



ГАЗАР ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТ,
ГЕОДЕЗИ, ЗУРАГ ЗҮЙН ЕРӨНХИЙ ГАЗРЫН
ДАРГЫН ТУШААЛ

2015 оны 11 сарын 17 өдөр

Дугаар А/385.

Улаанбаатар хот

Аргачлал батлах тухай

Монгол Улсын Засгийн газрын агентлагийн эрх зүйн байдлын тухай хуулийн 8 дугаар зүйлийн 8.4 дэх хэсэг, Газрын тухай хуулийн 23 дугаар зүйлийн 23.2.19 дэх заалт, Засгийн газрын 2024 оны 92 дугаар тогтоолоор батлагдсан “Газрын төлөв байдал, чанарын хянан баталгаа хийх журам”-ын 2.1 дэх хэсгийг тус тус үндэслэн ТУШААХ нь:

1. “Газрын доройтол тодорхойлох аргачлал”-ыг хавсралтаар баталсугай.

2. Аргачлалыг газрын төлөв байдал, чанарын хянан баталгаа, хөрсний доройтол тодорхойлох үйл ажиллагаандаа мөрдөж ажиллахыг аймгийн Газрын харилцаа, барилга, хот байгуулалтын газар, нийслэл, дүүргийн Газар зохион байгуулалтын алба, Газар зохион байгуулалтын үйл ажиллагаа явуулах эрхтэй мэргэжлийн байгууллагуудад үүрэг болгосугай.

3. Аргачлалыг мөрдөж ажиллахад мэргэжил, арга зүйн удирдлагаар хангаж, хяналт тавьж ажиллахыг Газрын мониторингийн хэлтэс (Б.Дөл)-д даалгасугай.

4. Тушаалын хэрэгжилтэд хяналт тавьж ажиллахыг Төрийн захиргаа, удирдлагын газар (Б.Энхболд)-д даалгасугай.

ДАРГА



А.ЭНХМАНЛАЙ

1525011794



تَصَوَّرَ أَنَّ تَصَوُّرَ صَاحِبِهِ لَمْ يَصْرِحْ بِهٖ
تَصَوَّرَ أَنَّ تَصَوُّرَ صَاحِبِهِ لَمْ يَصْرِحْ بِهٖ

२		३
०		७
२		५
४		३

17/3/22

പ്രസ്തുതവിഷയം

ಹಾಳು ಕಾಪಾಡಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿ

[illegible][illegible][illegible]

مجلس شورای اسلامی



مجلس شورای اسلامی

۹. اسامی و مشخصات - قو مستقیمین

۱۰. مشخصات و نام و نام خانوادگی و نام و نام خانوادگی و نام و نام خانوادگی

۱۱. مشخصات و نام و نام خانوادگی و نام و نام خانوادگی و نام و نام خانوادگی

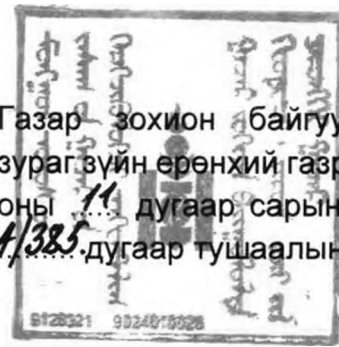
۱۲. مشخصات و نام و نام خانوادگی و نام و نام خانوادگی و نام و نام خانوادگی

۱۳. مشخصات و نام و نام خانوادگی و نام و نام خانوادگی و نام و نام خانوادگی

۱۴. مشخصات و نام و نام خانوادگی و نام و نام خانوادگی و نام و نام خانوادگی

۱۵. مشخصات و نام و نام خانوادگی و نام و نام خانوادگی و نام و نام خانوادگی

Газар зохион байгуулалт, геодези,
зураг зүйн ерөнхий газрын даргын 2025
оны 11 дугаар сарын 17-ны өдрийн
А/385 дугаар тушаалын хавсралт



ГАЗРЫН ДОРОЙТОЛ ТОДОРХОЙЛОХ АРГАЧЛАЛ

Нэг. Ерөнхий зүйл

1.1. Улсын хэмжээнд нэгдсэн арга зүйгээр газрын доройтол, хөрсний бохирдлыг тодорхойлон газрыг үр ашигтай, зохистой ашиглах, хамгаалах үйл ажиллагаанд төрийн хяналтыг тасралтгүй хэрэгжүүлж, газрын мониторингд зайнаас тандан судлалын аргатай газрын мониторингийн цэгийн тоон мэдээлэлд статистик дүн шижилгээ болон орон зайн дүн шинжилгээ хийх аргыг хослуулж, газрын нэгдмэл сангийн бүх ангиллын газарт доройтлыг тодорхойлоход энэхүү аргачлалыг мөрдөнө.

1.2. Газрын доройтлыг тодорхойлоход дараах асуудлыг шийдвэрлэхийг зорилт болгоно. Үүнд:

1.2.1. Зайнаас тандан судлалын арга, технологийг ашиглан газрын доройтлыг тодорхойлоход олон улсын практик хэрэглээнд нэвтэрсэн арга зүйг ашиглах;

1.2.2. Газрын доройтлыг илрүүлэн, түүний зэргийг тодорхойлох;

1.2.3. Энэхүү аргачлалаар тодорхойлсон газрын доройтлын үр дүнгийн мэдээг хээрийн хэмжилтийн мэдээтэй харьцуулан баталгаажуулах;

1.2.4. Газрын доройтлыг тодорхойлсон мэдээллийг газар хамгаалах, нөхөн сэргээх үйл ажиллагааны суурь мэдээлэл болгон ашиглах.

Хоёр. Нийтлэг үндэслэл

2.1. Газрын тухай хуулийн 23 дугаар зүйлийн 23.2.21 дэх заалт, мөн хуулийн 58 дугаар зүйл болон Засгийн газрын 2024 оны 92 дугаар тогтоолоор батлагдсан "Газрын төлөв байдал, чанарын хянан баталгаа хийх журам"-ын хүрээнд газрын доройтол тодорхойлохтой холбогдсон үйл ажиллагааг зохицуулах бөгөөд энэхүү аргачлал нь Монгол Улсын Их Хурлын 2020 оны 52 дугаар тогтоолоор батлагдсан "Алсын хараа-2050" урт хугацааны бодлогын Зорилт 3.6-ын хүрээнд 2021-2030 хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны 3.6.10-т "Зайнаас тандан судлалын технологид суурилсан газар ашиглалт, газрын мониторингийн байнгын ажиллагаатай хяналтын системийг хөгжүүлж, нэвтрүүлэх", мөн Зорилт 8.3-т "Хөдөө аж ахуйг байгальд ээлтэй, уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицсон, эрсдэл даах чадвартай, нийгмийн хөгжлийн чиг хандлага, хэрэгцээ, шаардлагад нийцсэн хариуцлагатай, бүтээмж өндөр, тогтвортой үйлдвэрлэлтэй эдийн засгийн тэргүүлэх салбар болгон хөгжүүлэх", Засгийн газрын 2024-2028 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх арга хэмжээний төлөвлөгөөний 3.4.2.1-ийн 978 дахь хэсэгт "Маш хүчтэй доройтсон газрын ашиглалтыг нэгдмэл сангийн ангиллаар тодорхойлох, нөхөн сэргээх." гэж тус тус заасан зорилт, арга хэмжээг хэрэгжүүлэхэд энэхүү аргачлалыг ашиглана.

Гурав. Ерөнхий шаардлага

3.1. Монгол Улсын газрын нэгдмэл сангийн бүх ангиллын газарт жил бүр мониторингийн үйл ажиллагааг гүйцэтгэж, зайнаас тандан судлалын аргатай хослуулан газрын доройтлыг тодорхойлж, газрын мониторингийн цэг бүрээр хяналт тавьж, үр дүнг газрыг үр ашигтай, зохистой ашиглах, хамгаалах бодлого, төлөвлөлт, орон нутгийн хөгжлийн бодлого төлөвлөлтөд суурь мэдээлэл болгон ашиглана.

3.2. Газрын доройтлыг тодорхойлох үйл ажиллагаанд мониторингийн сүлжээний цэгүүдээс авсан үзүүлэлтээр цаг хугацааны тогтмол давтамжтай хэмжиж, урт хугацаанд тогтвортой мөрдөнө.

3.3. Газрын доройтлыг тодорхойлох үзүүлэлтүүд нь мэдээллийн сангийн кодлолын ба хэмжилтийн ижил систем, стандарттай байх ба нэгдсэн стандарт, арга зүй, ангиллын систем, техникийн норматив, загвар, зураглалын нэгдсэн проекц зэрэг олон төрлийн мэдээллийн харилцан уялдаа, салбар хоорондын хамаарлыг тооцсон байна.

3.4. Газрын доройтлыг тодорхойлох үзүүлэлтүүд нь Монгол орны байгаль, нутаг дэвсгэр, газар ашиглалт, хөрс, ургамлан нөмрөгийн хэв шинж, тэдгээрийн төлөв байдлыг тогтоохуйц байна.

3.5. Газрын доройтлыг тодорхойлох аргачлал нь шинжлэх ухааны онолд тулгуурласан, практикт хүлээн зөвшөөрөгдсөн, эдийн засагт хэмнэлттэй, үр ашигтай, хэрэглэхэд хялбар, ойлгомжтой байна.

3.6. Зайнаас тандан судлалын аргаар газрын доройтлыг олон сувгийн хиймэл дагуулын мэдээнд тулгуурлан тодорхойлж, мониторингийн сүлжээний цэгийн хэмжилтийн мэдээтэй харьцуулан баталгаажуулан хэрэглэнэ.

3.7. Дараах нэр томъёог доор дурьдсан утгаар ойлгоно.

3.7.1. Газрын доройтол гэж "Хөрс хамгаалах, цөлжилтөөс сэргийлэх тухай хууль"-ийн 4 дүгээр зүйлийн 4.1.2-т зааснаар анхны шинж чанараа алдахыг ойлгоно.

3.7.2. "Газрын анхны шинж чанар" гэж газрыг ашиглагч, эзэмшигч, өмчлөгчид төрөөс анх хүлээлгэн өгөх үеийн болон газрын мэдээллийн санд анх бүртгэгдсэн үеийн тухайн газрын төлөв байдал, чанарын хянан баталгааны тогтвортой үзүүлэлтийг ойлгоно.

Дөрөв. Газрын доройтол тодорхойлох арга зүй

4.1. Газрын доройтлын нийлбэр оноо нь газрын төлөв байдал, чанарын хянан баталгааны нэгж талбарын болон газрын мониторингийн цэгийн тогтвортой үзүүлэлт нэг бүрийн одоогийн тоон утгыг уг нэгж талбар, мониторингийн цэгийн газрын анхны шинж чанарын тоон утгатай харьцуулсан нийлбэрээр тодорхойлогдоно (Томьёо 1).

$$SummaLD = \sum_{i=0}^n c_i(Yz_i) - (n - 1) \quad (\text{Томьёо 1});$$

Энд,

$SummaLD$ - газрын доройтлын нийлбэр оноо,

n - үзүүлэлтийн нийт тоо,
 Yz_i нь i -р үзүүлэлтийн харьцуулалт,
 c_i нь i -р нөлөөллийн коэффициент.

4.2. Коэффициентуудын хувьд босго утгаас хамаарч дараах шаардлага тавигдана.

$$\sum_{i=1}^n c_i \leq 8$$

Yz_i нь одоогийн болон анхны үзүүлэлтийн харьцаа бөгөөд газрын төлөв байдал, чанарын тогтвортой үзүүлэлт i -ийн утга анхны утгаас доройтсон эсэхийг илтгэх хэмжүүр болно. Энэ үзүүлэлтийг томьёо (2, 3)-оор тодорхойлдог.

Үзүүлэлтийн утга тооны хувьд өсөх тохиолдолд:

$$Yz_i = \left\{ \frac{Z_{\text{импакт}}}{Z_{\text{фон}}} \mid \forall i - \text{ийн хувьд } z_i > 0 \right\} \quad (\text{Томьёо 2});$$

Үзүүлэлтийн утга тооны хувьд буурах тохиолдолд:

$$Yz_i = \left\{ 1 - \frac{Z_{\text{импакт}}}{Z_{\text{фон}}} \mid \forall i - \text{ийн хувьд } z_i > 0 \right\} \quad (\text{Томьёо 3});$$

Энд,

$Z_{\text{импакт}}$ - i үзүүлэлтийн одоогийн тоон утга,

$Z_{\text{фон}}$ - i анхны үзүүлэлтийн тоон утга (байхгүй тохиолдолд стандарт хүлцэх хэмжээ, хяналтын цэгийн үзүүлэлт).

Үзүүлэлтийн харьцуулалт сөрөг утгатай гарахаар бол модулийг авах ба мөн томьёо (2, 3)-г хэрэглэхэд $z_i = 0$ байвал нэгээр орлуулна.

4.3. Газрын доройтлын нийлбэр онооны утга 8-аас бага бол хэвийн, 8-16 үед сул, 16-32 үед дунд, 32-128 үед хүчтэй, 128-аас их бол маш хүчтэй доройтол гэж ангилна (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Газрын доройтлын нийлбэр оноонд үндэслэсэн доройтлын зэрэг, зөвлөмж

Доройтлын зэрэг	Газрын доройтлын нийлбэр оноо /LDsumma(Yz)/	Хэрэгжүүлэх арга хэмжээ, зөвлөмж
Хэвийн	< 8	✓ Газар өмчлөл, эзэмшил, ашиглалтыг хэвийн явуулах;
Сул	8 - 16	✓ Газар ашиглалтын дэглэм горимыг нарийвчлан тогтоох; ✓ Доройтолд оруулж буй хүчин зүйлүүдийг төлөвлөлтөөр хязгаарлах;
Дунд	16 - 32	✓ Газар зохион байгуулалтын төлөвлөгөөнд ашиглалтыг бууруулах арга хэмжээ тусгах; ✓ Газар сайжруулах арга хэмжээг төлөвлөгөөнд тусган гүйцэтгэх;

Хүчтэй	32 -128	✓ Газар хамгаалах, сайжруулах талаар нэн түрүүнд тусгайлсан арга хэмжээ авах; ✓ Газар ашиглалтыг хэсэгчлэн зогсоох;
Маш хүчтэй	128 <	✓ Газар ашиглалтыг бүрэн зогсоох; ✓ Нөөшлөх, хориглолтын бүс тогтоох, хамгаалалтад авах менежментийн арга хэмжээ авах; ✓ Нөхөн сэргээх арга хэмжээ нэн яаралтай авах.

Тав. Газрын доройтол тодорхойлох мониторингийн үзүүлэлтүүд

5.1.Газар ашиглалтын зориулалтаас хамаарч доройтлын шалтгаан, хэлбэр нь өөр өөр боловч хот, тосгон, бусад суурины газар (хот суурин болон уурхайн газар), хөдөө аж ахуйн газарт дараах доройтлын хэлбэрүүд зонхилдог. Үүнд:

5.1.1.Ургамлан нөмрөгийн талхагдал;

5.1.2.Хөрсний үржил шимийн бууралт;

5.1.3.Хөрсний хими, биологийн бохирдол;

5.1.4.Гадаргын өөрчлөлт.

5.2.Эдгээр доройтлыг тодорхойлох холбогдох тогтвортой шалгуур үзүүлэлтийн тоон утгын нийлбэрээр "Газрын доройтлын нийлбэр оноо"-г илэрхийлнэ (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Газрын доройтлыг тогтоох шалгуур үзүүлэлт

д/д	Шалгуур үзүүлэлтүүд	Бэлчээр, хадлангийн газар	Тариалан, атаршсан газар	Хот, тосгон, бусад суурины газар	Ойн болон усны сан бүхий газар	Зам, шугам сүлжээний газар
1	Ургамлан нөмрөгийн талхагдал					
	Ургамлын зүйлийн бүрэлдэхүүн	+				
	Ургамлын тусгаг бүрхэц	+				
	Хортон шавжийн тархалт	+	+			
	Мэрэгчдийн тархалт	+	+			
	Ургамлын формацын өөрчлөлт (шарилжит үе, алаг өвсний үе, үетэн ба буурцагтны үе)		+			
2	Хөрсний үржил шимийн бууралт					
	Урвалын орчин /рН/	+	+	+	+	+
	Хөрсний ялзмагийн агууламж	+	+	+	+	+
	Шим тэжээлийн бодисын агууламж /N ₂ O, P ₂ O ₅ , K ₂ O/	+	+	+		+
	Карбонат %	+	+	+	+	+
	Хөрсний үржил шимт үе давхаргын зузаан	+	+	+		
	Хөрсний механик бүрэлдэхүүн	+	+	+		

3	Хөрсний химийн бохирдолт					
	Химийн бохирдол: зэс (Cu), хром (Cr3+), кадми (Cd), хар тугалга (Pb), никель (Ni), цайр (Zn) гэх мэт;			+	+	+
	Биологийн бохирдол (нянгийн нийт тоо, E. coli, Cl. perfringens)			+	+	
4	Гадаргын өөрчлөлт					
	Элсжилт (элсэн дов, хунгар үүсэх, элсэнд бүрхэгдэх)	+	+	+		+
	Гуу жалга үүсэх	+	+			+
	Намагжилт	+	+	+		
	Давсжилт	+	+	+		
	Хаягдсан техногени өөрчлөлт (суваг шуудуу, далан, ухмал, овоолго)	+		+	+	+
	Автогенийн нөлөө (зулгаралт, нүцгэрэл)	+	+	+		+
	Хог хаягдал			+	+	+

5.3.Хот, тосгон, бусад суурины газар болон зам, шугам сүлжээний газрын хамгаалалтын бүсэд газрын доройтол тодорхойлох үзүүлэлт.

5.3.1.Мониторингийн судалгаанд хамрагдсан хот суурины нутаг дэвсгэрийн хөрсийг янз бүрийн аюултай ангиллын хортой бодис, нян, хог хаягдлаар бохирдуулж байгааг бохирдлын бие даасан үзүүлэлт нэг бүрийн агууламжийг дэвсгэр суурь (анхны/өмнөх үзүүлэлт, стандарт хүлцэх агууламж) агууламжтай харьцуулан тодорхойлно (Хүснэгт 3).

5.3.2.Хөрсний хүнд металлын агууламжаас: хар тугалга, никель, хром, зэс, кадми, цайр, кобальтын өнгөн хөрсөн дэх агууламж, хөрсний эрүүл ахуй, төлөв байдлын үзүүлэлтээс өнгөн хөрсөнд гэдэсний савханцрын таньц, перфрингенсийн таньцыг заавал оролцуулан тодорхойлно. Бусад үзүүлэлтийг мэдээллийн санд анхны болон одоогийн үзүүлэлт бүртгэгдсэн тохиолдолд оруулж тодорхойлно.

Хүснэгт 3. Хот, тосгон, бусад суурины газар болон зам, шугам сүлжээний газрын хамгаалалтын бүсэд газрын доройтол тодорхойлох үзүүлэлт

№	Төрөл	Доройтлын үзүүлэлт	Z _{импакт}	Z _{фон}	C _i	Тайлбар
1	Хөрсний хүнд металлын агууламж	Хар тугалга,мг/кг	Бодит агууламж мг/кг Багаж мэдрэхгүй хэмжээ = 1 Байхгүй бол = 1	100	1.5	Сфон = MNS 5850:2019 Олон улсын хорт бодисын ангиллаар I анги a _i = 1.5 II анги a _i = 1 III анги a _i = 0.5
2		Никель,мг/кг		150		
3		Хром,мг/кг		150	1.5	
4		Зэс,мг/кг		100		
5		Кадми,мг/кг		3	1.5	
6		Цайр,мг/кг		300		
7		Кобальт,мг/кг		50		
8		Мөнгөн ус, мг/кг		2		
9		Хүнцэл, мг/кг		20		
10		Цианид, мг/кг		25		
11		Стронций,мг/кг		800		
12		Цагаан тугалга,мг/кг		50		
13		Ванади,мг/кг		150		

14		Молибден, мг/кг		5		
15		Бор, мг/кг		25		
16		Фтор, мг/кг		200		
17		Селен, мг/кг		10		
18	Хөрсний эрүүл ахуй	Гэдэсний савханцрын таньц	0.1 = 1 0.01 = 16 0.001 = 32 0.0001 ≥ 64	1	2	Сфон = MNS 3297:2019 (Цэвэр ≥ 0.1 = 1, Бохирдол багатай 0.01 = 2, Дунд зэргийн бохирдолтой 0.01-0.0001 = 3, Их бохирдолтой ≥ 0.0001 = 4 гэх мэт)
19		Перфрингенсийн таньц	0.1=1 0.01=16 0.001=32 0.0001> =64	1	1.5	(Цэвэр ≥ 0.1 = 1, Бохирдол багатай 0.01 = 2, Дунд зэргийн бохирдолтой 0.01-0.0001 = 3, Их бохирдолтой ≥ 0.0001 = 4 гэх мэт)
20	Ургамлан нөмрөгийн төлөв байдал	Талхагдлын заагуур ургамлын тусгаг бүрхэц, нийт бүрхцэд, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр 1 м ² талбайд хэмжих
21		Халцгай газрын хэмжээ, нийт ургамлын бүрхцэд, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр 1 м ² талбайд хэмжих
22		Шарилж, лууль, %, нийт ургамлын бүрхцэд, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр 1 м ² талбайд хэмжих
23		Эвдэрч зулгарсан, ургамалгүй нүцгэн газрын хувь, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих зайнаас тандан судалгааны аргаар хэмжих
24		Ахуйн болон бусад хогтой газрын хувь, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих зайнаас тандан судалгааны аргаар хэмжих
25	Дуу шуугианы бохирдол, ДБА		Бодит хэмжээ	50		Газар дээр багажаар хэмжих

5.4.Бэлчээр болон хадлангийн газрын доройтол тодорхойлох үзүүлэлт

5.4.1.Бэлчээрийн газрын төлөв байдал, чанарын хянан баталгааны анхны үзүүлэлтүүд сөргөөр буурч унаган шинж чанараа алдах үзэгдлийг бэлчээрийн доройтол хэмээн үзэх бөгөөд ургамлын зүйлийн бүрэлдэхүүний өөрчлөлт ба хөрсний төлөв байдлын үзүүлэлт болон газрын бүрхэвчийн өөрчлөлтөөр тодорхойлно. (Хүснэгт 4а, 4б).

Хүснэгт 4а. Бэлчээр, хадлангийн газрын доройтол тодорхойлох үзүүлэлт
(Сөрөг үзэгдэл тооны хувьд буурах тохиолдолд)

№	Төрөл	Доройтлын үзүүлэлт	Z _{итпакт}	Z _{фон}	C _i	Тайлбар
1	Ургамлан бүрхэвчийн төлөв байдал, өөрчлөлт, доройтол	Ургац, цн/га	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих
2		Ургамлын тусгаг бүрхэц, %, 1м ²	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих
3		Зүйлийн бүрэлдэхүүний тоо, 10м ²	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих
4		Нийт бодгалийн тоо, 1м ²	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих
5		Зонхилогч зүйлүүдийн дундаж өндөр	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих
6		Газрын доройтлын индекс /LDI/	-	Анхны хэмжээ		Тандан судалгааны аргаар
7		Арви, 1м ²	1-5	Анхны хэмжээ		Браун Бланкегийн үнэлгээ
8		Үетэн, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих
9	Хөрсний тогтвортой байдлын балл		1-5	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих

Хүснэгт 4б. Бэлчээр, хадлангийн газрын доройтол тодорхойлох үзүүлэлт
(Сөрөг үзэгдэл тооны хувьд ихсэх тохиолдолд)

№	Төрөл	Доройтлын үзүүлэлт	Z _{итпакт}	Z _{фон}	C _i	Тайлбар
1	Ургамлан бүрхэвчийн төлөв байдал	Талхагдлын заагуур ургамлын ургац, цн/га	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	1.5	Газар дээр хэмжих
2		Мэрэгчдийн тархалт, тоо	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	1.5	Газар дээр хэмжих
3		Хортон шавжийн тархалт, тоо	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	1.5	Газар дээр хэмжих
4		Талхагдлын заагуур ургамлын тоо, 1м ²	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	1	Газар дээр хэмжих
5		Талхагдлын заагуур ургамлын тусгаг бүрхэц, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	1.5	Газар дээр хэмжих
6		Халцгай газрын хэмжээ, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих
7	Ерөнхий бүрхэц, %	Нэг наст, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих
8		Улалж, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих
9		Алаг өвс, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих
10		Шарилж, лууль, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих
11		Хортой ургамал, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих

12	Газрын бүрхэвчийн өөрчлөлт	Хөрсний нягт	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	Газар дээр хэмжих
13		Хөрсний хатуурал, м ² /см	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	Газар дээр багажаар хэмжих
14		Автогени, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	Тандан судалгааны аргаар хэмжих
15		Техногени, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	Тандан судалгааны аргаар хэмжих
16		Элсний нүүлт, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	Тандан судалгааны аргаар хэмжих
17		Гуу жалга, м/га	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	Тандан судалгааны аргаар хэмжих
18		Намагжилт, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	Тандан судалгааны аргаар хэмжих
19		Сөөгжилт, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	Тандан судалгааны аргаар хэмжих
20		Бэлчээрийн даац, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	Статистик мэдээгээр тооцоох

5.4.2.Бэлчээр, хадлангийн газрын төлөв байдал, чанарын хянан баталгааны анхны үзүүлэлтүүд болон газрын мониторингийн сүлжээний цэггүй нутаг дэвсгэрт газрын доройтлын индекс (LDI)-ийг дангаар ашиглан зайнаас тандан судалгааны аргаар газрын доройтлыг тодорхойлно.

5.5.Тариалан болон атаршсан газрын доройтол тодорхойлох үзүүлэлт

5.5.1.Тариалангийн газрын мониторингийн үндсэн үзүүлэлтэд дараах чанарын болон төрх байдлын үзүүлэлтүүд багтана. Үүнд:

- 5.5.1.1.Хөрсний үржил шимт үе давхаргын зузаан;
- 5.5.1.2.Хөрсний ялзмагийн агууламж;
- 5.5.1.3.Хөрсний элэгдэл, эвдрэл;
- 5.5.1.4.Хөрсний урвалын орчин (pH);
- 5.5.1.5.Гадаргын төрх байдал;
- 5.5.1.6.Хог ургамлын тархалт;
- 5.5.1.7.Нийт азот;
- 5.5.1.8.Хөдөлгөөнт фосфор;
- 5.5.1.9.Кали;
- 5.5.1.10.Хөрсний хоёрдогч давсжилт, намагжилт;
- 5.5.1.11.Хөрсний бохирдол.

5.5.2.Тариалангийн талбайн хөрс нь голчлон буруу ашиглалт, газар тариалангийн технологийн горим алдагдах зэргээс шалтгаалан ялзмагийн агууламж алдагдаж, хөрс ядуурах, үржил шимт үе давхарга нимгэрэн өнгөн хөрс доройтох, хөрсний механик бүрэлдэхүүн өөрчлөгдөн агрегат бүтцээ алдах, элсжих үзэгдлүүд илэрнэ.

5.5.3.Газрын мониторингийн үзүүлэлтүүдээс хөрсний үржил шимт үе давхаргын зузаан, хөрсний ялзмагийн агууламж, механик бүрэлдэхүүний хэмжээ 0.01-ээс бага жижиг хэсгүүдийн агууламж, элсэн хуримтлалын зузаан, гуу жалга үүсэх үзүүлэлтүүдийг заавал доройтлын үнэлгээнд оруулан тодорхойлно. Бусад үзүүлэлтүүдийн хувьд газрын төлөв байдал, чанарын хянан баталгааны анхны утга, мэдээллийн санд байгаа тохиолдолд доройтол тодорхойлоход ашиглана (Хүснэгт 5).

Хүснэгт 5.Тариалан болон атаршсан газрын доройтол тодорхойлох үзүүлэлт

№	Төрөл	Доройтлын үзүүлэлт	$Z_{итпакт}$	$Z_{фон}$	C_i	Тайлбар
1	Хими, физик шинж	Ялзмагт давхаргын зузаан, см	Бодит агууламж 0-15 см = 7 16-30 см = 6 31-45 см = 5 46-60 см = 4 61-75 см = 3 76-90 см = 2 > 90 см = 1	Анхны үзүүлэлт, эсвэл Байхгүй тохиолдолд = 1	1.5	Шинжилгээгээр
2		Ялзмагийн хэмжээ, %	Бодит агууламж 1% = 8 1-2% = 7 3-4% = 6 4-5% = 5 5-6% = 4 7-8% = 3 8-9% = 2 >9% = 1	Анхны үзүүлэлт, эсвэл Байхгүй тохиолдолд = 1	1.5	Шинжилгээгээр
3		Нийт азот, %	Бодит агууламж 0-1.5 = 7 1.6-2.5 = 6 2.6-3.5 = 5 3.6-4.5 = 4 4.6-5.5 = 3 5.6-6.5 = 2 > 6.6 = 1	Анхны үзүүлэлт, эсвэл Байхгүй тохиолдолд = 1		Шинжилгээгээр
4		Хөдөлгөөнт фосфор, мг/100гр	Бодит агууламж 0-1.5 = 7 1.6-2.5 = 6 2.6-3.5 = 5 3.6-4.5 = 4 4.6-5.5 = 3 5.6-6.5 = 2 > 6.6 = 1	Анхны үзүүлэлт, эсвэл Байхгүй тохиолдолд = 1		Шинжилгээгээр

5		Солилцох кали, мг/100гр	Бодит агууламж 0-5 = 6 6-10 = 5 11-15 = 4 16-20 = 3 21-30 = 2 >30 = 1	Анхны үзүүлэлт, эсвэл Байхгүй тохиолдолд = 1		Шинжилгээгээр
6		Карбонат, мг/100гр	Байхгүй = 1 Бодит агууламж			Шинжилгээгээр
7		Давсны хүчилд буцлах гүн, см	Бодит хэмжээ 0 = 1 0.1-1 = 2 1.1-10 = 3 11-20 = 4 > 21 = 5	Анхны үзүүлэлт, эсвэл Байхгүй тохиолдолд = 1		Шинжилгээгээр
8		0.01-ээс бага жижиг хэсгүүдийн агууламж, %	Бодит агууламж < 5% = 9 6-10% = 8 11-20% = 7 21-30% = 6 31-45% = 5 46-60% = 4 61-75% = 3 76-85% = 2 > 86% = 1	Анхны үзүүлэлт, эсвэл Байхгүй тохиолдолд = 1	1.5	Шинжилгээгээр
9		Хөрсний хоёрдогч давсжилт	Байхгүй=1 Бодит хэмжээ	Анхны үзүүлэлт, эсвэл Байхгүй тохиолдолд = 1		Шинжилгээгээр
10		Элсэн хуримтлалын зузаан, см	Бодит хэмжээ 0-5 = 1 6-10 = 2 11-25 = 3 >26 = 4	Анхны үзүүлэлт, эсвэл Байхгүй тохиолдолд = 1	2	Газар дээр хэмжилтээр
11	Гадаргын төрх байдал	Гуу жалга үүсэх, га/км	Бодит хэмжээ 0-0.25 = 1 0.26-0.50 = 2 0.51-0.75 = 3 > 0.76 = 4	Анхны үзүүлэлт, эсвэл Байхгүй тохиолдолд = 1	1.5	Газар дээр хэмжилтээр Тандан судалгааны үр дүнгээр
12		Ургамлын формаци	Бодит хэмжээ Үетэн = 1 Алаг өвс = 2 Буурцагтан = 3 Шарилж = 4	Анхны үзүүлэлт, эсвэл = 1		Газар дээр хэмжилтээр

13	Талбайн хог ургамал, 100 м ² /баллаар	1-2 ширхэг тархсан = 1 энд тэнд тархсан = 2 хогийн ургамал тархсан = 3 талбайн ихэнхи хэсэгт тархсан = 4	Байхгүй тохиолдолд = 1	Газар дээр хэмжилтээр
----	--	---	------------------------	-----------------------

5.6. Ойн сан бүхий газрын доройтол тодорхойлох үзүүлэлт.

5.6.1. Ойн сан бүхий газарт хүний үйл ажиллагаанаас үүдэн гарч буй гол өөрчлөлтүүд нь ойг огтлох, ой шатах, хортон шавжид идэгдэх, ойд аялал зугаалга хийх, зуслангийн зориулалтаар ашиглах явцад гардаг. Эдгээрийг ойн бус зүйл ургамлын оролцоо, ойн бүрхэвчийн өөрчлөлт, ахуйн болон бусад хог хаягдалтай талбайн хэмжээ, ой болон тэлэн ургах зурваст буй зөвшөөрөлгүй газар ашиглалтын хувь хэмжээ зэргээр үнэлнэ. Мөн ойн тооллогын үзүүлэлтүүд болох ойн өтгөрөл, ойн бус талбайн нийт ойн талбайд эзлэх хувь, шатсан ойн талбай, хортон шавжид идэгдсэн ойн талбай, модыг нь огтолсон талбайн хэмжээ зэрэг үзүүлэлтүүдийг хамруулан доройтлыг тооцохдоо ашиглана (Хүснэгт 6).

Хүснэгт 6. Ойн сан бүхий газрын доройтол тодорхойлох үзүүлэлт

№	Төрөл	Доройтлын үзүүлэлт	Z _{итпакт}	Z _{фон}	C _i	Тайлбар
1	Ойн доройтлын үзүүлэлт	Ойн өтгөрөл	0.6-0.7=1 0.4-0.5=2 0.1-0.3=3	1		Ойн тооллогын материал ашиглах газар дээр нь хэмжих
2		Ойн бус ургамлын зүйлийн оролцоо, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		100 м ²
3		Унанги, хожуулын тоо	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		10 га-д > 80 хэвийн 80-160 дунд > 160 их
4		Ойн бус талбайн нийт ойн талбайд эзлэх хувь, %	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих, тандан судалгааны аргаар хэмжих
5		Шатсан ойн талбай, га	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	2	Газар дээр хэмжих, Burn Area Index (BAI) индексээр тандан судалгааны аргаар хэмжих
6		Хортон шавжид идэгдсэн ойн талбай, га	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	2	Газар дээр хэмжих, тандан судалгааны аргаар хэмжих
7		Модыг нь огтолсон талбайн хэмжээ, га	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	1.5	Газар дээр хэмжих, тандан судалгааны аргаар хэмжих
8		Ой тэлэн ургах бүс дэх ахуйн болон бусад хогтой газрын хэмжээ, га	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	1.5	Газар дээр хэмжих
9		Ой тэлэн ургах бүс дэх зөвшөөрөлгүй газар ашиглалт, га	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ	1.5	Газар дээр багажаар зураглаж хэмжих

5.7. Усны сан бүхий газрын доройтол тодорхойлох үзүүлэлт.

5.7.1. Усны чанарын үзүүлэлт болох температур, амт, үнэр, тунгалаг байдал, өнгө, pH, цахилгаан дамжуулах чадвар, химийн үзүүлэлт болох хатуулаг, хуурай үлдэгдэл, аммиак, аммоний ион, нитрат, нитрит, сульфат, хүхэрт устөрөгч, фосфат, хлорид, фенол металлууд зэрэг бодисын агууламж зэргээр тодорхойлно.

5.7.2. Хүнд металлийн агуулагдах хэмжээг нь хүлцэх дээд хэмжээтэй харьцуулж гаргана. Ундны усанд агуулагдах хүлцэх дээд хэмжээ нь: төмөр 0.3 мг/л; марганц 0.1 мг/л; мөнгөн ус 0.0005 мг/л; хлор 0.3-0.5 мг/л; хар тугалга 0.03 мг/л гэх мэт. Ундны усны pH=7-д ойр байх ёстой. Сульфатын хүлцэх дээд хэмжээ нь ундны усанд 500 мг/л, нитрит (NO₂) 3.3 мг/л, нитрат (NO₃) 45 мг/л, аммиак 2 мг/л байна.

5.7.3. Усны бохирдлын гол үзүүлэлт нь биологийн хүчилтөрөгчийн хэрэгцээ байдаг. Ус өөрөө бохирдлоос цэвэршиж байхын тулд биохимийн процесст шаардлагатай усанд ууссан хүчилтөрөгчийг ихээр шаардана. Эрүүл ахуйн үүднээс биологийн хүчилтөрөгчийн хэрэгцээ нь усны төрлөөс шалтгаалан 3-6 мг O₂/л H₂O хэтрэхгүй байх ёстой.

5.7.4 Усанд эрүүл ахуйн үүднээс нянгийн ерөнхий тоо задгай усанд 100-1000, гэдэсний бүлгийн савханцар 3-с бага, энтерококкийн таньц 50-с бага, перферингийн таньц 1-ээс бага байх ёстой.

5.7.5. Усны сан бүхий газарт гардаг газрын доройтлын нэг хэлбэр нь голын эргийн шугам өөрчлөгдөх, эрэг усанд идэгдэж эвдрэх юм. Голын меандрын (тохойн) хэмжээг тусад нь хэмжин тодорхойлж үзүүлэлтүүдийг тандан судалгааны аргаар гольдролын өөрчлөлтийг тогтооно. Эдгээр үзүүлэлтүүдийг ашиглан усны сан бүхий газрын доройтлыг тооцохдоо дараах үзүүлэлтүүдийг авч хэрэглэнэ (Хүснэгт 7).

Хүснэгт 7. Усны сан бүхий газрын доройтол тодорхойлох үзүүлэлт

№	Төрөл	Доройтлын үзүүлэлт	Z _{итпакт}	Z _{фон}	C _i	Тайлбар
1	Усны хүнд металлын агууламж	Хар тугалга, мг/л	Бодит агууламж мг/кг Багаж мэдрэхгүй хэмжээ = 1 Байхгүй бол = 1		1.5	Сфон = MNS0900:2005 ОУ-ын хорт бодисын ангиллаар I анги a _i = 1.5 II анги a _i = 1 III анги a _i = 0.5
2		Никель, мг/л				
3		Хром, мг/л			1.5	
4		Зургаан валентат хром, мг/л				
5		Зэс, мг/л				
6		Кадми, мг/л			1.5	
7		Цайр, мг/л				
8		Кобальт, мг/л				
9		Мөнгөн ус, мг/л				
10		Хүнцэл, мг/л				
11		Цианид, мг/л				
12		Стронций, мг/л				
13		Цагаан тугалга, мг/л				
14		Ванади, мг/л				
15		Молибден, мг/л				
16		Бор, мг/л				
17		Фтор, мг/л				
18		Селен, мг/л				

19	Усны эрүүл ахуй, химийн үзүүлэлт	Гэдэсний савханцрын таньц	Бодит агууламж 0.1=1 0.01=16 0.001=32 0.0001>=64	1	2	Сфон = MNS0900:2005 (Цэвэр $\geq 0.1 = 1$, Бохирдол багатай 0.01 = 2, Дунд зэргийн бохирдолтой 0.01-0.0001 = 3, Их бохирдолтой $\leq 0.0001 = 4$ гэх мэт)
20		Перфрингенсийн таньц	Бодит агууламж 0.1=1 0.01=16 0.001=32 0.0001>=64	1	1.5	(Цэвэр $\geq 0.1 = 1$, Бохирдол багатай 0.01 = 2, Дунд зэргийн бохирдолтой 0.01-0.0001 = 3, Их бохирдолтой $\leq 0.0001 = 4$ гэх мэт)
21		Нянгийн ерөнхий тоо	Бодит хэмжээ	100		Шинжилгээгээр
22		Энтерококкийн таньц	Бодит хэмжээ	50		Шинжилгээгээр
23		Кальци Ca^{2+} , мг /л	Бодит хэмжээ	100		Шинжилгээгээр
24		Магни Mg^{2+} , мг/л	Бодит хэмжээ	30		Шинжилгээгээр
25		Сульфат SO_4^{2-} , мг SO_4 /л	Бодит хэмжээ	500		Шинжилгээгээр
26		Хлорид Cl, мг Cl/л	Бодит хэмжээ	350		Шинжилгээгээр
27		Нитрат NO_2 , мг NO_2 /л	Бодит хэмжээ	45		Шинжилгээгээр
28		Нитрит NO_3 , мг NO_3 /л	Бодит хэмжээ	10		Шинжилгээгээр
29		Үнэр	1-5	2		Шинжилгээгээр
30		Амт	1-5	2		Шинжилгээгээр
31		Ерөнхий хатуулаг, мг CaCO_3 /л	Бодит хэмжээ	350		Шинжилгээгээр
32		Хуурай үлдэгдэл, Мг/л	Бодит хэмжээ	1000		Шинжилгээгээр
33		BOD (БХХ), O_2 /л H_2O	Бодит хэмжээ	3		Шинжилгээгээр
34		Голын эргийн шугамын өөрчлөлт, га	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих, NDWI индексээр тандан судалгааны аргаар хэмжих
35		Нуур, цөөрмийн талбайн өөрчлөлт, га	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих, NDWI индексээр тандан судалгааны аргаар хэмжих
36		Хамгаалалтын бүс дэх ахуйн болон бусад хогтой газрын хэмжээ, га	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр хэмжих
37		Хамгаалалтын бүс дэх газар ашиглалт, га	Бодит хэмжээ	Анхны хэмжээ		Газар дээр тодорхойлох

5.8.Тусгай хамгаалалттай газар нутгийн газрын доройтол тодорхойлох үзүүлэлт.

5.8.1.Тусгай хамгаалалттай газар нутаг нь газрын бүрхэвчийн болон газар ашиглалтын ангиллын хувьд нэг хэлбэрийнх байх тохиолдол Монгол орны хувьд ихээхэн ховор бөгөөд ихэвчлэн бэлчээр (зэрлэг амьтдын болон малын), усны сан бүхий газар болон ойн сан бүхий газар, хот суурин (аялал жуулчлалын суурин гэх мэт), зам, шугам сүлжээний (хөдөөгийн суурингууд холбосон орон нутгийн шороон зам) газраас бүрэлдсэн нарийн нийлмэл бүрхэвчтэй ашиглалтын олон төрөлтэй юм. Цөөн тохиолдолд хууль зөрчин уул уурхай, газар тариалангийн болон суурьшлын бүсийн зориулалтаар газар ашиглаж байна.

5.8.2.Улсын тусгай хамгаалалттай газарт газрын доройтлыг тооцохдоо эдгээр үндсэн болон дэд ангиллын газар тус бүрд доройтлын үнэлгээ хийж газар зүйн мэдээллийн системд нэгтгэн харуулна.

5.8.3.Тусгай хамгаалалттай газар нутагт газрын төлөв байдал, чанарын хянан баталгааны анхны үзүүлэлтүүд болон газрын мониторингийн цэггүй нутаг дэвсгэр тохиолдвол газрын доройтлын индексийг дангаар ашиглан тандан судалгааны аргаар газрын доройтлыг тодорхойлно.

5.9.Зайнаас тандан судлалын арга зүйг ашиглан газрын доройтлын индекс (LDI)-ийг тодорхойлно. Энэ индексээр газрын доройтлыг тодорхойлохдоо дараах ажлын үе шаттай байна.

5.9.1.Бэлчээр, хадлангийн газар, тусгай хамгаалалттай газар нутагт газрын төлөв байдал, чанарын хянан баталгааны анхны үзүүлэлтүүд болон газрын мониторингийн цэггүй нутаг дэвсгэр тохиолдвол газрын доройтлын индексийг дангаар ашиглан зайнаас тандан судалгааны аргаар газрын доройтлыг дараах үе шат, ажилбаруудаар тодорхойлно. Үүнд:

5.9.1.1.Бэлтгэл ажлын үе шат

5.9.1.2.Материал боловсруулалтын үе шат

5.9.1.3.Баталгаажуулалтын үе шат

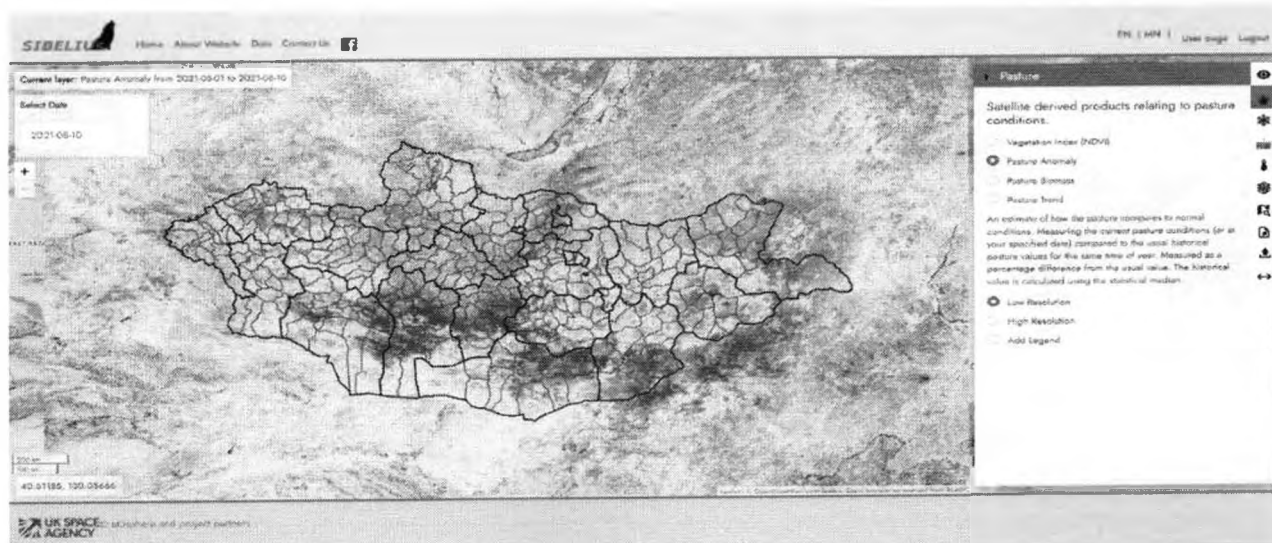
Хүснэгт 8. Газрын доройтлын индексийг тодорхойлох ажлын үе шат, хийгдэх ажлууд

1.Бэлтгэл ажлын үе шат	
1.1 Материал цуглуулах, мэдээ татах	
1	Судалгаанд хамрагдаж буй засаг захиргааны нэгжийн хилийн цэсийн зураг татах;
2	Хиймэл дагуулын мэдээнд баталгаажуулалт хийх мониторингийн цэг сонгох;
3	Ой, усны сангийн болон зам шугам сүлжээний газрын доройтлыг бодитой тогтоох үүднээс холбогдох яамд болон тэдгээрийн харьяа байгууллагуудаас газрын төлөв байдал, чанарын мониторингтой холбоотой мэдээллийг газрын мониторингийн цахим системийн мэдээллийн сангаас авах.
1.2 Газрын доройтлын судалгааны эх зургийн мэдээ боловсруулах	
1	Хиймэл дагуулын мэдээ ашиглан ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индекс, түүний хазайцыг зураглах;
2	Хиймэл дагуулын мэдээ ашиглан усны нормчлогдсон ялгаврын индексийг зураглах;
3	Хиймэл дагуулын мэдээ ашиглан газрын гадаргын температурын зураглах;
4	Хиймэл дагуулын мэдээ ашиглан гангийн индексийг зураглах;
5	Газрын доройтлын эх зургийн агуулга, өгөгдөл нь газар зохион байгуулалтын суурь судалгаа болон газрын төлөв байдал, чанарын хянан баталгааны судалгаанд албан ёсоор мөрдөгдөж буй "Бэлчээр-хадлангийн ургамалжилтын ангилгаа" (2009),

“Хөрсний нэршлийн ангилгаа” (2009), “Газрын төлөв байдал, чанарын нөлөөллийн үзүүлэлтүүд” (2009), “Газар зохион байгуулалтын 1:1000, 1:2000, 1:5000 масштабын зургийн таних тэмдэг (MNS 6316:2012), Газар зохион байгуулалтын 1:25000, 1:50000, 1:100000 масштабын зургийн таних тэмдэг (MNS 6317:2012), Газарзүйн мэдээлэл - Нэр томъёо (MNS ISO/TS 19104:2012) зэрэг дунд ба том масштабтай зураглалын стандартуудаар тодорхойлогдоно.	
2. Материал боловсруулалтын үе шат /“Монголын өгөгдлийн шоо (Mongolian Data Cube)” вэб дүрсжүүлэлтээс мэдээ татах боломжгүй тохиолдолд хэрэглэнэ./	
2.1 Хиймэл дагуулын мэдээ татах, анхдагч боловсруулалт хийх	
1	Хиймэл дагуулын мэдээ татах, түүнд анхдагч тоон боловсруулалт хийх;
2	Ургамлын хазайц, ургамлын эрүүлийн индекс, усны индексийн зуны саруудад тодорхойлох;
3	Газрын доройтлыг зураглах.
2.2 Үр дүнг боловсруулах	
1	Хөдөө аж ахуйн газрын доройтлын тандан судалгааны үзүүлэлт;
2	Тусгай хамгаалалттай газар нутгын доройтлын тандан судалгааны үзүүлэлт.
2.3 Тайлан боловсруулах	
1	Газрын доройтлын анхдагч боловсруулалт, үр дүнгээр мэдээллийн сан үүсгэх;
2	Газрын доройтлын судалгааны тайлан бичих.
3 Баталгаажуулалтын үе шат	
3.1 Хянан баталгаажуулах	
1	Газрын доройтлын тайлан, мэдээллийн сангийн үр дүнг захиалагч байгууллагад шалгуулах;
2	Захиалагчаас шалгалт хийж холбогдох засварыг хийх;
3	Захиалагч байгууллагын холбогдох хурлаар хэлэлцүүлж, дүгнэлт гаргуулах.

5.9.2. “Монголын Өгөгдлийн Шоо - Mongolian Data Cube” вэб дүрсжүүлэлтийн систем нь хиймэл дагуулын өгөгдлөөс олж авсан байгаль орчны мэдээлэлд нэвтрэх боломжийг олгодог тул бэлэн хиймэл дагуулын бүтээгдэхүүнийг ашиглан боловсруулалт хийнэ (Зураг 1).

Зураг 1. Mongolian Data Cube



5.9.3. Газрын доройтлын индексийг боловсруулах арга зүй нь газрын төлөв байдал, чанарын хянан баталгааны анхны үзүүлэлтүүд болон газрын мониторингийн цэггүй нутаг дэвсгэрт зайнаас тандан судлалын аргаар газрын доройтлыг тодорхойлно.

5.9.4. Газрын доройтлын индекс (LDI)-ийг бодохдоо дараах томъёог ашиглана.

$$LDI = W_i * NDVI anomaly + W_i * VHI + W_i * NDWI \quad (\text{Томъёо 4})$$

Энд:

LDI - Газрын доройтлын индекс,

NDVI anomaly - Ургамлын нормчлогдсон өөрчлөлтийн индексийн хазайц,

VHI - Ургамлын эрүүлийн индекс,

NDWI - Усны нормчлогдсон өөрчлөлтийн индекс

**W_i* - Жингийн утга /0.4, 0.3, 0.3/

5.9.5. Газрын доройтлын индекс утгыг дараах байдлаар ангилна.

Хүснэгт 9. Газрын доройтлын зэрэглэл, индексийн утга

№	Доройтлын зэрэг	Индекс
1	Маш хүчтэй	< (-10)
2	Хүчтэй	(-10) - 0
3	Дунд	0 - 10
4	Сул	10 - 20
5	Хэвийн	20 <

5.10. Томъёо 4-д багтсан индексүүдийг доорх аргачлалын дагуу боловсруулна

5.10.1. Ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индексийг тодорхойлсон дараах томъёо нь ургамлын шинж чанарыг илэрхийлэх олон судалгаанд суурь илэрхийлэл болдог. Навчны индекс өндөр байхад их ургамалтай газар алдаа өгч болно. Утгын хязгаар нь [-1, 1] байх бөгөөд ерөнхийдөө 0.2-0.8 индекст ургамлан нөмрөг тодорхойлогдоно.

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (\text{Томъёо 5})$$

Энд:

NDVI - Ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индекс (*Normalized Difference Vegetation Index*)

NIR - Ойрын нэл улаан туяаны муж

RED - Үзэгдэх улаан гэрлийн муж

5.11. *NDVI* хазайц нь бэлчээрийн ургамлын хазайлт бүтээгдэхүүн нь тухайн хугацааны ургамлын индекс утгыг, ижил хугацааны түүхэн хугацааны дундаж утгатай харьцуулдаг. Энэ нь урт хугацааны түүхэн дундаж утгатай харьцуулахад, одоогийн ургамлын ногоорлын утга нь хэр хазайж буйг хувь (%) хэмжээгээр илэрхийлдэг. Энэ нь -100% байвал одоогийн бэлчээр олон жилийн дунджаас 100%-иар бага, 100% байвал одоогийн бэлчээр олон жилийн дунджаас 100%-иар илүү байна гэсэн үг юм. Хэрэв урт хугацааны дундажтай ижил байвал 0 гэсэн утгатай

байна. Заримдаа энэ мужаас гаднах утгыг авдаг боловч эдгээр хэт бага эсвэл хэт өндөр байгаагаас хамааран -100% эсвэл 100%-д хамааруулдаг. Цагаан цэгүүд нь цас байгааг илэрхийлнэ.

$$NDVI_{mean_i} = (NDVI_1 + NDVI_2 + \dots, NDVI_n) \quad (\text{Томьёо 6})$$

$$\overline{NDVI} = \sum_{i=1}^n \frac{NDVI_{mean_i}}{n} \quad (\text{Томьёо 7})$$

$$NDVI_{anomaly_i} = \frac{NDVI_{mean_i} - \overline{NDVI}}{\overline{NDVI}} \times 100 \quad (\text{Томьёо 8})$$

NDVI_{mean} - Ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индексийн дундаж

5.12. Ургамлын эрүүлийн индекс (VHI).

5.12.1. Температурын нөхцөлийн индекс (TCI) ба Ургамлын нөхцөлийн индекс (VCI) хоёроор тооцоологдох бөгөөд ургамал ба температурын тухай мэдээ өгдөг хоёр индексээр гангийн индексийг гаргадаг (өөрөөр хэлбэл гангийн нөхцөл байдлыг тодорхойлдог).

$$VHI = \alpha VCI + (1 - \alpha) TCI \quad (\text{Томьёо 9})$$

Энд:

VHI - Ургамлын эрүүлийн индекс,

VCI - Ургамлын нөхцөлийн индекс,

TCI - Температурын нөхцөлийн индекс.

$$VCI = \frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \quad (\text{Томьёо 10})$$

Энд:

NDVI_{min} - Ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индексийн хамгийн бага утга,

NDVI_{max} - Ургамлын нормчлогдсон ялгаврын индексийн хамгийн их утга.

$$TCI = \frac{LST_{max} - LST}{LST_{max} - LST_{min}} \quad (\text{Томьёо 11})$$

Энд:

LST - Газрын гадаргын температур,

LST_{min} - Газрын гадаргын температурын хамгийн бага утга,

LST_{max} - Газрын гадаргын температурын хамгийн их утга.

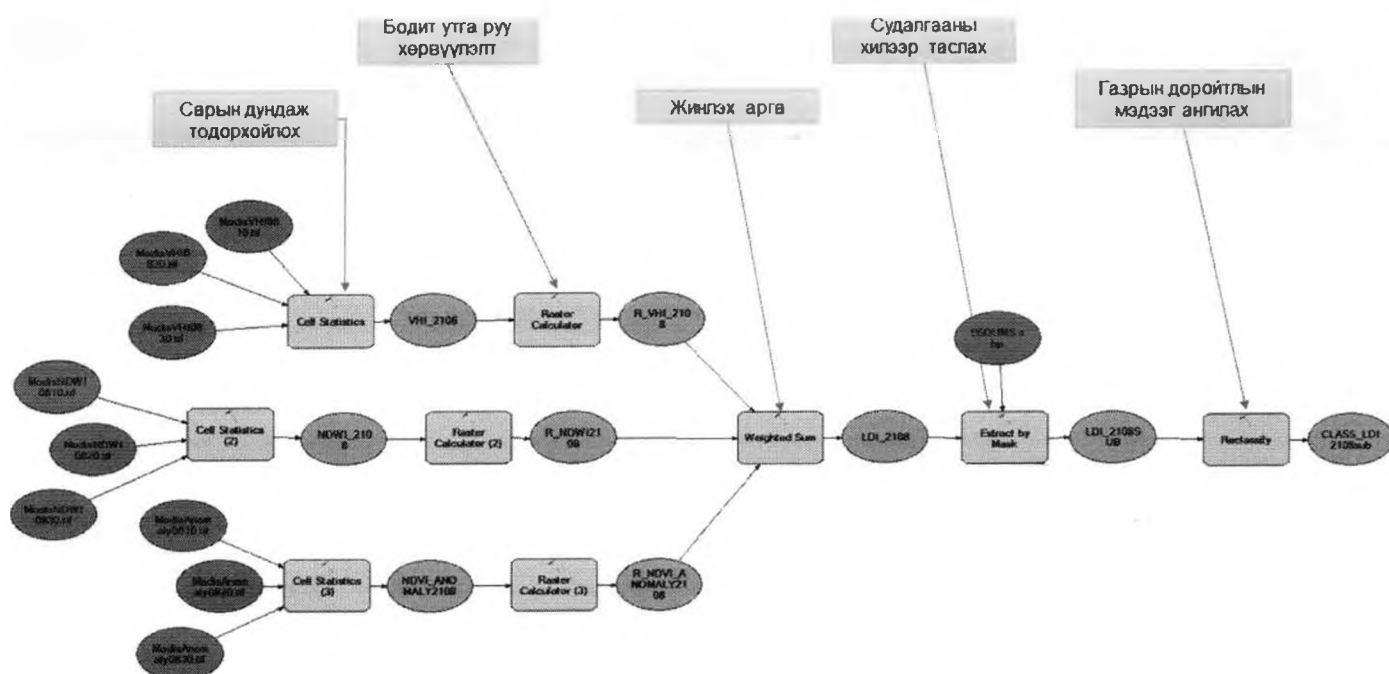
5.12. Усны нормчлогдсон өөрчлөлтийн индекс (NDWI)-ийг үзэгдэх гэрлийн улаан болон богино долгионы нил улаан сувгуудыг ашиглан навчин дахь усны агууламжийн өөрчлөлтийг хянах зорилгоор ашигладаг. Индексийг (-1)-ээс (1)-ийн хооронд хэмждэг бөгөөд 0.3-аас бага утга нь ус байхгүй, 0.3-аас их утга нь ус байгааг илтгэнэ. Ихэвчлэн ногоон ургамал нь (-0.1)-ээс 0.4 хооронд хэлбэлздэг.

$$NDWI_{Sentinel} = \frac{\text{үзэгдэх гэрлийн ногоон-ойрын хэт улаан туяа}}{\text{үзэгдэх гэрлийн ногоон+ойрын хэт улаан туяа}} \quad (\text{Томьёо 12})$$

5.13. Газрын доройтлын үйл явц нь цогц, олон талт асуудал бөгөөд дэлхий даяар ашиглаж буй шалгуур үзүүлэлт болон арга зүйг үндэс болгон хиймэл дагуулын мэдээгээр газрын доройтлыг зураглах оролдлого хийсэн болно. Ландсат болон Сентинел-2 хиймэл дагуулын ойлтын улаан ба ойрын хэт улаан туяаны харьцаагаар илэрхийлэгдэх ургамалжилтын хазайц индекс (NDVI anomaly), нормчилсон усны ялгаврын индекс (NDWI), ургамалжилтын нөхцөлийн индекс (VCI)/ ургамалжилтын эрүүлийн индекс (VHI) зэргийг доройтлын зэрэглэлээр үнэлэн, тэдгээрийг олон нөхцөлт анализын арга зүйгээр давхцуулан газрын доройтлын зураг гаргана.

5.14. Газрын доройтлыг тодорхойлохдоо сарын дундаж утгаар боловсруулалт хийхэд дараах загварыг ашиглан боловсруулна.

Зураг 2. Газрын доройтол тодорхойлох загвар /ArcMAP программ хангамж/



-- oOo --