

Хөдөө аж ахуйн цахимжуулалт

Тойм мэдээлэл, товч тайлбар



DLG-Гишүүнчлэл. Бид мэдлэгт дуу хоолой өгдөг.



Та гишүүнээр элсээрэй!

DLG 130 гаруй жилийн турш нээлттэй сүлжээ, мэдлэгийн ундарга, хөгжлийн түлхээс болж явна.

Бид хүнс, ХАА-н салбар, хөдөөгийн хөгжлийн ирээдүйг тантай хамт бий болгох зорилготой.

www.DLG.org/Mitgliedschaft



DLG–Товхимол 447

Хөдөө аж ахуйн цахимжуулалт

Тойм мэдээлэл, товч тайлбар

Зохиогчид

- DLG, Цахимжуулалт, хөдөлмөрийн эдийн засаг, процессын техникийн хороо
- Профессор, доктор Ханс В. Грийпэнтрог, Хоэнхаймын их сургууль

Мэдээллийн үнэн зөв байдалд хариуцлага хүлээхгүй

Бэлтгэсэн:

DLG e. V.

Хөдөө аж ахуйн мэргэжлийн төв

Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt am Main

1 дэх хэвлэл: 2019 оны 11 дүгээр сар

© 2019

Сургалтын ба бусад зориулалтаар товхимолд агуулагдсан текст, дүрслэл, зургийг олшруулах, хэвлэлд дахин ашиглахад DLG e.V. нийгэмлэгийн Маркетингийн хэлтсээс зөвшөөрөл авна. Хаяг: Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt am Main, Утас: +49 69 24788-209, Имэйл хаяг: M.Biallowons@DLG.org

Энэхүү товхимолыг ХБНГУ-ын ХХААЯ-ны санхүүжилттэй “Герман-Монголын хамтын ажиллагааны Тогтвортой хөдөө аж ахуй” төслийн хүрээнд орчуулав.

Гарчиг

1. Удиртгал	5
1.1 Өнөөгийн байдал, цаашдын төлөв	5
1.2 Байгаль орчин, нийгэм	7
2. Цахим хөдөө аж ахуйн бүрдэл хэсгүүд	8
2.1 Эд зүйлсийн интернэт (IoT)	8
2.2 Клауд системүүд	9
2.3 Биг дата, хиймэл оюун ухаан	10
2.4 Автоматжуулалт ба роботын хэрэглээ	11
2.5 Газарзүйн нээлттэй өгөгдөл	11
2.6 Блокчэйн	12
2.7 Өгөгдлийн аюулгүй байдал, хамгаалал	12
3. Тасалдах аюулаас хамгаалах	13
4. Дүгнэлт	14
5. Дэлгэрүүлж унших хэвлэл	14

1. Удиртгал

Хөдөө аж ахуйн цахим шилжилтийн үйл явц дөнгөж гарааныхаа үе шатанд яваа бөгөөд цаашид эрчтэй урагшлах төлөвтэй байна. Аливаа шинэчлэл эрсдэл дагуулдаг жишгээр ХАА-н цахимжуулалт ч мөн давуу талуудын хамт зохих эрсдэл дагуулж буй. Бид технологийн энэхүү дэвшлийг туулах явцдаа утга, агуулгыг нь бүрэн ойлгож амжаагүй олон сэдэв, шинэ нэр томъёонуудтай тулгарч байгаа билээ.

Мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн хэрэглээг нийгэм, эдийн засгийн салбаруудад нэвтрүүлэх, өргөжүүлэх үйл явцыг цахимжуулалт гэж нэрлэдэг. Цахимжуулалтын нөлөөгөөр үйлдвэрлэлийн процесс, өртгийн сүлжээ, хувь хүний болон хүмүүсийн хамтын амьдралын нөхцөл, хэв маяг хувьсан өөрчлөгдөж байна.

Цахимжуулалттай холбоотой нэр томъёонуудыг ойлгомжтой үгээр тайлбарлах, энэ талаарх ерөнхий мэдлэгийг дээшлүүлэх зорилгоор энэхүү товхимолыг бэлтгэв. Товхимолд багтсан мэдээлэл, тайлбарын тусламжтайгаар уншигчид маань уг сэдвээр илүү тодорхой ойлголттой, санал бодлоо илэрхийлэх чадвартай болж, энэ нь эргээд ХАА-н салбарын хөгжилд үр өгөөжөө өгнө гэж найдаж байна.

1.1. Өнөөгийн байдал, цаашдын төлөв, хүлээлт

Хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэгчид мэдээлийн технологийг өргөн хэрэглэснээр үйлдвэрлэлийн талаарх төрөл бүрийн өгөгдлийг аж ахуйн түвшинд бүрдүүлэх боломжтой болжээ. Өгөгдлийн хангамж, хэрэглээ, сайжирснаар үйлдвэрлэлийн орц, материал хэмнэх, үйл ажиллагааны баримтжуулалтыг хялбарчлах, аж ахуйн дотоод шийдвэр гаргалт болон удирдлага, зохион байгуулалтыг сайжруулахад нилээд ахиц гарах бололцоо бүрдэж байна.

Аж ахуйн түвшинд өгөгдөл ашиглах, өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийхийн тулд эхлээд түүнийг хүлээн авч, хадгалах шаардлагатай. Гэтэл өгөгдөл нэгтгэх, хадгалах асуудал одоогоор амаргүй байна. Өгөгдлийн төрөл бүрийн формат, өгөгдөл дамжуулах төрөл бүрийн порт ашиглаж буйгаас шалтгаалж ялангуяа өөр өөр үйлдвэрт үйлдвэрлэсэн техникийг хамтад нь ашиглахад тэдгээрээс өгөгдөл хүлээн авах, хооронд нь өгөгдөл дамжуулахад нилээд саад учирч байна.

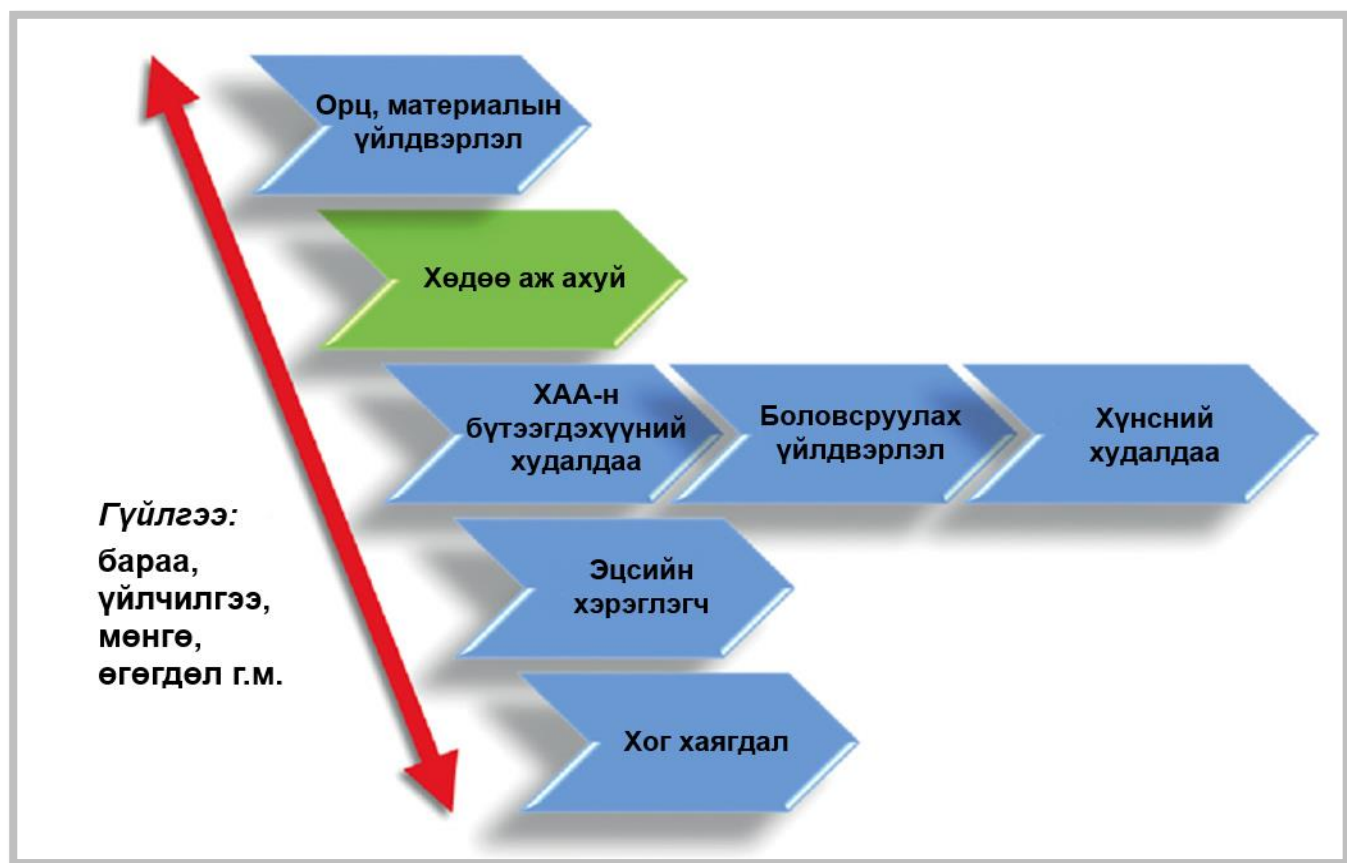
Харилцан хамаарал бүхий холбоо

Цахим шилжилтийн үр дүнд ойрын ирээдүйд өгөгдөл боловсруулах, баримт бичиг бэлтгэх ажлыг автоматжуулсанаар ХАА-н үйлдвэрлэлийн аж ахуйн түвшин дэх удирдлагын ачааллыг нилээд хөнгөвчлөх төлөвтэй байна.

Цахим шилжилтийн бас нэг зорилго бол ХАА-н үйлдвэрлэгчдийг өртгийн сүлжээний бусад оролцогчидтой холбох явдал юм. ХАА-н үйлдвэрлэл техник, орц материалын ханган нийлүүлэлтэд тулгуурлан явагдаж, харин үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүн, түүхий эд нь боловсруулалт, борлуулалт зэрэг үе шатуудыг туулсны эцэст хэрэглэгчдэд хүрдэг. Эдгээр шат дамжлагууд дахь оролцогч талуудтай тогтмол мэдээлэл солилцож байх нь ХАА-н үйлдвэрлэлийн амжилт, үр дүнд нөлөөлнө. Оролцогчдын хооронд өгөгдөл, баримт бичиг солилцох, дамжуулах ажиллагааг цахимжуулах нь өртгийн сүлжээн дэх бараа материалын урсгалыг сайжруулахад маш тустай. (1-р зураг).

Том, жижиг аж ахуйнуудад жигд хүртээмжтэй байдал

Цахим шилжилтийн зарим шийдлүүд хөрөнгө оруулалт бага шаардах тул томоохон үйлдвэрлэгчдээс гадна гадна жижиг, дунд үйлдвэрлэгчид ч мөн адил нэвтрүүлж, ашиг тусыг нь хүртэж байна. Жишээлбэл ухаалаг утасны аппликейшнүүдийг төрөл бүрийн зориулалтаар



Зураг 1: Хүнс үйлдвэрлэлийн өртгийн сүлжээ (бүдүүвч бэлтгэсэн: Грийпэнтрог)

хэрэглэх болжээ. Цахим хөгжлийн үр шим жижиг, дунд үйлдвэрлэгчдэд хүртээлтэй болох нь үүнээс харагдаж байна. Жижиг, дунд үйлдвэрлэгчид цахим технологийн хэрэглээнээс эдийн засгийн ашиг хүртэх жишээнд цахим сүлжээгээр хоорондоо холбогдон, үйлдвэрлэлийн орц, материалаа хямд үнээр хамтран худалдан авах туршлагыг нэрлэж болно. Ингэж зардал хэмнэх нь сүлжээнд нэгдсэн аж ахуй бүрийн ашиг, орлогод эерэгээр нөлөөлнө.

Нарийвчлалтай, ухаалаг, цахим хөдөө аж ахуй

ХАА-н цахимжуулалт цоо шинэ зүйл биш бөгөөд үйлдвэрлэлд хэдийнэ нэвтэрч, ХАА-н үйлдвэрлэгчдэд ашиг тусаа өгч байгаа багц шийдлүүд болох нарийвчлалтай газар тариалан, нарийвчлалтай мал аж ахуй болон ухаалаг хөдөө аж ахуйн технологид суурилна. Эдгээр технологиуд цахимжуулалтын дараагийн үе шат болох цахим ХАА-н чухал бүрдэл хэсгүүдэд тооцогдоно. Гэхдээ цахим ХАА гэдэг ойлголт нь дээрх технологиудыг илүү өргөн цар хүрээтэй шинэ бүрдэл хэсгүүдээр баяжуулсан цогц системийг илэрхийлдэг (2-р зураг).

Бордоо, ургамал хамгааллын бодисыг талбайд жигд нормоор биш, талбайн хэсэг тус бүрээр зураглаж тодорхойлсон хэрэгцээнд үндэслэн хувьсах тунгаар өндөр нарийвчлалтай цацах технологи 1990-ээд оны эхээр үйлдвэрлэлд нэвтэрснийг **нарийвчлалтай газар тариалан** (Precision Farming) гэж нэрлэж хэвшжээ. Үүнд мөн ХАА-н машины автомат жолоодлогын систем болон бордоо, ургамал хамгааллын бодис цацагчийн авцын өргөнийг хувьсгах шийдэл багтана. Орчноо мэдэрч, түүнд дасан зохицсон байдлаар бие даан ажиллах нарийн нийлмэл үйлдлүүдийг ялангуяа хураалтын техникт суулгаж өгдөг жишиг нэвтэрч байна. Нарийвчлалтай газар тариалангийн технологийг түүнчлэн тариалангийн талбай, үтрэмийн хоорондох тээвэрлэлтийг хялбарчлахад ашиглах болжээ. Мал аж ахуйн салбарт хэрэглэгддэг “нарийвчлалтай мал аж ахуй” (Precision Livestock Farming) гэдэг ойлголт нь орчин үеийн мэдрэгч-үйлдэгчийн хослолууд ашиглан малын эрүүл мэндийг хянах, нарийвчлалтай тэжээл түгээлт, автоматжсан саалт зэрэг цахим технологийн багц шийдлийг хамардаг.

Бордоо, ургамал хамгааллын бодисын тунг бодит цаг хугацаанд зайнаас мэдрэх технологи ашиглан шууд талбайд цацаж байх явцад нь талбайн хэсэг бүрт нийцүүлж, тохируулах технологи 2000-аад оны үеэс үйлдвэрлэлд нэвтэрснийг **ухаалаг газар тариалан** гэж нэрлэж байна. Бордоогоор жишээ авахад зайнаас мэдрэгч талбайд ургаж буй таримлын биомассыг хэмжих, улмаар бордоо цацагч хэмжилтийн үр дүнд үндэслэсэн тунгаар бордоогоо цацах угсраа үйлдэл тракторын явуут дунд шууд хийгдэнэ.

Нарийвчлалтай газар тариалангийн технологитой харьцуулахад урьдчилж хөрсний дээж авч, шинжилгээ хийх шаардлагагүй тул үүнд зарцуулах ажил, зардал хэмнэдгээрээ давуу талтай. Талбайд цацах бордооны нийт хэмжээ, талбайн хэсэг бүрт ногдох хуваарилалт нь мэдрэгчийг тариаланч хэрхэн тохируулснаар хамаарч талбайд ажиллах явцад автоматаар тохируулагдана. Иймд ухаалаг газар тариалангийн технологи нэг талаар процесс автоматжуулалтын шийдэл, нөгөө талаар шийдвэр гаргалтыг дэмжих системийн хавсарсан шинжтэй.



Зураг 2: Нарийвчлалтай газар тариалан / нарийвчлалтай мал аж ахуй ухаалаг хөдөө аж ахуйн нэг хэсэг болох нь. Цахим хөдөө аж ахуй одоог хүртэл нэвтэрсэн бүх системүүдийг нэгтгэх нь. (бүдүүвч бэлтгэсэн: Грийпэнтрог)

Мал аж ахуйн салбарт мэдрэгч-үйлдэгчийн хослолууд ашиглан малын өгөгдөл бүрдүүлэхээс эхлээд шийдвэр гаргалтыг дэмжих, маллагааны технологийн (жишээ нь саах робот) ба хяналтын (жишээ нь ороо илрүүлэх) үйлдлүүдийг автоматжуулах цахим технологийн багц шийдлийг мөн “ухаалаг мал аж ахуй” гэдэг ойлголтод хамруулан авч үздэг.

Цахим хөдөө аж ахуй буюу хөдөө аж ахуй 4.0 гэдэг ойлголт өнөөг хүртэл ХАА-н үйлдвэрлэлд нэвтэрсэн цахимжуулалтын шийдлүүд дээр дараах 4 үндсэн бүрдэл хэсгийг нэмж агуулсан системийг илэрхийлнэ. Үүнд:

1. Эд зүйлсийн интернэт (Internet of Things (IoT)) буюу машин хоорондын харилцаа (M2M)
2. Клауд компьютеринг буюу үүлэн тооцоолол
3. Их өгөгдлийн шинжилгээ ба хиймэл оюун ухаан
4. Хөдөлгөөнт ба суурин эд ангиуд бүхий роботын технологи.

Дээрх бүрдэл хэсгүүд хөгжиж буй технологиуд боловч практик хэрэглээнд нийцсэн бүтээгдэхүүн бий болгох санаачлагууд нь хэдийнэ үр дүнгээ өгч эхэлсэн бөгөөд бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлт ойрын ирээдүйд илүү эрчимжиж, хэрэглээ, ач холбогдол нь нэмэгдэнэ гэж тооцогдож байна.

1.2. Байгаль орчин, нийгэм

Цахимжуулалтын гол технологиуд буюу бүрдэл хэсгүүд эдийн засгийн олон салбарт хүч түрэн нэвтэрч, ач холбогдол нь өндөрссөний улмаас түүнд нийцсэн өөрчлөлт шинэчлэл газар авч, хэвшсэн процессуудыг уг үндсээр нь өөрчлөхөөс ч буцахааргүй болжээ.

ХАА-н салбарт цаг агаар зэрэг байгалийн процессууд, ХАА-н үйлдвэрлэлийн биотик (амьд) ба абиотик (амьгүй) хүчин зүйлсийг бүрэн эзэгнэх, удирдах боломжгүй бөгөөд цахимжуулалт ч ийм боломжийг ойрын ирээдүйд бий болгож чадахгүй. Гэхдээ зайнаас мэдрэх төхөөрөмж, алсын тандан судалгааны мэдээ болон цахим загварчлал ашиглах замаар урьдчилан тооцох боломжгүй дээрх хүчин зүйлсийн сөрөг нөлөөллийг бууруулахыг зорьж байна. Цахим технологийн тусламжтайгаар тариаланчид болзошгүй эрсдэлээс эрт бөгөөд үр дүнтэй хамгаалж

чадна. Цаашид тариаланчид нутгийнхаа онцлогт нийцсэн оновчтой шийдвэр гаргахдаа биг датаны шинжилгээнд үндэслэдэг жишиг бий болгохыг зорьж буй бөгөөд үүний тулд ХАА-н үйлдвэрлэлд нөлөөлөх төрөл бүрийн хүчин зүйлсийн талаарх анхан шатны мэдээллийг цаг агаарын урьдчилсан мэдээний адилаар газар дээр нь бүрдүүлдэг болох шаардлагатай.

Цахимжуулалтын үр дүнд түүнчлэн байгалийн зүй тогтлыг илүү гүнзгий ойлгох, илүү ойлгомжтой хэлбэрээр тодорхойлох, ингэснээр ХАА-н үйлдвэрлэлийн бүтээмжийг байгаль орчинд ээлтэй байдлаар нэмэгдүүлэх арга замуудыг тодорхойлж, хэрэгжүүлэхэд дөхөмтэй болно гэж үзэж байна. Биологийн зүй тогтлыг зөв тодорхойлж, урьдчилан таамаглах, улмаар ургамал хамгаалалд ашиглах чадавх бий болговол ургамал хамгааллын химийн бодис хэрэглэдэггүй тариалангийн шинэ системүүд хөгжүүлэх боломжтой. Тэдгээрт нарийвчлал сайтай, уян хатан, өөрийгөө удирдах чадвартай технологи нэмж ашиглах замаар илүү боловсронгуй болгож болно. Ингэснээр өнөөг хүртэл байгаль орчны онцлог байдал, хэрэгцээ шаардлагыг үл ойшоон, техникийн хүчээр газар тариалан эрхэлж ирсэн зарчмаас татгалзаж, техник, технологийг байгалийн нөхцөлд нийцүүлэх зарчимд шилжинэ. Тариалангаас өндөр ургац, малаас өндөр ашиг шим авахаас гадна орчин тойрныхоо байгаль экологи, хүн, малын хэрэгцээг цогцоор нь харгалзаж үзэх зарчмаар ажилладаг ухаалаг техник, технологийг ХАА-н үйлдвэрлэлд ашигладаг болно.



Зураг 3: Тэмдэгт, өгөгдөл, мэдээлэл, мэдлэгийн харилцах хамаарлын шатлал (бүдүүвч бэлтгэсэн: Грийпэнтрог)

2. Цахим хөдөө аж ахуйн бүрдэл хэсгүүд

Хөдөө аж ахуй 4.0 гэдэг ойлголт газар тариалан, мал аж ахуйн үйлдвэрлэлийн процессуудыг цогцоор нь цахимжуулахыг илэрхийлдэг. Цахим хөдөө аж ахуйн бүрдэл хэсгүүдийг дор тайлбарлав.

2.1. Эд зүйлсийн интернэт

Эд зүйлсийн интернэт (англиар Internet of Things, товчоор IoT) гэдэг нэр томъёо биет болон виртуал эд зүйлсийг цахимаар холбож, тэдгээрийг хоорондын мэдээлэл солилцоог автоматжуулах мэдээллийн технологийн дэд бүтцийг илэрхийлдэг. Машин, тоног төхөөрөмжийг хооронд нь холбоход мөн “машин хоорондын харилцаа” (M2M) гэдэг нэр томъёог ашигладаг.

Өгөгдөл хадгалах чадвартай IoT сүлжээнд тодорхой шаардлагууд тавигдана. Ирээдүйд аливаа асуудлыг шийдвэрлэхэд тухайн газарт урьд өмнө бүрдүүлсэн өгөгдлүүдийг шаардагдаж болох учраас сүлжээнд хадгалагдсан өгөгдөл олон жилийн дараа ч ашиглагдах боломжтой байх ёстой. Үүний тулд өгөгдөл, баримт бичгүүдийг ирээдүйд компьютер тайлж унших боломжтой тодорхой форматуудаар хадгалах шаардлагатай.

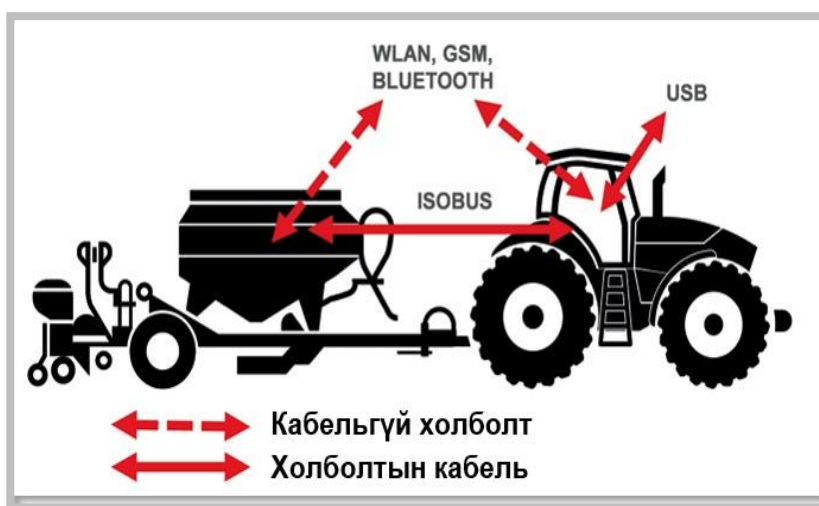
Сүлжээгээр дамжих өгөгдөл нь тухайн өгөгдлийн агуулга ба агуулгын утгыг тайлж унших түлхүүр (семантик) болох мета-өгөгдлөөс бүрдсэн байх ёстой. Ингэж багцалсан өгөгдлийг л цахим систем, тоног төхөөрөмж буюу хүн хэрэглэх боломжтой. Мета-өгөгдлийг нь

хавсруулаагүй бол өгөгдлийн формат, өгүүлбэр зүй, мэдээлэл солилцооны протокол нь хичнээн тодорхой байсан ч тухайн өгөгдлийн үнэ цэнэ хязгаарлагдмал, эсвэл бүр огт хэрэгцээгүй. Мэдээллийн системийн үүрэгтэй тоног төхөөрөмж аливаа өгөгдлийг утгынх нь дагуу боловсруулах, эсвэл цааш нь дамжуулахын тулд эхлээд утгыг нь өөрөө автоматаар ойлгодог байх ёстой.

Семантик технологи хэрэглээнд нэвтэрснээр мэдээллийн технологийн системүүд хангалттай уян хатан чанартай, бие даан ажиллах чадвартай болж, үүний үр дүнд төрөл бүрийн программууд болон оролцогчдын хоорондын мэдээлэл солилцоо автоматжих боломж бүрдэж байна. 3-р зурагт бүдүүвчлэн харуулсан мэдээлэл солилцооны загвар хүнд, эсвэл машинд ялгаагүй үйлчилнэ.

Иймд машинууд хоорондоо “ойлголцох”-од тусгай технологи шаардагдах бөгөөд уг технологи нь стандартчилагдсан тодорхой үгсийн сан, эсвэл онтологиудад нэвтэрч чаддаг байх ёстой. Энэ аргачлалаар цахим программууд хүлээн авсан өгөгдлийнхөө төрөл, агуулгыг зохих эх сурвалжаас бодит цаг хугацаанд тодруулж, утгыг нь тайлж уншдаг. Жишээлбэл өгөгдөлд төмсний Сийглиндэ сортын нэрийг, эсвэл “органик бордоогоор бордох” гэсэн үгсийг шууд текстээр бичихгүй, харин уг нэр томъёонуудыг интернэтээс олж уншиж болох URI (Uniform Resource Identifier) хаягийг нь зааж өгнө. Өгөгдлийн хадгалалт, хэрэглээний уян хатан чанарыг хангах, ирээдүйд бүрэн бүтнээр нь үлдээх цорын ганц арга зам нь энэхүү нэгдсэн үгсийн сан бүхий семантик технологи юм.

Машин хоорондын мэдээлэл солилцоонд ISO11783 дугаартай ISOBUS стандарт түгээмэл мөрдөгдөж байна. Ингэснээр өөр үйлдвэрийн машинууд (трактор, багаж, оффисын мэдээлэл, харилцааны төхөөрөмжүүд) хоорондоо саадгүй мэдээлэл солилцох боломж бүрджээ. Уг стандартыг ХАА-н машин удирдахад (4-р зураг) голчлон ашиглаж буй боловч ач холбогдол нь үүгээр хязгаарлагдахгүй. Цахимжуулалт ба IoT сүлжээ хөгжүүлэхэд маш чухал үүрэг гүйцэтгэнэ. Гэвч ISOBUS-ын мэдээлэл дамжуулах үзүүлэлтүүд хязгаартай тул цахимжуулалтын зарим шаардлагад нийцдэггүй.



Зураг 4: Хөдөө аж ахуйн машинууд IoT (эд зүйлсийн интернэт) сүлжээгээр оффисын компьютер, клауд компьютер буюу хөдөлгөөнт хэрэгслүүдтэй холбогдох боломж (бүдүүвч бэлтгэсэн: Грийлэнтрог)

2.2. Клауд системүүд

Цахимжуулалтын эрч ихсэх тусам түүнийг дагаж мэдээллийн систем, компьютерийн хүчин чадал, хадгалах багтаамжид тавих шаардлага эрс нэмэгдэж байна. Уг асуудлыг шийдвэрлэж буй нэг арга зам нь клауд компьютинг (орч. үүлэн тооцоолол). Төв сүлжээнд хадгалагдсан программ хангамж, өгөгдлүүдийг зайнаас ашиглах боломж олгодог уг технологийн ачаар маш уян хатан шинж чанартай мэдээлэл харилцааны төхөөрөмжийн болон программ хангамжийн бүтцүүд бий болж байна. Клаудад хадгалсан өгөгдлийг төрөл бүрийн хэрэгслээр хаанаас ч хүлээн авна. Клауд системийн үндсэн хэлбэрүүдэд глобал клауд, бүс нутгийн клауд ба хувийн клауд багтана. Интернэтэд холбосон хувийн клауд сүлжээ тасалдах аюулаас сэргийлэхэд тустайгаас гадна мэдээллийн аюулгүй байдлын наад захын шаардлагыг хангах боломжтой.

Клаудад суурилсан платформын хэд хэдэн хувилбар хэрэглээнд нэвтэрчээ. Тухайлбал өөр өөр үйлдвэрлэлийн машинууд хоорондоо өгөгдөл дамжуулахад өгөгдлийн платформуудыг ашиглаж байна. Бараа таваар худалдах, худалдан авахад зориулалттай худалдааны платформууд болох цахим захууд ажиллаж байна. Түүнчлэн аж ахуйн удирдлагын зориулалттай “аж ахуйн менежментийн мэдээллийн систем” (ААММС) болон үүнтэй төстэй менежментийн платформуудыг түгээмэл хэрэглэж байна. Менежментийн платформуудыг нэг талаар талбайн түүх хөтлөх цахим дэвтрийн өргөтгөсөн хувилбар гэж үзэж болох боловч цахим платформын түвшинд ажилладгаараа ялгаатай (5-р зураг).



Зураг 5: Аж ахуйн менежментийн мэдээллийн систем (ААММС)-тэй бөгөөд талбайн машинууд болон мэдээлэл хүлээн авах хөдөлгөөнт төхөөрөмжүүдтэй холбогдсон клауд компьютер (бүдүүвч бэлтгэсэн: Грийпэнтрог)

Одоо хэрэглэгдэж буй зарим төвлөрсөн порталууд зөвхөн тухайн үйлдвэрт үйлдвэрлэсэн машинуудад л ашиглагддаг. Гэтэл ХАА-н үйлдвэрлэгчид ихэвчлэн хэд хэдэн үйлдвэрт үйлдвэрлэсэн машинуудыг хамтад нь ашигладаг тул өөр өөр үйлдвэрийн машин хооронд өгөгдөл чөлөөтэй солилцдог байвал тэдний эрх ашигт илүү нийцэх юм.

2.3. Их өгөгдөл, хиймэл оюун ухаан

Өгөгдлийг машин, мэдрэгч, компьютер, ухаалаг утас, бусад төстэй технологиор хүлээн авч, хадгалж, боловсруулах нь одоо хэдийнэ дасал болсон бөгөөд цаашид улам нэмэгдэнэ. Хуримтлагдсан маш их хэмжээний өгөгдөлд боловсруулалт хийхэд зөвхөн “биг датаны шинжилгээ”-ний аргачлалыг ашиглаж болно. Өгөгдлийн шинжилгээний үр дүнг ХАА-н салбарт, тухайлбал газар тариаланг орон нутагт дасан зохицсон байдлаар хөгжүүлэхэд, мал аж ахуйн үйлдвэрлэлийг сайжруулах зорилгод ашиглах асар их нөөц бололцоо бий. Шинжилгээг зөв гүйцэтгэж, хэрэгцээтэй үр дүн гаргаж чадвал энэ нь ХАА-н үйлдвэрлэгчдэд стратегийн (урт хугацааны) болон үйл ажиллагааны (богино хугацааны) шийдвэр гаргахад нь дэмжлэг болно. Тус салбарт орчин үеийн автомат саалт бүхий сүргийн менежментийн систем, эсвэл ISOBUS удирдлагатай газар тариалангийн техник зэрэг төрөл бүрийн хэрэгслүүд өгөгдөл хуримтлуулсаар байна. Гэвч машин хоорондын сүлжээ (IoT) болон их хэмжээний өгөгдөл хадгалах бололцоо (клауд) хомсдолтойн улмаас хуримтлагдсан өгөгдлүүдийг бүрэн дүүрэн ашиглаж чадахгүй байна.

Цахим хөдөө аж ахуйн нэр томъёоны санд мөн хиймэл оюун ухаан буюу сурах чадвартай машин багтана. Хиймэл оюун ухаант хэрэгсэл урьдчилан зааж өгсөн сургалтын өгөгдлүүдийг ашиглан аливаа үзэгдэл, үйлдэл тохиолдох зүй тогтлыг хайн илрүүлж, түүнээс суралцдаг. ХАА-н үйлдвэрлэл эрхэлдэг аж ахуйн хувьд олон жилээр хадгалсан өгөгдлүүдээ ашиглан сурах чадвартай машинд аж ахуйд явагдаж буй процессуудыг тунгалагжуулах, улмаар зөв шийдвэр гаргахад тустай амжилтын хүчин зүйлсийг боловсруулахад чиглэсэн алгоритм сурган эзэмшүүлж болно. Түүнчлэн ургамлын өвчин, хог ургамал, хөнөөлт шавж таних, эсвэл байршлын ба үйлдвэрлэлийн хүчин зүйлсийн урьдчилсан төлөвийг цаг агаарын байдлаас хамааруулан гаргах зэрэг зориулалт бүхий алгоритмууд ашиглаж болно.

2.4. Автоматжуулалт ба роботын хэрэглээ

Механикжуулалт, автоматжуулалтын ахиц дэвшлийн дараагийн шат бол роботын технологи юм. Хүчин чадлыг нь ихэсгэж, багасгах боломжтой учраас бие даан ажиллах чадвартай машиныг жижиг, дунд үйлдвэрлэгчид ч хэрэглэх боломжтой. Гэвч цахим ХАА-н бусад технологиудын нэгэн адилаар роботын технологи ч бас машин хоорондын мэдээлэл солилцоо найдвартай явагдах, уг мэдээлэл солилцоо аж ахуйн цахим мэдээллийн нийт системд холбогдох баталгааг хангахуйц тогтвортой цахим дэд бүтэц шаарддаг.

Бие даан ажиллах чадвартай роботууд ихэвчлэн жижиг хэмжээтэй бөгөөд цахилгаанаар ажилладаг байх төлөв ажиглагдаж байна. Үүний үр дүнд механикжуулалтад зарцуулах хөрөнгө оруулалт болон тээврийн хэрэгслийн овор, жин эрс багасна. Нөгөө талаар хөрөнгө оруулалт багасахад түүнийг дагаж ажлын бүтээмж буюу нэгж хугацаанд боловсруулах талбайн хэмжээ багасах хандлага үүсч болно. Гэхдээ робот хариуцсан ажлаа хурд багатайгаар гүйцэтгэхэд хавьгүй илүү нарийвчлалтайгаас гадна бага эрчим хүч зарцуулах тул бие даан ажиллах чадвартай ХАА-н роботын хэрэглээг хүлээн зөвшөөрөхөд харин ч тустай юм. Ийм багажууд хөнгөн жинтэй учраас хөрсөнд ээлтэй. Том талбайд нийцүүлэн хүчин чадлыг нь ихэсгэхэд нэгж машины овор хэмжээ, хурдыг нэмэх бус, харин хамтран ажиллах чадвартай ижил төрлийн жижиг роботуудыг сүргээр нь ажиллуулна.

Авцын өргөн ихтэй хүнд машины хэрэглээнээс татгалзсанаар тариалангийн талбай том бөгөөд саадгүй байх ёстой гэсэн зарчим үйлчлэхээ болино. Жижиг оврын роботын ажлын бүтээмжид сөргөөр нөлөөлөхгүй учраас талбайн орчныг ландшафтын (бут сөөг, цөөрөм зэрэг) уламжлалт элементүүдээр баяжуулж болно. Ингэснээр ХАА-н ландшафтуудад биологийн төрөл зүйл эрс нэмэгдэх боломжтой.

Роботын хэрэглээний хувьд бид одоогоор дөнгөж л гарааныхаа үе шатанд явна. Хүнсний ногооны мөр хоорондын сийрүүлэгч зэрэг бие даан ажиллах чадвартай зарим роботыг үйлдвэрлэлд ашиглаж эхэлж байна (6-р зураг).



Зураг 6: Талбайн роботууд ердийн ХАА-н машинуудаас ялгаатай бөгөөд ихэвчлэн талбайн тодорхой ажлыг дагнан хийх зориулалттай (зургийн эх сурвалж: Грийпэнтроп)

2.5. Газарзүйн нээлттэй өгөгдөл

Тариалангийн талбайн зураг, хөрсний мэдээлэл, хөрсний элэгдлийн катастро зэрэг газарзүйн өгөгдөл суурь өгөгдөлд тооцогдох ба хэрэв нийтэд хүртээмжтэй бол мэдээллийн үнэ цэнэтэй эх сурвалж болно. Олон нийтэд нээлттэй газарзүйн өгөгдлүүдийг байршлын мэдээллийн системд ийнхүү ашиглаж болно.

Газарзүйн өгөгдлүүдийг олон нийтэд хүртээлтэй болгох санаачлагыг Райнланд-Фальц, Баден-Вюрттемберг зэрэг муж улсууд үлгэрлэн хэрэгжүүлж байна. Тухайлбал „MapRLP“ газарзүйн порталаар дамжуулан ХАА-н үйлдвэрлэгчдэд хэрэгцээтэй газарзүйн суурь өгөгдлүүдийг энгийн форматаар үнэ төлбөргүй хүргэж байна. Өгөгдлүүдийг компьютерт хадгалж, хөдөлгөөнт хэрэгслүүдэд дамжуулж ч болно.

Гудамж, замын сүлжээ, агаарын зураг, катастроын зураг зэрэг нь газарзүйн албан суурь өгөгдөлд тооцогдоно. Түүнчлэн хөрсний элэгдлийн катастро, хөрсний мэдээлэл, тусгай

хамгаалалттай бүс нутгийн хил, жишиг нормууд (жишээ нь $N_{\min}$ – хөрсөн дэх ургамалд хүртээмжтэй эрдэс азотын агууламж) зэрэг “мэргэжлийн албан өгөгдлүүд”-ийг олон нийтийн хүртээл болгож болно.

2.6. Блокчэйн

Блокчэйн технологи хүмүүсийн хооронд, институциудын хооронд итгэлцэл бий болгох шинэ боломжуудыг нээж өгч буй учраас хэрэглээний маш их нөөц бололцоотой. Аливаа аж ахуйн нэгж харилцагчидтайгаа тохиролцсоны дагуу хийх арилжаа буюу гүйлгээ (бараа, үйлчилгээ, мөнгө, өгөгдөл г.м) бүр цахим өгөгдлийн блокод хадгалагдах ба блок тус бүр давтагдашгүй кодоор тэмдэглэгдэнэ. Блок бүр өмнөх ба дараагийн блоктойгоо холбогдож, гинжин цуваа үүсгэнэ. Блокууд үүссэн цагаасаа хойш өөрчлөгдөхгүй. Шинэ блокийг хоёр блокны завсарт шургуулах боломжгүй, зөвхөн гинжний үзүүрт залгана. Блокчэйн аливаа сүлжээний гишүүдийн дунд бүртгэлийн нэгдсэн систем бий болгодог. Ингэснээр өөр өөр бүртгэлүүдийг тулгаж харьцуулах шаардлагагүй болно. Сүлжээний гишүүн бүр блокчэйн нэвтрэх эрхтэй байх шаардлагатай. Мэдээллийг зөвхөн мэдэх шаардлагатай оролцогчидтой хуваалцана. Өөрчлөлт хийхэд бүх гишүүдийн зөвшөөрөл шаардагдах ба зөвшөөрөгдсөн бүх гүйлгээний тэмдэглэл үүрд хадгалагдана. Нэгэнт хадгалагдсан гүйлгээний мэдээллийг системийн админ ч устгаж чадахгүй.

Блокчэйн технологийг ашигласнаар бизнесийн шугамаар явагдах санхүүгийн процессуудад зуучлагч этгээд болох банк шаардлагагүй болно. Гүйлгээний үнэн зөв байдлыг блокчэйн баталгаажуулах ба сүлжээний оролцогчид аливаа зуучлагчгүйгээр өөрсдөө шалгах боломжтой тул зуучлагчид зарцуулах зардал хэмнэгдэнэ. Блокчэйн технологийн хэрэглээ өргөжсөнөөр эд зүйлсийн интернэт, клауд компьютинг, хиймэл оюун зэрэг бусад технологиудтай зэрэгцэн бидний эргэн тойрон дахь эдийн засаг, нийгмийн процесуудыг ул суурьтайгаар хувирган өөрчлөх боломжтой. Эдийн засгийн салбарт ялангуяа аливаа гүйлгээ хийх ажиллагааны ашигт үйлийн коэффициентийг эрс нэмэгдүүлэх боломжтой.

Блокчэйн технологи ашигласнаар түүнчлэн албан баримтжуулалтыг автоматжуулах нөөц бололцоо нилээд бий. Тухайлбал контейнэрт байршуулсан мэдрэгч тухайн контейнэрт хадгалсан хүнсний бүтээгдэхүүний температурыг хэмжиж, хэмжилтийн үр дүнг блокчэйн бичих замаар хөргөлттэй хадгалсныг баримтжуулж болно. Хөргөлтийн нормыг мөрдөөгүй тохиолдолд урьдчилан тохируулсан ухаалаг гэрээ (smart contract) автоматаар идэвхжиж, түгшүүрийн дохио өгнө (эх сурвалж: Wikipedia).

2.7. Өгөгдлийн аюулгүй байдал, өгөгдөл хамгаалал

Аливаа өгөгдлийг үр дүнтэй ашиглахын тулд эхлээд хүлээж авч, хадгалах шаардлагатай. Үүнээс тодорхой эрсдэлүүд үүснэ. Хувийн чанартай болон талбайн холбогдолтой өгөгдлүүдээр тодорхой мэдээлэл, жишээ нь ургацын бүтээгдэхүүний хэмжээ, чанарын талаар, эсвэл урт хугацааны өгөгдлүүдээр машин ашиглалтын мэдээлэл бүрдүүлж болно. Өгөгдсөн байршилд холбоотой өгөгдлүүдийг эзэмшиж буй этгээдэд ийнхүү мэдлэгийн болон өрсөлдөөний давуу тал үүснэ. Өгөгдлүүдийг авах сонирхолтой этгээд олон бий. Үүнд тухайлбал ХАА-н үйлдвэрлэгчид, ХАА-н машины түрээсийн үйлчилгээ эрхлэгчид, ХАА-н машин борлуулагчид, улс төр, эдийн засаг, захиргааны байгууллагууд, клауд үйлчилгээ эрхлэгчдийг нэрлэж болно.

Тариалангийн талбай, авч хэрэгжүүлсэн арга хэмжээнүүд, таримлын ургац г.м. зүйлсийн талаарх дэлгэрэнгүй өгөгдлүүд арилжааны зохих үр цэнэтэй тул аж ахуйн нууцын хамгаалал буюу аливаа өгөгдлийг эзнийх нь зөвшөөрөлгүйгээр ашиглахгүй байх зарчмыг хадгалсан өгөгдөлд нь гаднаас нэвтрэх боломжтой клауд системүүдэд мөрдүүлэх шаардлагатай. Аж ахуйнх нь өгөгдлүүдэд нэвтрэх эрхийг хэнд олгохыг, мөн цахим үйлчилгээ үзүүлэгчидтэй өгөгдөл солилцох, хамтран ажиллах нөхцлүүдээ ХАА-н үйлдвэрлэгч өөрөө шийддэг байх ёстой.

ХАА-н үйлдвэрлэгчид өгөгдлүүдээсээ өөрсдөө ашиг хүртдэг байх зарчим үргэлж үйлчлэх учиртай. Өгөгдлүүдийнхээ зохиогчийн эрх эзэмшигч нь ХАА-н үйлдвэрлэгч өөрөө. Аж ахуйн өгөгдлүүдийг хадгалж, хамгаалах үйлчилгээ эрхлэгчдийн олшруулж, аль нэг төв байгууллагаас

хараат болох эрсдэлийг бууруулахын тулд төвлөрсөн бус бүтцүүдийг бий болгох нь зүйтэй. Төлбөртэй үйлчилгээ авахынхаа өмнө өгөгдөл эзэмших эрхийг хэрхэн зохицуулдаг талаар, мөн серверийн байршлаас хамаарч өгөгдлийн хамгаалалт сулрах эрсдэлтэй тул сервер нь хаана байрладгийг судлах нь зүйтэй.

Хэрэв хэрэглэгч өгөгдлөө хариуцуулахаар зөвшөөрвөл хариуд нь үйлчилгээгээ үнэгүй ашиглуулахаар санал болгож буй өгөгдлийн төв платформ олон бий. Гэвч хувь хүний холбогдолтойгоос бусад өгөгдлүүдийн хувьд платформын хэрэглэгчдэд хуулиар ямар нэг эрх олгогдоогүйг санаж байх хэрэгтэй. Жишээ нь платформд хариуцуулсан өгөгдлийг платформ ажиллуулагч арилжааны зорилгоор ашиглахыг хэрэглэгч хориглож чадахгүй. Хэрэглэгч түүнчлэн өгөгдлүүдийг нь ашиглаж олсон эдийн засгийн ашгаас хувь хүртэх шаардлага тавьж, зарга мэдүүлэх боломжгүй. Одоо үйлчилж буй хууль, журамд заасны дагуу хэрэглэгч өгөгдлүүдээ хүлээлгэн өгч, хариуцуулсан л бол түүнээс хойш өгөгдлийг хадгалагч шинэ этгээд болох платформ ажиллуулагчийн эзэмшилд шилжинэ.

Олон ХАА-н үйлдвэрлэгчид өгөгдлүүдийг нь найдвартай бөгөөд хамгаалалттайгаар хадгалах эсэх нь тодорхойгүй нөхцөлд клауд ашиглахаас татгалзаж байна. Ингэснээр өгөгдлийг хамгаалснаас биш, харин өгөгдлийн аюулгүй байдал тодорхой бус байгаагаас шалтгаалж цахимжуулалтын явц удааширч, нөөц бололцоо бүрэн дүүрэн ашиглагдахгүй байх нөхцөл үүсч байна.

Үйлдвэрлэлийн болон аж ахуйн өгөгдлүүдийг хадгалах эсэхэд түүнчлэн ХАА-н үйлдвэрлэгчдийн сэтгэл зүй нөлөөлж байна. Тухайлбал төр захиргааны байгууллагууд хадгалсан өгөгдлүүдэд нь дөрөөлөөд элдэв мэдээ, баримт нэхээд эхлэх вий гэсэн болгоомжлол ажиглагддаг. Энэ нь цахим өгөгдлийн өргөн хэрэглээнд маш их саад учруулж буй учраас бизнесийн болон аж ахуйн нууцад үндэслэн үүнээс татгалзах шаардлагатай. Чөлөөт эдийн засгийн бусад салбаруудад үйлчилдэг бизнесийн ба аж ахуйн нууцыг хамгаалах хууль тогтоомж ХАА-н үйлдвэрлэгчдэд ч адилхан үйлчлэх ёстой. Нөгөө талаар ХАА-н үйлдвэрлэгчид хуулиар хүлээсэн баримтжуулалтын ба мэдээ өгөх албан үүргээ мэдээж биелүүлэх ёстой (DLG-ээс гаргасан “Цахим хөдөө аж ахуй” тунхаг бичгийг үзнэ үү).

ЕХ-ны дотоодод үйлчилдэг өгөгдөл хамгааллын ёс зүйн дүрэм бий. Гэхдээ энэ дүрэм голчлон сайн дурын үндсэн дээр мөрдөгдөхөөр хийгдсэн. Дүрэмд өгөгдөл хамгаалах чиглэлээр ЕХ-нд үйлчилж буй журмуудыг зааж өгч, ХАА-н үйлдвэрлэгчдийг хэрэгцээнд зориулагдсан хяналтын жагсаалтыг чухал хэрэгцээтэй үйлчилгээний гэрээнүүдийн хамтаар багтаасан. (https://www.copa-cogeca.eu/img/user/files/EU%20CODE/EU_Code_2018_web_version.pdf).

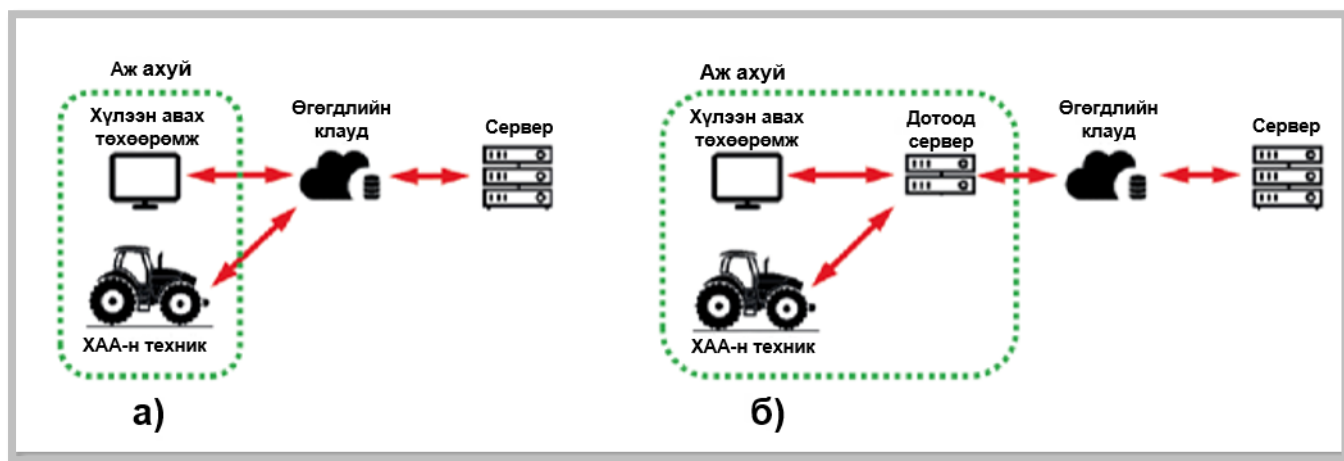
3. Тасалдах аюулаас хамгаалах

Хүнсний бүтээгдэхүүн, ХАА-н гаралтай түүхий эдийн ханган нийлүүлэлтийг баталгаажуулах үндсэн нөхцөл нь ХАА-н үйлдвэрлэл тасалдахаас аль болох сайн сэргийлэх явдал юм. ХАА-н үйлдвэрлэл эрхлэгч аж ахуйнуудыг улс орны нийтлэг эрх ашигт шийдвэрлэх ач холбогдолтой дэд бүтцийг бүрдүүлэгч байгууллага, нэгжүүд гэж тооцдог. Тэдгээрийн үйл ажиллагаа тасалдах буюу доголдох тохиолдолд ханган нийлүүлэлт саатаж, түүнээс үргэлжилсэн нөлөө үүсэх, олон нийтийн аюулгүй байдал сарних, эсвэл бусад ноцтой үр дагавар үүсэх аюултай.

ХБНГУ-ын Мэдээллийн технологийн аюулгүй байдлын агентлагийн тогтоосноор ХАА-н үйлдвэрлэл нь шийдвэрлэх үүрэгтэй үндэсний дэд бүтцийн нэг хэсэг учраас онцгой байдал үүссэн үед ч хэвийн ажиллагаа нь баталгаажсан байх ёстой. Онцгой байдал гэдэгт байгалийн ноцтой үзэгдлүүд, техникийн буюу хүний алдаатай ажиллагаа, терроризм, гэмт хэрэг, дайныг тооцно.

Төвлөрсөн клауд компьютерингийн эрсдэлүүдээс хамгаалахын тулд өгөгдлийн дэд бүтцүүдийг төвлөрсөн бус байдлаар бий болгох нь зүйтэй. Энэ нь мэдээллийн технологийн систем интернэтийн гадаад холболтгүй нөхцөлд ч гэсэн бүрэн буюу багассан хүчин чадлаар үргэлжлэн ажиллах нөхцлийг хангана. Ийм системд сүлжээний холболт тасарсан үед аж ахуйн дотоод цахим системийн бүрдэл хэсгүүдэд хадгалсан өгөгдлүүдийг үргэлжлүүлэн ашиглаж болох тул

аж ахуйн хэвийн үйл ажиллагаа тасалдахаас хамгаалах зохих чадавх бий болно (7-р зураг).



Зураг 7: (а) Өгөгдлийг аж ахуйгаас гадна хадгалдаг төвлөрсөн клауд систем, (б) Аж ахуйн дотоод сервертэй, гаднах сүлжээ тасарсан үед дотоод хүчин чадлаараа ажиллах чадвартай төвлөрсөн бус бүтэц (эх сурвалж: Reuter et al. 2018, өөрчилсөн)

4. Дүгнэлт

Бид цахим хөдөө аж ахуйн ертөнцөд амьдарч байна. Энэ ертөнцийг зөв гольдролоор нь хөгжүүлэхэд хувь нэмрээ оруулах боломж бидэнд одоогоор бий. Хөдөө аж ахуйн салбар шинээр бий болж буй боломжуудыг алдаж болохгүйн зэрэгцээ үүсч болзошгүй эрсдэлүүдийг ч мартаж бас болохгүй. Цахим хөгжлөөс ХАА-н үйлдвэрлэгчдэд бий болох давуу талуудыг дараах байдлаар дүгнэж болно:

- Баримтжуулалт, төлөвлөлтөд зарцуулах ажил багасах, гүйцэтгэлийн хяналтын (ToDo) жагсаалт нэвтрүүлэх, процесс автоматжуулалт зэрэг өөрчлөлтийн үр дүнд **ажлын ачаалал багасна**.
- Аж ахуйн үйл ажиллагааны тунгалагжсаны болон мониторинг, анхааруулга, зөвлөмжүүд ашигласны үр дүнд **шийдвэр гаргалт сайжирна**.
- **Гуравдагч этгээдүүдтэй өгөгдөл, мэдээлэл солилцсоноор** захиалгын гүйцэтгэл, баталгаажуулалт ба гарал үүслийн мөшгилт, хэрэглэгчдэд мэдээлэл өгөх, хэрэглэгчидтэй (олон нийтийн цахим сүлжээгээр) харилцах ажлыг хялбарчилна.
- Байнгын мониторингын үр дүнд **процессын сайжралт** явагдах ба хиймэл оюун ухаан зэрэг технологи ашигласнаар ойлголт нэмэгдэнэ гэж ерөнхийд нь үзэж болно.

5. Дэлгэрүүлж унших хэвлэл

Chancen. Risiken. Akzeptanz. Digitale Landwirtschaft. Ein Positionspapier der DLG. DLG e.V., Eschborner Landstr. 122, 60489 Frankfurt a. M., Januar 2018
 DLG-Merkblatt 428: Digitalisierung 4.0 für das landwirtschaftliche Büro. DLG e.V., Frankfurt am Main, 2018
 EU Code of conduct on agricultural data sharing by contractual agreement. Copa-Cogeca, CEMA, Fertilizers Europe, CEETAR, CEJA, ECPA, EFFAB, FEFAC, ESA, 2018
https://www.copa-cogeca.eu/img/user/files/EU%20CODE/EU_Code_2018_web_version.pdf

DLG – ХҮЛЭЭН ЗӨВШӨӨРӨВ. Чанарыг нь практикт зориулан шалгасан



НИЙТ ШАЛГАЛТ

ҮЙЛДВЭРЛЭГЧ

DLG-Шалгалтын тайлан 0000
БҮТЭЭГДЭХҮҮН

Мэдээлэлтэй байж хөрөнгө оруул!

Шалгалтын 4000 цахим тайлан: www.DLG-Test.de

www.DLG.org



DLG - Мэдээллийн товхимол. Практикт зориулагдсан мэдлэг.

- DLG-Товхимол 446
Хөдөө аж ахуйн хөрөнгө оруулалтын тооцоо
- DLG-Товхимол 434
Хөдөө аж ахуйн олон аюулын даатгал
- DLG-Товхимол 429
НӨАТ-аас болгоомжил
- DLG-Товхимол 428
Хөдөө аж ахуйн оффисын цахимжуулалт 4.0
- DLG-Товхимол 423
Орон нутгийн өөрчлөлтийг гардан бий болгох нь
- DLG-Товхимол 421
Германы үр тарианы худалдааны нөхцлүүд
- DLG-Товхимол 412
Аж ахуйн удирдлагад нягтлан бодох бүртэл ашиглах
- DLG-Товхимол 411
Хөдөө аж ахуйн бирж дээр сүүний үнэ тогтоох
- DLG-Товхимол 402
Өв залгамжлагчид аж ахуйгаа шилжүүлэх
- DLG-Товхимол 394
Хөдөө аж ахуйн эд зүйлсийн даатгал
- DLG-Товхимол 393
Хөдөө аж ахуй дахь рейтинг



www.DLG.org/Merkblaetter хаягаас татаж авна



DLG e.V.
Гишүүдэд чиглэсэн үйлчилгээ
Eschborner Landstraße 122 • 60489 Frankfurt am Main
Deutschland
Утас: +49 69 24788-205 • Факс +49 69 24788-124
Info@DLG.org • www.DLG.org