

Тойм өгүүлэл

Хот суурин газрын геологи орчны тогтвортой байдлын үнэлгээ, таамаглалын асуудал

Б.Бат^{1*}, Э.Ганбаатар¹, Н.Байгалмаа¹, Ц.Энхбат², Б.Билгүүн-очир³, Э.Болормаа⁴

¹ МУИС, Шинжлэх ухааны сургууль, Геологи, геофизикийн тэнхим

² Боролзой ХХК,

³ Дата ресурс ХХК,

⁴ Говь Караван ХХК.

Хүлээн авсан: 2022-10-11

Зөвшөөрөгдсөн: 2022-10-12

Түлхүүр үг: геологи орчин, тогтвортой байдал, үнэлгээ, таамаглал

* Холбоо барих зохиогч: Б.Бат, МУИС.

Шинжлэх ухааны сургууль, Геологи, геофизикийн тэнхим

И-мэйл: bat.b@num.edu.mn

Abstract

The objective of the research was to summarize and analyze the existing and emerging methods of sustainability assessment for the territories of Ulaanbaatar City. The principle of target use of territories assumes determination of its possibilities for performance of social and economic functions on the basis of a preliminary assessment of its natural resources, value of natural objects, etc. It is important that the mandatory damage was minimal, and the planned benefits significantly exceeded them. A principle of safety assumes that any anthropogenic impact on the geological environment should not create environmentally harmful and dangerous to the habitat of the present generation and have long-term environmentally harmful consequences for future generations. Generalization and systematization of information about the state and stability of the geological environment should be consistent with the scale of the problems and the level of decision-making (global, regional, local). The results of assessments of the stability of territories can be presented in various forms, as well as the leading natural and man-made factors that affect their stability. They include quantitative, semi-quantitative and qualitative assessments. The cost criteria for evaluating the stability of territories are being widely developed at present in two main directions. The first is assessment of the risk of the impact of dangerous natural and natural-technogenic processes. The second is due to the assessment of the costs required for the construction and normal operation of natural-technical systems or objects, including their engineering protection.

1. Оршил

Томоохон хотууд, суурин газрын нутаг дэвсгэрт геологийн үйл явц, гамшигт үзэгдлүүд эрчимжиж геологи орчны гадаргууд болон дотоод бүтцийн хувьд багагүй өөрчлөлтийг үзүүлж байна. Эдгээр үйл явц нь тодорхой цаг хугацааны туршид байгалийн нөхцлийн өөрчлөлт болон хүн амын амьдралын хэв маягтай холбоотой техноген хүчин зүйлсийн нөлөөллөөр явагдаж байгаа билээ. Геологи орчны тогтвортой байдлын үнэлгээ, урьдчилсан таамаглалын судалгааны шинжлэх ухаан, практик ач холбогдол нь байгалийн болон техноген гаралтай гамшигийн цар хүрээ нэмэгдэхэд хүний амь нас, барилга байгууламжийн аюулгүй

байдлыг хангах, хүрээлэн буй орчныг хамгаалах, зохистой ашиглах зайлшгүй шаардлагатай байгаад оршино.

Антропоген нөлөөлөл доорх хүрээлэн буй орчны өөрчлөлтийг судлах, үнэлэх, эрсдэлийг таамаглах асуудлууд нь олон чиглэлтэй байх бөгөөд шинээр үүсэх хортой болон хоргүй бодис, энергийг судлаж тогтоох, дахин хуваарилахтай холбоотой онолын асуудлууд, газрын хэвлийг оновчтой ашиглах, хамгаалах, инженерийн үйл ажиллагааны геологи орчны төлөв байдал, шинж чанарт үзүүлэх нөлөөллийг судлах зэрэгт голчлон чиглэгддэг. Геологи орчны төлөв байдлыг үнэлэх, урьдчилан таамаглахад дээрх хамаарлыг харгалзан үзэж асуудлыг цогцоор нь шийдвэрлэх хэрэгтэй бөгөөд

үүнд эдийн засаг, нийгмийн оролцоо зайлшгүй шаардлагатай юм (Герасимова, Королев, 1994). Энэ судалгааны ажлын гол зорилго нь хот суурин газрын геологи орчны тогтвортой байдлыг байгалийн болон техноген хүчин зүйл (геологийн аюултай үйл явц, байгалийн гамшиг, техноген гамшиг гэх мэт)-д иж бүрэн үнэлгээ хийх, урьдчилан таамаглах хандлага, зарчим, аргыг боловсруулах хотын нутаг дэвсгэр дээр хүн ам, техносферийн объектуудыг аюулгүй байрлуулах, төлөвлөлтийг хийх, аюулгүй ажиллагааг хангахад чиглэгдэж байгаа юм. Уг зорилгын хүрээнд дараах судалгааны зорилтот ажлуудыг хийж гүйцэтгэх шаардлагатай. Үүнд:

- Асуудлын үндсэн концепци, ангилалыг нэгтгэн боловсруулах,
- Хотын нутаг дэвсгэрийг байгалийн болон техноген нөлөөлөлд тогтвортой байлгах, үнэлэх туршлагад дүн шинжилгээ хийх, үзэл баримтлалын заалтыг боловсруулах,
- Хотын нутаг дэвсгэрийн тогтвортой байдалд нөлөөлж буй байгалийн болон техноген гаралтай тэргүүлэх хүчин зүйлс, тэдгээрийн харилцан хамаарлыг тодорхойлох, системчлэлийг хөгжүүлэх,
- Хотын геологи орчны тогтвортой байдлыг үнэлэх, урьдчилан таамаглах арга зүйн шинэ хандлагыг хөгжүүлэх зэрэг болно (Бат, 2004).

2. Судалгааны арга

Уг судалгааны ажлын гол судлагдахуун нь Улаанбаатар хотын нийт газар нутаг ба бүх барилгажсан хэсгүүд болох бөгөөд дараах судалгааны аргуудыг сонгон авч 1997 оноос системтэйгээр эхлэн одоог хүртэл үргэлжлүүлэн гүйцэтгэж байна. Үүнд:

- Өмнөх судалгааны ажлууд, фондын материалуудыг цуглуулж нэгтгэх,
- Талбайн маршрутын болон багажит ажиглалтын ажлуудыг (сорьцолт, хээрийн туршилт, шинжилгээний ажлууд) хийх,

- Зайнаас тандах геологийн судалгааны ажлууд (агаар-сансрын зурагт тайлалт хийх),
- Зурагзүйн судалгааны ажлыг гүйцэтгэх (судалгааны талбайн геологи орчны суурь комплекс зургууд, геологи орчны тогтвортой байдлын синтез комплекс зургуудыг зохиох),
- Лабораторын туршилт шинжилгээний ажлууд (ус, хөрс, чулуулгийн хими болон физик-механик шинж чанарын туршилтууд хийх),
- Мэдээллийн санг цахимжуулж боловсруулах ажлууд хийгдэж байна.

Улаанбаатар хотын газар нутгийн геологи орчин буюу геологийн нөхцөл нь хүн ам зонхилон төвлөрсөн, аж үйлдвэржилт, уул уурхайн олборлолт, боловсруулалт (түгээмэл тархацтай ашигт малтмалууд) явагддаг орчинд гарал үүсэл болоод хөгжлийн хувьд нийлмэл, төвөгтэй систем юм. Түүний онцлог гэвэл байгалийн ба техноген нөлөөлөлд тогтворгүй, орон зайн хувьд тэнцвэрт байдал нь хурдан өөрчлөгддөг, олон төрлийн хурдас чулуулгийн тогтоцтой, нийлмэл бүтэцтэйд оршино (Бат, 2004).

Аж үйлдвэрийн төв-Хотын орчинд Байгаль-Техникийн Системийн (БТС) онц аюултай хэсгүүдийг илрүүлж тодорхойлох нь хот байгуулалт, газрын нөөцийг ашиглах явцад гамшигт үзэгдлийг урьдчилан таамаглах, түүнээс сэргийлэх зэрэг зайлшгүй шийдвэрлэх асуудлын нэг байдаг (Трофимов, и др., 1995).

Хотын нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд байгалийн болон техноген ачааллын нөлөөнд тогтвортой байх геологи орчны үнэлгээ, ангиллыг хийснээр хот суурин газрын өнөөдрийн хязгаарт-тэнцвэртэй байдлын (гео-экологийн эрсдэл) утгыг илэрхийлж байдаг геологи-геоморфологийн болон инженер-геологийн нөхцөлүүдийг нарийн тодорхойлох боломжийг олгодог. Гео-экологийн эрсдэлийн нөхцөлийн утга үл ялиг өөрчлөгдөхөд л асар их хохирол дагуулсан гамшигийн аюултай байдал үүсэх өндөр магадлалтай (Дзекцер, 1992).

Ихэнх судлаачид “тогтвортой байдал”

гэсэн ойлголт нь гео-систем дэх динамик процессуудтай нягт холбоотой бөгөөд тэдгээр үйл явцаар тодорхойлогддог гэж үздэг. Үүний зэрэгцээ тогтвортой байдал нь гео-системийн шинж чанар (геологи орчин) болон тус тусдаа өөр өөр төрлүүд, техноген нөлөөллийн шинж чанараар тодорхойлогддог. Голодковская, (1983) тогтвортой байдлыг системийн дотоод мөн чанар гэж үздэг бөгөөд хүрээлэн буй орчны хүний нөлөөнд үзүүлэх хариу урвалын мөн чанар, эрчмийг тодорхойлдог геологи орчны шинж чанаруудын цогц гэж тодорхойлдог.

Геологи орчны тогтвортой байдал нь байгалийн болон техноген хүчин зүйлийн нөлөөн дор түүний бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн найрлага, бүтэц, нөхцөл байдал, шинж чанарын тэнцвэрийг хадгалах, сэргээх чадвар бөгөөд геологи орчны бүрэлдэхүүн хэсэг болох техникийн системийн тогтвортой ажиллагааг хангах нөхцөл юм.

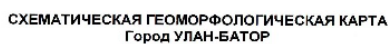
Улаанбаатар хотын газар нутгийн хэмжээнд дээр дурьдсан цогц судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэсэнээр:

- Барилгажсан газрууд, төлөвлөгдөж байгаа газрууд болон орчимын газар нутгийн инженер геологийн нөхцөлүүдийг судлаж нэгтгэн үнэлгээг хийсэн (инженер геологийн нөхцөл, мужлалын суурь бүдүүвч зураг. Зураг 1-Г.),
- Газар хөдлөлт, уруй, хөрсний гулсалт зэрэг гамшигт геологийн үйл явц идэвхжих боломжтой хэсгүүдийг

илрүүлж байгалийн болон техноген нөлөөлөлд хариу үзүүлэх шинж чанарыг үнэлсэн (инженер геодинамикийн үйл явцын бүдүүвч зураг. Зураг 2-В.),

- Хотын нутаг дэвсгэрийн геологи орчны хэв шинжийн болон байгаль-техногены тогтвортой байдал, эрсдэлийн прогнозын зэрэг синтез зургуудыг жижиг дунд масштабаар зохиосон (Зураг 2.),
- Том хот, суурин, үйлдвэржилтийн төвүүдийн нутаг дэвсгэрийн инженер геологийн нөхцөл, геологи орчны тогтвортой байдал, эрсдэлийн үнэлгээ, таамаглалыг хийх зурагзүйн арга, зарчмуудыг боловсруулсан,
- Улаанбаатарын нутаг дэвсгэрийн байгаль-техноген ачаалалд тогтвортой геологи орчны нэгдсэн ангиллыг зохиосон (Зураг 3, 4.),

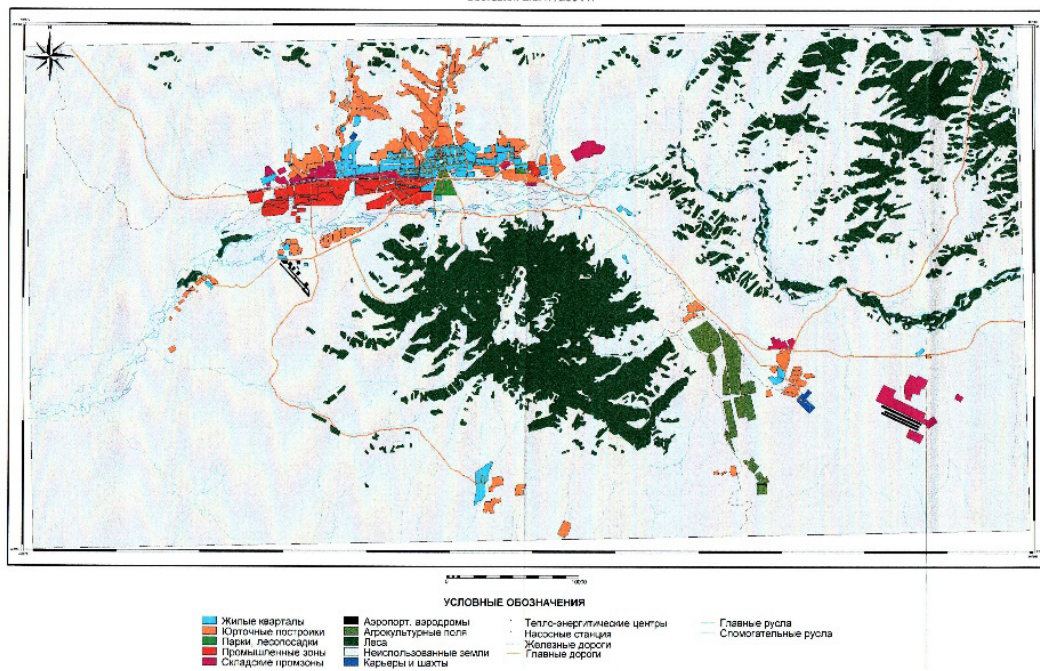
Судалгааны мэдээллийн санг нэгтгэн боловсруулж цахим мэдээллийн сангийн хэлбэрт хөрвүүснээр судлаачид, мэргэжилтнүүд, олон нийтэд нээлттэй байдлаар ашиглуулах боломжийг бүрдүүлэх үүднээс Microsoft Access программын платформыг ашиглан электрон мэдээллийн сангийн эх үүсвэрийг тавьж туршсан ба цаашид сайжруулан ВЭБ хандалттай болгон өргөжүүлэх зорилготой ажиллаж байна (Бат, 2004).



251

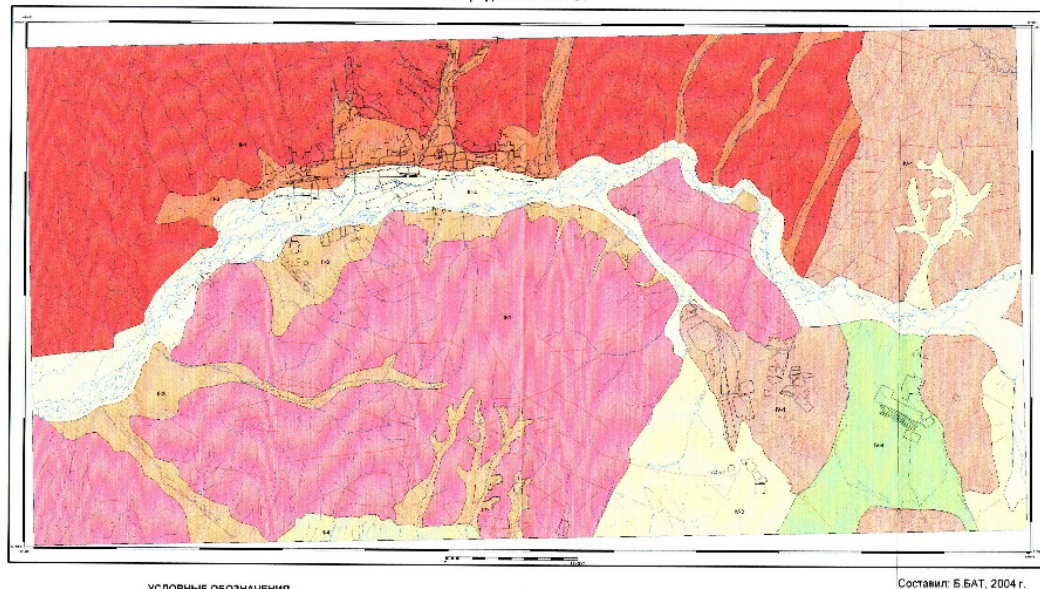
СХЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТА ЗЕМЛЕИСПОЛЬЗОВАНИЯ
Город УЛАН-БАТОР

Составил: Б.БАТ, 2004 г.



СХЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТА ТИПИЗАЦИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ
Город УЛАН-БАТОР

Титульный лист

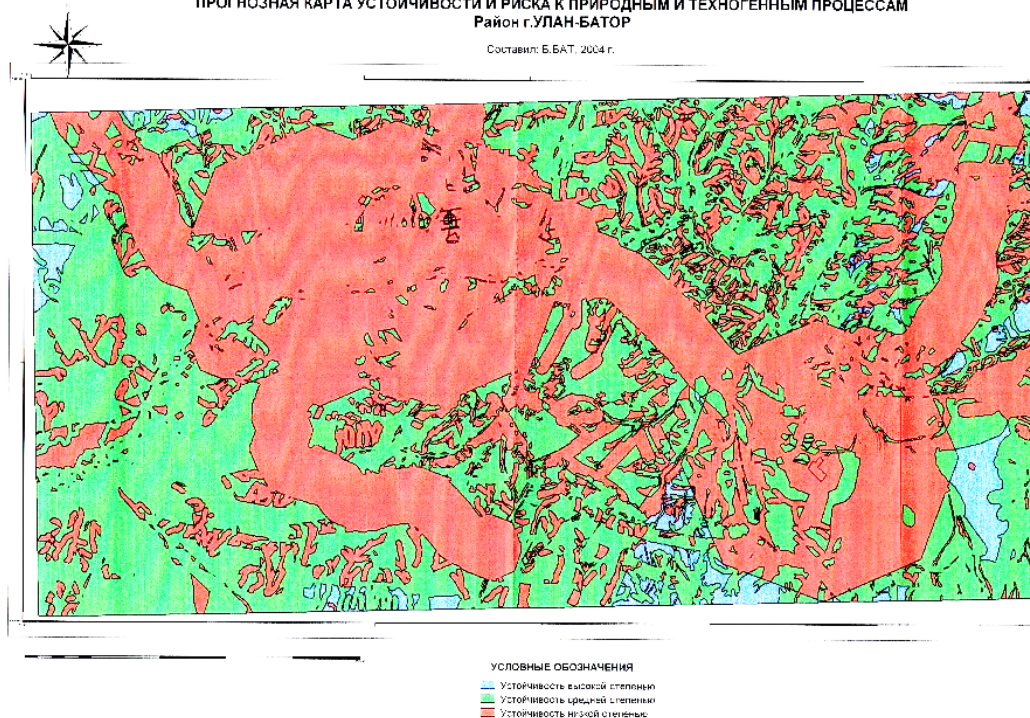


Составил: Б.БАТ, 2004 г.

Зураг 2. Үргэлжлэл арын хуудсанд

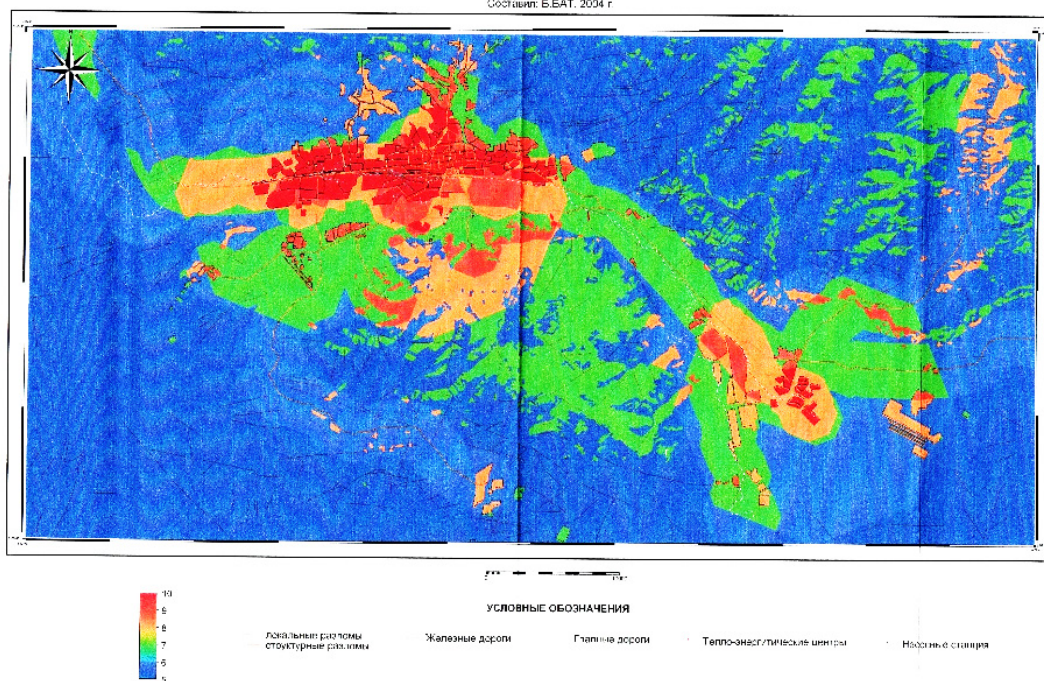
ПРОГНОЗНАЯ КАРТА УСТОЙЧИВОСТИ И РИСКА К ПРИРОДНЫМ И ТЕХНОГЕННЫМ ПРОЦЕССАМ
Район г.УЛАН-БАТОР

Составил: Б.БАТ, 2004 г.



СХЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
Город УЛАН-БАТОР

Составил: Б.БАТ, 2004 г.



Зураг 2. Улаанбаатар хотын геологи орчны тогтвортой байдлын синтез бүдүүвч зургууд: А-Газар ашиглалтын, Б-Гео-Орчны хэв шинжийн, В-Инженер-Геодинамик үйл явцын, Г-Гео-Орчны тогтвортой байдал, эрсдэлийн үнэлгээний зураг (Бат, 2004)

Бүлэг	Анги	Дэд анги	Төрөл	Дэд төрөл	
Орчин үеийн геологийн процессууд	Экзоген	Гадаргын усны үйлчлэлээр	Гольдролын урсацын ажиллагаанаас	Усны тогтмол урсацын улмаас Илэгдэл ба аккумуляци Усанд авалт	
			Гольдролын биш урсацын ажиллагаанаас	Усны түр урсацын улмаас Илэгдэл ба аккумуляци Налуу гадаргуун утаагдал ба аккумуляци	
		Агаар, гадарга ба газрын доорх усны нийлмэл үйлчлэлээр	Гадаргын хөрсний зузаалгийн чийглэгийн зэрэг нэмэгдсэнээс	Хөрсний ба гадаргуун хэт чийгшилтээс НАМАГШИЛТ	
			Хөрсний зузаалгийн чийгшилтээс	Хөөлт ба суулт	
		Газрын доорх усны үйлчлэлээр	Гадаргын усны горим өөрчлөгдсөнөөс	Хөрсний усны түвшин нэмэгдсэнээс	УСАНД АВТАХ Хөөлт ба суулт
				Хөрсний усны түвшин буурснаас Газрын доорх усны гидродинамик горимын өөрчлөлтөөс	ДАВСЖИЛТ, ХАТААЛТ, СУУЛТ Суффоз
		Хүндийн хүчний үйлчлэлээр	Налуу гадаргын хүндийн хүчний үйлчлэлээр	Хөрсний гулсалттай холбоотой	Структурын гулсалт Структур-уян гулсалт
				Хөрсний нуралттай холбоотой	Уян гулсалт
		Тэгш гадаргын хүндийн хүчний үйлчлэлээр	Салхины ажиллагаатай холбоотой гоор	Хөрсний конвекцийн шилжилт, нягтралтаас	Нуралт ба асгаралт Нягтрал
				Салхины элс хуримтлагдал, элэгдэлтэй холбоотой	Дефляци ба аккумуляци
		Чулуулгийн дулаан физик төлөв (цэвдэг) -ийн өөрчлөлттэй холбоотойгоор	Улирлын хөлдөлтийн үеийн температурын улирлын өөрчлөлтийн улмааспротаивания	Хөрс хөлдөж, хүйтэрснээс	Бөөрөгтэй хэсэгхэн мөсний үүсэл Хүйтний нөлөөгөөр хагарал үүсэх
				Хөрс гэсч, дулаарснаас	Бөөрөгтэй инъекцийн мөсний үүсэл Хүйтэн өгөршил Хэмхдэст материалын ялгалт Тошин үүсэх Термо хөндийлж Солифлюкц ба нивац Хөлдөлт
		Цогц хүчин зүйлс (өгөршил) -тэй холбоотой гоор	Уулын чулуулагт үзүүлсэн температурын өөрчлөлт, ус, хий, организмын үйлчлэлээс	Мөнх цэвдэг үүсч, хүйтэрснээс	Хүйтний нөлөөгөөр хагарал үүсэх Полигональ мөсний үүсэл Инъекцийн мөсний үүсэл
				Мөнх цэвдэг хайлж, дулаарснаас	Термо хөндийлж ба термо илэгдэл
				Өгөршлийн цогц үйлчлэлийн улмаас	Хөрс үүсэх Элювийн үүсэл
				Ихэвчлэн физик өгөршлийн улмаас	АН ЦАВ ҮҮСЭХ
Эндоген					

Зураг 3. Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрт явагдсан орчин үеийн экзоген үйл явцын ангиллын ерөнхий бүдүүвч

БҮЛЭГ	АНГИ	ТӨРӨЛ
Техноген үйл явц	ТЕХНОГЕН ЛИТОГЕНЕЗ	ТЕХНОГЕН ХУРДСЫН ЗОХИЦУУЛААЛТГҮЙ БА ЗОХИЦУУЛААЛТТАЙ ХУРИМТЛАА Хөрсний зориудаар угаах
	УСАН ДООРХ (СУБАКВАЛЬ) ЛИТОГЕНЕЗ	Гол, нуурын тунадасын техногени өөрчлөлт, тунадас үүсэх
	Газар доорх (субтерраль) литогенез	Хөрс ихээр өөчрөгдөх, цацах, гүдгэр үүсэх
	Хөрсний давсжилт, цементлэгдэлт, осмо шахалт, сулрал	Хүйтний хөөлт, газар дор мөс үүсэх, гадаргуун мөстлөг, хүйтний өгөршил
	Геотермо процесс ба үзэгдэл	Термопросадки, термокарст, солифлюкция, деградация мерзлоты
	Ус, хөлдүү хөрс гэсэнээс	Термоавчил (усадка) хөрсний чулуужилт, шилжилт, термоген суулт
	Хөрс хайлах, түлэх, халаалтаас	Депрессийн юулүүр үүсэх, деградации-гидравлик шахалт
	Хөрсний хуурайшилт, газар доорх усны түвшин буурснаас	Голын усжилт буурах, нуур, намаг, булаг, флор устгах ГАДАРГУУН СУУЛТ, УЛИИРЛЫН ХӨЛТӨЛТИЙН ГҮН, АЭРАЦИЙН БҮС БАГАСАХ
	Хөрсний усжилт, газар доорх усны түвшин нэмэгдсэнээс	Тохош ус, усжилт, намагжилт, хөөлт, гулсалтын идэвхжилт илрэх
	Газар доорх гидросферийн өөрчлөлттэй холбоотой гидро -литогений процесс ба үзэгдэл	Химэрлэг хөрсний суулт, улирлын хөлтөлийн гүн, аэрацийн бүс багасах, Техногени механик суффози, гадаргуун суулт, суффозийн цөмрөлт
	Нэвчилт-гидродинамик хүчин зүйлийн нөлөөгөөр	Түрэлтийн градиентийн өөрчлөлтөөр ус үл нэвчүүлэгч чулуулгийг өнгөрөх босоо урса
	Химийн нөлөөгөөр	Суффози ба гидродинамик гулсалт, ан цавын лагжилт, декольматаци
Техноген үйл явц	Статик ачаалалтай холбоотой хүндийн хүчний	Гидрохимийн гажил, уусал, илэгдэл, техногени хөндийлж Хөрсний давсжилт, цементлэгдэлт, осмо шахалт, сулрал
	Динамик ачаалалтай холбоотой литодинамик	Хүндийн хүчний шахалт, гулсалт, нуралт, суулт, хөрс шахагдан гарах
	Далд нэвтрэлттэй холбоотой субтерраль	Чичиргээт нягтрал, суулт, цохилтот ба тэсрэлтийн шахалт, налуу дээрх шилжилт
	Уулын ил нэвтрэлттэй холбоотой	Хатуу хөрс шахалт, нуралт, хөнгөлөх- уян хөөлт Шаварлаг хөрсний хүндийн хүчний тэгш гадаргуун урсгал
	Газрын хөрсний ачаалалтай төлөвийн өөрчлөлттэй холбоотой процесс ба үзэгдэл	Нүүрс, хий гэнэт цацагдах, их хэмжээний газрын хөрс шилжих
	Техногени гидрографик тор (усан сан, суваг, нуур, цөөрөм) байгуулсантай холбоотой	Гадаргуу дээрх цөмрөлтийн юулүүр, ан цав, суултын хотойц бий болох ХОНХОР ГАЗРЫН ЁРООЛ, ХАЖУУГИЙН ХӨӨЛТ, ХЭВГИЙ ГАЗРЫН ШИЛЖИЛТИЙН ҮЗЭГДЛҮҮД
	Гадаргуун гидросферийн өөрчлөлттэй холбоотой гидрогени процесс ба үзэгдэл	Хэвгий газрын илэгдлийн угаалт, хонхор газар усаар дүүрэх, нуур үүсэх, ГАЗАР НУТАГ УСАНД АВТАХ, ЭРЭГ ШИНЭЭР ҮҮСЭХ
	Борооны усны ердийн урсац өөрчлөгднөөс	Эргийн гулсалт, нуралт, техногени субакваль тунадас үүсэх АЛТАН ХИМРЭГТ ХӨРСНИЙ СУУЛТ, ТЕХНОГЕНИ ХӨНДИЙЛЖ
		Техногени илэгдэл, намагшилт (гадаргуун усны үйчлээлээр)техногени уруй
		Техногени хөрсний гулсалт ба шилжилт

Зураг 4. Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрт явагдсан техноген үйл явцын ба үзэгдлийн ангиллын ерөнхий бүдүүвч

3. Хэлэлцүүлэг

Судалгаанд сонгож авсан зурагзүйн үнэлгээний арга аргачлал, боловсруулсан үндсэн суурь бүдүүвч болон синтез бүдүүвч зургуудын үр дүн, геологи орчинд эрчимтэй явагдаж байгаа экзоген болон техноген гаралтай үйл явцуудыг нэгтгэн ангилсан ангиллуудыг хийх болсон концепц, үндсэн ойлголт, зарчмуудыг дараах байдлаар тодорхойлж байгаа юм. Үүнд:

1. Аж үйлдвэрийн томоохон бүс нутаг, хотуудын нутаг дэвсгэрийн геологи орчны тогтвортой байдлыг үнэлэх, урьдчилан таамаглах нь тэдгээрийн зохистой хэрэглээ, аюултай нөлөөлөх хүчин зүйлээс хамгаалах нарийн төвөгтэй асуудал бөгөөд түүний шийдэл нь экологи, геологи, газарзүй, биологи гэх мэт янз бүрийн шинжлэх ухааны онол, арга зүйн олон асуудлыг авч үзэх, хоорондын хамаарлыг тодорхойлохтой холбоотой юм. Эдгээрээс онцлон хүрээлэн буй орчны геологийн бүрэлдэхүүн хэсэг, техносферийн объектуудын харилцан үйлчлэлийг судалдаг инженери геологийн чиглэлийг сонгож авах нь тохиромжтой байна,
2. Нутаг дэвсгэрийн геологи орчны тогтвортой байдал жамаараа хөгжих байгалийн хүчин зүйлүүд, хүний үйл ажиллагаагаар геологи орчинд гаднаас нөлөөлөх техноген хүчин зүйлүүд гэх хоёр үндсэн бүлэгээр тодорхойлогдож эхний бүлэгт геологи орчинг бүрэлдүүлэгчид буюу хурдас, чулуулгийн комплексууд, структур-тектоникийн тогтоц, чулуулгийн газар доорх усжилтын нөхцөл гэх мэт байдаг бол удаах бүлэгт геологи орчны бүтэц, найрлага, бүрэлдхүүн зэргийг өөрчлөгч хүчнүүд болох тектоник ба геодинамикийн үйл явцууд, өгөршил, ан-цавшил, карст ба суффозийн үзэгдлүүд гэх мэт экзоген процессуудыг хамааруулна.

Техноген хүчин зүйлийн нөлөөн дор геологийн процессууд идэвхждэг бөгөөд энэ нь ерөнхийдөө байгалийн системийн тогтвортой байдлыг бууруулж, нутаг дэвсгэрийн социологи, биологи, техникийн хүрээний объектод сөргөөр нөлөөлдөг байгалийн болон техникийн тогтворгүй системийг бүрдүүлдэг. Техноген хүчин зүйлийн нөлөөллийн үндсэн төрлүүд нь хөрс, гадаргын болон гүний усны химийн, механик, цацраг идэвхт, цахилгаан соронзон, дулааны бохирдол, тэдгээрийн горимын өөрчлөлт, техноген уст давхарга үүсэх; чулуулгийн массивын стрессийн төлөв байдлын өөрчлөлт; дулааны суулт үүсэх; хөрс, хөрсөн дэх биохимийн процессын өөрчлөлт болно.

3. Геологи орчны үндсэн суурь болон тогтвортой байдлын синтез зургуудыг зохиох зурагзүйн арга, аргачлал нь тодорхой зорилт үе шат, дэс дараалалд үндэслэгдсэн байх шаардлагатай. Тогтвортой байдлыг тодорхойлохдоо геологийн бүтцийн төрөл, рельефийн морфологи, геодинамикийн нөхцөл, үүссэн гүн, газрын доорх усны хамгаалалт болон бусад үзүүлэлтийг үнэлнэ. Тогтвортой байдлыг өндөр, дунд, бага гэх гурван зэрэгт ангилах нь илүү тохиромжтой байдаг. Өндөр зэрэгтэй тогтвортой байдал нь бүх төрлийн ашиглалтад тохиромжтой нутаг дэвсгэрээр тодорхойлогддог ба экзоген геологийн үйл явц идэвхгүй, гүний ус бохирдлоос хамгаалагдсан байна. Дунд зэрэгтэйд байгалийн нөхцөлөөр олон янз, ашиглах үед инженерийн хамгаалалт хийх шаардлагатай газар нутаг хамаарах бол бага зэргэтэй нь сүйрлийн гамшигт үзэгдлүүд үүсэж болох магадлалтай учир аль ч төрлийн ашиглалтаас зайлсхийх, шаардлагатай тохиолдолд инженер геологийн нөхцлийг сайжруулах арга хэмжээнүүдийг заавал бүрэн авсан байна.

Талархал

Энэхүү судалгааны ажлыг чанартай, иж бүрнээр нь үр дүнтэй хийж гүйцэтгэхэд гүн туслалцаа үзүүлж байгаа МУИС-ийн Геологи, Геофизикийн тэнхимийн багш, судлаачид, МУИС-ийн Инженер геологи, геотехникийн лаборатори, “Орхон Гидрогеологи” ХХК-ийн захирал Т.Бээжинхүү, ОХУ-ын Эрхүү хотын Техникийн Их сургуулийн багш, док. Серова, Г.Е., док. Верхозин, И.И., судлаачид, ОХУ-ын ШУА-ийн Газрын царцдасын хүрээлэнгийн Сибирийн салбарын акад. Терзжинский, Ю.Б., док. Рященко, Т.Г., уг бүтээлийг хамтран зохиогчиддоо талархаж байгаа болно.

Ишлэл

- Бат, Б., и др, 1995. Результаты комплексного исследования при Улаанбаатарского района. — Вопросы геологии и металлогении Центральной Азии. Иркутск.: Изд-во ИГиП.
- Бат, Б., и др, 1995. Инженерно-геологическое районирование территорий города Улаанбаатар. — Вопросы геологии и горных дел Монголии. Улаанбаатар.: Изд-во МонГУ.
- Бат, Б., и др, 1995. Современные физико-геологические процессы в районе города Улаанбаатар. — Вопросы геологии и горных дел Монголии. Улаанбаатар.: Изд-во МонГУ.
- Бат, Б., и др, 1997. Проблема регионального прогнозирования переработки берегов Туульского водохранилища. — Геологическая среда-Градостроение. Материалы научно-практической конференции. Улаанбаатар.: №1.
- Бат, Б., 1997. Состояние, источники и очаги загрязнения и прогнозная оценка изменения качества подземных и поверхностных вод города Улаанбаатар. — Научные труды МонГУ, Раздел Естественных наук, №3.
- Бат, Б., Верхозин, И.И., 1998. Природные и техногенные изменения геологической среды территорий г.Улаанбаатар. — Город: прошлое, настоящее, будущее, Материалы международной научно-практической конференции. Иркутск.:
- Бат, Б., 2004. Оценка и прогнозирование устойчивости геологической среды к природным и техногенным воздействиям территории города Улан-Батор. — Геологи-минералогийн ухааны философийн докторын диссертаци. Иркутск.:
- Васильев, В.И., Беккерман, С. Г., Чеховский, А. А., 1982. Инженерно-геокриологические условия долины р.Толы. — Тр. VIII науч.-техн. Конф. — Улан-Батор.: ГПИ, стр.58-62.
- Герасимова, А.С., Королев, В.А., 1994. Проблемы устойчивости геологической среды к техногенным воздействиям. — Гидрогеология и инженерная геология. Обзор. М.: АО «Геоинформарк», стр.47.
- Голодковская, Г. А., и др., 1983. Вопросы и методика комплексного картирования городских территорий для прогнозной оценки изменения геологической среды. — Новые типы карт, методика их создания. — М.: Изд-во МГУ, стр.68-73.
- Дзекцер, Е.С., 1992. Геологическая опасность и риск / методологическое исследование/. — Инженерная геология, №6. — М.: стр. 3-10.
- Кожевников, А.В., Дэмбэрэлдорж, С., Болд, Я., 1973. Новейшая тектоника Хангай-Хэнтэйской горной системы (МНР). — Новейшая тектоника: Новейшие отложения и человек. М.: Недра, Вып. 5, стр. 132-160.
- Кожевников, А.В., Дэмбэрэлдорж, С., Болд, Я., 1972. Стратиграфия антропогенных отложений бассейна р.Селенга — Проблемы изучения четвертичного периода. М.: Наука, стр. 161-178.
- Котлов, Ф.В, Юдина, Р.Н., 1991. Концептуальное моделирование геологической среды на основе системных представлений. — Инженерная геология, №1. — М.: стр. 132-143.
- Лобацкая, Р.М., Серова, Г.Е., 1996. К оценке устойчивости геологической среды урбанизированных территорий в сейсмоактивных областях. — Прикладная геоэкология, чрезвычайные ситуации, земельный кадастр и мониторинг. (Сб. Трудов. Вып.1). — М.: ИЛСАН, стр. 37-42
- Методические основы оценки техногенных изменений геологической среды городов. 1990. — М: Наука,
- Пастушкова, С.А., 1992. Математико-картографическое моделирование при изучении техногенной активности инженерно-геологических процессов в условиях города. — Инженерная геология, №2. — М.: стр. 109.
- Пояснительная записка к инженерно-геологической карте территории города Улан-Батор масштаба 1: 10000. 1986. — УБ.: И-4447.
- Сейсмическое районирование Улан-Батора. 1971. — М.: Наука, стр. 176.
- СниП 2-06-15-85. — Инженерная защита территорий от затопления и подтопления.
- СниП 2-01-15-90. — Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов.

- Основные положения проектирования.
- СниП 22-01-95. — Геофизика опасных природных воздействий.
- Технический отчет об инженерных изысканиях, связанных с изучением гидрохимических условий долины рек Туул. 1982. — ВО "Техностройэкспорт". М.:
- Трофимов, В.Т., Лханаасурэн, Г., 1983. Инженерно-геологическое районирование Монгольской Народной Республики. — Вестн. МГУ. Сер. 4, Геология, №1, стр. 55-62.
- Трофимов, В.Т., и др., 1995. Классификация техногенных воздействий на геологическую среду. — Геоэкология, №5, стр. 98-107.
- Цоцур, Е.С., Колегова, Н.Г., и др., 1992. Картирование и анализ техногенных воздействий на территории города. — Инженерная геология, №5. — М.: стр. 98.
- Шеко, А.И., Круподеров, В.С., 1994. Оценка опасности и риска экзогенных геологических процессов. — Геоэкология, №9. — М.: стр. 11-21.