ЧОРВА ФЕРМАЛАРИНИНГ РАДИОЧАСТОТАЛИ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАШ ТИЗИМИ ИНФРАТУЗИЛМАСИНИ ЛОЙИҲАЛАШ

Самандаров Батирбек Сатимович[1], Гелдибаев Бегенч Егендурдиевич[2], Олламберганов Файзулла Фарҳод ўғли[3], Гулмирзаева Гўзал Алишер қизи[3]

[1] Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент Ахборот Технологиялари Университети докторанти, PhD, доцент. e-mail: batirbeksamandarov@gmail.com

[2] Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент Ахборот Технологиялари Университети таянч докторанти. e-mail: geldibayevbega@gmail.com

[3] Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети Алгоритмлаш ва дастурлаш технологиялари кафедраси стажёр-ўқитувчиси. e-mail: fayzulla0804@gmail.com, gozzalgulmirzayeva55@gmail.com

КАЛИТ СЎЗЛАР

RFID, чорвачиликни бошқариш, RFID теглар, RFID ўқувчилар

АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада чорвачилик фермаларида радиочастотали идентификациялаш тизимларидан фойдаланган ҳолда ишлаб чиқариш жараёнларини бошқариш ва ҳайвонларнинг соғлиғини назорат қилиш механизмларини тадбиқ қилиш учун **RFID** тизими инфратузилмасини лойиҳалаш босқичлари келтириб ўтирлган. Олиб борилган тадқиқотлар чорвачилик фермаларида радиочастотали идентификациялаш тизимини жорий етиш имкониятларини кўриб чиқаётган қишлоқ хўжалиги ташкилотлари учун фойдали манба ҳисобланади.

I. Кириш

Радиочастотали идентификациялаш (RFID) технологияси замонавий фермаларда чорвачиликни бошқаришда инқилобий ўзгаришларга олиб келди. RFIDга асосланган идентификация тизимлари чорвалилик фермерларга қорамолларнинг жойлашуви ва ҳаракатини тез ва аниқ кузатиш имконини беради, подани бошқаришни яхшилайди ва чорва молларининг йўқолиши ёки ўғирланиши хавфини камайтиради. RFID тизимларининг потенциал афзалликларига қарамасдан, ушбу тизимларни жорий қилиш ўзига хос мураккабликлар келтириб чиқаради, бу эса асосий инфратузилмани ва чорвачилик саноатининг ўзига хос эҳтиёжларини диққат билан тадқиқ қилишни талаб қилади.

Мақолада чорвачилик фермаларида RFID тизимларидан фойдаланишни ўрганиш ва уларни муваффақиятли амалга оширишга ёрдам берадиган омилларни баҳолашдан ва самарали идентификация тизимининг инфратузилмасини лойиҳалаш масаласи қараб чиқилади. Тадқиқот RFID технологияси билан подани бошқаришни яхшилашга интилаётган фермерлар учун қимматли кўрсатмалар беришга қаратилган.

II. Асосий қисм

Чорвачилик учун **RFID** асосидаги идентификация тизимлари одатда учта асосий компонентдан иборат: **RFID** теглари, ўқувчи қурилмалар ва маълумотларни бошқариш тизими. Теглар ҳайвонларга бириктирилган ва ўқувчи қурилмалар томонидан ўқиладиган ноёб идентификация рақамларини ўз ичига олади. Ўқувчи қурилмалар маълумотни теглардан ўқиб олиб маълумотларни бошқариш тизимига узатадилар, у ерда маълумотларга ўрнатилган тартибда ишлов берилади ва кейинги таҳлил қилиш учун сақланади.

II.1. RFID технологиялар тахлили

RFID идентификацияси - бу объектларни аниқлаш ва улар ҳақида жисмоний алоқага муҳтож бўлмасдан маълумот олиш имконини

© *Б.С. Самандаров, Б.Е. Гелдибаев, Ф.Ф. Олламберганов, Г.А. Гулмирзаева*

берувчи технология саналиб [1,2], у объект ҳақидаги маълумотларни ўз ичига олган ва уни радиочастота сигналлари ёрдамида узатувчи радиочастота тегларидан (RFID теглари) фойдаланишга асосланади.

RFID теглари ишлаши учун ўқувчи билан ўзаро алоқада бўлган микрочип ва антенна уйғунлиги таъминланиши талаб қилиниб[3,4,5], тег ўқувчининг диапазонида бўлса, тегнинг микрочипини фаоллаштирадиган радиочастотали сигналини узатади. Натижада микрочип объект ҳақидаги маълумотни антенна орқали узатади, уни ўқувчи қабул қилади ва қайта ишлайди.

Одатда RFID теглари товарлар ва материаллар (товар активлари), транспорт, шу жумладан контейнерлар, ҳайвонлар ва одамларнинг ҳаракатини аниқлаш ва кузатиш учун ишлатилади[6,8,9,10].

Замонавий радио ёрлиқлар қуйидагиларни ўз ичига олади:

- RFID хотира чипи - объект, ҳайвон ёки одамни аниқлайдиган маълумотларни ёзиб олиш ва сақлаш учун;
- RFID ёрлиғи интеграл схемаси - бу миниатюра батареясидан ёки тўғридан-тўғри RFID сканеридан (радио тўлқинлар таъсирида) қувват талаб қиладиган яримўтказгич тури;
- Антенна - сканер томонидан юборилган сигнални қабул қилувчи модул;
- Қўллаб-қувватловчи ва объектга ўрнататиладиган корпус - кўрсатилган компонентларни бирлаштиради ва ҳимоя қилади. У полиестерлар, полимерлар, қоғоз, стирол, ПВХ ва бошқа материаллардан тайёрланади.

RFID тегларининг ишлаш принцплари ва қўлланилишига кўра бир нечта классификацияси мавжуд:

- электр таъминоти схемасига мувофиқ (фаол, пассив ва ярим фаол RFID теглар);
- иш частотаси диапазони;
- ҳаракатлар диапазони (тасир доираси);
- хотира тури;
- конструкцияси;
- чанг ва намликдан ҳимоя синфи.

Ўрнатилган қувват манбаига (батарея) эга бўлган RFID теглари фаол теглар саналади. Улар ўз қабул қилувчи қурилмаси билан жиҳозланган бўлади. 300 метргача бўлган масофада жойлашган RFID ўқувчи томонидан чиқарилган радио сигналларни тутиш имконига эга.

2.2. Чорвачиликда RFID технологиялардан фойдаланишнинг аҳамияти

Қурилмаларга инсон аралашувисиз бир-бири билан алоқа қилиш имконини берувчи технологиялар бугунги кунда кескин ривожланиш босқичига кирди. Жумладан, чорвачиликда IoT технологиялар подани бошқаришни яхшилаш, ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш ва ҳайвонлар саломатлигини яхшилаш учун ишлатилиши мумкин. Чорвачиликда IoT технологияларидан фойдаланиш бутун дунё тадқиқотчиларининг эътиборини тортадиган долзарб мавзудир. Жаҳонда бу технология ёрдамида подани бошқаришни яхшилаш, ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш ва ҳайвонлар саломатлигини яхшилаш бўйича тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Бугунги кунда чорвачиликни бошқаришда RFID тизимларидан фойдаланиш бўйича тадқиқотлар ўсиб бормоқда, бунда асосий эътибор тадқиқот технологиясининг афзалликлари ва чекловларига, шунингдек, чорвачилик комплексларида RFIDга асосланган идентификация тизимлари учун инфратузилмани ривожлантиришга қаратилмоқда. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, RFID тизимлари ҳайвонларнинг жойлашуви ва ҳаракати ҳақида аниқ, реал вақтда маълумот бериш орқали подани бошқаришни яхшилаши мумкин. Бу маълумотлардан озиқлантириш, наслчилик ва соғлиқни сақлаш, бошқа нарсалар қаторида, онгли қарорлар қабул қилиш учун фойдаланиш мумкин.

Шу билан бирга, тадқиқотлар давомида чорвачилик фермаларида RFID тизимларини жорий этиш билан боғлиқ бир қанча муаммолар ҳам аниқланди. Буларга технологиянинг нархи ва мураккаблиги, ишончли алоқа тармоқларига бўлган эҳтиёж,

© Б.С. Самандаров, Б.Е. Гелдибаев, Ф.Ф. Олламберганов, Г.А. Гулмирзаева

тизимни мавжуд жараёнлар ва тизимлар билан интеграция қилиш масалалари киради.

2.3. RFID тизими инфратузилмасини лойиҳалаш

Ушбу тадқиқот доираси қўлланиладиган тадқиқот методологияси маълумотларни йиғиш, маълумотларни таҳлил қилиш ва маълумотларни шарҳлаш комбинациясини ўз ичига олади. Тадқиқот RFID тизими жорий қилинадиган чорвачилик фермаси мисолида ўтказилди. Кейс тадқиқотида фермер хўжаликлари фаолияти ва RFIDнинг подани бошқаришни такомиллаштиришдаги роли чуқур кўриб чиқилди.

Маълумотлар амалга ошириш жараёнида иштирок этувчи асосий манфаатдор томонлар, жумладан, фермерлар, ветеринария шифокорлари ва асбоб-ускуналар етказиб берувчилар билан суҳбатлар орқали тўпланди. Тўпланган маълумотлар амалга ошириш жараёнида дуч келган қийинчиликлар ва ушбу муаммоларни бартараф этиш учун фойдаланилган стратегиялар ҳақида тушунчага эга бўлиш учун таҳлил қилинди.

Радиочастотали идентификация қилиш тизими чорвачилик фермаларини бошқариш учун самарали восита бўлиб, бу реал вақт режимида ҳайвонларнинг ҳаракатини кузатиш, уларнинг саломатлиги ва овқатланишини кузатиш, фермадаги ишлаб чиқариш жараёнларини бошқариш имконини беради.

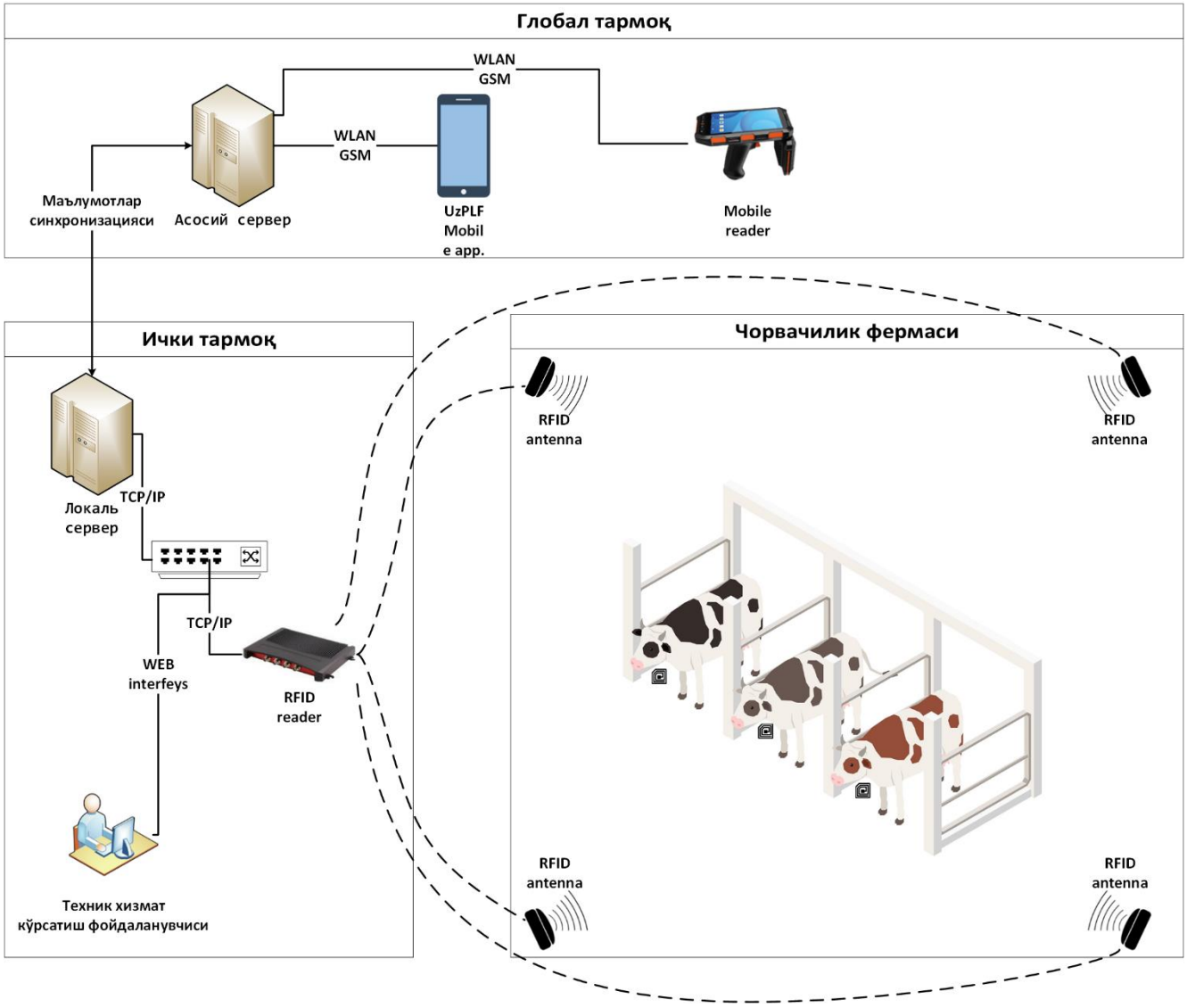
RFID тизими инфратузилмасини лойиҳалаш бир неча босқичларни ўз ичига олади:

1. **Талабларни ишлаб чиқиш.** Чорвачилик фермасини бошқариш учун қандай маълумотлар кераклигини, қайси турдаги қорамолларни идентификация қилиш зарурати мавжудлиги ва қайси жараёнларни автоматлаштириш кераклигини аниқлаш.
2. **Ускуналарни танлаш. RFID** тизими учун махсус теглар, ўқувчилар ва дастурий таъминот танланган бўлиши керак. Чорвачилик фермаси талабларига жавоб берадиган ва тизимнинг барқарор ишлашини таъминлайдиган ускуналарни танлаш.
3. **Ускуналарни жойлаштириш схемасини ишлаб чиқиш**. Ўқувчилар ва теглар қаерга ўрнатилишини, улар орасидаги масофа қандай бўлишини, улар орасидаги алоқа қандай ташкил этилишини аниқлаш.
4. **Ускуналарни ўрнатиш.** Ускуналарни жойлаштириш схемаси ишлаб чиққандан сўнг, уни ўрнатиш ва созлаш.
5. **Бошқа тизимлар билан интеграция.** RFID тизими чорвачилик фермасининг бошқа бошқариш тизимлари билан интеграцияланган бўлиши керак, масалан, ем-хашакни бошқариш тизимлари, ҳайвонлар саломатлиги мониторинги тизимлари ва бошқалар.
6. **Синов ва созлаш.** Тизимни ўрнатиш ва интеграциялаш амалга оширилгандан кейин, барқарор ишлашни таъминлаш учун синаб кўриш ва созлаш.
7. **Кадрлар тайёрлаш.** Фермер хўжалиги ходимларини RFID тизимидан ўз ишларида самарали фойдаланишлари учун ўқитиш.

Чорвачилик фермаси учун RFID тизими инфратузилмасини лойиҳалаш фермадаги ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштиришда муҳим қадам саналади. Бу хўжалик бошқарувини такомиллаштириш, ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш ва юқори сифатли маҳсулотларни таъминлаш имконини беради.

Тадқиқот доирасида олиб борилган амалий натижалар шуни кўрсатдики, чорвачилик мажмуасида RFIDга асосланган идентификация тизимининг муваффақияти юқорида такидлаб ўтилганидек бир қанча омилларга боғлиқ, жумладан, тегишли ускуналарни танлаш, инфратузилмани лойиҳалаш ва тизимни мавжуд жараёнлар ва тизимлар билан интеграция қилиш энг асосий омиллардан эканлиги аниқланди ва тадқиқот доирасида тизим умумий инфраструктураси қуйидаги кўринишда қуриб олинди.

© *Б.С. Самандаров, Б.Е. Гелдибаев, Ф.Ф. Олламберганов, Г.А. Гулмирзаева*



1-расм. Радиочастотали идентификациялаш тизими инфратузилмаси

RFID тизимининг асосий инфратузилма компонентларидан бири RFID теглари ва ўқувчи қурилмалардир. Теглар ва ўқувчи қурилмаларни тўғри танлаш тизим муваффақияти учун жуда муҳим, чунки улар теглар таркибидаги маълумотларни тўғри ўқий олиши ва маълумотларни бошқариш тизимига узатиши лозим.

Маълумотларни ўқувчи қурилмалардан маълумотларни бошқариш тизимига узатиш учун фойдаланиладиган алоқа тармоғи ҳам RFIDга асосланган идентификация тизимининг муваффақияти учун муҳим омил ҳисобланади. Ишончли ва хавфсиз алоқа тармоғи теглардаги маълумотларнинг реал вақт режимида тўғри узатилишини таъминлаш учун зарурдир.

Ниҳоят, RFID тизимининг мавжуд жараёнлар ва тизимлар билан интеграциялашуви тизимнинг муваффақияти учун жуда муҳим эканлиги аниқланди. Бу турли манфаатдор томонлар, жумладан, фермерлар, ветеринарлар ва асбоб-ускуналар етказиб берувчилар ўртасида пухта режалаштириш ва мувофиқлаштиришни талаб қилади.

Тадқиқот жараёнида дуч келган қийинчиликларга қарамай, амалий тадқиқотлар шуни кўрсатдики, RFIDга асосланган идентификациялаш тизимлари подани бошқаришни сезиларли даражада яхшилайди ва самарадорлик ва маҳсулдорликни оширишга олиб келиши аниқланди.

© *Б.С. Самандаров, Б.Е. Гелдибаев, Ф.Ф. Олламберганов, Г.А. Гулмирзаева*

Тадқиқот жараёнида RFIDга асосланган идентификация тизимлари замонавий фермаларда чорвачиликни бошқаришда кескин ўзгаришлар қилиши мумкин деган хулосага келинди. Бироқ, бу тизимларни ишлаб чиқиш мураккаб ва чорвачилик тармоғининг инфратузилмаси ва ўзига хос эҳтиёжларини диққат билан ўрганиб чиқишни талаб қилади.

III. Хулоса

Хулоса қилиб айтганда чорвачилик комплексларида RFID асосидаги идентификация тизимларининг ишлаши ва ишончлилигини ошириш учун қуйидагиларни амалга ошириш зарурияти келиб чиқади:

1. Чорвачиликдан фойдаланиш учун махсус мўлжалланган тўғри RFID теглар ва ўқувчи қурилмаларни танлаш.
2. Маълумотларни ўқувчи қурилмалардан маълумотларни бошқариш тизимига узатиш учун ишончли ва хавфсиз алоқа тармоқларини жорий этиш.
3. Тўғри ишлашни таъминлаш учун RFID тизимини мавжуд жараёнлар ва тизимлар билан интеграциялаш.
4. Тизимнинг вақт ўтиши билан оптимал ишлашини таъминлаш учун мунтазам мониторинг ва техник хизмат кўрсатиш.

Умумий хулоса қилиб айтганда, ушбу мақолада чорвачилик комплексларида RFIDга асосланган идентификация тизимлари соҳасида кейинги тадқиқотлар, шунингдек, технологиянинг муаммолари ва чекловларини ҳал қилиш учун янги технологиялар ва инновацион ечимларни ишлаб чиқиш зарурияти аниқлаб олинди.

IV. Фойдаланилган адабиётлар

1. Finkenzeller, Klaus. RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication. John Wiley & Sons, 2010.
2. Dobkin, Daniel M. The RF in RFID: UHF RFID in Practice. Newnes, 2012.
3. Preradovic, Stevan. RFID Technologies for Internet of Things. Springer, 2016.
4. Karmakar, Nemai Chandra, et al. RFID and Sensor Network Automation in the Food Industry: Ensuring Quality and Safety through Supply Chain Visibility. IGI Global, 2013.
5. Zhang, Yan, et al. RFID-enabled Sensor Design and Applications. Springer, 2010.
6. Shen, Weiming, et al. RFID Security: Techniques, Protocols and System-on-Chip Design. Springer, 2008.
7. Babadjanov E.S. Aproblems and solutions of organizing smart livestock farms. CAJECS, ISSN: 2181-3213 VOLUME 1, ISSUE 4, 09.2022. P.6-19
8. Samandarov B.S., Geldibayev B.Y. Chorva komplekslarida ma'lumotlar oqimiga ishlov berishning arxitekturaviy texnologiyalari tahlili // International Scientific and Technical Conference "Digital Technologies: Problems and Solutions of Practical Implementation in the Industry" – Tashkent-2023, april 27-28, –P. 370-374
9. Samandarov B.S., Geldibayev B.Y. Chorvachilik komplekslarida jonivorlarni identifikatsiyalashda rfid texnologiyasidan foydalanishning afzalliklari tahlili // «Matematik modellashtirish va axborot texnologiyalarining dolzarb masalalari» xalqaro ilmiy-amaliy anjuman tezislar to'plami. №2. –Nukus-2023, –B. 146-148
10. Самандаров Б.С., Сарсенбаев К.К., Гулмирзаева Г.А. Олий таълим муассасаларида компьютер техникалари ҳисобини юритишда RFID технологияларидан фойдаланишнинг долзарб жиҳатлари // International Scientific and Technical Conference "Digital Technologies: Problems and Solutions of Practical Implementation in the Industry" –Tashkent-2023, april 27-28, –P. 34-36

© *Б.С. Самандаров, Б.Е. Гелдибаев, Ф.Ф. Олламберганов, Г.А. Гулмирзаева*