

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ՍԱՀԱԿՅԱՆ ՔՐԻՍՏԻՆԵ ՍՈՒՐԻԿԻ

**ՋՐԱՅԻՆ ՊԱՇԱՐՆԵՐԻ ՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐԱԿԱՆ
ՁԵՌՆԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՌԻՍԿԻ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ
ՄԵԹՈԴԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՄՇԱԿՈՒՄ**

ՍԵՂՍԱԳԻՐ

ԻԴ.04.01 «Երկրաբնապահպանություն» մասնագիտությամբ տեխնիկական
գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության

ԵՐԵՎԱՆ - 2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ
ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СААКЯН КРИСТИНЕ СУРИКОВНА

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ПО ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ЦЕЛЬЮ ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
24.04.01 “Геоэкология”

ЕРЕВАН - 2015

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Հայաստանի պետական ճարտարագիտական համալսարանի գիտական խորհրդի կողմից


Գիտական ղեկավար՝ տ.գ.դ., պրոֆեսոր
ԳԵՎՈՐԳ ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝
տ.գ.դ., պրոֆեսոր ՎԱՐԶՐԱՄ ՊԱՆԴՈՒԽՏԻ
ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ
տ.գ.թ. ՀՈՎՀԱՆՆԵՍ ՍՈՒՐԵՆԻ
ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ

Առաջատար հիմնարկ՝ «Հայջրնախագիծ ինստիտուտ» ՓԲԸ

Պաշտպանությունը կայանալու է 2015թ. մայիսի 29-ին, ժամը 14³⁰-ին ԵՊՀ-ում գործող «Երկրագիտության» 005 մասնագիտական խորհրդի նիստում:
Հասցեն՝ 0025, ք. Երևան, Ալեք Մանուկյան 1:

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ԵՊՀ գրադարանում:
Սեղմագիրն առաքված է 2015թ. ապրիլի 27-ին:

Մասնագիտական խորհրդի գիտական քարտուղար,  ՄԱՐԱՏ ԱՐԻՍՈՎ
ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ
երկրաբ-հանքաբ. գիտ.թեկնածու, դոցենտ՝

Тема диссертации утверждена Ученым советом Государственного инженерного университета Армении


Научный руководитель: д.т.н., профессор
ГЕВОРГ ПЕТРОСОВИЧ ПИРУМЯН

Официальные оппоненты: д.т.н, проф. ВАГРАМ ПАНДУХТОВИЧ
ВАРДАНЯН
к.т.н. ОГАННЕС СУРЕНОВИЧ
НИКОГОСЯН

Ведущая организация: ЗАО «Институт Армводпроект»

Защита состоится 29 мая 2015 г. в 14³⁰ ч. на заседании Специализированного совета 005 «
Науки о Земле» при Ереванском государственном университете
Адрес: 0025, г. Ереван, ул. Алека Манукяна 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЕГУ.
Автореферат разослан 27 апреля 2015 г.

Ученый секретарь Специализированного совета,  МАРАТ АРИСОВИЧ
ГРИГОРЯН
кандидат геолого-минерал. наук., доцент

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Աշխատանքի արդիականությունը: Տեխնածին վթարները կամ վթարային արտանետումները զգալի ռիսկի աղբյուր են Հայաստանի Հանրապետության համար, քանի որ երկրի տարածքը բնութագրվում է էկզոգեն երկրաբանական գործընթացների լայն տարածվածությամբ (երկրաշարժեր, սողանքներ, սելավներ, փրկումներ և այլն):

Երկրի տարածքում կան երկու տասնյակից ավել քիմիական գործարաններ, որոնք օգտագործում են ամոնիակ, քլոր, քլորաթթու, ազոտական թթու և այլ քիմիական նյութեր, տարբեր նշանակության շուրջ 90 ջրամբարներ, 20-ից ավել պոչամբարներ, գործում է Հայաստանի ատոմային էլեկտրակայանը: 1500-ից ավել ձեռնարկություններ բնորոշվում են բարձր պայթուցավտանգությամբ և հրդեհավտանգությամբ:

Հանրապետության արդյունաբերական ոլորտն իր էական բացասական ազդեցությունն է թողնում հատկապես ջրային ռեսուրսների վրա: Վերոնշյալ պատճառներին գումարվում են նաև արդյունաբերական ձեռնարկություններում լուրջ մաքրման կայանների ոչ պատշաճ վիճակն ու շահագործումը (կամ դրանց բացակայությունը), ինչպես նաև վթարային արտանետումները և դրանց բարձր ռիսկայնությունը:

Անվտանգության անհրաժեշտ չափանիշների պահպանումը կարևորվում է հատկապես պոտենցիալ բարձր ռիսկայնությամբ արդյունաբերական ձեռնարկություններում: Սակայն դրա ապահովմանը մի կողմից խոչընդոտում են օրենսդրական դաշտում առկա բացթողումները, մյուս կողմից՝ նորամուծությունների ու անհրաժեշտ բարձրորակ մասնագետների պակասը:

Որևէ արտադրության, կառույցի, տեխնոլոգիական գործընթացի կամ տեխնոլոգիական համակարգի էկոլոգիական ռիսկի գնահատման համար անհրաժեշտ է իմանալ յուրաքանչյուր սարքի, տեխնոլոգիական հանգույցի կամ համակարգի հուսալիությունը, ինչը թույլ կտա հաշվարկել վթարի ռիսկը և գնահատել հնարավոր հետևանքները:

Հայաստանի Հանրապետությունում դեռևս չկա էկոլոգիական ռիսկի գնահատման ընդունված այնպիսի մեթոդաբանություն, որի կիրառումը հնարավորություն տա էկոհամակարգերի խոցելության տեսանկյունից որոշել արդյունաբերական ձեռնարկությունների ռիսկայնությունը:

Աշխատանքի նպատակն ու խնդիրները: Աշխատանքի նպատակն է մշակել էկոլոգիական ռիսկի գնահատման մեթոդաբանություն, որը թույլ կտա ջրային ռեսուրսների աղտոտման տեսանկյունից գնահատել արտադրական օբյեկտների էկոլոգիական ռիսկը՝ հաշվի առնելով տեխնածին և բնածին վտանգները:

Նպատակին հասնելու համար դրվել և լուծվել են հետևյալ հիմնական խնդիրները.

- էկոլոգիական ռիսկի համապարփակ բնութագրման, դասակարգման և գործնականում կիրառվող գնահատման հաշվարկային եղանակների ուսումնասիրություն և վերլուծություն,
- տվյալ ոլորտում ազգային և միջազգային փորձի ուսումնասիրում,
- ջրային ռեսուրսների աղտոտման տեսանկյունից ռիսկի հաշվարկման մեթոդաբանության մշակում,
- մեթոդաբանության ներդրում ՀՀ արդյունաբերական 5 ձեռնարկություններում:

Պաշտպանության են ներկայացվում հետևյալ դրույթները.

1. Զբային ռեսուրսների աղտոտման տեսանկյունից արդյունաբերական ձեռնարկությունների էկոլոգիական ռիսկի գնահատման մեթոդաբանությունը:
2. Վտանգավորության մակարդակի հաշվարկման սկզբունքները:
3. Գետավազանային մակարդակով արդյունաբերական ձեռնարկությունների գույքագրման սկզբունքները:
4. ՀՀ արդյունաբերական ձեռնարկություններում մեթոդաբանության փորձնական ներդրման արդյունքները և հետագա կիրառման հիմնավորումը:

Աշխատանքի գիտական նորույթը.

- Մշակվել է մեթոդաբանություն, որը թույլ է տալիս ռիսկի գնահատման գործընթացում ցուցաբերել էկոհամակարգային մոտեցում:
- Առաջին անգամ գնահատվել է ՀՀ արդյունաբերական մի շարք օբյեկտների ռիսկայնությունը ջրային ռեսուրսների խոցելության տեսանկյունից:
- Առաջին անգամ առաջարկվել է ՀՀ արդյունաբերական օբյեկտների էկոլոգիական ռիսկը գնահատելիս հաշվի առնել քիմիական նյութերի քանակները և նյութերի վտանգավորության դասը:
- Առաջին անգամ առաջարկվել է իրականացնել ՀՀ արդյունաբերական ձեռնարկությունների գույքագրում՝ ըստ գետավազանային մակարդակի:
- Առաջին անգամ արտադրական օբյեկտների ռիսկը գնահատելիս հաշվի են առնվել ինչպես տեխնածին, այնպես էլ հնարավոր բնածին վտանգները (երկրաշարժ, սողանք, հեղեղում և այլն)՝ միաժամանակ առաջարկելով համապատասխան տեխնիկական և կազմակերպական բնույթի բարելավման միջացառումներ:
- Առաջին անգամ արդյունաբերական ձեռնարկությունների ռիսկի հաշվարկում ներմուծվել է սողանքային երևույթները հաշվի առնող գործակից:

Ատենախոսության տեսական, տեղեկատվական և մեթոդական հիմքերը:

Հեղինակի կողմից ուսումնասիրվել են պաշտոնական տեղեկատուները, տեղեկագրերը, տեխնիկական պարբերականները, հաշվետվությունները, ինչպես նաև մշակված մեթոդաբանությամբ կատարված ուսումնասիրությունները:

Աշխատանքի կիրառական նշանակությունը:

Աշխատանքում ներկայացված են ջրային ռեսուրսների աղտոտման տեսանկյունից քիմիական նյութերի վտանգավորության դասի որոշման սկզբունքները, որոնք ներկայումս կիրառվում են այնպիսի անդրսահմանային գետերի համար, ինչպիսիք են՝ Հոենոսը, Էլբան, Դանուբը և Օդերը:

Քիմիական նյութերի վտանգավորության դասի որոշման սկզբունքներ, ինչպես նաև քիմիական նյութերի վտանգավորության դասակարգիչներ ՀՀ-ում դեռևս չկան: Միջազգային գետավազանային հանձնաժողովների կողմից առաջարկվող մոտեցումները, որոնք դրված են մշակված մեթոդաբանության հիմքում, կիրառելի են նաև Հայաստանի Հանրապետությունում:

Մշակված մեթոդաբանությունը փորձարկվել է ՀՀ արդյունաբերական 5 ձեռնարկություններում: Մեթոդաբանության կիրառման արդյունքները երաշխավորվել են հետագա ներդրման համար և հիմք հանդիսացել համապատասխան վերլուծությունների և առաջարկությունների համար:

Աշխատանքի արդյունքների հրապարակումները:

Ատենախոսության հիմնական դրույթները զեկուցվել և քննարկվել են Հայաստանի պետական ճարտարագիտական,

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարանների գիտական սեմինարներում, ինչպես նաև մի շարք ազգային և միջազգային կոնֆերանսներում, գիտաժողովներում ու սեմինարներում, այդ թվում՝

- ՆԱՏՕ-ի գիտահետազոտական սեմինարներում (Մոլդովա՝ 2008թ., Հայաստան՝ 2010թ.),
- ՄԱԿ ԵՏՀ Արդյունաբերական վթարների կոնվենցիայի անդամ երկրների կոնֆերանսում (Շվեդիա՝ 2012թ.),
- ՀՀ Արտակարգ իրավիճակների նախարարության տեխնածին վթարների հակաքիմիական և հակաճառագայթային պաշտպանության բաժնում (Հայաստան՝ 2013թ.):
- Շրջակա միջավայրի պահպանության Գերմանիայի դաշնային գործակալությունում (Դրեզդեն՝ 2013թ.):

Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրատարակված են գիտական 8 աշխատանքներում, այդ թվում հինգն՝ առանց համահեղինակների:

Ատենախոսության կառուցվածքը և ծավալը: Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 4 գլխից, եզրակացություններից և առաջարկություններից: Այն շարադրված է համակարգչային տպագիր 108 էջում, պարունակում է 9 նկար, 17 աղյուսակ, օգտագործված գրականության ցանկ՝ 102 անվանմամբ և հավելվածներ:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ներածությունում հիմնավորվել է թեմայի արդիականությունը, շարադրված են նպատակներն ու խնդիրները, տրված են ատենախոսական աշխատանքի հիմնական դրույթների համառոտ բնութագրերը և կիրառական նշանակությունը:

Առաջին գլխում կատարվել է էկոլոգիական ռիսկի համապարփակ բնութագրման, դասակարգման և գործնականում կիրառվող գնահատման հաշվարկային եղանակների բազմակողմանի ուսումնասիրություն և վերլուծություն:

Այսօր ռիսկի կառավարման ռազմավարությունը մարդկանց առողջության և արտակարգ իրավիճակների գնահատման ու կառավարման առումով նոր փուլում է և ռիսկի գնահատման մեթոդների վրա է հիմնված ցանկացած անվտանգության մակարդակի գնահատումը: Էկոլոգիական ռիսկի արդյունքները լայնորեն կիրառվում են բնապահպանական կառավարման համակարգում:

Ցույց է տրվել, որ էկոլոգիական ռիսկի անթույլատրելի մակարդակը նվազեցնելու (բացառելու) միջոցառումների շարքին են դասվում արտադրական մշտադիտարկման իրականացումը, վերահսկման առավել արդյունավետ մեթոդների ներդրումը, անձնակազմի վթարային ազդանշանման և ազդարարման համակարգերի ստեղծումը, արտադրական հիմնական ֆոնդերի բարեփոխումը, անձնակազմի ուսուցումը և այլն:

Իրականացվել է նաև «շրջակա միջավայր - մարդու առողջություն» պատճառահետևանքային կապի վերլուծություն:

Մանրամասն ներկայացվել է Հայաստանի Հանրապետության արդյունաբերական ոլորտի իրավական կարգավորումը և առկա հիմնախնդիրները, որոնցից կարելի է առանձնացնել.

- Արդյունաբերական ձեռնարկությունների ներքին ու արտաքին միջավայրերը, որոնք վերաբերում են տեխնիկական անվտանգության ապահովմանը, շրջակա միջավայրի պահպանությանը, ինչպես նաև բոլոր կողմերի իրավունքների ու օրինական շահերի պաշտպանությանը,
- Բնապահպանական և տեխնիկական անվտանգության առումով հատկանշական են համապատասխան ստանդարտների և տեխնիկական կանոնակարգերի մշակման գործընթացի թերությունները՝ անհրաժեշտ գիտահետազոտական աշխատանքների բացակայությունը,
- առկա մի շարք գործող, ժամանակավորապես փակված կամ սառեցված (կոնսերվացված) արտադրական օբյեկտները, որոնք չլինելով ՀՀ վտանգավոր օբյեկտների ցանկում, իրենցից բավական լուրջ վտանգի աղբյուր են ներկայացնում:

Ներկայացված են միջազգային բնապահպանական չափորոշիչները, որոնք ներկայումս կիրառվում են աշխարհի առաջատար արտադրական ձեռնարկություններում (EMAS, ISO 14000, OHSAS 18000), Գերմանիայի Դաշնության փորձը գետավազանային մակարդակով կառավարման շրջանակներում:

Երկրորդ գլխում ներկայացված են արդյունաբերական ձեռնարկությունների՝ ջրային ռեսուրսների վրա ունեցած ազդեցության էկոլոգիական ռիսկի գնահատման մեթոդաբանության մշակումը (ջրի համար վտանգ ներկայացնող նյութերի որոշում, անվտանգության մակարդակի քանակական գնահատում, արդյունաբերական ձեռնարկություններին ներկայացվող պահանջներ, վտանգի կանխման պլանավորում) և կիրառման առանձնահատկությունները:

Մեթոդաբանության մշակման գործընթացում հաշվի են առնվել մի շարք առանձնահատկություններ, մասնավորապես.

- Հաշվի է առնվել, որ ՀՀ-ում մինչ օրս կարգավորված չէ էկոլոգիական աուդիտի (բացակայում է անկախ աուդիտորների պատրաստման դպրոցը), ինչպես նաև արտադրանքի կենսունակության ողջ պարբերաշրջանի համար էկոլոգիական ապահովագրության և հավաստագրման հետ կապված իրավահարաբերությունները:
- Մեթոդաբանության մեջ կիրառվել են մեր կողմից մշակված ստուգաթերթերը, որոնք ներառում են արագ գնահատման հնարավորությունները:
- Մեթոդաբանությունը չի պարունակում այնպիսի ուղղություններ, որոնք կիրառելի չեն Հայաստանի Հանրապետության համար:
- Արտադրական տարածքի փաստացի ռիսկի գնահատման հաշվարկային բանաձևում հաշվի են առնված ջրային ռեսուրսների համար վտանգ ներկայացնող նյութերի վտանգավորության դասը և դրանց քանակները, ինչը թույլ է տալիս ռիսկի գնահատման գործընթացում ցուցաբերել էկոհամակարգային մոտեցում:
- Հաշվի է առնվել այն, որ Հայաստանի Հանրապետության համար լուրջ վտանգ են սողանքային երևույթները: Ջրային ռեսուրսների խոցելիության առումով արտադրական տարածքի փաստացի ռիսկի գնահատման հաշվարկային բանաձևում ներմուծվել է սողանքի վտանգը հաշվի առնող գործակից:

Մեր կողմից մշակված մեթոդաբանությունը նախատեսում է ձեռնարկությունը բաժանել ավելի փոքր ֆունկցիոնալ միավորումների և ուսումնասիրությունների

հիման վրա իրականացնել ռիսկի քանակական գնահատում՝ ըստ առանձին ֆունկցիոնալ հանգույցների:

Ռիսկի քանակական գնահատման համար անհրաժեշտ է պարզել ուսումնասիրվող տարածքում առկա նյութերը, դրանց քանակները և ջրային ռեսուրսների նկատմամբ այդ նյութերի վտանգավորության աստիճանը:

➤ **Ջրային ռեսուրսների համար վտանգ ներկայացնող նյութերի որոշում**

Ջրային միջավայրում յուրաքանչյուր նյութի վտանգավորության աստիճանը գնահատելու համար ընդունվել են վտանգի 3 դասեր (Water Risk Classes - WRC 1, WRC 2, WRC 3), որոնք նկարագրում են տարբեր նյութերի ջուրն աղտոտելու ունակությունը.

- վտանգի I դաս (WRC 1) - ջրային ռեսուրսների համար փոքր վտանգ,
- վտանգի II դաս (WRC 2) - ջրային ռեսուրսների համար միջին վտանգ,
- վտանգի III դաս (WRC 3) - ջրային ռեսուրսների համար մեծ վտանգ:

Այս առանձին դասերի միջև տարբերությունները գտնվում են 10-100 գործակիցների տիրույթում: Դա նշանակում է, որ WRC 3 դասի 1 տոննա նյութն առնվազն 10 անգամ ավելի վտանգավոր է, քան WRC 2 դասի 1 տոննա նյութը և առնվազն 100 անգամ ավելի վտանգավոր է, քան WRC 1 դասի 1 տոննա նյութը:

Արտադրական օբյեկտի պոտենցիալ ռիսկը ջրային միջավայրի հարմար է ներկայացնել ջրային միջավայրին հասցվող վնասի ռիսկի ցուցիչով (Water Risk Index - WRI), քանի որ այն հաշվի է առնում նաև վտանգավոր նյութերի քանակները: Ջրային միջավայրին հասցվող վնասի ռիսկի ցուցիչը համապատասխանում է ամենավտանգավոր դասի նյութերի գումարային համարժեքի 10 հիմքով լոգարիթմին [ICPDR Inventory of Potential Accidental Risk Spots in the Danube River Basin / ARS-ad-hoc Expert Panel of the AEPWS EG. - November 2001].

$$WRI = \lg(\sum EQ3) \quad (1),$$

որտեղ՝ WRI-ը ջրային միջավայրին հասցվող վնասի ռիսկի ցուցիչն է, EQ3-ը՝ ուսումնասիրվող արդյունաբերական կառուցվածքի համար նյութերի վտանգավորության 3-րդ դասի համարժեքը:

Համադրելով նյութերի վտանգավորության դասերը առկա քանակների հետ, ներկայումս միջազգային մի շարք գետավազաններում (Հռենոս, Էլբա, Դանուբ, Օդեր) իրականացվում են արդյունաբերական ձեռնարկությունների գույքագրում՝ ըստ նրանց պոտենցիալ վտանգավորության աստիճանի.

- | | |
|---------------------|----------------------|
| $1 \leq WRI \leq 4$ | ցածր պոտենցիալ ռիսկ |
| $5 < WRI \leq 8$ | միջին պոտենցիալ ռիսկ |
| $WRI > 8$ | բարձր պոտենցիալ ռիսկ |

➤ **Անվտանգության մակարդակի քանակական գնահատում**

Անվտանգության մակարդակի քանակական գնահատման նպատակով արդյունաբերական ուսումնասիրվող կառուցվածքում որոշվում է ռիսկի միջին արժեքը [Guidelines on a major accident prevention policy and safety management system, as required by Council Directive 96/82/EC (Seveso II). EUR 18123 EN. JRC Ispra.-1998] ուսումնասիրվող ֆունկցիոնալ հանգույցի համար:

$$ARC_n = \frac{\sum RC_{SP}}{m}, \quad (2),$$

որտեղ՝ ARC_n -ը ուսումնասիրվող n -րդ ֆունկցոնալ հանգույցի միջին ռիսկն է, RC -ը՝ ֆունկցիոնալ հանգույցի ռիսկն՝ ըստ գնահատված ենթակետի, SP -ն՝ գնահատված ենթակետը, m -ը՝ տվյալ ֆունկցիոնալ հանգույցի գնահատման նպատակով կիրառված ենթակետերի քանակը:

Այնուհետև հիմնվելով բանաձև (2)-ի և ուսումնասիրվող արդյունաբերական կառուցվածում կիրառված բոլոր ֆունկցոնալ հանգույցների ուսումնասիրման արդյունքների վրա, որոշվում է տվյալ կառուցվածքի ռիսկի միջին արժեքը (3):

$$ARP_i = \frac{\sum CL ARC_n}{CL}, \quad (3),$$

որտեղ՝ $ARPi$ -ն՝ արդյունաբերական i -րդ կառուցվածքի միջին ռիսկն է, ARC_n -ն ուսումնասիրվող n -րդ ֆունկցոնալ հանգույցի ռիսկի միջին արժեքն է, CL -ը՝ գնահատված բոլոր ֆունկցոնալ հանգույցների քանակը:

Արդյունաբերական կառուցվածքի համար որոշվում է իրական կամ փաստացի ռիսկը [A element of a UNDP/GEF Danube regional project "Activities for Accident Prevention - Pilot Project -Refineries" (RER/03/G31/A/1G/31).- R+D Industrie Consult: September 2006.- 49 p.] հետևյալ բանաձևով.

$$RRP_i = \lg(10^{WRI_i} \times ARP_i) = \lg(EQ3_i \times ARP_i) \quad (4),$$

որտեղ՝ $RRPi$ -ն արդյունաբերական i -րդ կառուցվածքի իրական ռիսկն է, WRI_i -ն՝ արդյունաբերական i -րդ կառուցվածքի համար ջրային միջավայրին հասցվող վնասի ռիսկի ցուցիչը, $ARPi$ -ն՝ արդյունաբերական i -րդ կառուցվածքի միջին ռիսկը, $EQ3_i$ -ն՝ արդյունաբերական i -րդ կառուցվածքի համար նյութերի վտանգավորության 3-րդ դասի համարժեքը՝ ըստ բանաձև 1-ի:

Մեր կողմից առաջարկվում է ռիսկի միջին արժեքը որոշել բանաձև (5)-ով, եթե ուսումնասիրություններն ընդգրկել են մի քանի արտադրական օբյեկտներ (կառուցվածքներ, արտադրամասեր):

$$ARSite = \frac{\sum_k (10^{WRI_i} \times ARP_i)}{\sum_k 10^{WRI_i}} = \frac{\sum_k (EQ3_i \times ARP_i)}{\sum_k EQ3_i} \quad (5),$$

որտեղ՝ $ARSite$ -ը ուսումնասիրվող արդյունաբերական տարածքի միջին ռիսկն է, WRI_i -ը՝ արդյունաբերական i -րդ կառուցվածքի համար ջրային միջավայրին հասցվող վնասի ռիսկի ցուցիչը, $EQ3_i$ -ն՝ արդյունաբերական i -րդ կառուցվածքի համար նյութերի վտանգավորության 3-րդ դասի համարժեքը, K -ն՝ ուսումնասիրված արդյունաբերական օբյեկտների (կառուցվածքներ, արտադրամասեր) քանակը:

Փաստացի ռիսկի գնահատումը արտադրական տարածքից բացի պետք է հաշվի առնի նաև տվյալ տարածքի շրջակա միջավայրը, ինչը մեր կողմից հաշվի է առնվել բանաձև (6)-ում:

$$RRS = M1 + M2 + M3 + M4 + \lg(10^{WRI_5} \times ARSite) = M1 + M2 + M3 + M4 + \lg(EQ3_5 \times ARSite) \quad (6),$$

որտեղ՝ RRS -ը տեղանքի իրական ռիսկն է, WRI_5 -ը՝ տեղանքի համար ջրային միջավայրին հասցվող վնասի ռիսկի ցուցիչը, $M1$ -ը՝ երկրաշարժի վտանգը, $M2$ -ը՝

ջրհեղեղի վտանգը, M3-ը՝ զգայուն տարածքների առկայությունը (արգելոց, արգելավայր, ջրամբար և այլն) և մեր կողմից մտցված M4-ը՝ սողանքի վտանգը:

Բանաձև (6)-ի կիրառումը անհրաժեշտ է այն դեպքում, երբ.

- արդյունաբերական տարածքում հնարավոր վթարային իրավիճակները էկոլոգիակապես վտանգում են հատուկ պահպանման ենթակա օբյեկտները,
- արդյունաբերական տարածքը հանդիսանում է խոցելի բնական աղետներից դրսևորման տեսանկյունից:

Սակայն հարկ է հստակ տարբերակել, թե որ մակարդակի երկրաշարժը կարելի է համարել վտանգավոր, կամ որ մակարդակում է հեղեղումը համարվում սպառնալիք: Այսպիսով, եթե ուսումնասիրվող արդյունաբերական ձեռնարկության ազդեցության գոտում հնարավոր են երկրաշարժեր 4 բալ և ավելի ուժգնությամբ, ապա ընդունվում է $M1=0,1$, այլապես՝ $M1=0$; եթե 100 տարվա կտրվաքով ուսումնասիրվող արդյունաբերական ձեռնարկությունը ենթարկվել է հեղեղման նվազագույնը 1 անգամ, ապա ընդունվում է $M2=0,1$, այլապես՝ $M2=0$; եթե արդյունաբերական ձեռնարկության ազդեցության գոտում առկա են պահպանվող տարածքներ (արգելոց, արգելավայր) կամ ջրամբարներ, որոնք էկոլոգիակապես կարող են տուժել վթարային իրավիճակներից, ապա ընդունվում է $M3=0,1$, այլապես՝ $M3=0$; եթե 100 տարվա կտրվաձեքով տվյալ արդյունաբերական ձեռնարկության տարածքում գրանցվել են սողանքներ նվազագույնը 1 անգամ, ապա ընդունվում է $M4=0,1$, այլապես՝ $M4=0$:

Հետազոտությունների արդյունքում մեր կողմից առաջարկվում է արտադրական օբյեկտների՝ ջրային ռեսուրսների պահպանման տեսանկյունից ռիսկի գնահատման սանդղակը (աղ. 1):

Աղյուսակ 1

Ռիսկի գնահատման սանդղակ

$R^* \leq 0,4$	Անվտանգության բարձր մակարդակ - իրավիճակի բարելավման համար համապատասխան գործողությունների իրականացման անհրաժեշտություն չկա:
$0,4 < R^* \leq 0,8$	Անվտանգության միջին մակարդակ - անվտանգությունն ապահովող կարևոր սարքավորումները (կամ միջոցառումները) բավարար չեն կամ բացակայում են:
$R^* > 0,8$	Անվտանգության բավական ցածր մակարդակ - անհրաժեշտ է շտապ բարելավել իրավիճակը:

$R^* = (RRP_i - WRI_i)$

Ջրային ռեսուրսների պահպանության նպատակով արդյունաբերական ձեռնարկությունների էկոլոգիական ռիսկի գնահատմանն ուղղված այս մեթոդաբանության կիրառումը սկզբունքորեն թույլ է տալիս փաստել ռիսկերի կանխման, կառավարման և ձգնաժամային իրավիճակների արդյունավետ կառավարման գործընթացների հնարավորություն՝ առաջարկելով նաև բարելավմանն ուղղված կարճաժամկետ, միջնաժամկետ և երկարաժամկետ միջոցառումներ:

Արտադրական վթարների վտանգի գնահատման, դրանց կանխարգելման կամ սահմանափակման համար անհրաժեշտ են նպատակաուղղված միջոցառումներ,

որոնց գերակայական դասակարգման համար կարևոր են համակարգված և համապարփակ վերլուծության արդյունավետ մեթոդներ:

➤ ***Արդյունաբերական ձեռնարկությունների ներկայացվող որոշակի պահանջներ***

Արդյունաբերական ձեռնարկությունում անհրաժեշտ պահանջների կատարումը ստուգելու նպատակով, մեր կողմից կազմվել են ստուգաթերթեր, որոնք վերաբերում են արդյունաբերական ձեռնարկությունների տարբեր ֆունկցիոնալ հանգույցների (նյութեր, սարքեր, խողովակաշարեր, պահեստներ, մեկուսացնող համակարգեր, կեղտաջրեր, հակահրդեհային միջոցներ, բաքեր և այլն) ռիսկի գնահատմանը:

Կախված ձեռնարկության ուսումնասիրվող ստորաբաժանման տեխնոլոգիական առանձնահատկություններից և կիրառվող սարքավորումներից, ընտրվում են ստուգաթերթերի այն փաթեթները, որոնք կիրառելի են տվյալ ստորաբաժանման համար: Մեր կողմից մշակված ստուգաթերթերը թույլ են տալիս գնահատել արդյունաբերական օբյեկտներին ներկայացվող պահանջների (տեխնոլոգիական և կառուցվածքային) կատարումը, անվտանգության կառավարման համակարգի գործունեությունը և համակարգի ընդհանուր հուսալիությունը: Դրանք ըստ իրենց կառուցվածքային բովանդակության բաղկացած են չորս մասից.

- Տեխնիկական և կազմակերպչական պահանջներ,
- Էվրիստիկ մեթոդ,
- Կարճաժամկետ, միջանժամկետ և երկարաժամկետ միջոցառումներ,
- Անվտանգության մակարդակի քանակական գնահատում:

➤ ***Վտանգի կանխման պլանավորում***

Ստուգաթերթերի փաթեթների կիրառումը թույլ է տալիս արդյունաբերական անվտանգության տեսանկյունից պատկերացում կազմել ուսումնասիրվող արդյունաբերական ձեռնարկության և նրանում առկա համապատասխան արդյունաբերական օբյեկտների վիճակի վերաբերյալ, ինչը հանդիսանում է հիմք անվտանգության հաշվետվության կազմման համար:

Գնահատման ժամանակ հաշվի են առնվում նաև վթարային իրավիճակների կանխմանն ու արդյունաբերական ձեռնարկության վերահսկողության ուղղված միջոցառումների իրականացումը:

Բացահայտված թերությունների հիման վրա իրականացվում է անվտանգության մակարդակի քանակական գնահատում վերոհիշյալ բանաձևերի կիրառմամբ:

Երրորդ գլուխը նվիրված է մշակված մեթոդաբանության կիրառմանը ՀՀ արդյունաբերական 5 ձեռնարկություններում: Դրանք են.

- Ալավերդու պղնձաձուլական գործարան,
- Զանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատ (ԶՄՊԿ),
- Ախթալայի լեռնահարստացման կոմբինատ,
- Լուսակերտի բիոգազի կայան,
- «Նաիրիտ գործարան» ՓԲԸ:

Արդյունաբերական ձեռնարկությունների ուսումնասիրվող տեղամասերի ընտրությունը իրականացվել է գործարանների ղեկավարության հետ համատեղ: Ուսումնասիրություններն իրականացվել են հիմնվելով առկա տեխնոլոգիական գործընթացների, սարքավորումների և ակնադիտական գնումների վրա:

Հաշվարկի համար ներկայացվող ուսումնասիրությունների հիմնական տվյալներ

Գործարան, ուսումնասիրվող տեղամաս	Ուսումնասիրված ֆուկցիոնալ հանգույցներ	Ուսումնասիրված տեղամասում ջրային ռեսուրսների համար վտանգ ներկայացնող նյութեր	Ուսումնասիրված տեղամասում նյութերի վտանգավորության 3-րդ դասի գումարային համարժեք (ΣEQ3), կգ
Ալավերդու պղնձա-ծուլական գործարան (հիմնական արտադրամաս)	նյութեր, խողովակաշարեր, կեղտաջրեր, հակահրդեհային միջոցներ	CuO, խարամ	750
ԶՊՄԿ (ֆլոտացիոն արտադրամաս)	նյութեր, խողովակաշարեր, բաքեր, գերլցումը կանխող սարքեր, կեղտաջրեր, բեռնման և բեռնաթափման տեղամասեր, մեկուսացման համակարգեր, պահեստավորում, հակահրդեհային միջոցներ	կիր (CaO), բութիլ քսանտազենատ, Na ₂ S, Na ₂ SiO ₃ , Na ₂ CO ₃ , տրանսֆորմատորի յուղ (T-92), դիզ. վառելիք, նավթ	9350
Ախթալայի լեռնահարստացման կոմբինատ (ֆլոտացիոն արտադրամաս)	նյութեր, խողովակաշարեր, պահեստավորում, բաքեր, հակահրդեհային միջոցներ, կեղտաջրեր	բութիլ քսանտազենատ, սոճու յուղ (օկսալ T-80), Ca(OCl) ₂	1550
Լուսակերտի բիոզագի կայան	նյութեր, խողովակաշարեր, գերլցումը կանխող սարքեր, կեղտաջրեր, հակահրդեհային միջոցներ պահեստավորում, բաքեր, մեկուսացման համակարգեր, բեռնման և բեռնաթափման տեղամասեր	հեղուկ թռչնաղբ	110
Նաիրիտ գործարան (հեղուկ թափոնների այրման, հեղուկ քլորի ստացման և պահպանման, սառեցման արտադրամասեր)	նյութեր, խողովակաշարեր, գերլցումը կանխող սարքեր, կեղտաջրեր, պահեստավորում, բաքեր, բեռնման և բեռնաթափման տեղամասեր, հակահրդեհային միջոցներ	NaCl, NaOH, H ₂ SO ₄ , HCl, Cl ₂ , NH ₃	3000

Վերջիններիս հիման վրա ընտրվել են կիրառվող ստուգաթերթերի փաթեթները, որոնք քննարկվել և հաստատվել են գործարանների համապատասխան մասնագետների կողմից (էկոլոգ, տեխնիկական անվտանգության ինժեներ, արտադրամասերի պետեր): Առյուսակ 2-ում ներկայացված են ուսումնասիրությունների հիմնական տվյալները:

Ուսումնասիրությունները ներառել են նաև արդյունաբերական ձեռնարկությունների վերահսկողությունն ու վթարների կանխման ուղղված արտադրական պլանավորումը:

Չորրորդ գլուխը նվիրված է ՀՀ արդյունաբերական 5 ձեռնարկություններում կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքներին:

Գործարանների ուսումնասիրվող տեղամասերում հայտնաբերվել են հետևյալ թերությունները.

➤ **Ալավերդու պղնձաձուլական գործարան (հիմնական արտադրամաս)**

- Հնարավոր չէ վթարային արտահոսքերը արագ հայտնաբերել և դրանք պահել արտանետման աղբյուրին հնարավորինս մոտ:
- Բացակայում են հնարավոր արտահոսքերի, ինչպես նաև հրդեհամարման միջոցների (ջուր, փրփուր) պահման համար նախատեսված բավարար ծավալ ունեցող ընդունիչ տարողությունները:
- Չի գործում ջրի շրջանառու համակարգը, որը կբացառեր խարամի ջրավազանից ջրի բացթողումը դեպի Դեբեդ գետ:
- Խողովակաշարերը կայուն չեն կոռոզիայի նկատմամբ, չեն իրականացվում պատի հաստության չափումներ, բացակայում է մակնշումը:
- Սահմանված չեն վթարային սցենարները և դրանց հնարավոր հետևանքները, անձնակազմի վերապատրաստումները չունեն պարբերական բնույթ:

➤ **ԶՊՄԿ (ֆլոտացիոն արտադրամաս)**

- Որոշ բաբերի, տարողությունների լցման գործընթացի ժամանակ երաշխավորված չէ հեղուկի մակարդակի ուղղակի դիտումը՝ դիտապակիները բացակայում են, իսկ գոյություն ունեցողների պաշտպանությունը երաշխավորված չէ:
- Խողովակաշարերն ունեն վնասված տեղամասեր, անհրաժեշտություն կա թարմացնել դրանց մշակումը և մշակումը հակակոռոզիոն նյութերով:
- Բացակայում են արտադրական վթարների սցենարների նկարագրությունը և վթարի հետևանքով նյութերի՝ մակերևութային ջրեր արտանետման ազդեցությունների հետևանքների գնահատումը (ըստ տարածման ժամանակի և մասշտաբի):
- Ազդարարման և վտանգի կանխման պլանները չեն համաձայնեցվում տեղական ինքնակառավարման մարմինների հետ:
- Տեղական ինքնակառավարման մարմինների հետ հանդիպումներն ու անձնակազմի վերապատրաստումները չունեն պարբերական բնույթ:

➤ **Ախթալայի լեռնահրաստացման կոմբինատ (ֆլոտացիոն արտադրամաս)**

- Բացակայում են անձրևաջրերի հավաքման և մաքրման համակարգերը: Դրանք արտադրական հրապարակից առվակներով հեռացվում են դեպի Դեբեդ գետ:

- Բաքերը և տարողությունները չունեն երկրորդային ընդունիչ ավազաններ՝ նախատեսված հնարավոր արտահոսքերի պահման համար:
- Բացակայում են ազդանշանային համակարգերը՝ ձայնային, լուսային, նախատեսված հնարավոր հրդեհների արագ և հուսալի բացահայտման համար:
- Խողովակաշարերը թեև պատված են հակակոռոզիոն նյութերով, սակայն առանձին տեղամասերում դրանք վնասված են և ունեն վերականգնման կարիք: Բացակայում են մակնշումները, չկան տվյալներ խողովակաշարերի կոռոզիայի հետևանքով հնարավոր ստատիկ թուլացումների վերաբերյալ:

➤ **Լուսակերտի բիոզագի կայան**

- Որոշ սարքավորումների և խողովակաշարերի մակնշումները թարմացման կարիք ունեն:
- Հրդեհների հայտնաբերման գործընթացի արդյունավետության բարձրացման անհրաժեշտության կարիք կա:
- Սահմանված չեն վթարային սցենարները:

➤ **Նաիրիտ գործարան (հեղուկ թափոնների այրման, հեղուկ քլորի ստացման և պահպանման, սառեցման արտադրամասեր)**

- Ջրահեռացման համակարգը չի համապատասխանում հրդեհա- և պայթյունավտանգ նյութերի ընդունման համար:
- Հնարվոր չէ արագ բացահայտել վտանգավոր նյութերի արտահոսքը և այն պահել արտանետման աղյուրին հնարավորիս մոտ:
- Բացակայում են երկրորդային ընդունիչ տարողությունները, իսկ գոյություն ունեցողներն անմխիթար վիճակում են և չունեն բավարար ծավալներ:
- Չկան տվյալներ խողովակաշարերի կոռոզիայի հետևանքով հնարավոր անթուլատրելի ստատիկ թուլացումների վերաբերյալ, բացակայում են խողովակների մակնշումները:

Մեր կողմից առաջարկված մեթոդաբանության և բացահայտված թերությունների հիման վրա իրականացվել է ռիսկի գնահատում, որի արդյունքները բերված են աղյուսակ 3-ում:

Աղյուսակ 3

Ուսումնասիրությունների արդյունքների ամփոփում

Ուսումնասիրվող տեղամաս	Ալավերդու պղնձաձուլական գործարանի հիմնական արտադրամաս	ԶՊՄԿ-ի ֆլյուտացիոն արտադրամաս	Ախթալայի լեռնահարստացման կոմբինատի ֆլյուտացիոն արտադրամաս	Լուսակերտի բիոզագի կայան	Նաիրիտ գործարանի 3 արտադրամասեր
Ռիսկի արժեք, R	0,7	0,65	0,76	0,2	0,79
Ռիսկի մակարդակ	միջին	միջին	միջին	ցածր	միջին

Անվտանգության մակարդակի բարելավման նպատակով առաջարկվել են համապատասխան բարելավման կարճաժամկետ, միջնաժամկետ և երկարաժամկետ միջոցառումներ (ըստ ուսումնասիրված տեղամասերի):

➤ ***Այլվերդու պղնձաձուլական գործարան (հիմնական արտադրամաս)***

Կարճաժամկետ

- Խողովակաշարերի մշակում հակակոռոզիոն նյութերով, դրանց մակնշում ըստ հոսքի և տեղափոխվող նյութերի:

Միջնաժամկետ

- Ջրի շրջանառու համակարգի վերականգնում:
- Արտահոսքի հայտնաբերման սարքերի տեղադրում:
- Խողովակաշարերի պատերի հաստության չափումներ ուլտրաձայնային եղանակով (պատահական չափումներ):

Երկարաժամկետ

- Վթարային արտահոսքերի պահման համար նախատեսված ավազանների (երկրորդային ընդունիչ տարողությունների) կառուցում:

➤ ***ԶՊՄԿ (ֆլուտացիոն արտադրամաս)***

Կարճաժամկետ

- Խողովակաշարերի մշակում հակակոռոզիոն նյութերով, դրանց մակնշում ըստ հոսքի և տեղափոխվող նյութերի:

Միջնաժամկետ

- Նոր դիտապակիների տեղադրում և գոյություն ունեցողների պաշտպանության ապահովում (օրինակ՝ ճաղերի տեղադրմամբ):
- Գերլցումը կանխող հուսալի սարքերի (ավտոմատ փակվող, քաշով կառավարվող սարքեր և այլն) տեղադրում:
- Խողովակաշարերի պատերի հաստության չափումներ ուլտրաձայնային եղանակով (պատահական չափումներ):
- Բեռնման և բեռնաթափման տեղամասերում ներծծող սարքերի ապահովում:
- Թերձնշման կամ գերձնշման վտանգ ունեցող տարողությունների ապահովում օդափոխանակության սարքերով:

➤ ***Ախթալայի լեռնահրաստացման կոմբինատ (ֆլուտացիոն արտադրամաս)***

Կարճաժամկետ

- Խողովակաշարերի ընտրված տեղամասերի մշակում հակակոռոզիոն նյութերով, դրանց մակնշում ըստ հոսքի և տեղափոխվող նյութերի:

Միջնաժամկետ

- Խողովակաշարերի պատերի հաստության չափումներ ուլտրաձայնային եղանակով (պատահական չափումներ):
- Հրդեհների ազդարարման համապատասխան սարքերի (լուսային, ձայնային) տեղադրում՝ տեղակայման վայրի այնպիսի ընտրությամբ, որպեսզի հնարավոր լինի դրանց արագ բացահայտումը:

Երկարաժամկետ

- Անձրևաջրերի և վթարային արտահոսքերի պահման համար նախատեսված ընդունիչ ավազանների կառուցում,

- Բաքերի վերազինում համապատասխան չափերի երկրորդային ընդունիչ տարողություններով, ինչը թույլ կտա հնարավոր արտահոսքերը պահել աղբյուրին հնարավորիս մոտ:

➤ **Լուսակերտի բիոզագի կայան**

Կարճաժամկետ

- Հրդեհների հայտնաբերման գործընթացի արդյունավետության բարձրացում՝ լրացուցիչ դետեկտորների տեղադրմամբ:
- Որոշ բաքերի և խողովակների մակնշումների թարմացում:

➤ **Նաիրիտ գործարան (հեղուկ թափոնների այրման, հեղուկ քլորի ստացման և սպահպանման, սառեցման արտադրամասեր)**

Կարճաժամկետ

- Խողովակաշարերի մշակում հակակոռոզիոն նյութերով, դրանց մակնշում ըստ հոսքի և տեղափոխվող նյութերի:
- Բաքերի մակնշում ըստ պարունակող նյութի և աշխատանքային պայմանների:

Միջնաժամկետ

- Խողովակաշարերի պատերի հաստության չափումներ ուլտրաձայնային եղանակով (պատահական չափումներ):
- գոյություն ունեցող ընդունիչ տարողությունների վերանորոգում՝ չափերը նախատեսելով ըստ ամենաանբարենպաստ պայմանների՝ կեղտաջրերի ամենամեծ հնարավոր հոսքի:

Երկարաժամկետ

- Կոյուղու համակարգի արդիականացում (արտադրամասերում լրկալ կոյուղու մաքրման կայանների կառուցում)՝ կանխելու համար հրդեհա- և պայթյունավտանգ նյութերի մուտքը դեպի կոյուղու համակարգ:
- Նոր երկրորդային ընդունիչ տարողությունների կառուցում, ինչը թույլ կտա կանխել արտահոսքի, գերլցման կամ վթարների հետևանքով նյութերի արտահոսքը և կապահովի, որ հրդեհա- և պայթյունավտանգ նյութերը մուտք չգործեն կոյուղու համակարգ:

Անվտանգության մակարդակի բարձրացման առումով կարևորվել են նաև վթարային սցենարների մշակումը (ՏԻՄ-երի հետ համաձայնեցնելով), որոնք պետք է ներառեն ձեռնարկության մոնիտորինգի և տեղեկատվական համակարգերի, տեղեկատվության փոխանցման ճանապարհների, վտանգի կանխմանն ուղղված միջոցառումների իրականացման, վթարի հետևանքով դեպի մակերևութային ջրեր վտանգավոր նյութերի արտահոսքի ազդեցությունների հետևանքների (ըստ տարածման ժամանակի և մասշտաբի) նկարագրությունը, ինչպես նաև անձնակազմի պարբերաբար ուսուցման ու վերապատրաստման անհրաժեշտությունը: Դրանք հիմք կհանդիսանան համապատասխան ռիսկային իրավիճակները կանխելու և հետևանքները վերացնելու համար:

Ստացված արդյունքները և առաջարկվող բարելավման միջոցառումները ներկայացվել են գործարանների ղեկավարությանը և համապատասխան մասնագետներին (բնապահպանության և տեխնիկական անվտանգության մասնագետներ):

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Մեթոդաբանությունը հնարավորություն է տալիս յուրաքանչյուր քիմիական նյութ դասակարգել ըստ ջրային էկոհամակարգերի համար վտանգավորության աստիճանի:
2. Մեթոդաբանությունը թույլ է տալիս արդյունաբերական ձեռնարկությունում ժամանակին վեր հանել առկա բացթողումները, ինչպես նաև բնական համակարգ (ջուր)-արդյունաբերություն շղթայում խնդրահարույց իրավիճակների դեպքում իրականացնել անվտանգության մակարդակի գնահատում:
3. Մեթոդաբանությունը թույլ է տալիս գետավազանային մակարդակով իրականացնել արդյունաբերական ձեռնարկությունների գույքագրում՝ ըստ ջրային ռեսուրսների վրա ունեցած նրանց վտանգավորության աստիճանի:
4. Մեթոդաբանությունը կիրառելի է կարճաժամկետ և երկարաժամկետ փակման ենթակա արտադրական օբյեկտների ռիսկի գնահատման համար:
5. Մեթոդաբանության ներդրումը կնպաստի բնապահպանական վճարների գործընթացի արդյունավետության բարձրացմանը՝ թույլ տալով գնահատել արդյունաբերական ձեռնարկությունների վտանգավորության տիրույթի փոփոխումը:
6. Մեթոդաբանությունը հիմք է հանդիսանում.
 - արտադրական ձեռնարկություններում ներքին ստուգումների և անկախ բնապահպանական աուդիտի անցկացման համար՝ միաժամանակ առաջարկելով համապատասխան բարելավման միջոցառումներ կարճաժամկետ, միջնաժամկետ և երկարաժամկետ կտրվածքներով:
 - ընդերքի յուրացման ոլորտի ձեռնարկությունների վտանգավոր ենթակառուցվածքների (օրինակ՝ պոչամբարների) ռիսկայնությունը գնահատման համար,
 - ջրային ռեսուրսների աղտոտվածության տեսանկյունից ռիսկային այլ օբյեկտների (օրինակ՝ ավտոլվացման կետեր) ստուգման և գնահատման համար,
 - հողային ռեսուրսների աղտոտման ռիսկը գնահատելու համար՝ հաշվի առնելով ջրից դեպի հող ֆիլտրացիայի գործակիցը:

ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Իրականացված աշխատանքների և ստացված արդյունքների հիման վրա արվել են հետևյալ առաջարկությունները.

Պետական կառավարման մարմիններին

- արդյունաբերական ձեռնարկությունների էկոլոգիական ռիսկի գնահատման առաջարկվող մեթոդաբանությունը կիրառել ՀՀ արդյունաբերական ձեռնարկություններում անցկացվող ստուգումների գործընթացում:
- Գետավազանային մակարդակով արդյունաբերական ձեռնարկությունների գույքագրման նպատակով կիրառել մեթոդաբանության հիմքում ընկած վտանգավոր նյութերի դասակարգիչը:
- ՀՀ-ում քիմիական նյութերի մասին օրենքի ստեղծման ժամանակ մեթոդաբանությունը կարող է հիմք հանդիսանալ համապատասխան աշխատանքների զարգացման համար:
- Մեթոդաբանությունը կիրառել կարճաժամկետ և երկարաժամկետ փակման ենթակա արտադրական օբյեկտներում:
- Առաջարկվող մեթոդաբանության դրույթները ներառել Բնապահպանական պետական տեսչության կողմից ռիսկի ստուգումների և ռիսկայնության մակարդակի որոշման չափորոշիչների կատարելագործման համար:

Արդյունաբերական ձեռնարկություններին

- արդյունաբերական ձեռնարկությունների էկոլոգիական ռիսկի գնահատման առաջարկվող մեթոդաբանության կիրառում ներքին ստուգումների գործընթացների ժամանակ:

Ատենախոսության հիմնական արդյունքները հրատարակված են հետևյալ աշխատանքներում.

1. **Մահակյան Ք.** Քուր-Արաքս գետավազանի ընդհանուր բնութագիրը և ՀՀ ջրային ռեսուրսների կառուցվածքը, Անդրսահմանային Քուր և Արաքս գետերի ջրային ռեսուրսների օգտագործման ու բնապահպանական հիմնախնդիրները // ԳԱԱ հանրապետական գիտաժողովի հոդվածներ. - Երևան 2006. - էջ 12-15:
2. **Sahakyan K.** International cooperation for emergency warning and prevention of catastrophes in Kura river basin // NATO advance research workshop “Optimization of disaster forecasting and prevention measures in the context of human and social dynamics”, Vol. 52. - Chisinau, Moldova, 2009, p. 267-277.
3. **Sahakyan K.** Assistance in raising population awareness and preparedness in zone affected by industrial emergencies // NATO advance research workshop “Stimulus for Human and Societal Dynamics in the Prevention of Catastrophes”, Vol. 80. - Yerevan, Armenia. - 2010. - p. 50-55.
4. **Kolozyan G., Sahakyan K.** Studying some features of evacuation in highlands // NATO advance research workshop “Stimulus for Human and Societal Dynamics in the Prevention of Catastrophes”, Vol. 80. -Yerevan, Armenia, 2010. - p. 70-73.
5. **Sahakyan K.S.** Safety of tailing dams and the related problems in Armenia // NATO advance research workshop “Correlation between human factors and the prevention of disasters”, Vol. 94, Ukraine, 2012, p. 112-118.
6. **Саакян К.С.** Методология исследования и оценки промышленных предприятий с целью охраны водных ресурсов // Вестник ГИУА (Политехник). Серия “Химические и природоохранные технологии.- 2013. - Вып.16, N 2.- Ст. 77-84.
7. **Մահակյան Ք.Ս., Փիրումյան Գ.Պ.** Էկոլոգիական ռիսկի գնահատումը և կառավարումը տեխնաձին վտանգների դեպքում // Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարանի տեղեկագիր N 4. - Երևան 2014. - էջ 79-85:
8. **Sahakyan K.S., Pirumyan G.P.** Development and introduction of the ecological risk assessment methodology in industrial enterprises of republic of Armenia // SEUA. Series “Chemical and environmental technologies”. -Yerevan, 2014.- Issue 17, N1.- p.74-79.

РЕЗЮМЕ

Целью диссертационной работы является разработка методологии по оценке экологического риска, которая позволяет оценить риск промышленных объектов для водных ресурсов, учитывая природные и техногенные опасности.

В работе представлены принципы определения класса опасности химических веществ, представляющих опасность для водных ресурсов, которые в настоящее время применяются в таких трансграничных реках, как Рейн, Эльба, Дунай и Одера.

В Республике Армения пока не существуют принципы для определения класса опасности химических веществ или каталоги по классификации их опасности. Подходы предложенные международными комиссиями для речных бассейнов, расположенных в основе разработанной методологии, применимы также для Республики Армения.

Научная новизна работы:

- разработана методология, которая позволяет применять экосистемный подход в процессе оценки риска;
- впервые оценен уровень экологического риска для ряда промышленных предприятий Армении с учетом их уязвимости для водных ресурсов;
- впервые при оценке экологического риска промышленных объектов в Армении предложено учитывать количество химических веществ и класс их опасности;
- впервые предложено провести инвентаризацию промышленных предприятий Республики Армения на уровне речного бассейна;
- впервые в Армении при оценке риска производственных объектов учтены техногенные и возможные природные факторы, одновременно предложены соответствующие технические и организационные мероприятия по их улучшению;
- впервые в расчете определения риска промышленных предприятия Армении введен коэффициент, учитывающий возможную опасность оползней.

Разработанная методология была апробирована на 5-ти промышленных предприятиях Армении. Исследования проводились на основе технологических процессов, существующего оборудования и визуальных осмотров. Результаты применения методологии были рекомендованы для дальнейшего их внедрения и стали основой для соответствующих анализов, выводов и рекомендаций.

Выводы:

- разработанная методология позволяет классифицировать каждое химическое вещество в соответствии с его степени опасности для водных экосистем.
- методология позволяет вовремя выявить пробелы, существующие на промышленных предприятиях, а также оценить уровень безопасности в случае проблемных ситуаций в цепи: природная среда (вода) - промышленность;

- методология позволяет осуществить инвентаризацию промышленных предприятий на уровне речного бассейна;
- методология применяется для оценки риска производственных объектов, подлежащих кратко- и долгосрочного закрытия;
- внедрение данной методологии будет способствовать повышению эффективности процесса сбора экологических пошлин, позволяя оценить изменения диапазона опасности промышленных предприятий.
- Методология служит основой для:
 - проведения внутренних проверок и внедрения независимой экологической экспертизы на промышленных предприятиях, одновременно предлагая соответствующие кратко-средне- и долгосрочные меры по их улучшению;
 - оценки риска опасных инфраструктур предприятий горнопромышленного сектора (например, хвостохранилищ);
 - проверок и оценки других объектов, которые представляют опасность с точки зрения загрязнения водных ресурсов (например, автомойки);
 - оценки риска загрязнения почвы, с учетом коэффициента фильтрации из воды в почву.

Рекомендации:

➤ Государственным органам

- разработанную методологию по оценке экологического риска промышленных предприятий применять в процессе проверок на промышленных предприятиях Армении;
- с целью инвентаризации промышленных предприятий на уровне речного бассейна применять классификацию опасных для воды веществ, которая лежит в основе разработанной методологии;
- при разработке Закона РА "О химических веществах", методология может послужить основой для развития соответствующих работ;
- применять методологию для кратко- и долгосрочного закрытия производственных объектов;
- включить положения предлагаемой методологии для усовершенствования критериев проверок и определения уровня риска со стороны государственной экологической инспекции.

➤ Промышленным предприятиям

- Применять разработанную методологию по оценке экологического риска во время внутренних проверок промышленных предприятий.

По теме диссертации опубликовано 8 научных статей.

KRISTINE SURIK SAHAKYAN

Summary

The aim of this dissertation is to develop an environmental risk assessment methodology that will allow assessing the environmental risk of industrial facilities in terms of water resources pollution, taking into account natural and man-made hazards.

The paper presents the principles of determination of chemical hazard class in terms of water resources pollution, which are currently applied for transboundary rivers, such as the Rhine, Elba, Danube and Oder.

Armenia still lacks principles of chemical hazard class determination or chemical hazard classification. The approaches proposed by International River Basin Commissions, which make the basis for the developed methodology, are applicable also in the Republic of Armenia.

Scientific innovation:

- A methodology was developed that allows applying ecosystem approach in the risk assessment process.
- For the first time in Armenia, the level of risk was assessed for a number of Armenian industrial facilities in terms of water resource vulnerability.
- For the first time in Armenia, it was proposed to take into account the quantities of chemical substances and their hazard risk while assessing the environmental risk of the industrial facilities.
- For the first time in Armenia, it was proposed to carry out inventory of industrial enterprises at river basin level.
- For the first time both the man-made and possible natural hazards were taken into account in assessment of the risk of production facilities in Armenia, at the same time suggesting appropriate technical and organizational improvement measures.
- For the first time a factor that takes into account landslide was introduced in industrial enterprise risk determination process.

The methodology was tested in 5 industrial enterprises of Armenia. The studies were carried out based on technological processes, equipment and visual examinations. The results of the methodology application were recommended for further introduction and made a basis for appropriate analyses, conclusions and recommendations.

Conclusions:

- The methodology allows classifying each chemical substance according to its degree of danger for aquatic ecosystems.
- The methodology allows in time revealing of the gaps existing in industrial enterprises, as well as carrying out safety level assessment in case of problematic situations in the natural system (water)-production chain.

- The methodology allows implementing inventory of industrial enterprises at river basin level.
- The methodology is applicable for the risk assessment for production facilities subject to short-term and long-term closure.
- Introducing of this methodology will promote increasing the efficiency of environmental fee collection process, allowing assessing the alteration of industrial enterprises' hazard range.
- The methodology serves as a basis for:
 - implementing internal inspections and independent environmental audit in industrial enterprises, while offering appropriate short-term, mid-term and long-term improvement measures;
 - risk assessment of dangerous infrastructures (for example, tailings) in the field of mineral resources;
 - inspection and assessment of other facilities hazardous in terms of water resources pollution (such as car-washing installations);
 - soil pollution risk assessment, taking into account the water to soil filtration coefficient.

Recommendations to:

➤ **Governmental bodies**

- Apply the proposed environmental risk assessment methodology of industrial enterprises in the Armenian industrial enterprises inspection process.
- Apply the classification of hazardous substances, which makes the basis of the methodology, for inventory of industrial enterprises at river basin level.
- During the development of the RA Law on chemical substances, the methodology can serve a basis for the development of relevant activities.
- Apply the methodology for short-term and long-term closure of production facilities.
- Include the provisions of the proposed methodology for improvement of risk inspections and risk level determination criteria by the State Environmental Inspectorate.

➤ **Industrial enterprises**

- Apply the proposed industrial enterprises' environmental risk assessment methodology in the internal inspection process.

There are 8 scientific articles published on the topic of the dissertation.