

УДК 004.543

Х.Н.Зайнидинов, Ф.Р.Нуржанов

ШАХС ЮЗИНИ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАШДА ПИКСЕЛ ВА ТАСВИР БЕЛГИЛАРИНИ ЖОЙЛАШУВИ

Мақолада шахс юз тасвирини идентификациялашда тасвирнинг хусусият ва элементларини аниқлаш, юзнинг ҳолати ва сифати ҳақида қарор қабул қилиш жараёнларини таҳлил қилиш муаммолари кўриб чиқилган. Шунингдек икки тасвир ўртасидаги ўхшаш белгиларни ажратиш ва уларни пикселларга бўлиб олиш, пикселлар йиғиндисининг тасодифий миқдорлари орасидаги статистик боғланиш қонуниятини корреляция коэффициентини усули билан аниқлаш масаласи қаралган.

Калит сўзлар: юз тасвири, белгилар, усул, статистика, корреляция, идентификация, пикселлар.

Бугунги кунда шахсни биометрик хусусиятлари асосида юз тасвирини идентификациялаш белгиларини ажратиш ва пикселларнинг жойлашуви бўйича кўп камровли илмий изланишлар олиб борилмоқда. Шахс юз тасвирини идентификациялаш тизимининг самарадорлиги юз тасвирига дастлабки ишлов бериш, юз тасвирида аниқланган, идентификациялаш белгилари асосида тасвир хусусият ва элементлари, ҳолати ва сифати ҳақида қарор қабул қилиш тизимини таҳлил қилиш масаласи мураккаб масалалар бўлиб, юз тасвирини идентификациялаш тизимларининг асосини ташкил этади. Юз тасвирини идентификациялаш белгилари асосида хусусият ва элементларини аниқлашни тақоза қилади. Мазкур масалани ечиш вужудга келадиган бир нечта муаммоларни ҳал этиш билан боғлиқ.

Юз тасвирини хусусият ва элементларини аниқлаш куйидаги параметрларни ўз ичига олади;

Чегара– чегара одатда тасвирдаги объектларни кирраси билан мос келади. Юз тузилишини кўрсаткичлари юз чегаралар картаси билан аниқланганда (хар хил шахсларда ҳам бир хил) кўрсатилган нисбатларни мослигини тасвирлаш учун қўлланилади. Шунингдек юз қисмлари билан ҳам мос келади: кўз чегараси, кош, бурун ва х.к. Бу ҳолат юз чегарасини параметрларини қараш худди юзнинг белгиларини кўриш каби иш чегарасида ишлатилади.

Ёрқинлик – тасвир майдони, юз чегараси билан мос келган қисмининг терисига нисбатан

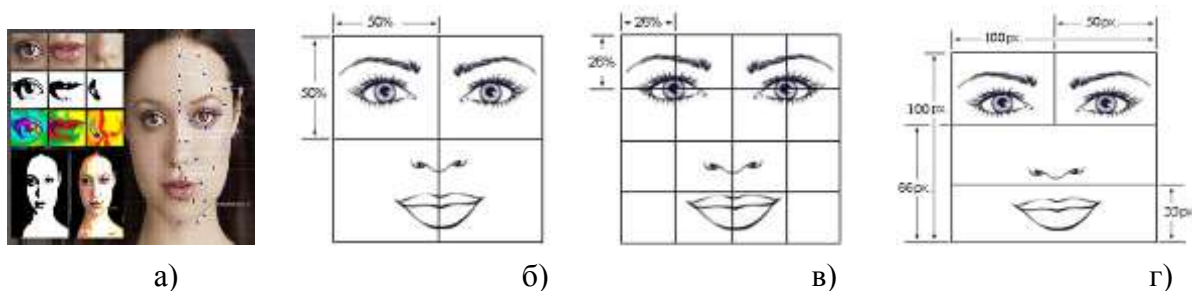
қорароқ бўлади. Бу кузатув юзни аниқлаш алгоритмида ва локал майдонни минимал ёрқинлигини белгилаш худди юз бўлимларини потенциали сифатида қўлланилади. Объектдаги юз тасвирининг айрим биометрик белгилари, ёрқинликдан фойдаланиб амалга оширилади.

Ранг– компьютер технологиялари нуқтан назаридан қараганда ёрқинлик кўпгина муаммоларни ҳал қилади. Ранг эса, тасвирдаги белгиларни аниқлаш ва фарқлашда анчагина қулай ва ишончли ҳисобланади. Экспертлар кўрсатишича ранг ҳар хил шахсларда турлича бўлади, юз тасвирида ранг майдонини қуришда етарли даражада фарқ қилади. Бу хусусиятни ёрқинликни давоми сифатида қаралиши мумкин чунки ёрқинлик каби юз тузилишини аниқлашда асосий белгилардан бири бўлиб ҳисобланади [1].

Юз бўлимлари шакли ва кўрсаткичлари – мия тузилишига қараб юзни аниқлаш, маълумотларни тўплаш, тасвир майдонларни чегаралаш, юз тузилиш ҳолатларга белгиларни мослаш тушунилади.

Масалан: юзнинг яқин нуқталарида симметрик ўтказиб парабола кўринишида қараш мумкин. Бу усулни натижаси сифатида тасвирдаги нуқталар майдонини юқори ишончликка эга бўлган юз бўлимларини олиш билан белгилаш мумкин.

Бошқа шунга яқин вариантни кўриш мумкин: юз бўлимларини аниқлашда қаттиқ ва деформацияланган шаблонлардан фойдаланиш келтирилиб ўтилган (расм-1).



1- расм. Юз тасвирини хусусиятлари ва элементларини аниқлаш

Юз тасвирини хусусият ва элементларини аниқлашда асосан а)- юз тасвирининг шаблонда акс этган юзнинг калит нукталари, ранг ва ёрқинлик уйғунлиги, юз қисмидан ажратиб олинган элементлари, б)- юз тасвирини элементларини ҳисоблаш интенсивлиги, в)- юз тасвири элементларини катакларга ажратилган кўриниши, г)- юз тасвири элементлари пикселлар интенсивлигини ҳисоблайди.

Шунингдек юз тасвирини ҳолати ва сифати ҳақида қарор қабул қилиш хусусиятларини таҳлил қилиш муаммолари ҳам тасвирдаги белгиланган майдонни, юз тасвирининг ҳолати параметрлари бўйича ҳисобга олади. Бунда юз тасвирининг объектдаги элемент, белги ва пикселлари билан боғлиқлигидир. Масалан: юз тасвирининг чегаралар майдони билан аниқлашни таҳлил қилиш орқали керакли натижага эришишимиз мумкин [1,2].



2– расм. Шахс юз тасвирини камера орқали туширилган жараёни

- суратга олишнинг талаб қилинган шарт-шароитларда амалга оширилиши;
- юз шакли (масалан, думалок,, квадрат ва учбурчак шаклларда ва x, k);
- юз қисмларининг ўзаро муносабати;
- пешона, ёноқ, ва жағ қисмларининг шакллари;
- юз симметрияси (симметрик ёки аниқ ассиметрик);
- бурун, оғиз, кўзларнинг шакллари, катталиги ва жойлашиши;
- ажинларнинг жойлашиши ва ҳоказалар;
- юз тасвирининг ёрқинлик миқдори, контрасти мавжудлиги;
- тасвирнинг энг кичик ҳажмига эга бўлган талабнинг мавжудлиги (бунда минимал талаб 800×600);
- тасвирда ягона шахсдан бошқа шахсларнинг мавжудлиги;
- камерани юз тасвирига нисбатан кўпи билан 5° ли хатоликда перпендикуляр бўлган талабнинг мавжудлиги;
- фон ранги билан юз тасвири рангининг турлича бўлишига қўйилган талабнинг мавжудлиги;
- тасвирда ёруғлик шуълалари ва кучли қора ранг мавжудлиги.

Келтирилиб ўтилган параметрлар асосида юз тасвирини белгилари ва пикселларини идентификациялашни статистик усуллардан фойдаланишни инобатга олинади. Одатда корреляция коэффицентига асосланган усул,

Бунда юз терисининг ранги, юз ҳолатини эллиптилиги ва шу каби ҳолатлар бирлаштирилиб аниқ бир қарор қабул қилинади.

Хусусий юз усули каби ҳолатларни идеаллаштириш учун кўлланилиб, ёруғликнинг ягона параметрда бўлиши, кўзойнак тақиб киришда халақитлар ва соколнинг пайдо бўлиши шу каби жараёнлар инобатга олинган ҳолда амалга оширилади. Бу ҳолатлар умумий тасодифларда ҳеч қачон дастлабки қайта ишлашни амалга оширмайди. Бу камчиликларни бартараф этиш лозим. Бунинг учун асосий компонент усули билан ишлаш тавсия этилади. Бунда икки тасвир ўртасидаги ўхшаш белгиларни идентификациялаш ва пикселларга ажратиб олиш тизимига ишлов бериш параметрлари (2-расм) да келтирилиб ўтилди.

дастлабки белгилар фазосида таниб олинаётган юз тасвири ҳамда маълумотлар базасида сақланаётган эталон ўртасида корреляцион боғланиш мавжудлиги усулга асос бўлиб хизмат қилади [2,3].

Масаланинг ечилиши: Бизга маълумки, белгилар пикселларининг тасодифий микдорлар ўзгариши маълум бир математик қонуниятлар бўйича бўлмай, балки нотекис боғланиши ҳам мумкин. Юз тасвири асосан ранг ва ёруғликнинг интенсивлик кийматларига боғлиқ пикселлардан ташкил топган бўлади. Юзни идентификациялаш тизимларда бу каби пикселларни таҳлил қилиш шахс юзининг турли кўринишларини ва сегментация сабаб кўп вақт талаб этади. Бу ҳолатлар учун маълум тажриба натижалари, биринчи тасвир белгилари пикселларга ажратилганда пикселлар йиғиндилари тасодифий микдорнинг n та X_i - кийматлари учун, иккинчи тасвир белгилари пикселларга ажратилиб солиштирилганда пикселлар йиғиндиси микдорнинг n та Y_i кийматларига мос тушишини текшириб кўриш талаб этилади.

Икки тасвир пикселларининг ўхшаш белгилари тасодифий микдорларининг боғлиқлигининг эмпирик функциясини ёзиш учун аввало унинг кўринишини аниқлаш зарур. Бунинг учун тажрибадан олинган (X_i, Y_i) кийматлари жуфтга мос келадиган пикселларни (бу пикселларни экспериментал пикселлар деб атаيمиз) координаталар текислигида жойлаш-

тирамиз. Агар экспериментал пикселлар координаталар текислигида икки тасвирнинг барча пикселларда ўхшашлик белгилари тасвирланганидек бўлса, тажриба ўтказилаётган вақтда статистик хатолик бўлишини ҳисобга олиб, олинаётган эмпирик функцияни қуйидаги формула орқали амалга оширилади.

$$Y_{xi}^m = AX_i + B \quad (1)$$

чизикли функция кўринишида бўлиши мумкин.

Буерда назарий топилган икки тасвир ўртасидаги пикселларнинг ўхшашлик аъломатларидир. Эмперик функция (1) кўринишида танлаб олинган. Шу функцияга кирувчи (A, B) параметрларни (бу ерда пикселлар ўхшашлик белгилар йиғиндиси тўғрисида гап кетмоқда) йиғиндисини танлаш керак бўлади, ўрганилаётган ходисани бирор маънода жуда яхши тарзда акс эттирилади, экспериментал пикселлар йиғиндисига жуда яқин бўлади. Ҳар бир пикселлар ёки белгиларнинг ўхшашлик натижасининг ўртача арифметик қийматидан оғишларнинг ҳисобини олиш керак бўлса (1) формуладан фойдаланиб қуйидагини ҳисоблаб топамиз [3].

$$\Delta x_j = [x_j - x_{ij}] \quad (2)$$

Бу ерда Δx_j - ўртача арифметик қиймат, x_j - сатр қийматлари ўртача қиймати, x_{ij} - устун ва сатр ўртача қийматлари. Асосий тасвир билан бошқа бир тасвир солиштиришдан олдин, икки тасвирни ҳам массив кўринишида белгилаб олинади ва пикселларга ажратилади пикселлар ёки белгиларнинг ўхшашлик натижасининг ўртача арифметик қийматидан оғишлари кўринишида ифодаланади.

Пикселлар ёки белгиларнинг ўхшашликлардан фарқини (2) ўртача арифметик қийматдан оғишликларнинг хатолиги келтирилди. Тажрибада олинган Y_i - тасвирдаги пикселларнинг ўхшаш белгилар йиғиндиси қийматлари (1) мос тасвирда пикселларнинг ўхшаш белгилари йиғиндисидидаги эмперик функция қийматлари орасидаги айирмалар квадратларининг йиғиндисини келтириб чиқарамиз:

$$\sigma_i = Y_i^m - Y_i = Y_i^m - (AX_i + B) \quad (3)$$

$$S(A, B) \sum_{i=1}^n [Y_i^m - Y_i]^2 = \sum_{i=1}^n [Y_i^m - (AX_i + B)]^2 \quad (4)$$

Юқоридаги (3) айирмани четлашиш деб атаёмиз ва X_i нинг барча қийматлари учун σ_i айирмаларни келтириб ўтаёмиз:

$$S(A, B) = \begin{cases} \delta_1 = Y_1^m - Y_1 = Y_1^m - (AX_1 + B) \\ \delta_2 = Y_2^m - Y_2 = Y_2^m - (AX_2 + B) \\ \delta_3 = Y_3^m - Y_3 = Y_3^m - (AX_3 + B) \end{cases} \quad (5)$$

Юқоридаги (1) формула тўғри чизикли экспериментал пикселлар ўхшаш белгилари йиғиндисига жуда яқин бўлиши учун $\sum_{i=1}^n \sigma_i$ -

йиғинди энг кичик бўлиши керак. Экспириментал пикселлар ўхшашлик йиғиндиси ўтказилган тўғри чизикнинг иккала томонида ҳам жойлашган.

Шунинг учун σ_i - нинг айрим қийматлари мусбат айримлари манфий ишоралар бўлади. Демак экспериментал нуқталар билан туғри чизик F - орасидаги масофа катта бўлган холда ҳам $\sum_{i=1}^n \sigma_i$ -

йиғиндининг қиймати кичик бўлиши мумкин. σ_i - нинг қийматлари ишораларининг йиғиндиси кўрсатаётган таъсирини йўқотиш учун йиғинди ўрнига айирмалар квадратлари йиғиндисини $\sum_{i=1}^n \sigma_i^2$ - олиш қулай бўлади. Бу йиғиндини

$S(A, B)$ билан белгилаймиз. Формула (3) йиғиндидан A ва B параметрларни шундай танлаб оламиз, бу йиғинди энг кичик қийматлар қабул қилсин:

$$S(A, B) = \sum_{i=1}^n [Y_i^m - (AX_i + B)]^2 = \min \quad (6)$$

Демак масала A ва B параметрларнинг $S(A, B)$ функцияси минимумга айлантилган қийматларини топишга келтирилади. A, B - юз тасвирининг параметрларининг корреляцион боғланиш усули келтирилиб чиқилади.

Корреляцион боғланиш қуйидаги икки хил усулда баҳоланади:

- а) корреляцион нисбат (θ) бўйича;
- б) чизикли корреляцион коэффицентини (r) бўйича.

Биринчи усул корреляцион боғланиш турига боғлиқ бўлмаган универсал усулдир.

Иккинчи усул фақат чизикли корреляцион боғланиш учун ишлатилади.

Унинг X га (икки тасвир ўртасидаги пикселларининг ўхшаш белгилари йиғиндиси) корреляциясини баҳолаш учун ушбу танланма корреляцион нисбат (гуруҳлар ўртача квадратик четланмасининг умумий ўртача квадратик четланмасига нисбати) ҳизмат қилади:

$$\theta = \frac{\delta}{\sigma} \quad (7)$$

Бу ерда,

$$\delta = \sqrt{\sum \frac{(\bar{Y}_x - \bar{Y})^2}{n}} = \sqrt{D\bar{y}_x} \quad (8)$$

Гуруҳлараро (тасвирлар ўртасидаги) ўртача квадратик четланиш:

$$\sigma = \sqrt{\sum \frac{(Y - \bar{Y})^2}{n}} = \sqrt{DY} \quad (9)$$

Умумий ўртача квадратлар четланиши бўлса, у холда корреляцион нисбатни қуйидаги

$$\theta = \sqrt{\frac{\sum (\bar{Y}_x - \bar{Y})^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2}} = \sqrt{\frac{D\bar{y}_x}{DY}} \quad (10)$$

кўринишда ёзиш мумкин.

Юқоридаги (6) формуламиз учун иккала қисмини квадратларга кўтарсак, қуйидаги кўринишда бўлади:

$$\theta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2} \quad (11)$$

Бу (10) формуламиз детерминация коэффициентини деб аталади.

Агар

$$\sigma^2 = DY \quad (12)$$

Умумий дисперсия бўлса ва

$$\sigma^2 = D\bar{y}_x \quad (13)$$

Гуруҳларора (икки тасвир ўртасида) (12) дисперсия бўлса, у холда корреляцион нисбат

$$\theta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}} = \sqrt{\frac{D\bar{y}_x}{DY}} \quad (14)$$

кўринишда бўлади.

Юқорида келтирилган (7), (10) ва (14) ифодалар орқали ҳисобланган корреляцион нисбатнинг қиймати бўйича корреляцион боғланиш қуйидаги (3 – расм) келтирилган.



3– расм. Юз тасвирини идентификациялаш жараёнининг корреляцион боғланиш жараёни

- умумий корреляцион нисбатнинг қиймати [0,1] оралиғида бўлади;

- корреляцион нисбатнинг қиймати 1 га қанча яқин бўлса, боғланиш икки тасвир ўртасида шунча зич(жуда ўхшаш) бўлади.

Агарда корреляцион нисбатнинг қиймати 0 га қанча яқин бўлса боғланиш икки тасвир ўртасида шунча тарқок бўлади:

Одатда икки тасвир ўртасида (13) формулага асосан $\theta < 0.3$ бўлса, тарқок боғланишга эга, $0.3 < \theta < 0.6$ орасида ётса ўртача боғланишга эга, $\theta > 0.6$ бўлса зич боғланишга эга дейилади.

Корреляция коэффициентини қуйидаги асосий хоссаларга эга:

1. Иккита бир-бирига боғлиқ бўлмаган тасодифий миқдорларнинг корреляция коэффициентини 0-га тенг.

2. Иккита чизикли функционал боғланишга эга бўлган тасодифий миқдорларнинг корреляция коэффициентлари:

- агар боғланиш ўсувчи бўлса, +1 га тенг бўлади;

- агар боғланиш камайувчи бўлса, -1 га тенг бўлади.

3. Корреляция коэффициентининг абсолют қийматлари $-1 \leq \theta \leq +1$ оралиғида ётади.

4. Икки тасвир ўртасидаги ўхшаш белгили пикселлар ўртасидаги тасодифий миқдорлар орасидаги корреляцион боғланиш шакли аниқланди.

5. Солиштирилаётган икки тасвир ўртасидаги ўхшаш белгили пикселлар ўртасидаги корреляцион боғланиш аниқланди.

6. Тасвирларнинг ўхшаш белгили информатив пикселларнинг корреляцион боғланиш зичлиги аниқланди.

Корреляция коэффициентини зичлик даражаси юқори бўлиши учун олинган тасвирнинг тиниклигига ҳам боғлиқдир. Моделлаштириш жараёнида информатив пикселлар ҳосил қилиш учун кўп мезонли усуллардан фойдаланилади [4].

Хулоса

Шахснинг юз тасвири асосида идентификациялаш тизимида шахснинг мимикаси ва ташқи кўриниши ҳамда тасвирнинг ёруғлик қийматлари муҳим аҳамиятга эга бўлиб улар тизим аниқлиги ва самарадорлигига турлича таъсир кўрсатади. Идентификациялаш тизимининг самарадорлиги дастлабки маълумотларни сифатига. Юзнинг дастлабки идентификацион белгиларни ва пикселларни танлаб олинишни, улардан керакли белгиларни ажратиб олиш мезонларига боғлиқдир. Одатда корреляция коэффициентига асосланган усул, дастлаб белгилар фазосида мувоқлаштирилган филтirlaш каби амалга оширилади. Агар олинаётган тасвир юқорида келтирилган талабларга мос келса, у холда улар ўртасидаги корреляция 1 га яқин бўлади. Ишда тасвир этилган белгилар ва пикселлар асосида ўтказилган тажриба синовининг идентификациялаш аниқлиги 85-90% ташкил этди. Бироқ агар фон, масштаб, бурилиш бурчаклари ўзгарса, у холда чизикли корреляция ёрдамида ушбу

таъсирларнинг ўқшашлигини баҳолаш қийнлашади ва идентификациялаш аниқлиги кескин тушуб кетади ва амалда ушбу усулдан фойдаланиш самарасиз ҳисобланади.

Adabiyotlar

1. Zaynidinov H.N., Nurjanov., F.R. Coorelational method of human face recognition and assessment. "Visshaya shkola". Nauchno-prakticheskiy jurnal №-22, 2016 g. 90-92 str.

2. Mahkamov A.A., Xamrayev A.Sh. Shaxsni quloq chanogi tasviri asosida tanib olishda baholarni hisoblash algoritmlarining qo'llanishi //«Informatika va energetika muammolari», O'zb. jurnali, 2013, № 3-4, 15-17 b.

3. Turapov U.U., Nurjanov F.R. Tasvirlarni tanib olish modelini qurish va ular orasidagi korrelyatsion boglanishni baholash usuli. "Radiotekhnika, telekommunikatsiya va axborot va texnologiyalari muammolari va kelajak rivoji". Xalqaro ilmiy-texnik konferensiya maqolalar to'plami 1-tom Toshkent 2015-yil 21-22 may 21-23 b.

4. Turapov U.U., Nurjanov F.R., Mallaev O.U. Ikki tasvirni va tasvirdagi o'bektlarni identifikatsiyada dispersiya va korrelyatsiya usullarini qo'llash. "Sovremennoe sostoyanie i perspektivi primeneniya

informatsionnix tehnologiy v upravlenii". Dokladi Respublikanskoy nauchno-texnicheskoy konferensii. Tashkent, 7-8 sentabrya 2015 g., Tashkent -2015, s.356-362

«Ахборот технологиялари» кафедраси мудири т.ф.д.проф., Зайнидинов Х.Н.

университет кичик илмий ходими, докторант Нуржанов Ф.Р.

THE LOCATION OF THE IMAGE FEATURES AND THE PIXELS OF THE PERSON'S IDENTITY IDENTIFICATION

Abstract. The article deals with the processes of features and elements of the image when identifying a person's face and analyzes the decision-making processes about the status and quality of a person's expression. It also provides the determination of the statistical correlation coefficient between two images and their division into a sign and a random number of pixels.

Keywords: face image, signs, method, statistics, correlation, identification, pixels.

УДК 001.891.573

А.Саидов, А.Дусмухамедов

БОЖХОНА ОРГАНЛАРИНИНГ АХБОРОТ ХАВФСИЗЛИГИ ПИРАМИДАСИ ТЎҒРИСИДА

Мақолада ахборот хавфсизлигини илмий-техникавий табақалаш орқали маълумотлар хавфсизлигини таъминлаш жараёнини бошқариш, божхонада ахборот хавфсизлигини моделлаштириш ва уни назорат қилиш мезонлари масаласи кўрилган. Тадқиқотнинг асосий объекти сифатида божхона органларининг ягона автоматлаштирилган ахборот тизимида ахборотларни тизимли равишда ҳимоясини таъминлашга эътибор қаратилган.

Ключевые слова: ахборот хавфсизлиги, ахборот хавфсизлиги пирамидаси, Давлат божхона кўмитаси, ягона автоматлаштирилган ахборот тизими, пирамида қатлами, операцион тизим, ривожланган мамлакатлар тажрибаси.

Кириш. Халқ ҳўжалигининг барча соҳаларига ахборот-коммуникация технологияларинг кенг жорий этиб борилаётганлиги, замонавий компьютер ва телекоммуникация воситаларининг татбиқ этилаётганлиги, ахборот ресурсларидан фойдаланувчилар сони кескин ортиб бораётганлиги, вазирлик ва идоралар ахборот тизимларнинг ўзаро интеграция қилинаётганлиги сабабли мазкур соҳада таҳдид турлари ҳам ортиб бораётганлиги ахборот хавфсизлигини таъминлашга жиддий эътибор қаратишга асос бўлмоқда [1].

Ҳозирги кунда божхона идоралари томонидан жорий этилган 40 дан ортиқ автоматлаштирилган ахборот тизимлари, 20 дан ортиқ ТИФ иштирокчиларига ягона давлат интерактив хизматлар портали ҳамда ДБК расмий веб-сайти

орқали интерактив хизматлари кўрсатиб келинмоқда.

Божхона органларида ахборот тизимларини жорий этиш, ривожлантириш ва уларда сақланаётган ахборот ресурсларининг хавфсизлигини таъминлашда хорижий тажрибани ўрганиш, серверларда ҳамда маълумот узатиш каналларида ахборот хавфсизлигини таъминлаш, кибер хужумларни аниқлаш, мониторинг қилиш ва хавфсизликни таъминлаш чораларини кўриш долзарб вазифа сифатида белгиланган ҳолда ахборот хавфсизлигини таъминлаш ташкил этилган.

Ўзбекистон Республикаси божхона органларининг ягона автоматлаштирилган ахборот тизимини яратиш ва жорий қилиш бир қатор давлатлар, хусусан Япония (Air-naccs, Sea-naccs),