

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI**



KOMPYUTER ILMLARI VA MUHANDISLIK TEXNOLOGIYALARI
mavzusidagi Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami
2026-yil 25-26-sentabr

(1-qism)

JIZZAX-2026

Kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari. Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari to'plami – Jizzax: O'zMU Jizzax filiali, 2026-yil 25-26-sentabr. 507-bet.

Xalqaro miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globalashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur'atlar bilan rivojlantirish bo'yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e'tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarni qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma'ruza tezislari to'plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo'nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o'qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarining ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas'ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M.

Tahrir hay'ati a'zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), prof. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dots. Alibayev S.X., t.f.f.d.(PhD), dots. Abdumalikov A.A., p.f.f.d.(PhD) Hafizov E.A., f.f.f.d.(PhD) dots., Norbekova B.Sh. p.f.f.d.(PhD) dots. Sindorov L.K., t.f.f.d.(PhD), dots. Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD) O'ralov A.I., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., t.f.f.d.(PhD) Kuvandikov J.T., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Sharipova S.F., Jo'rayev M.M.

Mazkur to'plamga kiritilgan ma'ruza tezislarining mazmuni, undagi statistik ma'lumotlar va me'yoriy hujjatlarning to'g'riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o'zlari mas'uldirlar.

miqdorini emas, uni kelgusida ishonchli baholash uchun zarur metodologik shartlarni asoslaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Pirmanov O.B. Oliy ta'lim tizimida raqamli ekotizimni shakllantirish va boshqarishning institutsional mexanizmlarini takomillashtirish. Dissertatsiya qo'lyozmasi, 17.08.2026-yilgi tahrir. Toshkent, 2026. 3.3-paragraf.
2. Arellano M., Bond S. Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. The Review of Economic Studies. 1991. Vol. 58, No. 2. P. 277–297. DOI: 10.2307/2297968.
3. Blundell R., Bond S. Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. Journal of Econometrics. 1998. Vol. 87, No. 1. P. 115–143. DOI: 10.1016/S0304-4076(98)00009-8.

OLIY TA'LIM JARAYONLARINI BOSHQARISH AXBOROT TIZIMI MA'LUMOTLAR BAZASINING TAHLILI VA INTEGRATSION OBYEKTNI ANIQLASH

Xamdamov U.R., Sultanov X.B., Sayidov F.A., Pirmanov O.B.

Annotatsiya. Tadqiqotning maqsadi — oliy ta'limni boshqarish HEMIS axborot tizimi ma'lumotlar bazasining strukturasini “mohiyat – bog‘lanish” (Entity Relationship - ER) modeli asosida formallashtirish va akademik jarayonlarni o‘zaro bog‘lovchi integratsiya obyektini obyektiv mezon asosida aniqlashdir. 282 ta jadval va 3179 ta maydondan iborat umumiy ma'lumotlar bazasi beshta akademik jarayon kesimida dekompozitsiya qilindi, obyektlararo bog‘lanishlar zichligi daraja funksiyasi yordamida baholandi. Hisoblashlar markaziy integratsion obyekt `e_decree_student` (buyruqdagi talaba) ekanini ko‘rsatdi: u yettita bog‘lanishga ega va beshta jarayonning to‘rttasida ishtirok etadi. Tезisda ushbu natijaning axborot tizimini modernizatsiya qilish, tashqi tizimlar bilan integratsiyasi va ma'lumotlar yaxlitligini nazorat qilish bo'yicha amaliy oqibatlari muhokama qilinadi.

Kalit so‘zlar: HEMIS, ma'lumotlar bazasi, ER-model, konseptual modellash, integratsion obyekt, bog‘lanishlar darajasi, oliy ta'lim, raqamlashtirish.

Аннотация. Цель исследования — формализовать структуру базы данных информационной системы управления высшим образованием HEMIS на основе модели “сущность – связь” (Entity Relationship - ER) и выявить по объективному критерию интеграционный объект, связывающий академические процессы. База данных, включающая 282 таблицы и 3179 полей, декомпозирована по пяти академическим процессам; плотность связей между объектами оценена с помощью функции степени. Расчёты показали, что центральным интеграционным объектом является `e_decree_student` (студент в приказе): он имеет семь связей и участвует в четырёх процессах из пяти. В тезисе обсуждаются практические следствия

этого результата для модернизации системы, интеграции с внешними системами и контроля целостности данных.

Ключевые слова: HEMIS, база данных, ER-модель, концептуальное моделирование, интеграционный объект, степень связей, высшее образование, цифровизация.

Abstract. The aim of the research is to formalise the database structure of HEMIS, the higher education management information system, using the entity-relationship (ER) model, and to identify, by an objective criterion, the object that integrates the academic processes. The main database, comprising 282 tables and 3179 fields, was decomposed across five academic processes, and the density of inter-object relationships was assessed by means of a degree function. The calculations show that the central integrating object is *e_decree_student*, which holds seven relationships and participates in four of the five processes. The thesis discusses the practical implications of this result for system modernisation, integration with external systems and data integrity control.

Keywords: HEMIS, database, ER model, conceptual modelling, integrating object, relationship degree, higher education, digitalisation.

O‘zbekiston Respublikasida ta’lim tizimini raqamlashtirish va yagona axborot-ta’lim muhitini shakllantirish vazifasi davlat siyosati darajasida belgilangan [1]. Ushbu vazifaning amaliy yechimi sifatida HEMIS (Higher Education Management Information System) axborot tizimi oliy ta’lim muassasalarida joriy etilgan. Axborot tizimi modullar ketma-ket qo‘shilishi yo‘li bilan rivojlantirilgani sababli, uning ma’lumotlar bazasi sezilarli hajmga yetgan, ammo bazaning yaxlit strukturaviy tavsifi va obyektlararo bog‘lanishlarining formal modeli hujjatlashtirilmagan. Bu holat tizimga yangi modul qo‘shish, tashqi axborot tizimlari bilan integratsiya qilish va ma’lumotlar yaxlitligini nazorat qilish vazifalarini bajarishda qiyinchilik tug‘diradi.

Tadqiqotning maqsadi — oliy ta’limni boshqarish HEMIS axborot tizimi ma’lumotlar bazasining strukturasi ER modeli asosida formallashtirish hamda akademik jarayonlarni o‘zaro bog‘lovchi integratsion obyektни obyektiv mezon asosida aniqlashdan iborat.

Formallashtirish uchun ma’lumotlar bazasi quyidagi to‘rtlik ko‘rinishida ifodalandi [3]:

$$MB = \langle E, A, R, card \rangle, \quad (1)$$

bunda *E* — mohiyatlar to‘plami; *A* — ularning atributlari; *R* — mohiyatlararo bog‘lanishlar to‘plami; *card* — bog‘lanishlarning kardinallik funksiyasi. Bog‘lanishlar Crow’s Foot notatsiyasida tasvirlandi [2]; ko‘pga-ko‘p (*M:N*) turdagi bog‘lanishlar bog‘lovchi (junction) jadval orqali ikkita birga-ko‘p bog‘lanishga ajratildi, har bir tashqi kalit qiymati bosh jadvaldagi birlamchi kalitga mos kelishi sharti bilan referensial yaxlitlik ta’minlandi [4, 6].

Obyektlararo bog‘lanishlar zichligini miqdoriy baholash uchun har bir mohiyatning darajasi (degree) funksiyasi kiritildi:

$$\deg(E_i) = |\{r \in R : E_i \in r\}|, \quad E^* = \arg \max \deg(E_i). \quad (2)$$

Bunda E^* — integrallashgan modelda eng ko‘p bog‘lanishga ega, ya’ni jarayonlarni o‘zaro bog‘lovchi markaziy (hub) obyekt.

O‘tkazilgan tahlil natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

HEMIS ma’lumotlar bazasining umumiy tavsifi

Ko‘rsatkich	Qiymat
Jadvallar umumiy soni	282
<i>shu jumladan, klassifikator jadvallar ($h_{_}$)</i>	93
<i>shu jumladan, tranzaksion jadvallar ($e_{_}$)</i>	189
Maydonlar umumiy soni	3179
<i>shu jumladan, asosiy maydonlar</i>	2290
<i>shu jumladan, bog‘lovchi (tashqi kalit) maydonlar</i>	889
Funksional kategoriyalar soni	10
Modellashtirilgan akademik jarayonlar (P1–P5)	5

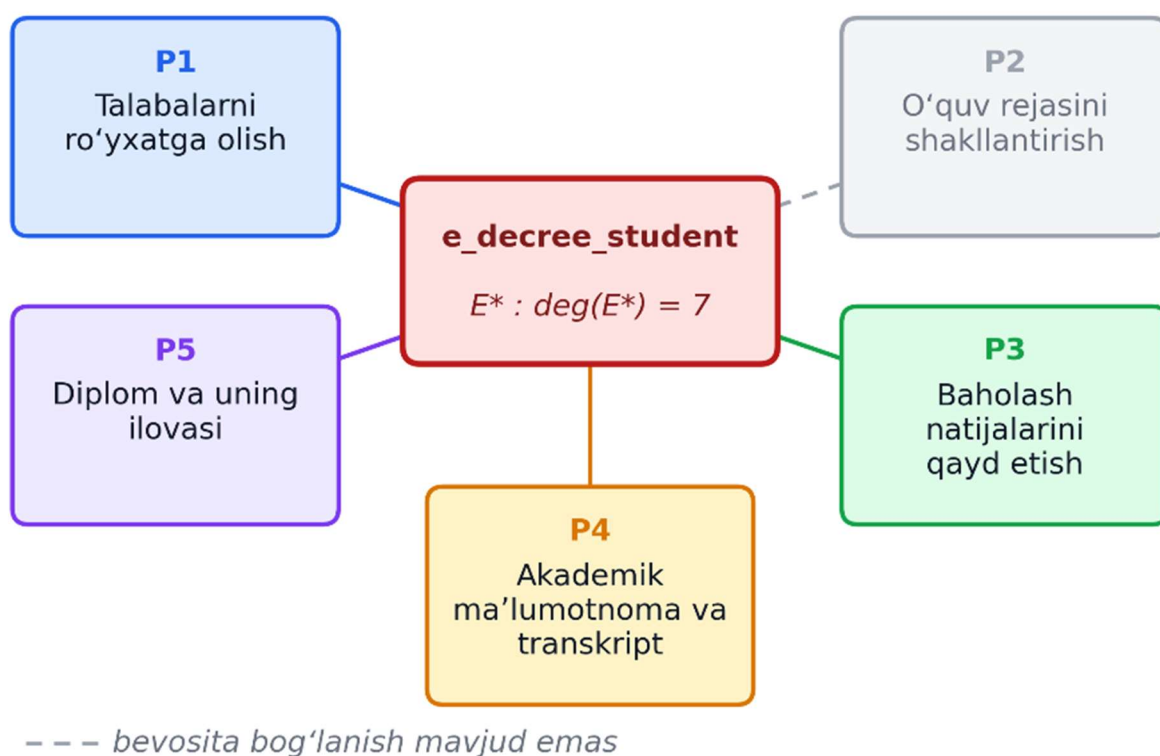
1-jadvaldan ko‘rinadiki, baza 282 ta jadval va 3179 ta maydondan tashkil topgan bo‘lib, jadvallarning 93 tasi (33 %) ma’lumotnoma-klassifikator (lookup) vazifasini bajaradi, qolgan 189 tasi tranzaksion ma’lumotlarni saqlaydi. Maydonlarning 889 tasi (28 %) bog‘lovchi maydonlar bo‘lib, bu bazaning yuqori darajada normallashtirilgani va obyektlararo bog‘liqligi zichligidan dalolat beradi.

Modellashtirish yaxlit bitta ulkan model o‘rniga jarayonga yo‘naltirilgan dekompozitsiya asosida olib borildi: ma’lumotlar bazasi beshta asosiy akademik jarayon kesimida mustaqil, ammo o‘zaro bog‘langan ER-modellarga ajratildi — talabalarni ro‘yxatga olish (P1), o‘quv rejasini shakllantirish (P2), baholash natijalarini qayd etish (P3), akademik ma’lumotnoma va transkriptni rasmiylashtirish (P4), diplom va uning ilovasini shakllantirish (P5). So‘ngra ushbu modellar umumiy, takrorlanuvchi obyektlar orqali yagona integrallashgan tuzilmaga birlashtirildi.

Hisoblashlar natijasida jarayonlarni o‘zaro bog‘lovchi markaziy (hub) obyekt $e_decree_student$ ekanligi aniqlandi: integrallashgan modelda u yettita bog‘lanishga

ega va beshta jarayonning to'rttasida — P1, P3, P4 va P5 da — ishtirok etadi (1-rasm).

Aniqlangan obyektning integratsion maqomi bog'lanishlar soni bilangina emas, balki uning ma'nosi bilan ham izohlanadi. Tahlil davomida barcha beshta jarayonda ishtirok etuvchi e_education_year va e_admin_group obyektlari ham ajratildi, ammo ular o'lchov — vaqt va guruh — vazifasini bajaradi va jarayonlar o'rtasida ma'lumot uzatmaydi. e_decree_student esa talabaning holatini, ya'ni “qabul qilingan”, “o'qishda”, “ko'chirilgan”, “tiklangan”, “bitirgan” holatlarini qayd etib, har bir holat bo'yicha qabul qilingan buyruq bilan asoslaydi.



1-rasm. Akademik jarayonlarning e_decree_student integratsion obyekti atrofida bog'lanishi

Tahlil davomida barcha beshta jarayonda ishtirok etuvchi e_education_year va e_admin_group obyektlari ham ajratildi, ammo ular jarayonlar o'rtasida ma'lumot uzatmaydi. e_decree_student esa talabaning haqiqiy holatini qayd etadi. Shu bois e_decree_student ma'lumot arxitekturasining “integratsiya/holat-mashina” namunasiga mansub bo'lib [5, 7], bir vaqtning o'zida talabaning hayotiy siklini boshqaradi va jarayonlarni yagona mantiqiy zanjirga bog'laydi. Aynan shu ikkilanganlik uning deg ko'rsatkichi bo'yicha ustunligini izohlaydi.

Xulosa qilib aytganda, HEMIS axborot tizimi ma'lumotlar bazasining ER-model asosidagi formal tavsifi ishlab chiqildi va bog'lanishlar darajasi funksiyasi orqali integratsion obyekti ekspert bahosi emas, formal mezon asosida aniqlandi. Olingan natija uchta aniq amaliy yechimni asoslaydi: birinchidan, e_decree_student obyekti tizimni modernizatsiya qilishda regression testlashning

ustuvor nuqtasi sifatida belgilanishi lozim, chunki uning strukturasidagi har qanday o'zgarish to'rtta jarayonga tarqaladi; ikkinchidan, tashqi axborot tizimlari bilan ma'lumot almashinuvida talabning haqiqiy holati bo'yicha yagona ishonchli manba sifatida aynan shu obyekt qabul qilinishi kerak; uchinchidan, ma'lumotlar yaxlitligini nazorat qilish qoidalari birinchi navbatda shu obyekt atrofida qurilishi maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son Farmoni.
2. Barker R. CASE*Method: Entity Relationship Modelling. – Wokingham: Addison-Wesley, 1990. – 234 p.
3. Chen P.P.-S. The Entity-Relationship Model — Toward a Unified View of Data // ACM Transactions on Database Systems. – 1976. – Vol. 1, № 1. – P. 9–36.
4. Elmasri R., Navathe S.B. Fundamentals of Database Systems. – 7th ed. – Boston: Pearson Education, 2015. – 1270 p.
5. Fowler M. Analysis Patterns: Reusable Object Models. – Reading: Addison-Wesley, 1997. – 357 p.
6. Silberschatz A., Korth H.F., Sudarshan S. Database System Concepts. – 7th ed. – New York: McGraw-Hill Education, 2019. – 1364 p.
7. Sultanov K., Abdullaev A., Khamdamov U., Elov J. Creation of a Database of the Personnel Department Performance Management Information System Based on the Relational Model // Electronic Journal of Actual Problems of Modern Science, Education and Training. – 2023. – November. – ISSN 2181-9750.