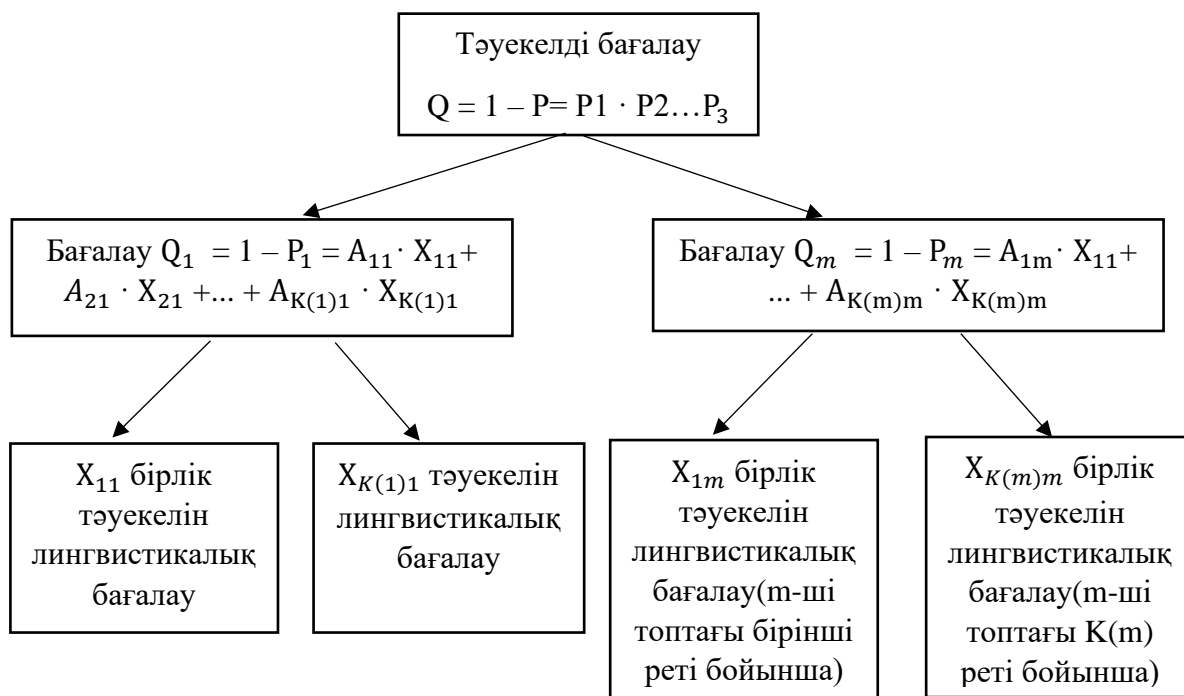
а) PRO жеке оқиғалар үшін де, жалпы жүйе үшін де белгісіздіктің дәлірек сандық бағасын алуға мүмкіндік береді;

б) PRA әдісінде жүйенің жұмыс істеуінің қатаң белгіленген параметрлеріне (мысалы, "істен шыққанға дейінгі орташа атқарым") қарама-қарсы елеулі қолайсыз салдарлардың туындауымен (мысалы, адамдардың қаза болуымен, негізгі міндеттерді орындамауымен) байланысты тәуекелдің неғұрлым ақпараттық бағалаулары қолданылған.

Зымыран-ғарыш техникасын жасау кезіндегі тәуекелдерді бағалау ерекшеліктері:

Модельді әзірлеудің мақсаты-жағымсыз оқиғаның пайда болу қаупін бағалау. Бұл тәуекелді есептеу үшін біз ықтималды модельді қолданамыз, оған сәйкес жағымсыз оқиғаның басталуы кездейсоқ оқиға – барлық мүмкін болатын қарапайым оқиғалардың жиынтығы (2.3.1 сурет).

Тәуекелді (жағымсыз оқиға) - R, ал Q - сәтсіздік ықтималдығы деп белгілейміз, содан кейін $P = 1 - Q$ -сәттілік мүмкіндігі, мысалы, инновациялық жобаны (немесе оның белгілі бір кезеңін) сәтті орындау мүмкіндігі. Q тәуекелін бағалау маңызды, ал модель P ықтималдықтарымен сипатталады.



2.3.1 Сурет - Тәуекелдерді бағалау

Формула (1) R_i жеке тәуекелінің Q_i бағасын білдіреді:

$$P_i = 1 - Q_i = 1 - Q_{i1} - Q_{i2} - \dots - Q_{ik(i)}, \quad (2.1)$$

R_{ij} тәуекелін Q_{ij} бағалау кезінде тәуекелдің осы түрінің салмағын (маңыздылығын) ескеруге болады:

$$R_{ij} = A_{ij} * X_{ij}, \quad (2.2)$$

Мұндағы, A_{ij} -салмақтың (маңыздылықтың) көрсеткіші, мысалы, тәуекелдің осы түрінен туындаған экономикалық шығындарды бағалау;

X_{ij} -ауырлық (таралу) көрсеткіші.

(1) және (2) формулаларына сәйкес:

$$P_i = 1 - Q_i = 1 - Q_{i1} - Q_{i2} - \dots - Q_{ik(i)} = 1 - A_{i1} \cdot X_{i1} - A_{i2} \cdot X_{i2} - \dots - A_{ik(i)} \cdot X_{ik(i)} \\ i = 1, 2, \dots, m, \quad (2.3)$$

онда $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik(i)}$ - i типті жеке тәуекелді бағалауды есептеу кезінде пайдаланылатын екінші ретті тәуекел факторларын бағалау, оң сандар $A_{i1}, A_{i2}, \dots, A_{ik(i)}$ осы факторлардың салмақ (маңыздылық) коэффициенттері.

$X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik(i)}$ факторларының мәндерін сарапшылар әр нақты инновациялық жоба үшін бағалайды, ал $A_{i1}, A_{i2}, \dots, A_{ik(i)}$ барлық жобалар үшін бірдей - арнайы ұйымдастырылған сараптамалық сауалнама нәтижелері бойынша беріледі (кесте 2.3.1).

Сараптамалық комиссия мүшелері X_{ij} , лингвистикалық айнымалысының градациясын қолдана отырып, R_{ij} тәуекелін жүзеге асыру ықтималдығын оның мәндерін тізімнен таңдап бағалайды:

- 0 - іс жүзінде мүмкін емес оқиға (ықтималдығы 0,01-ден аспайтын);
- 1-болу мүмкіндігі өте төмен оқиға (ықтималдығы 0,01-ден 0,05-ке дейін);
- 2- болуы екіталай оқиға (ықтималдығы 0,05-тен 0,10-ға дейін);
- 3-болу ықтималдығын ескеруге тұрарлық оқиға (0,10-нан 0,20-ға дейін);
- 4 - болу ықтималдығы жеткілікті оқиға (ықтималдығы 0,20-дан 0,30-ға дейін);
- 5-Елеулі ықтималдығы бар оқиға (0,30-дан астам);

2.3.1 Кесте - Кезеңдер бойынша тәуекелдер және салмақтық коэффициенттерді сараптамалық айқындау

№	Әр түрлі кезеңдер бойынша жеке тәуекелдердің түрлері	Сараптама бағасы
1. Тұжырымдамасы		
1	R_{11} -қате техникалық шешімнің қаупі (жаһандық-тұтастай алғанда өнім үшін)	10
2	R_{21} - персоналдың тәуекелі (ҒЗИ ішіндегі ұйымдастырушылық проблемаларға байланысты жұмыстың бұзылу қаупі)	10
3	R_{31} - сыртқы тәуекел (ҒЗИ-дан тыс жатқан себептер бойынша жұмыстардың бұзылуы)	80
2. Техникалық жобаны әзірлеу		
4	R_{12} - қате техникалық шешімдердің қаупі (жергілікті, яғни жеке блоктар үшін)	5
5	R_{22} - жобаны дайындаудың жоғары сапасының жеткіліксіздігі қаупі	20
6	R_{32} - ресурстардың (уақыт, кадрлық, материалдық, қаржылық) жеткіліксіздігі тәуекелі	10
7	R_{42} - ұйымдастыру тәуекелі (кәсіпорын ішіндегі ұйымдастырушылық проблемаларға байланысты)	5
8	R_{52} - сыртқы тәуекел	60
3. Жұмыс құжаттамасын әзірлеу		
9	R_{13} - техникалық шешімдерді іске асыру кезіндегі қателер тәуекелі	5
10	R_{23} - құжаттаманы дайындаудың жоғары сапасының жеткіліксіздігі қаупі	10
11	R_{33} - ресурстардың (Кадрлық, компьютерлік, уақытша және т. б.) жетіспеушілігі қаупі	35
12	R_{43} - сабақтас және қосалқы мердігерлердің міндеттемелерді орындамауына байланысты тәуекелдер	25

2.3.1 Кесте жалғасы

№	Әр түрлі кезеңдер бойынша жеке тәуекелдердің түрлері	Сараптама бағасы
13	R ₅₃ - ұйымдастырушылық тәуекел (олардың ұйымдастырылуының нашарлығына байланысты жұмыстың бұзылу қаупі)	10
14	R ₆₃ - сыртқы тәуекел (r43 тәуекелдерін сипаттау кезінде көрсетілген себептерден басқа)	15
4. Тәжірибелік үлгіні жасау		
15	R ₁₄ - бөлшектер мен блоктарды дайындаудағы қателіктер қаупі	5
16	R ₂₄ – құрастыру кезіндегі қателері қаупі	10
17	R ₃₄ - ресурстардың жетіспеушілігі қаупі (кадрлар, компьютер, уақыт және т. б. ресурстар)	35
18	R ₄₄ - сабақтас және қосалқы мердігерлердің міндеттемелерді орындамауына байланысты тәуекелдер	25
19	R ₅₄ - ұйымдастырушылық тәуекел (олардың ұйымдастырылуының нашарлығына байланысты жұмыстың бұзылу қаупі)	5
20	R ₆₄ - шикізат, компоненттер, материалдарды жеткізушілердің әрекеттерінен туындаған қауіп(сапаның төмендігі, мерзімдердің бұзылуы)	15
21	R ₇₄ - сыртқы тәуекел (басқа себептер бойынша)	5
5. Наземная отработка (испытания)		
22	R ₁₅ -сынақ жабдығының жұмысының бұзылуына байланысты қателіктер қаупі	10
23	R ₂₅ - сынақ қатесінің қаупі	10
24	R ₃₅ - ресурстардың жетіспеушілігі қауп	60
25	R ₄₅ - ұйымдастыру тәуекелі (олардың нашар ұйымдастырылуына байланысты жұмыстың бұзылу қаупі)	5
26	R ₅₅ - сыртқы тәуекел	15
6. Құжаттаманы түзету		
27	R ₁₆ - құжаттаманы түзету кезіндегі қателер қаупі	5
28	R ₂₆ - жоғары сапалы құжаттаманы дайындау қаупі	15
29	R ₃₆ - ресурстардың жетіспеушілігі қаупі (Кадрлық, компьютерлік, уақытша және т. б.)	50
30	R ₄₆ -ұйымдастыру тәуекелі (олардың нашар ұйымдастырылуына байланысты жұмыстың бұзылу қаупі)	10
31	R ₅₆ - сыртқы тәуекел	20
7. Ұшу сынақтары және құжаттаманы пысықтау		
32	R ₁₇ - сынақ жабдығының жұмысының бұзылуына байланысты қателер қаупі	5
33	R ₂₇ - сынаушылардың қателік қатері (адам факторы)	10
34	R ₃₇ - ресурстардың жетіспеушілігі қаупі	25
35	R ₄₇ - ұйымдастыру тәуекелі (олардың нашар ұйымдастырылуына байланысты жұмыстың бұзылу қаупі)	10

2.3.1 Кесте жалғасы

36	R ₅₇ - "машина тәуекелі"	10
37	R ₆₇ - "қоршаған орта қаупі"	10
38	R ₇₇ - сыртқы тәуекел (басқа себептер бойынша)	30
	8. Ұшыру	
39	R ₁₈ - бұйымның ақаулық қаупі	5
40	R ₂₈ - жабдықтың ақаулық қаупі	10
41	R ₃₈ - "адам" тәуекел факторларының тобы	30
42	R ₄₈ - "Машина" тәуекел факторларының тобы	10
43	R ₅₈ - орта" тәуекел факторларының тобы	15
44	R ₆₈ - сыртқы тәуекел (басқа себептер бойынша)	30

Сараптаманы қарастыру үшін $m = 8$ -мен қосымша мультипликативті модельді қолданамыз. Әр кезеңде екінші ретті R_{ij} жеке тәуекелдерін бөлеміз, барлығы 44 тәуекел түрі болды.

Сандық мәндер берілген алты градациясы бар X_{ij} , R_{ij} тәуекелдерінің лингвистикалық бағаларын қолдана отырып, аддитивті-мультипликативті модельдің көмегімен кезеңдер мен жалпы тәуекел бойынша тәуекелдерді бағалауды береміз. Сараптама нәтижесі бойынша, болу ықтималдығы ең жоғарғы қауіп түрі тұжырымдама жасау және техникалық жобаны әзірлеу барысындағы сыртқы қауіптер (ҒЗИ-дан тыс жатқан себептер бойынша жұмыстардың бұзылуы).

Тәуекелдің пайда болу салдарының сыни сипаты оның ғарыштық ұшыру нәтижелеріне, демек, тұтастай ғарыш жобасының нәтижелеріне әсерімен анықталады. Салдардың келесі түрлерін бөлген жөн: функционалдылықтың ішінара жоғалуы, функционалдылықтың толық жоғалуы, ғарыштық аппараттың жоғалуы. Жоғарыда сипатталған жіктеу жүйелерінің болуы ғарыш аппараттарының, тәуекел топтарын жіктеуге мүмкіндік береді (кесте - 2.3.2) [25].

2.3.2 Кесте - Сәтсіз ғарыштық ұшырудың кейбір параметрлерін жіктеу

Ұшыру күні	Ғарыштап парат атауы	Ғарыштық аппарат мақсаты	Ғарыштық аппарат иесі	Тәуекелдер тобы-тәуекелдің көрінісі	Салдардың сыни сипаты
21.06.05	Молния-ЗК	Қос мақсатты	РФ	Адами факторға байланысты тәуекелдер-пайдалану талаптарының бұзылуы.	Ғарыштық аппаратты жоғалту

2.3.2 Кесте жалғасы

Ұшыру күні	Ғарыштап парат атауы	Ғарыштық аппарат мақсаты	Ғарыштық аппарат иесі	Тәуекелдер тобы-тәуекелдің көрінісі	Салдардың сыни сипаты
21.06.05	Космос-1	Ғылыми	РФ–АҚШ	Техникалық тәуекелдер – штаттан тыс РН жұмысы	Ғарыштық аппаратты жоғалту
28.02.06	Arabsat 4A	Әлеуметтік экономикалық	ARABSAT	Техникалық тәуекелдер – штаттан тыс РБ жұмысы	Есептелмеген орбитаға шығару-функционалдылықтың толық жоғалуы.
26.07.06	18 спутнико в	Ғылыми	Белоруссия, Ресей, Италия, АҚШ	Техникалық тәуекелдер – РН өндірісіндегі ақау.	Ғарыштық аппаратты жоғалту
02.07.13	ЗГлонасс-М	Қос мақсатты	РФ	Адам факторымен байланысты қауіптер – РН жинау кезіндегі ақау.	Ғарыштық аппаратты жоғалту
17.08.11	Экспресс АМ4	Әлеуметтік – экономикалық және цифрлық тарату	РФ	Адами факторға байланысты тәуекелдер-бағдарламалық қателік.	Есептелмеген орбитаға шығару-функционалдылықтың толық жоғалуы.
08.11.11	Фобос-Грунт	Ғылыми	РФ	Адами фактормен байланысты тәуекелдер – ғарыштық аппаратты жобалау кезінде ескерілмеген қоршаған ортаның әсері.	Ғарыштық аппаратты жоғалту

2.3.2 Кесте жалғасы

Ұшыру күні	Ғарыштап парат атауы	Ғарыштық аппарат мақсаты	Ғарыштық аппарат иесі	Тәуекелдер тобы-тәуекелдің көрінісі	Салдардың сыни сипаты
23.12.11	Меридиан № 15L	Қос мақсатты	РФ	Техникалық тәуекелдер – РН өндірісіндегі ақау.	Ғарыштық аппаратты жоғалту
06.08.12	Телком-3 Экспресс МД2	Элеуметтік – экономикалық және телехабар тарату	РФ/Индонезия	Адам факторымен байланысты тәуекелдер-РБ өндірісіндегі ақау.	Ғарыштық аппаратты жоғалту

2.3.2 Ықтималдық бағалау (PRA)

PRA әдісін қолдана отырып, жүйенің әлсіз және осал жерлерін анықтауға болады, олар қауіпсіздікке, жұмыс істеуге және мақсаттардың орындалуына теріс әсер етуі мүмкін. Алынған нәтижелер тәуекелдерді азайтуға бағытталған және жауапты қызметкерлерге ресурстарды оңтайлы пайдалану туралы негізделген шешімдер қабылдауға мүмкіндік беретін тәуекелдерді басқарудың тиімді стратегияларын жасауға көмектеседі.

Тәуекелдерді басқару процесінде тәуекелдерді ықтималды бағалау әдісін қолдану тәуекел туралы қажетті мәліметтерді алуға мүмкіндік береді. Тәуекелді бағалау тәуекелдерді басқару процесінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады [19.1].

Ықтималды бағалауда тәуекелдерді басқару процесінің келесі кезеңдері белгіленді:

- 1 кезең. Тәуекел менеджментін енгізуге қойылатын талаптарды белгілеу;
- 2 кезең. Тәуекелді сәйкестендіру және бағалау;
- 3 кезең. Шешім қабылдау және тиісті іс-әрекеттерді орындау;
- 4 кезең. Мониторинг, ақпарат алмасу және тәуекелді қабылдау;
- 5 кезең. Қалдық тәуекелді басқару [19.2].

3 ҒАРЫШ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕГІ ТӘУЕКЕЛДЕРДІ БАСҚАРУ ӘДІСТЕРІ

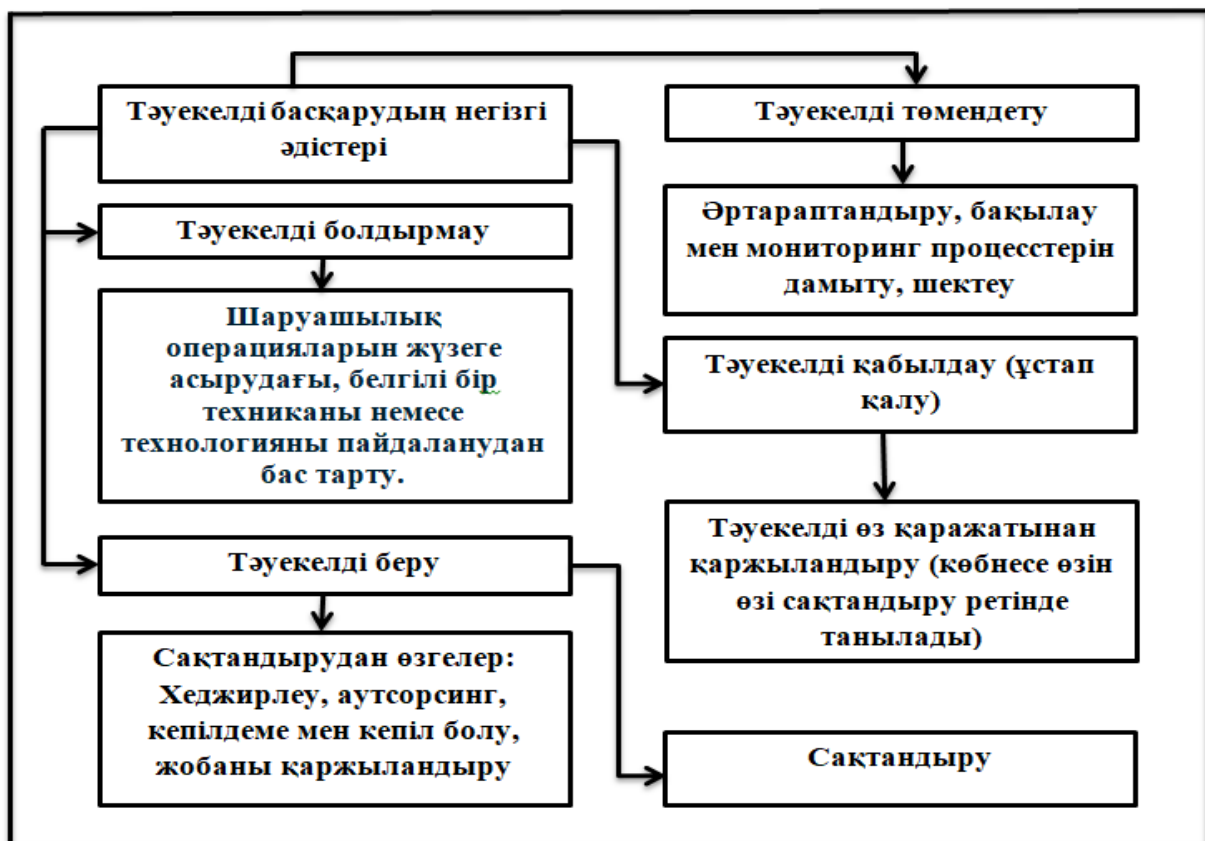
Жалпы зымыран-ғарыш өнеркәсібі үшін келесі ерекшеліктер тән:

- кең салааралық және салааралық кооперация, бұйымдарды жобалау, дайындау және сынау процесінде бірлесіп орындаушылардың үлкен саны;
- өндірістегі бұйымдардың аз сериялы болуы;
- эксперименттік және ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізуді талап ететін технологиялық процестердің әртүрлілігі мен күрделілігі;
- өнімнің сапасына, сенімділігіне, ресурсына, сондай-ақ өндіріс мәдениетіне қойылатын талаптарды үздіксіз арттыру;
- өнімнің күрделілігі, бірегейлігі және жоғары құны.

Апаттылықтың негізгі себептері жобалау мен құрастырудағы қателіктер, дайындау кезіндегі технологиялық тәртіптің бұзылуы, сапаны бақылаудың жеткіліксіздігі болып табылады [20].

Тәуекелді басқару-қолайсыз оқиғалар басталған кезде объект үшін залалды азайтуға немесе өтеуге бағытталған көп сатылы процесс. Зиянды азайту және тәуекелді азайту тиісті ұғымдар емес екенін түсіну керек. Екіншісі ықтимал зиянды азайтуды немесе қолайсыз оқиғалардың ықтималдығын төмендетуді білдіреді (сурет 3.1).

Қолданылатын тәсілдер, әдістер мен құралдар ғарыш техникасын штаттық пайдалану процесінде де, сондай-ақ оқиғалар мен олардың салдарларын жою кезінде де туындайтын залалды болдырмауға, ең төменгі шектерге дейін төмендетуге немесе өтеуге, ең төменгі шығындар кезінде ғарыш бағдарламасы сәтсіз болған жағдайда өндірістік шығындарды өтеуді қамтамасыз етуге, ғарыш қызметіне қатысушылар үшін қолайсыз салдарлардың тәуекел және әсер ету дәрежесін төмендетуге тиіс [21].



3.1 Сурет - Тәуекелді басқарудың негізгі әдістерінің жіктелуі

Тәуекелдерді басқарудың қазіргі теориясында төрт негізгі әдісі бар- тәуекелді болдырмау, төмендету, қабылдау және беру. Тәуекелдерді басқару әдістерінің әрқайсысының өзіндік іске асыру құралдары бар [22].

Тәуекелді болдырмау әдісі - ғарышты терең игеруге қатысты жобалар мен бағдарламаларды жүзеге асырудан бас тарту арқылы көрінеді. Ауқымды ғылыми ғарыш жобасын ұзақ мерзімді қолдау үшін жүзеге асырудың орындылығына және / немесе жеткілікті қаржы ресурстарының болуына сенімсіз ғарыш агенттіктері, қазірдің өзінде басталған ғарыштық жобаны немесе Ұлттық ғарыш қызметінің қандай да бір салаларын дамытуға мүлде кірісуге болмайды деп есептеп, олардан бас тартады. (мысалы, 2010 жылы АҚШ-та басқарылатын "Созвездие" ғарышкерлігін дамытудың ғарыштық бағдарламасын қысқарту);

Тәуекелді төмендету әдісі - ғарыш қызметін жүзеге асырудың ұйымдық-экономикалық құрылымын қалыптастыру кезінде байқалады. Әлемде зымыран-ғарыш техникасын, өндірумен, сатумен, өз қызметінде әртараптандырылған ірі өнеркәсіптік конгломераттар мен концерндер (мысалы, АҚШ-тағы Lockheed Martin және Boeing, Жапонияда Mitsubishi Heavy Industries, Еуропалық Одақтағы Arianespace) айналысады. Әртараптандырылған құрылымдық кәсіпорындардың мақсаты олардың қаржылық банкроттық тәуекелдерін төмендету, компания қызметінің қолда бар салалары арасында қажет болған жағдайда ғарыштық жобалардың пайдасына банкроттық қаржы қаражатын қайта бөлу мүмкіндіктері;

Тәуекелді қабылдау әдісі - апатқа түскен ақаулы құрылғыларды жылдам ауыстыру жағдайларын жасау мақсатында резервтік ғарыш аппараттарын, ұшуды басқарудың жерүсті станцияларында қосалқы байланыс арналарын құру. (мысалы, Iridium байланыс спутниктері жүйесінде және ГЛОНАСС навигациялық жүйесінде жұмыс істеп тұрған ғарыштық спутниктерді ауыстыру үшін неғұрлым төмен орбитаға ұшырылған резервтік спутниктердің болуы көрсетілуі мүмкін апат болған жағдайда аппараттар және ғарыш жүйелерінің істен шығуының немесе жұмыс сапасының нашарлауының алдын алу);

Тәуекелдерді беру әдісі - Мемлекеттердің Халықаралық ғарыш станциясының іске асырылған жобасы, "ЭкзоМарс" жобасында Ресей Федерациясы мен Еуропаның біріккен күштері сияқты ғарыш кеңістігін зерттеу жөніндегі бірлескен халықаралық бағдарламаларды іске асыруы тәуекелдерді беру практикасы деп саналуы мүмкін, онда жобадағы ғарыш қызметінің әртүрлі кезеңдері мен түрлерін жүзеге асыру бойынша жауапкершіліктің бөлінуіне байланысты тәуекелдер қатысушылар арасында бөлінеді [23].

Зымыран-ғарыш қызметіне қатысты сақтандыру өндірілген капитал салымдарын (шығындарды) қорғау тәсілі болып табылады. Әр түрлі ғарыш аппараттарын жасау және ұшыру, ғарыш бұйымдарына қызмет көрсету жөніндегі қызметтерге ақы төлеу, ғарыш инфрақұрылымы объектілерін құру, баптау, қалпына келтіру құны), көзделген пайда (ғарыш қызметтерін көрсетуден немесе пайдаланудан) немесе мүмкін болатын өтемақы шығындары (субъектінің өз қызметінен келтірілген залал үшін заңды түрде анықталған жауапкершілігіне байланысты өтемақы түрінде). Әр түрлі факторлардың әсерінен болуы мүмкін қаржылық шығындардың алдын-алу шарасы мен көлемі сақтандыру сомасы деп аталатын белгіленген, алдын-ала белгіленген мөлшерде көрсетілген. Ал мұндай алдын алу кепілдіктерінің бағасы (сақтандыру сыйлықақы) ғарыш жобаларын іске асыруға арналған шығындарға енгізілуі мүмкін [24.1].

Тәуекелді сақтау әдісі көбінесе тәуекелді беру әдісінің тікелей аналогы ретінде ұсынылады, атап айтқанда сақтандыру тәжірибесі. Тәуекелге ұшыраған мүліктің құны кәсіпорынның бүкіл қызметінің мүліктік және қаржылық параметрлеріне қатысты салыстырмалы түрде аз болған кезде, шығындардың пайда болу ықтималдығы өте аз болған кезде немесе кәсіпорын бірдей мүліктің едәуір мөлшеріне ие болған кезде тәуекелдерді жеке қаржыландыруды қолдану қисынды деп танылады [24.2].

Сақтандыру-бұл ғарыштық тәуекел туындаған жағдайда шығындарды өтеудің едәуір талап етілетін сомаларын жинақтауға мүмкіндік беретін құрал, сонымен бірге ғарыш кәсіпорындарын оларды балама пайдалы мақсаттарда ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерді дамытуға пайдаланудың орнына, резервтік жағдайда едәуір қаржы ресурстарын жинауға және ұстап тұруға мәжбүр етеді. Бұл жағдай ғарыш кәсіпорындарын жабдықтарды жаңартуға, заманауи технологияларды пайдалануға, персоналдың біліктілігін арттырумен айналысуға, беделін барынша жоғары деңгейде ұстап тұруға ынталандырады.

Алайда, кейбір сарапшылардың пікірінше, ғарыштық тәуекелдерді сақтау әдісінің құны (яғни сақтандыру полисін сатып алудың болмауы) ұзақ мерзімді

перспективада ғарыш арқылы тәуекелдерді сақтандыру арқылы беру әдісінің құнынан төмен болады. Қомақты қаржы қаражаты, көптеген ғарыштық жобалар үшін сақтандыру полисін сатып алуға жұмсалған шығындар, егер олар сәтті іске асса онда мемлекеттік бюджеттен елдің ғарыш өнеркәсібін дамытудың жалғыз инвесторы-сақтандыру бизнесі саласының пайдасы ретінде экономиканың қаржы секторына аударылады.

Бұл жағдайда сақтандыру құралының мәртебесі біршама төмендейді, және зымыран-ғарыш саласындағы репродуктивті процестерді жақсарту және ресурстарды жанама түрде өнеркәсіптің жоғары технологиялық саласынан қаражатты алады [25].

4 ҒАРЫШТЫҚ ЖОБАЛАР ТӘУЕКЕЛІН БАСҚАРУ ҚҰЖАТТАМАСЫ

Ғарыш қызметін дамыту әрбір мемлекеттің басты міндеттерінің бірі болып табылады. Бірақ соңғы жылдары жиі сәтсіздіктер мен зымыран-ғарыш техникасының сапасының төмендеуіне байланысты ғарыш саласындағы миллиондаған шығындар мен сәтсіз жобалар жиілеп кетті.

Осылайша, қазіргі уақытта ғарыш жобаларының тәуекелдерін мониторингтеу құралдарын жетілдіру қажеттілігі артып келеді.

Тәуекел кез-келген жоба үшін қауіпті болып табылады, Тәуекелдер мониторингі әдістерін жетілдіру ғарыш жобасының сәтті болуына оң әсер ету үшін жаңа мүмкіндіктер ашады.

Ғарыштық жобалардағы мониторинг қызметі, тәуекелдерді басқарудың тиімді жүйесін және қауіптің алдын алуды басқарудағы басты құрал болып табылады. Мониторинг - ғарыштық жобалардағы мақсатты тәуекелдерге сәйкестендіру мен бағалауды қолдана отырып жиналған ақпараттардан бірыңғай база құрады. Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерінің мониторингі мынадай іс-қимылдарды орындауды қамтуы тиіс: тәуекелдің барлық сәйкестендірілген түрлерін мерзімді бағалау және талдау және тәуекелдерді басқару процесін итерациялаудың әрбір қадамынан кейін нәтижелерді жаңарту; тәуекелдің қазіргі түрлерінің өзгерістерін сәйкестендіру және тәуекелдің жаңа түрлерін талдауға бастамашылық ету; тәуекелдің төмендеуін верификациялау; жобаны әзірлеудің барлық сатыларында тәуекел трендінің графикалық бейнесі; тәуекел және тәуекел бойынша ақпарат алмасу. Тәуекелдің жаңа түрлері үшін авариялық жүйені енгізу [26].

Тәуекелдер мониторингін жүргізу кезінде жүйелі түрде, ғарыш жобасының өмірлік циклінің әрбір кезеңі аяқталғаннан кейін мониторинг тиімділігіне бағалау жүргізу қажет.

Осылайша, мониторингті тұрақты жүргізу ғарыш жобасын басқарудың барлық жүйесінің жұмысының тиімділігіне ықпал етеді, ал мониторинг тиімділігін бағалау әдістемесін әзірлеу жоба басшылығына қойылған мақсаттар мен міндеттерге қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Мониторинг жүйесінің тиімділігін бағалау оны ұйымдастырудағы әлсіз жақтарды анықтауға ықпал етеді.

Ғарыш жобаларының тәуекелдерін мониторингілеу залалдың және тәуекелдер ықтималдығының төмендеуіне бағытталған.

Жақсы құжаттама жасау-бұл хабарламаларды жеткізу және беру тетігі ретінде әрекет ете отырып, тәуекелдерді басқару жүйесін сәтті іске асырудың қажетті шарты болып табылады. Құжаттама дәйекті ақпарат беруі керек, ортақ тілде сөйлеуі керек және ұйымның мақсаттарын үнемі қайта қарауға және бағалауға болатын нақты мақсаттары болуы керек.

Құжаттардың сипаты мен саны көбінесе жобаның көлеміне байланысты болады.

Төмендегі үлгі тізім тәуекелдер туралы құжаттамаға қандай талаптар енгізілуі мүмкін екендігі туралы түсінік береді:

- 1) Тәуекелге бейімділік туралы мәлімдеме;
- 2) Тәуекелдерді басқару жүйесі;
- 3) Тәуекелдің маңыздылығы;
- 4) Тәуекелдер тізілімі;
- 5) Тәуекел таксономиясы;
- 6) Тәуекелдер бойынша жарғылар мен мандаттар;
- 7) Тәуекелдерді басқару саясаты мен рәсімдері;
- 8) Әдіснамалар;
- 9) Тәуекелді күшейту процесі;
- 10) Тәуекел көрсеткіштері;
- 11) Тәуекелдер туралы хабарламалар;
- 12) Тәуекелдер бойынша білім жоғарылату курстары, т.б.

Ғарыштық жобаны жүзеге асыруда, ақпаратты тіркеу және онымен бөлісу тәуекелдерді басқару процесінің құрамдас бөлігі ретінде тәуекелдер бойынша қажетті ақпараттың қызметкерлерге өздерінің функционалдық міндеттерін орындауға мүмкіндік беретін нысанда және мерзімдерде айқындалуын, бекітілуін және берілуін қамтамасыз етеді.

Жобаға қатысушылар арасында тиімді ақпарат алмасу жүзеге асырылады: жоғарыдан төменге және төменнен жоғарыға және көлденеңінен. Тәуекелдерді тиімді басқару жобаның тиісті басшылары мен қызметкерлеріне тәуекелдерге қатысты барлық маңызды ақпаратты уақтылы жеткізу арқылы қамтамасыз етіледі. Ақпарат алмасу қызметі қоғамның барлық бөлімшелерін қамтиды. Қоғамның бөлімшелері әрбір осындай жағдай бойынша тәуекелдер мен залалдардың туындау себептеріне талдау жүргізу, сондай-ақ болашақта осындай инциденттердің алдын алу жөнінде шаралар қабылдау және ақпаратты тәуекелдер тіркеліміне енгізу мақсатында іске асырылған тәуекелдер және болған шығындар туралы мониторингті жүргізеді және тәуекелдерді басқаруға жауапты бөлімшені/жұмыскерді хабардар етеді.

Тәуекел кез-келген жобаның сәттілігіне қауіп төндіреді, жобаның құнына, орындалу кестесіне және жобаның техникалық сипаттамаларына теріс әсер етеді. Тәуекелдерді басқару әдістерін енгізу жобаға оң әсер ету үшін жаңа мүмкіндіктер ашады.

Ғарыш жүйелері саласындағы жобаның тәуекелін басқарудың мақсаты бағдарламалық қамтамасыз етумен байланысты техникалық шектеулер мен шектеулерді назарға ала отырып, тәуекелдерді сәйкестендіру, бағалау, төмендету, қабылдау және оларды мүмкіндігінше экономикалық тиімді әдістермен жүйелі, пәрменді, жан-жақты тәсілмен басқару болып табылады. Тәуекелдерді басқару-бұл менеджмент саласындағы жобаның әдеттегі ресурстарына қосымша пайдалануға болатын ішкі резерв. Жобаның жалпы тәуекелін басқару-бұл жобаның өмірлік циклінің барлық кезеңдеріндегі итеративті процесс, жобаның өмірлік циклінің кезеңдеріндегі қозғалыстармен және жобалық ресурстарға әсер ететін жобадағы өзгерістермен анықталады.

Жүйелік және инженерлік талдау, сыни элементтердің қауіпсіздігін, сенімділігін, сыни жолдары мен құнын талдау жобаның тәуекелін басқарудың ажырамас бөлігі болып табылады. Жоба үшін сын тұрғысынан тәуекел түрлерін саралау қазіргі проблемаларға назар аударуға мүмкіндік береді және тәуекелдерді басқарудың басты мақсаты болып табылады.

Жобаға тартылған тұлғалар жобаның негізгі ережелері мен сипаттамаларына байланысты осы жобада тәуекел менеджментін жүзеге асыру дәрежесі туралы уағдаласады.

Ғарыштық жобада тәуекел саласындағы саясаты белгіленгеніне, түсінілгеніне, орындалғанына және жұмыс күйінде сақталуына кепілдік беру үшін, сондай-ақ жобаның өмірлік циклі кезінде қабылданған тәуекелмен байланысты барлық шешімдердің көздері мен себептерінің қадағалануын қамтамасыз ету үшін тәуекелдерді басқару процесі құжатталады.

Тәуекел менеджменті жөніндегі құжаттаманы, тәуекел менеджменті процесінің әрбір қадамы, тәуекел менеджментінің негізгі нәтижелері мен шешімдері қадағаланып отыратындай және қорғалатындай етіп жүргізу керек.

Тәуекел менеджменті процесі барынша мүмкін болатын дәрежеде қолда бар жобалық деректерді пайдалануға тиіс. Тәуекелді басқару үшін арнайы белгіленген құжаттама мынадай ақпаратты қамтиды:

- жоба үшін тәуекел саласындағы кәсіпорын саясатының ерекшеліктері;
- мақсаттары мен қолдану саласы;
- тәуекел менеджменті жоспары;
- анықталған сценарийлер;
- қауіпті оқиғалардың ықтималдығы;
- тәуекелдің нәтижелік мәндері;
- тәуекел бойынша шешімдер;
- тәуекелді азайту туралы есеп беру;
- тәуекелді верификациялау жөніндегі іс-әрекеттер;
- тәуекел трендінің деректері;
- тәуекелді қабылдау туралы деректер [27].

Тәуекелдерді басқару жөніндегі іс-әрекеттердің салдарлары туралы деректер тәуекелдерді басқару дерекқорында тіркеледі, сондай-ақ тәуекелдерді басқару үшін қажетті барлық деректерді және бүкіл жоба ішінде тәуекелдерді өзгерту жөніндегі құжаттарды сақтайды. Деректер базасында үнемі өзгеріп отыратын ақпарат бар. Оны жұмыс жағдайында ұстау керек. Деректер базасынан алынған мәліметтер жоба аясында жиналыстарда, талдаудың әртүрлі түрлерін жүргізу кезінде, сондай-ақ тәуекелдерді басқару жоспарына сәйкес қолданылады. Тәуекел элементтері болжамды зерттеулердің объектілері ретінде деректер базасында сәйкестендірілуі тиіс. Деректер базасы белгіленген адамдар тобы үшін қол жетімді болуы керек.

Тәуекел элементтерін тіркеуге арналған үлгі нысандары 4.1 және 4.2 суреттерде ұсынылған [28].

RISK REGISTER (Example)															
Project: WBS Ref.:			Organization:				Source: Controlled by: Supported by:				Date: Issue:				
RISK SCENARIO and MAGNITUDE															
No.		Risk scenario title:													
Cause and consequence:															
Severity (S)					Likelihood (L)					Risk index	RED	YELLOW	GREEN	Risk domain	
Negligible 1	Significant 2	Major 3	Critical 4	Catastrophic 5	Minimum A	Low B	Medium C	High D	Maximum E	(*)	(*)	(*)	(**)		
RISK DECISION and ACTION															
Accept risk <input type="checkbox"/>							Reduce risk <input type="checkbox"/>								
Risk reduction measures:				Verification means:				Expected risk reduction (severity, likelihood, risk index):							
Action:							Status:								
Agreed by project management:												Risk rank:			
Name:			Signature:												
Date:															
Notes															
(*) Mark box as appropriate for the value of "R" (risk index), according to the criteria defined in the risk management policy.															
(**) Indicate risk domain (e.g. technical, cost or schedule).															

4.1 Сурет - ECSS стандарты бойынша тәуекелді тіркеу нысанының нұсқасы

Project:			Organization:						Date: Issue:	
Rank	No.	Risk scenario title			Red	Yellow	Green	Risk domain	Actions and status	
					(*)	(*)	(*)	(**)		
Notes										
(*) Mark box as appropriate for the value of "R" (Risk index) from the risk register, according to the criteria defined in the risk management policy.										
(**) Indicate risk domain (e.g. technical, cost or schedule).										

4.2 Сурет - ECSS тәуекелді саралауды тіркеу журналының нұсқасы

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорыта келе, ғарыштық жобалардағы тәуекелдердің басқару күрделі жүйелік процесс. Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді басқару, ғарыштық жобаны өмірлік циклының ажырамас бөлігі және ең маңызды басқару құралы. Жобаны жоспарлаудан басталып, жоба аяқталғанға дейінгі циклдың жүзеге асуы толықтай қарастырылды. Яғни, ғарыштық жобадағы тәуекелдің болу ықтималдығынан бастап, тәуекелге жол бермеу, болған жағдайда залалдың орнын толтыру, тәуекелді талдау мен бағалау, алынған ақпаратты жүйелі түрде сақтау сонымен қатар сол ақпарат негізінде болашақта жүзеге асырылатын жобаларды тәуекелдерден алшақтату мақсатында есептеулер жүргізілді.

Ғарыштық жобаны талдау мен бағалау басқарудың басты тірегі және ықтималдықтың пайызын нақтылай түсуге көмекші құрал. Сараптама нәтижесі бойынша, болу ықтималдығы ең жоғарғы қауіп түрі тұжырымдама жасау және техникалық жобаны әзірлеу барысындағы сыртқы қауіптер екенін анықтадым. Ал, осы тәуекелдер нәтижелерінен ең көп сәтсіз ұшырулар Үндістан және Ресей мемлекеттерінде орын алды. Талдаудан алынған ақпарат арқылы болашақ жобаны тәуекелден алшақтату арқылы, қаражат пен уақыт үнемделеді және ғылыми техникалық – байланыс саласында және экономикада ілгері жылжу үрдісі қалыптасады.

Осылайша ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді басқару процесі арнайы кезектілікпен жүзеге асатынына көзіміз жетті. Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді басқарудың басты негізі оны заңды түрде ретке кетіру мен оны құжаттау, бұл әрекет үшін жобаны жүзеге асырушы тараптың қолданылатын заңнамасына жүгіндік.

Сонымен қатар тәуекелді басқарудың тағы бір ажырамас тетігі, тәуекелді сақтандыру болып табылады. Сақтандыру тәуекелден келген шығынның орнын жабуға және келесі жобаға жаңа жоспар жасауға кепіл беруші құрал.

Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді басқару сатылары мен оның жүзеге асырылу процесстерін талдап, зерттей келе осындай қорытындыға ой түйдім.

ТЕРМИНДЕР ЖӘНЕ ҚЫСҚАРТУЛАР

Терминдер немесе қысқартулар	Анықтамалар
ECSS (European Cooperation for Space Standardization)	Ғарыш техникасы саласындағы стандарттау жөніндегі Еуропалық кооперация.
RM (Risk Managment)	Тәуекелдерді басқару.
CRM (Control Risk Managment)	Бақылау тәуекелдерін басқару.
RIDM (Risk-Informed Decision Making)	Тәуекелдерді ескере отырып шешімдер қабылдау.
IAASS(International Association for the Advancement of Space Safety)	Ғарыш қауіпсіздігін қамтамасыз етуге жәрдемдесудің халықаралық қауымдастығы.
IAF(International Accreditation Forum)	Халықаралық аккредитациялық форум.
CAD(Computer-aided design)	Автоматтандырылған жобалау құралдары.
CAE(Computer-aided engineering)	Инженерлік есептеулерді автоматтандыру жүйелері.
СББЖ	Спутниктік байланыстың бірыңғай жүйесі.
PRA(Probabilistic risk assessment)	Тәуекелді ықтималды бағалау әдісі.
LTCC(Low Temperature Co-Fired Ceramic)	Төмен температуралы бірге күйдірілетін керамика технологиясы.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді басқару бойынша Еуропалық ғарыш агенттігінің «ECSS-M-ST-80C» атты 2008 жылғы 31 шілдеде қабылданған «Тәуекелдерді басқару саясатының құжаты. А - қосымшасы (нормативтік)» ECSS хатшылығы, ЕКА-ESTEC, Нордвейк талаптар мен стандарттар бөлімі, Нидерланды. // Сайттың электронды нұсқасы
<https://ecss.nl/standard/ecss-m-st-80c-risk-management/>
2. NASA/SP-2011 -3422 NASA Risk Management Handbook / aNASA, National Aeronautics and Space Administration NASA Headquarters Washington, D.C. 20546, 2011. 256 с. // Сайттың электронды нұсқасы
<https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20120000033/downloads/20120000033.pdf>
3. Қазақстан Республикасында ғарыш қызметін дамыту жөніндегі 2010 - 2014 жылдарға арналған бағдарламаны бекіту туралы
Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 29 қазандағы № 1125 Қаулысы
4. Ғарыш қызметі туралы. Қазақстан Республикасының 2012 жылғы 6 қаңтардағы № 528-IV Заңы.
5. «Қазақстан Республикасының аумағында, сондай – ақ ғарыш кеңістігінде ғарыш жүйелерін құру және пайдалану (қолдану) қағидаларын бекіту туралы», Қазақстан Республикасының Инвестициялар және даму министрінің м.а. 2015 жылғы 29 сәуірдегі № 525 бұйрығы Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2015 жылғы 22 қыркүйекте № 12090 болып тіркелген.
6. IAASS - International Association for the Advancement of Space Safety // Сайттың электронды нұсқасы
<https://iaass.space-safety.org/>
7. 1) Космическое страхование: кто и что страхует? // с
<https://calmins.com/strahovanie-kosmicheskikh-riskov/>,
2) Страхование космических рисков // Сайттың электронды нұсқасы
<https://natalibrilenova.ru/strahovanie-kosmicheskikh-riskov/>
8. Закон РФ от 20.08.1993 N 5663-1 (ред. от 11.06.2021) "О космической деятельности" // Сайттың электронды нұсқасы
<https://legalacts.ru/doc/zakon-rf-ot-20081993-n-5663-1-o/>
9. Космические проекты в контексте жтзненного цикла // Сайттың электронды нұсқасы
<https://cyberleninka.ru/article/n/kosmicheskie-proekty-v-kontekste-zhiznennogo-tsikla/viewer>
10. 1) Арчибальд Р. Управление высокотехнологичными программами и проектами. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Компания АйТи ; ДМК Пресс, 2010. 464 с. 2) Милошевич Д. Набор инструментов для управления проектами. М. : Компания АйТи ; ДМК Пресс, 2008. 729 с. 3) Новиков Д. А., Нижегородцев Р. М., Гонтарева И. В. Управление проектами. М. : Либроком, 2009. 384 с., 4)

Руководство к Своду знаний по управлению проектами : руководство PMBOK [перевод]. 5-е изд. М. : Олимп-Бизнес, 2014, 586 с.

11. NPR 7120.5E – NASA Space Flight Program and Project Management Requirements, NASA, Office of the Chief Engineer, NODIS, 14 August 2012. // Сайттың электронды нұсқасы

[https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/n_pr_7120_005e .pdf](https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/n_pr_7120_005e.pdf)

12. ECSS-M-ST-10C Rev. 1 – Space project management. Project planning and implementation, ESA, ESA Requirements & Standards Division, ESTEC, Noordwijk, Netherlands. 6 March 2009. // Сайттың электронды нұсқасы

https://www.skatelescope.org/public/2011-11-18_WBS-

[SOW_Development_Reference_Documents/ECSS-M-ST-10C_Rev.1\(6March2009\).pdf](https://www.skatelescope.org/public/2011-11-18_WBS-SOW_Development_Reference_Documents/ECSS-M-ST-10C_Rev.1(6March2009).pdf)

13. Nghi M. Nguyen Effective Space Project Management. Proceedings of the Project Management Institute Annual Seminars & Symposium. September 7–16, 2000. Houston, Texas, USA

14. Колесников А.В. Испытания конструкций и систем космических аппаратов. – М.: «Информация-XXI век», 2007.

15. Инженерный анализ в создании авиационно-космической техники // Сайттың электронды нұсқасы

<https://naukatehnika.com/inzhenernyj-analiz.html>

16. 1) Филатов Ю.Ф. Война в космосе против мусора // Техника молодежи .

2) Scientists find Ozon-Destroying Molecule // Nasa Goddard Space Flight Center / 09.10.2006

17. 1) Жаров С.В. Экологические проблемы освоения космического пространства // Индустрия Казахстана, №11. - Караганда. – 2005. – С. 40-44.

2) Жаров С.В. Экологический мониторинг и военно-космические проблемы в Казахстане // Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Наука та освіта – 2006». – Дніпропетровськ: - С. 96-99.

3) Захаров А.Ж. Космодромы – ключ на старт // Вокруг света, №11. – М:2006. – С. 27-29.

4) <https://rusrand.ru/analytics/kosmicheskie-avarii>

18. <https://docs.cntd.ru/document/1200108196>

19. 1) Орлов А.И., Цисарский А.Д. Особенности оценки рисков при создании ракетно-космической техники // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2013. № 43 (232). С. 37–46.

2) Орлов А.И. Аддитивно-мультипликативная модель оценки рисков при создании ракетно-космической техники // Научный журнал КубГАУ. Электрон. журн. 2014. № 102. С. 78–111. // Сайттың электронды нұсқасы <http://ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/04.pdf>

20. Space complexes and systems. Failure modes, effects (and criticality) analysis of products and processes. General requirements // Сайттың электронды нұсқасы

<https://docs.cntd.ru/document/566422785>

21. Федеральное космическое агентство (Роскосмос) // Сайттың электронды нұсқасы

<http://www.federalspace.ru/>

22. Роль управления рисками космической деятельности на современном этапе реформирования отечественной ракетно-космической промышленности // Сайттың электронды нұсқасы

<http://www.space-ins.ru/index.php/o/116-pub5.html>

23. 1) Литература 1. Балашов А.И. Управление проектами / А.И. Балашов ; под ред. Е.М. Роговой. – М. : Юрайт, 2013. – 383 б.

2) Кутафьева Л.В. Приемы и методы управления предпринимательскими рисками / Л.В. Кутафьева // Молодой ученый. – 2013. – №10. – С. 322-324.

3) Хохлов Н.В. Управление риском [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н.В. Хохлов. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 239 б.

24. Юлдашев Р.Т. Страховой бизнес : словарь-справ. / Р.Т. Юлдашев. – М. : Анкил, 2005. – 832 б.

25. 1) Извеков Д.А. Страхование рисков в ракетно-космической отрасли. Методология и практика [Текст] / Д.А. Извеков, В.А. Шабалин ; под ред. В.В. Бандурина. – М. : Красная звезда, 2005. – 400 б

26. Подчуфаров А. В космос без риска [Электронный ресурс] / А. Подчуфаров // Российская газета. – 2015. – №6655. // Сайттың электронды нұсқасы

<https://rg.ru/2015/04/21/kosmos.html>

27. ГОСТ Р ИСО 17666-2006 «Менеджмент риска. Космические системы».

28. Ohranatruda.ru // Сайттың электронды нұсқасы
https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/393507/

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

дипломдық жоба

Нұрмағамбетқызы Ақбаян

5B074600 – «Ғарыштық техника және технологиялар» мамандығы бойынша

Тақырыбына: **«Ғарыш жүйелеріндегі тәуекелдерді басқару»**

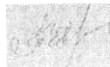
Дипломдық жұмысты орындау барысында ғарыштық жобалардағы тәуекелдерді реттейтін құқықтық нормативтік актілерге шолу, тәуекелге анықтама, тәуекелді басқару құралдары, оны талдау мен бағалау, салдарын жою мен жалпы тәуекел туралы ақпарат жинау мен құжаттама толтыру жолдарына сараптама жасалды.

Дипломдық жобаны жасау барысында Ақбаян өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды.

Жалпы дипломдық жобаны 81, деп бағалап, ал студент Нұрмағамбетқызы Ақбаян 5B074600 – «Ғарыштық техника және технологиялар» мамандығы бойынша техника және технологиялар бакалавры біліктілігіне сай деп ойлаймын.

Ғылыми жетекші

ЭТж/екТ каф, техн.ғыл.кандидаты



Таштай Е

(колы)

«27» мамыр 2022 ж.

Дипломдық жобаға

РЕЦЕНЗИЯ

Нұрмағамбетқызы Ақбаян

5B074600 – Ғарыш техникасы және технологиялары

Тақырыбы: «Ғарыш жүйелеріндегі тәуекелдерді басқару»

Дипломдық жұмыста Нұрмағамбетқызы Ақбаян ғарыш жүйелеріндегі тәуекелдер бойынша қысқаша зерттеу жүргізген. Бұл жұмыста ғарыш жобаларында кездесетін тәуекелдердің өмірлік циклін ашып қарастырған, яғни, ғарыш жобаларындағы тәуекелдің болу ықтималдығынан бастап, оны жобалау мен алдын-алу және орын алған тәуекелдер бойынша ақпарат жинау болашақ ғарыштық жобаларға дайындалған мүмкіндіктер ретінде көрсетілген.

Ғарыш жобаларындағы тәуекелдерді басқару бойынша құқықтық құжаттарды зерттеу және талдау жасалған. Әрбір құжат бойынша жалпы маңызды баптар ашық қарастырылған. Осы алынған құжаттамалар бойынша ғарыш жүйесіндегі тәуекелдерді талдау және бағалау жүргізілген. Талдау жұмыстары статистика және сарапшылардың есептеулері жүзінде көрсетілген. Талдау нәтижелері тәуекелдер қай мемлекеттерде көп орын алатындығын және қандай залал келтіретіндігін бағалауға мүмкіндік берді. Соңында анықталған тәуекелдерді басқару әдістері көрсетілген. Тек, белгілі бір ғарыштық жобаға, мысал ретінде алып, оны жан-жақты талдау жасау керек еді. Сол себепті дипломдық жұмыс жалпылама әдеби шолу негізінде жүргізілген.

Жалпы, дипломдық жұмыс «жақсы» деген бағаға, ал білім алушы Нұрмағамбетқызы Ақбаян 5B074600 - Ғарыш техникасы және технологиялары мамандығы бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесіне ұсынуға лайық.

Рецензент

PhD, «Ғарыштық инженерия» каф. меңгерушісі,

Г.Даукеев атындағы Алматы энергетика

және байланыс университеті

С.Төлендіұлы

«27» 05 2022 ж.



**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Нұрмағамбетқызы Ақбаян

Тақырыбы: Ғарыш жүйелеріндегі тәуекелдерді басқару

Жетекшісі: Ерлан Таштай

1-ұқсастық коэффициенті (30): 4.3

2-ұқсастық коэффициенті (5): 1.5

Дәйексөз (35): 1.6

Әріптерді ауыстыру: 10

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 2

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілісін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

26.05.2022
Күні

Кафедра меңгерушісі



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Нурмағамбетқызы Ақбаян

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Ғарыш жүйелеріндегі тәуекелдерді басқару

Научный руководитель: Ерлан Таштай

Коэффициент Подобия 1: 4.3

Коэффициент Подобия 2: 1.5

Микропробелы: 2

Знаки из других алфавитов: 10

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

25.05.2012

Дата

Заведующий кафедрой



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Нұрмағамбетқызы Ақбаян

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Ғарыш жүйелеріндегі тәуекелдерді басқару

Научный руководитель: Ерлан Таштай

Коэффициент Подобия 1: 4.3

Коэффициент Подобия 2: 1.5

Микропробелы: 2

Знаки из других алфавитов: 10

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

26.05.2022
Дата

 Маркесен С
проверяющий эксперт