BOJXONA SOHASIDA ELEKTRON DEKLARATSIYALASH TIZIMLARINI IOT VA SENSORLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH

Abdullayeva Gulsanam
O'zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va moliya vazirligi huzuridagi Bojxona qo'mitasining Bojxona instituti 3-kurs kursanti, Toshkent sh., O'zbekiston
e-mail: gulsanamabdullayeva0506@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.24269721

Annotatsiya: *Maqolada bojxona nazorati va elektron deklaratsiyalash tizimlarini Internet buyumlari (IoT) hamda sensorli texnologiyalar asosida avtomatlashtirish masalalari tahlil qilingan. Elektron deklaratsiya, RFID identifikatsiya, dinamik tarozi hamda markazlashgan monitoringni birlashtirgan uch qatlamli arxitektura Farg'ona viloyati bojxona postlari misolida asoslangan. Yechim rasmiylashtiruv vaqtini qisqartiradi va real vaqtda yuk nazoratini ta'minlaydi.*
Kalit so'zlar: *bojxona nazorati, elektron deklaratsiya, Internet buyumlari (IoT), sensorlar, RFID, TIF TN, raqamlashtirish.*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДЕКЛАРИРОВАНИЯ В ТАМОЖЕННОЙ СФЕРЕ НА ОСНОВЕ IOT И СЕНСОРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация: *В статье рассмотрены вопросы автоматизации таможенного контроля и систем электронного декларирования на основе Интернета вещей (IoT) и сенсорных технологий. Разработана трехуровневая архитектура, объединяющая электронное декларирование, RFID-идентификацию, датчики веса и платформу мониторинга на примере таможенных постов Ферганской области. Решение сокращает время оформления и обеспечивает контроль грузов в реальном времени.*

IMPROVEMENT OF ELECTRONIC DECLARATION SYSTEMS IN THE CUSTOMS FIELD BASED ON IOT AND SENSOR TECHNOLOGIES

Abstract: *The article examines the automation of customs control and electronic declaration systems using the Internet of Things (IoT) and sensor technologies. A three-tier architecture integrating e-declaration, RFID identification, weight sensors, and centralized monitoring is analyzed on the example of Fergana region customs posts, reducing clearance time and human-factor errors.*
Keywords: *customs control, e-declaration, Internet of Things (IoT), sensors, RFID, CN FEA, digitalization.*

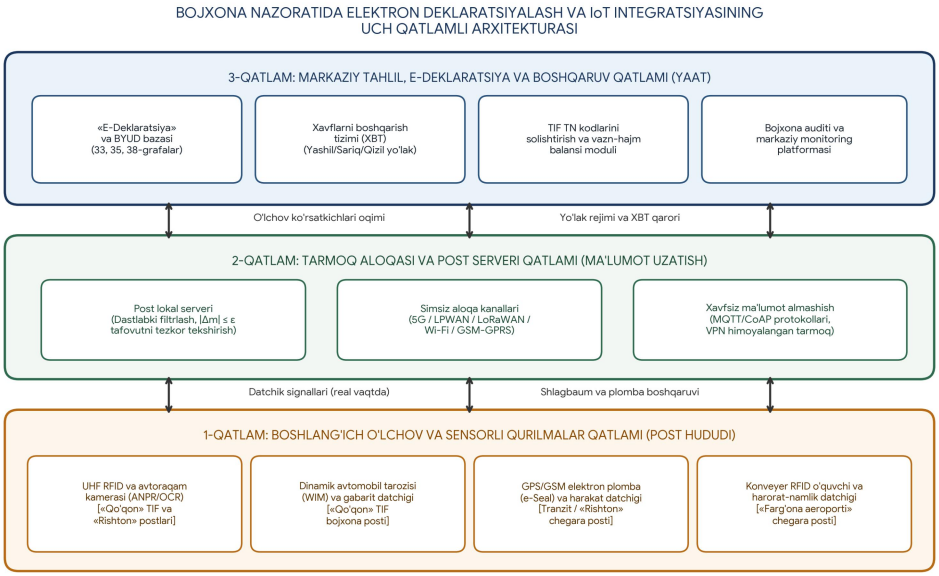
Bugungi kunda xalqaro savdo hajmining ortib borishi bojxona organlari oldiga ikki tomonlama vazifa qo'ymoqda: bir tomondan davlatning iqtisodiy xavfsizligini ta'minlash va kontrabandaning oldini olish talab etilsa, ikkinchi tomondan tashqi iqtisodiy faoliyat (TIF) ishtirokchilari uchun rasmiylashtiruv vaqtini imkon qadar qisqartirish zarur. Jahon savdo tashkiloti (JST) va Butunjahon bojxona tashkiloti

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

(BBT)ning «Aqlli chegaralar» (SMART Borders) tamoyillarida ham bojxona tartib-taomillarini soddalashtirish hamda nazoratni inson aralashuvisiz tashkil etish ustuvor yo‘nalish sifatida belgilangan [1, 2]. Mamlakatimizda «Raqamli O‘zbekiston – 2030» strategiyasi doirasida bojxona yuk deklaratsiyalarining (BYUD) deyarli barchasi masofadan elektron shaklda taqdim etilmoqda, «Yagona darcha» va Xavflarni boshqarish tizimi (XBT) esa yuklarni «yashil», «sariq», «qizil» hamda «ko‘k» yo‘laklarga avtomatik ajratmoqda [1, 3].

Amaliyotda elektron deklaratsiyalash tizimi asosan hujjatlar bilan ishlash qismini avtomatlashtirgan bo‘lib, yuk ortilgan avtotransport vositasi yoki konteyner bojxona postiga kirib kelganida uning fizik ko‘rsatkichlarini — davlat raqami, haqiqiy og‘irligi, gabarit hajmi yoki harorat rejimini elektron bazadagi BYUD grafalari (35-grafa brutto va 38-grafa netto og‘irligi) bilan bog‘lashda uzilish mavjud. Tarozi ko‘rsatkichini qo‘lda kiritish va vizual solishtirish tig‘iz soatlarda har bir mashina uchun 15–20 daqiqalab vaqt oladi hamda texnik xatolik ehtimolini yuzaga keltiradi. Shu bois, elektron deklaratsiyalash tizimini Internet buyumlari (IoT) va sensorli texnologiyalar bilan bevosita bog‘lash dolzarb ahamiyatga ega.

Xorijiy tajribada, xususan «Digitalization of Customs Procedures and Border Management» tadqiqotida chegara postlaridagi o‘lchov qurilmalarini elektron deklaratsiya bazasi bilan sinxronlashtirish postlarning o‘tkazish quvvatini 3–4 barobar oshirishi ko‘rsatilgan [4]. Xitoyning «Golden Customs» loyihasida elektron plombalar (e-Seals) yuk mashinasi port darvozasidan o‘tayotgan vaqtda deklaratsiya maqomini avtomatik yangilasa [5], Yaponiyaning NEC korporatsiyasi aeroportlarda IoT sensorli elektron deklaratsiya terminallarini (EDT) joriy etgan [6]. Mahalliy tadqiqotlarda «Yagona darcha» tizimida sun’iy intellekt va sensorlarni qo‘llashning umumiy jihatlari o‘rganilgan [7]. Ushbu maqolada tizimli tahlil va xronometraj usullari asosida Farg‘ona viloyatining «Qo‘qon» TIF, «Farg‘ona aeroporti» va «Rishton» chegara bojxona postlari misolida [3, 8, 9] datchik o‘lchovlarini BYUD grafalari bilan integratsiyalashning uch qatlamli arxitekturasi ishlab chiqildi (1-rasm).



1-rasm. Bojxona nazoratida elektron deklaratsiyalash va IoT integratsiyasining uch qatlamli arxitekturasi

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Arxitekturaning birinchi (quyi) qatlami post darvozalarida va omborlarda o'rnatiladigan UHF RFID antennalar (860–960 MHz), ANPR/OCR optik kameralar, dinamik tarozilar (WIM), 3D lazer o'lchagichlar, GPS/GSM elektron plombalar (e-Seals) hamda harorat-namlik datchiklaridan iborat. Ikkinchi qatlam — postdagi lokal server (Edge-server) bo'lib, u datchik signallarini birlamchi saralaydi va himoyalangan VPN kanali (MQTT protokoli) orqali 5G yoki LPWAN tarmog'ida markazga uzatadi. Uchinchi (yuqori) qatlam — Bojxona qo'mitasining Yagona avtomatlashtirilgan axborot tizimi (YAAT) bo'lib, u yerda o'lchov ko'rsatkichlari «E-Deklaratsiya» bazasidagi BYUD grafalari bilan avtomatik solishtiriladi (1-jadval).

1-jadval. Taklif etilayotgan arxitekturadagi IoT qurilmalari va ularning BYUD bilan bog'lanishi

Qurilma va datchik turi	Texnik ko'rsatkichi	Postdagi amaliy vazifasi	Tekshiriladigan BYUD grafasi / Tizim
UHF RFID yorliq va antenna	ISO/IEC 18000-63, 860–960 MHz	Transport va konteynerni to'xtatmasdan aniqlash	BYUD 18, 21, 31-grafalari va Tranzit tizimi
Dinamik tarozi (WIM)	OIML R134, aniqlik ±0.5–1.0%	Harakatdagi transport vaznini o'lchash	BYUD 35-grafa (Brutto) va 38-grafa (Netto)
ANPR/OCR va 3D lazer	Full HD kamera, LiDAR (±2 sm)	Avtoraqamni o'qish, yuk hajmini hisoblash	«Avto» tizimi, XBT va TIF TN zichlik nazorati
Elektron plomba (e-Seal)	GPS/GLONASS, GSM/LTE, IP67	Yukxona butunligi va marshrutni kuzatish	«E-Tranzit» tizimi, chegara va TIF nazorati
Harorat-namlik datchigi	-40°C..+85°C (±0.3°C), BLE/LoRa	Dori-darmon va oziq-ovqat rejimini qayd etish	BYUD 31 va 44-grafalari (maxsus shartlar)

Farg'ona viloyati to'qimachilik, trikotaj va sanoat mahsulotlari tashqi savdosida yuqori ulushga ega [3, 8]. «Qo'qon» TIF bojxona postiga yuk mashinasi yaqinlashishi bilan RFID antenna yorliqni o'qiydi, kamera davlat raqamini aniqlab, bazadan BYUDni topadi. Mashina 10–15 km/soat tezlikda dinamik tarozi (WIM) ustidan o'tganda lokal server yukning haqiqiy brutto og'irligini (m_{sensor}) BYUDning 35-grafasi (m_{BYUD_35}) bilan $|\Delta m| = |m_{sensor} - (m_{BYUD_35} + m_{tara})| \le \varepsilon_{ruxsat}$ (0,5–1,0%) sharti bo'yicha solishtiradi. Tafovut me'yor ichida bo'lsa, yuk avtomatik «yashil yo'lak»dan o'tkaziladi; farq aniqlansa, «qizil yo'lak» signali yoqiladi. «Farg'ona aeroporti» postida konveyerga o'rnatilgan RFID-tonnel va kameralar jo'natmalarni Dastlabki axborot (manifest) bilan soniyalar ichida solishtirsa, harorat datchiklari dori-darmonlar saqlanish rejimini nazorat qiladi [3, 6]. «Rishton» chegara postidan ichki TIF postiga yo'nalayotgan tranzit yuklarga esa GPS/GSM elektron plomba taqilib, marshrut onlayn kuzatiladi [3, 9].

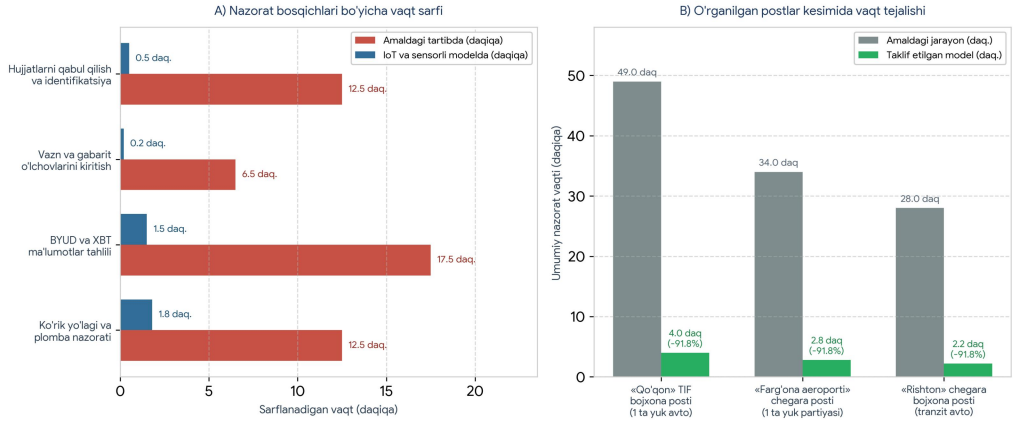
Shuningdek, 3D lazer skaneri o'lchagan hajm (V) va tarozi aniqlagan sof vazn (m) asosida tovarning solishtirma zichligi ($\rho = m / V$) hisoblanib, BYUDning 33-grafasidagi TIF TN kodi bilan solishtiriladi. Masalan, yengil to'qimachilik (52 yoki 61–62-guruh) kodi ostida og'ir sanoat mahsulotlari (72–73-guruh) deklaratsiyalansa, tizim buni «TIF TN kodining nomuvofiqligi xavfi» sifatida qayd etadi [8] hamda barcha o'lchovlarni bojxona auditi (Post-clearance audit) uchun raqamli arxivda saqlaydi.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Farg'ona viloyati postlarida o'tkazilgan vaqt sarfi xronometraji natijalari 2-jadval, 2-rasm va 3-jadvalda keltirilgan [3, 9].

2-jadval. Amaldagi va IoT-sensorli bojxona nazorati bosqichlarida vaqt sarfi xronometraji

№	Bojxona nazorati bosqichlari	Amaldagi tartibda (daqiqa)	IoT va sensorlar bilan (daqiqa)	Qisqarishi (%)
1.	Transportni ro'yxatga olish va deklaratsiyani topish	10,0 – 15,0 (o'rt. 12,5)	0,5 (RFID va kamera)	96,0 %
2.	Tarozi va gabarit o'lchovlarini olish hamda kiritish	5,0 – 8,0 (o'rt. 6,5)	0,2 (Dinamik tarozi)	96,9 %
3.	BYUD grafalari (33, 35, 38) va XBT tahlili	15,0 – 20,0 (o'rt. 17,5)	1,0 – 2,0 (Avtomatik)	91,4 %
4.	Ko'rik yo'lagiga yo'naltirish va plomba nazorati	10,0 – 15,0 (o'rt. 12,5)	1,5 – 2,0 (e-Seal)	85,6 %
	Jami o'rtacha vaqt (1 ta yuk mashinasi uchun):	**40,0 – 58,0 (o'rt. 49,0)**	**3,2 – 4,7 (o'rt. 4,0)**	**91,8 %**



2-rasm. Bojxona nazorati bosqichlari xronometraji (A) va o'rganilgan postlar kesimida vaqt sarfi qiyosiy grafigi (B)

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

3-jadval. O'rganilgan bojxona postlarida IoT tizimini joriy etishdan kutilayotgan amaliy natijalar

Ko'rsatkichlar	«Qo'qon» TIF bojxona posti	«Farg'ona aeroporti» chegara posti	«Rishton» chegara bojxona posti
Asosiy nazorat obyekti	Yuk avtotransporti va konteynerlar	Aviayuklar, pochta jo'natmalari, bagaj	Chegara tranzit va avtotransport
1 ta obyekt nazorati vaqti	49,0 daq. → 4,0 daq.	34,0 daq. → 2,8 daq.	28,0 daq. → 2,2 daq.
Sutkalik o'tkazuvchanlik o'sishi	3,8 barobar (+280 %)	4,4 barobar (+340 %)	4,1 barobar (+310 %)
Texnik kiritish xatolari ulushi	3,2 % dan 0,15 % gacha tushadi	2,8 % dan 0,10 % gacha tushadi	2,5 % dan 0,12 % gacha tushadi

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, elektron deklaratsiyalash tizimlarini IoT va sensorli texnologiyalar bilan integratsiyalash bitta yuk partiyasiga ketadigan nazorat vaqtini o'rtacha 49 daqiqadan 4 daqiqagacha (91,8 foizga) qisqartiradi hamda inson omili bilan bog'liq xatoliklarni bartaraf etadi. Kelgusida Bojxona qo'mitasining YAAT tarkibida postlardagi tarozi va RFID datchiklaridan keluvchi signallarni to'g'ridan-to'g'ri BYUDning 33, 35 va 38-grafalari bilan solishtiruvchi dasturiy shlyuz yaratish hamda chegara postlarida konveyerli RFID-tonnellar va elektron plombalarni dastlabki axborot tizimi bilan bog'lash mamlakatimizning tranzit salohiyatini yanada oshirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Bojxona ma'murchiligini yanada takomillashtirish va O'zbekiston Respublikasi davlat bojxona xizmati organlari faoliyati samaradorligini oshirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi PF-122-son Farmoni // Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi (Lex.uz).
2. World Customs Organization (WCO). SAFE Framework of Standards to Secure and Facilitate Global Trade & SMART Borders Concept. – Brussels, 2025.
3. O'zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va moliya vazirligi huzuridagi Bojxona qo'mitasi rasmiy veb-sayti ochiq ma'lumotlari. URL: https://customs.uz (murojaat sanasi: 18.10.2026).
4. Digitalization of Customs Procedures and Border Management // International Journal of Customs and Border Studies. – Vol. 14(2), August 2026. – Pp. 45–62.
5. General Administration of Customs of the People's Republic of China. «Golden Customs» (JinGuan Phase II) Project: IoT Smart Seals and Automated Port Gate Systems. – Beijing, 2025.
6. NEC Corporation. Smart Border & Airport Customs Control: Electronic Declaration Terminals (EDT) and IoT Integration // NEC Technical Review. – Tokyo, 2025.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

7. Avtomatlashtirilgan bojxona tizimlarida («Yagona darcha» tizimida) IoT sensorlari va sun'iy intellektni qo'llash masalalari // «Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot» ilmiy-amaliy jurnali. – Toshkent, 2025.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi. Hududlarning tashqi savdo aylanmasi va sanoat ko'rsatkichlari statistikasi. URL: https://stat.uz (2026).
9. O'zbekiston Respublikasi Ochiq ma'lumotlar portali. Bojxona postlari o'tkazuvchanligi va rasmiylashtiruv vaqti bo'yicha ma'lumotlar to'plami. URL: https://data.egov.uz (2026).

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.