

ГАЛ ТҮЙМРИЙН ГАЗРЫН ҮЗЛЭГТ ИННОВАЦЫН ШИНЭ ТЕХНОЛОГИ БУЮУ 3D СКАН ЗУРАГ АШИГЛАХ НЬ

Пасовец Е.Ю., Набатова А.Э Беларусийн Онцгой байдлын яамны харьяа Иргэний
хамгаалалтын их сургууль

Н.Пагмадулам

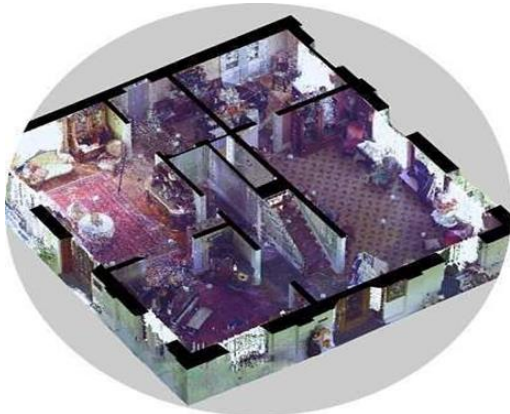
Орчуулсан: ДХИС-ийн Гадаад хэлний институтын багш, дэслэгч

Өнөө үед шинжлэх ухаан, техник, технологийн дэвшил нь хүний үйл ажиллагааны бүхий л салбарт нөлөөлж байна. Иймээс байгалийн, техникийн, эдийн засгийн болон бусад шинжлэх ухааны түүн дотроо мэдээллийн технологийн ололт амжилтыг ашиглахгүйгээр гал түймрийн газрын үзлэгийг үр дүнтэй явуулах боломжгүй юм. Гал түймрийн газрын үзлэг гэдэг нь эрх бүхий байгууллага, албан тушаалтан тухайн газарт ямар нэг гэмт үйлдлийн ул мөр байгаа эсэхийг шалгах, мөрдөх ажиллагааг үр дүнтэй явуулах тэдний зүгээс хариу үйлдэл үзүүлэх үйл ажиллагааны гол бүрэлдэхүүн хэсэг юм.

Өнөөгийн байдлаар энэхүү мөрдөх ажиллагаа нь хамгийн нарийн төвөгтэй үйл ажиллагаануудын нэг болоод байна. Учир нь:

1. Хэргийн газар галд шууд өртөж, гал түймрээс өмнө байсан нөхцөл байдал бүрэн устдаг
2. Гэм буруутай этгээдийг тогтоох, гэмт үйлдлийн зүйлчлэлийг зөв гаргахад ач холбогдол бүхий ул мөр эд зүйлс, гал түймэр унтраах явцад хэсэгчлэн болон бүрэн устаж үгүй болдог, гал түймрийн газар төрөл бүрийн химийн бодис бүхий гал унтраах бодисын нөлөөнд ордог зэрэг нь ул мөрийг тогтооход сөргөөр нөлөөлдөг.

Энэхүү нөхцөл байдал гал түймрийн газрын үзлэгийг шинжлэх ухаан техникийн инновацийн ололт амжилтыг ашиглан үр дүнтэй явуулах зорилгоор шинжлэн магадлахуйн техник зүйн тусгай аргыг боловсруулах бодит нөхцөл болж байгаа юм. Газрын лазер сканнерийг гал түймрийн гарын үзлэгт ашиглах нь орчин үеийн нөхцөлд хамгийн үр дүнтэй арга юм. Газрын лазер сканнераас объектын гадаргуу хүртэлх зайг өндөр хурдтайгаар хэмждэг /хэдэн мянаас хэдэн сая хүртэлх цэгийг нэг секундэд хэмждэг/ зургийн систем бөгөөд цэгийн үүлэн хэлбэрт гурван хэмжээст дүрслэлийг босоо болон хэвтээ өнцгийн дагуу зохих чиглэлд бүртгэж авдаг систем юм. [2]



Зураг 1. Лазер скан нь орон зайн бүхий л объектын талаар бүрэн, оновчтой нарийн мэдээлэл олж авах хамгийн өндөр үр дүнтэй шуурхай хэрэгсэл юм6

Гал түймрийн газрын лазер зураг нь мөрдөгч болон шинжээчид хэргийн газрын гадна буюу хэргийн газарт дахин очихгүйгээр цаг хугацаа, гэрэлтүүлэг, цаг агаарын нөхцөлийн хувьд болон жижиг ул мөр ч өөрчлөлтөд ороогүй 3D загвар дээр дахин дахин ажиллаж, гал түймрийн газарт шинжилгээ хийх боломжийг олгодог. Гал түймрийн газрын нөхцөл

байдлыг тогтоох арга болохын хувьд 3D зураг нь аврах ажиллагааны үед гал түймрийн газрын нөхцөл байдалд орсон өөрчлөлт, бусад үйл явдлыг нарийн хадгалж үлдсэн байдаг. Ялангуяа лазер зургийг олон тооны нэрвэгдэгч бүхий томоохон барилга байшин, газар нутгийн гал

түймрийн үзлэг мөн ойн түймрийн үзлэгийн үед ашиглах нь чухал байдаг. Өнөө үед лазер 3D зураг авдаг дараах төрлийн багаж хэрэгслүүд байна:

RIEGL LMS-Q1560, RIEGL LMS-Q780, REIGL VZ-6000, REIGHL VMX-250, leica HDS8800

Зураг 2.



Эдгээр нь газар оронд агаараас болон газраас зураг авах боломжийг олгодог.

1. Энэхүү технологид гал түймэр бүрэн унтраах хүртэл болон тухайн үйл явдлын нөхцөл байдал ямар байсан талаарх мэдээлэл өгөх боломжийг зайнаас авах, объектын талаарх мэдээллийг цуглуулах боломжийг олгодог. Үүнд зайны туршилтын зарчмыг ашигласан байдаг.

2. Лазер зургаас хүлээн авсан мэдээллийн бүрэн бүтэн, дэлгэрэнгүй байдлыг өмнө нь хэрэглэж байсан ямар ч

аргатай зүйрлэх боломжгүй юм. Гал түймрийн газрын үзлэгийн үед энэ нь маш чухал бөгөөд ихэнх тохиолдолд томоохон гал түймрийн улмаас барилга байшин их хэмжээгээр сүйдэж, барилгын материалын болон хийцийн нуранги үүсдэг нь гал түймрийн газарт шуурхай үзлэг хийхэд хүндрэлтэй нөхцөлийг үүсгэдэг.

3. Лазер зураг нь бусад аргуудаас өндөр хурдтай гэдгээрээ ялгарах ба гал түймрийн газрын үзлэгийг үр дүнтэй явуулах боломжийг олгодог.

Лазер туяаны тусламжтайгаар хэмжилтийг гүйцэтгэдэг лазер зургийн багажаар лазер зураг авах ажлыг гүйцэтгэдэг. Зай болон өнцгийг лазер тусгалын цэг хүртэл хэмжсэний үр дүнд эдгээр цэгүүдийн зайн координатыг тооцоолдог. Сканнер нь хэмжилтийг маш өндөр давтамжтай гүйцэтгэдэг ба үүний үр дүнд маш их хэмжээний координат өгөгдөлтэй болдог. Цаашид эдгээр өгөгдлүүдийг судалж буй объектын орон зайн тоон загварыг гаргахад ашигладаг.[1] Орчин үед 3D лазер зураг авдаг төрөл бүрийн багаж хэрэгслүүд байна. Тухайлбал: RIEGL LMS-Q1560, RIEGL LMS-Q780, REIGL VZ-6000, REIGHL VMX-250, leica HDS8800 г.м[3]

Эдгээр нь газар оронд агаарын болон газрын скан зураг авах боломжийг олгодог юм. Багажийн үйл ажиллагааг олон төрлийн программ хангамж бүхий компьютер эсвэл сканнерт холбосон удирдлагын самбарын тусламжтайгаар гүйцэтгэдэг. Сканнераас хүлээж авсан цэгийн координатуудыг компьютерт дамжуулж компьютер болон сканнерийн өгөгдлийн санд хуримтлуулдаг. Сканнер нь хяналтын тодорхой муж буюу өөрөөр хэлбэл харааны орон зайтай байдаг. Судалж буй объектод тоон фото зургийн камер угсрах буюу зүсэлттэй скан зургийн тусламжтайгаар урьдчилсан тооцооллыг хийдэг. Тоон камераас хүлээж авсан дүрсийг компьютерийн дэлгэцэнд дамжуулж гал түймрийн газрын үзлэгийг хийж буй этгээд сканы шаардлагатай мужийг ялган, багаж хэрэгслийг чиглүүлж, хяналтыг гүйцэтгэдэг.

3D сканы технологи нь тухайн мэргэжилтний ажлын байрыг хүчирхэг компьютер болон лиценз бүхий программ хангамжаар хангаж өгөхийг шаарддаг. Үүнтэй холбоотойгоор энэхүү технологи нь харьцангуй өндөр үнэтэй технологид тооцогдоно. Хэдийгээр лазер зургийн технологи нь өмнө нь хийх боломжгүй байсан хэд хэдэн шинэ боломжийг нээж өгч байгаа хэдий ч гал түймрийн газрын 3D хэмжээст загварыг богино хугацаанд өөрчилж, хэмжээг нь

хувиргах боломжтой. Мөн цаашид ашиглах зорилгоор стандарт бичлэгийн файл болгон хадгалж, тухайлбал шүүх дээр ашиглах боломжийг бий болгодог. Энэ тохиолдолд гал түймрийн газрын 3D зураг нь бодит объектын хэлбэр, хэмжээтэй геометрийн хувьд бүрэн тохирдог. Энэ нь орон зайд загварын аливаа цэг, элементүүдийн хоорондын бодит зайг хэмжих боломжийг олгодог. Мөн гал түймрийн газрын план зургийг гаргахад маш чухал нөхцөл болж өгдөг.

Лазер туяаны тусламжтайгаар хэмжилт гүйцэтгэдэг лазерын scanner буюу төхөөрөмжийн тусламжтайгаар лазер сканыг гүйцэтгэдэг. Лазер тусгалын цэг хүртлэх үндсэн зайг хэмжсэний үндсэн дээр эдгээр цэгийн орон зайн координатыг тооцоолдог. Сканнер нь маш өндөр давтамжтайгаар хэмжилтийг хийдэг ба үүний үр дүнд маш их координат өгөгдлүүдтэй болдог. Цаашид эдгээр өгөгдлийг хэмжилт хийж буй объектийн орон зайн тоон загварыг бүтээхэд ашигладаг. Өнөөгийн байдлаар 3d лазер сканерыг гүйцэтгэдэг маш олон төрлийн багаж төхөөрөмж байна. Эдгээр нь газар оронд агаараас болон газар дээр скан хийх боломжийг олгодог.

Галын голомтот шинж тэмдгийг тодорхойлох асуудлыг шийдэх ерөнхий арга зүй нь барилгын хийцийн шатамхай болон шатамхай бус ихэнх материалын хувьд дулааны нөлөө ул мөргүй өнгөрдөггүйд оршино. Тэдний бүтэц, шинж чанарт үл үзэгдэх өөрчлөлтүүд голчлон гардаг бөгөөд үүнийг хэд хэдэн багажийн аргаар тэмдэглэн авах боломжтой.

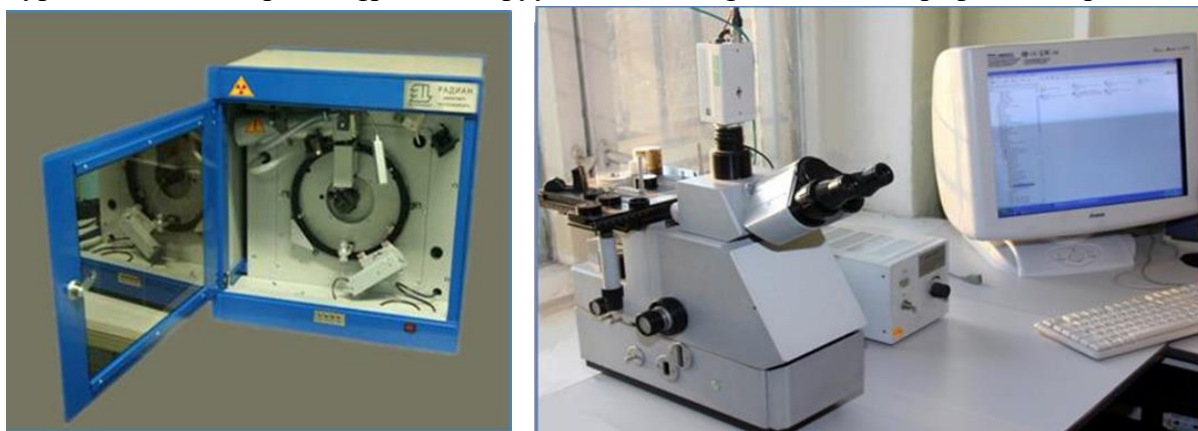
1. Рентген цацрагийн дифрактометр DR-01 "Радан"

Богино холболтын анхдагч ба хоёрдогч шинж чанарыг багажаар тодорхойлох нь галын болон техникийн шинжилгээний анхны багажийн арга бөгөөд одоогоор хамгийн өргөн хэрэглэгддэг. Орчин үед хоёр төрлийн арга зүйг ашиглаж байна. Үүнд: рентген фазын арга (хангалттай олон тооны дахин урсгалыг судлах боломжийг олгодог экспресс шинжилгээний арга) ба металлографийн арга (эхний аргаар олж авсан мэдээлэл нь хангалттай биш үед ашиглагддаг) гэсэн хоёр аргыг ашиглаж байна.

Зураг 3. Рентген цацрагийн дифрактометр

Энэхүү төхөөрөмж нь метал дамжуулагч болон гипс, бетон гэх мэт аливаа нунтаг талст материалын аль алинд нь хангалттай нарийвчлалтайгаар рентген туяаны дифракцийн шинжилгээг (цаашид рентген цацрагийн шинжилгээ гэх) богино хугацаанд хийх боломжийг олгодог.

Зураг 4. Компьютерийн дүрс боловсруулах систем бүхий металлографийн микроскоп



Зураг 5. Металлын бүтцийн харагдах байдал



Гүйдлийн хэт ачааллыг ослын горим гэж нэрлэдэг бөгөөд энэ нь цахилгаан сүлжээ, машин, төхөөрөмжүүдийн дамжуулагчдад стандартад заасан хэмжээнээс давсан гүйдэл үүсдэг.

Хэт ачааллын улмаас галын шууд шалтгааны хувилбарыг боловсруулах журам:

- Хэт ачааллын гүйдлийн хэмжээг (хэрэв шаардлагатай өгөгдөл байгаа бол хэрэглэгчдийн нийт хүчин чадалд үндэслэн) тооцоолж, тухайн төрлийн дамжуулагчийн нэрлэсэн гүйдлийг тодорхойлж,

эдгээр утгыг харьцуулж хэт ачааллын үржвэрийг тодорхойлно



- Харааны үзлэгээр утсан дээрх хэт ачааллын шинж тэмдгийг илрүүлнэ.

2. Газар дээрх 3D лазер сканнер нь сканнердсан объектын геометрийн параметруудийг өндөр нарийвчлал, хурдтайгаар тодорхойлох боломжийг олгодог технологи юм. Ашиглалтын зарчмын хувьд газар дээр суурилсан 3D лазер сканнер нь тахцометртэй төстэй юм. Төхөөрөмж нь сканнердсан объект хүртэлх зай, хэвтээ ба босоо өнцгийг

хэмждэг. Эдгээр утгуудаас төхөөрөмж 3 цэгийн координатыг (X;Y;Z) тооцоолно. Өндөр гүйцэтгэл, нарийвчлалын ачаар Leica хуурай газрын 3D лазер сканнеруудыг янз бүрийн салбарт ашигладаг бөгөөд шүүх эмнэлгийн шинжлэх ухаанд амжилттай хэрэглэж байна.



Ослын газрын 3D лазер сканнерын системийн техникийн боломжууд нь хэргийн газраас мэдээллийг гурван хэмжээст загвар хэлбэрээр хамгийн өндөр нарийвчлалтай, бүрэн хэмжээгээр авах боломжийг олгодог.

Зураг 6. LEICA BLK360 лазер сканнер

LEICA BLK360 LASER SCANNER нь шүүх эмнэлгийн мэргэжилтнүүдийн амжилттай ашигладаг суурилуулсан камер бүхий 3D сканнер юм. LEICA BLK360 3D сканнер

нь хэргийн газрын зургийг авч, судалж, шүүх эмнэлгийн шинжилгээнд сэргээн засварладаг. Гурван хэмжээст сканнерын үр дүнд уламжлалт гэрэл зурагнаас ялгаатай нь мэргэжилтэн сканнердсан цэг бүрийн координатыг хүлээн авдаг бөгөөд энэ нь орон зайн нарийвчлалыг хэмжих боломжийг олгодог. Шинжээч зай, талбай, хэмжээ, өнцгийг хэмжих боломжтой. Leica BLK360 сканнерыг ашиглахад хамгийн чухал хүчин зүйлүүдийн нэг нь төхөөрөмжийг хэмжих хэрэгслийн улсын бүртгэлд оруулсан явдал юм.

Хэргийн газрыг шалгах явцад сэргээн судлах хэрэгцээ нь юуны түрүүнд хэргийн газар дахь нөхцөл байдлын өөрчлөлттэй холбоотой юм. 3D сканнер эдгээр ажлыг маш сайн гүйцэтгэдэг. Энэ системийг тусгай программ хангамжтай хослуулан нөхцөл байдлын шинжилгээ хийх боломжтой.

Суурилуулсан камер бүхий 3D сканнер

Ашиглахад хялбар: Зөвхөн нэг товчлуурыг дарахад л BLK360 нь эргэн тойрон дахь орон зайг бүхэлд нь сканнердах болно. Одоо хүн бүр объектын дижитал гурван хэмжээст загварыг гаргаж авах боломжтой болсон.

Зөөвөрлөх боломж: BLK360 нь 1 кг жинтэй бөгөөд өнөө үед байгаа хамгийн жижиг бөгөөд хамгийн хөнгөн лазер сканнер юм. Энэ нь ямар ч цүнх, үүргэвчинд амархан багтах бөгөөд та хүссэн үедээ, хаана ч сканнердах боломжтой.

Бүтээмж: BLK360 нь 3 минут хүрэхгүй хугацаанд HDR зураг авалтын тусламжтайгаар орчны сканнер хийдэг. Бүх мэдээллийг iPad таблет руу шууд дамжуулдаг.

Онцлог шинж чанарууд:

- HDR дүрслэл, 15MP 3 камерын систем. Бөмбөрцөг HDR зурган дүрслэл. LED
- Сканнердах: секундэд 360,000 цэгийг буулгана. 60 метрийн алслал. Үл үзэгдэх хэт улаан туяаны лазер.
- Үйл ажиллагаа: кабель холболтгүй. багажны 100 гаруй цэгт суулгасан санах ой. Төхөөрөмжийн нэг батерейг цэнэглэхэд 40 гаруй зогсолтын цэг. Дотор болон гадаа орчинд ажиллах чадвартай.
- Ашиглалтын температур +5-аас +40° C хүртэл
- Хэмжээ: Өндөр 165 мм / Диаметр 100 мм
- Жин 1 кг
- Тоос, чийгээс хамгаалах Pro системтэй.

Дээр дурдсан бүх техник хэрэгсэл нь галын шалтгааныг үнэн зөв тодорхойлох, дүн шинжилгээ хийх, дүгнэлт гаргах, буруутай этгээдийг олох, цаашид энэ шалтгааны улмаас гал гарахаас урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг санал болгоход тусална. Жил бүр техник хэрэгслүүд шинэчлэгдэж, ашиглахад улам бүр төвөгтэй болж байгаа тул мэргэжилтэн, шинжээч нар гал түймрийн голомтыг шалгах техник хэрэгсэл, тоног төхөөрөмжийг ашиглах ур чадвараа байнга дээшлүүлэх шаардлагатай байна.

Ашигласан материал

1. Федеральный закон “технический регламент о требованиях пожарной безопасности” от 22.07.2008: N123-ФЗ;
2. Колмаков В.П. Тактика производства следственного осмотра и следственного эксперимента. Харьков, 1956.
3. Применение инструментальных методов и технических средств в экспертизе пожаров. Сборник методических рекомендаций. Исследовательский центр экспертизы пожаров ФПС. ФГУ ВНИИПО. Санкт-Петербург-2008.
4. Чешко И.Д. Осмотр места пожара, методическое пособие. М.:ВНИИПО, 2004. -188,503с.
5. Чешко И.Д. Технические основы расследования пожаров. Методическое пособие. М.:ВНИИПО, 2002. -58,59с.