**Raqamli iqtsodiyot sharoitida bitiruvchilarni bandligini ta’milash tizimining matematik modellining optimallashtirish.**

*Xalikov Timur Tulkinovich*

*Termiz muxandislik-texnologiya institute assistenti*

*khalikovtima@gmail.com**.*

**Оптимизация математической модели системы трудоустройства выпускников в условиях цифровой экономики.**

*Халиков Тимур Тулкинович*

*Ассистент Термезского инженерно-технологического института*

*khalikovtima@gmail.com**.*

**Optimization of the mathematical model of the graduate employment system in the conditions of the digital economy.**

*Khalikov Timur Tulkinovich*

*Assistant at Termiz Institute of Engineering and Technology*

*khalikovtima@gmail.com**.*

**Annotatsiya.** Maqolada, bitiruvchilarni korxonalarda bo’sh ish o’rinlarni tanlashni optimallashtirish uchun matematik modelini yaratish. oliy talim muassasalari bitiruvchilari tomonidan o’quv reja assosida fanlarni o’zlashtirishda egalagan ko’nikamalar va baholarni ulushini semantik ususli yordamida grafik modeli tuzulgan.

**Kalit so’zlari.** Bandlik, ko’nikma, semantic grafik, baho, optimallashtirish, bitiruvchi, matematik model.

**Аннотация.** В статье рассматривается создание математической модели для оптимизации подбора вакансий выпускников на предприятиях. С помощью семантического метода создана графическая модель доли навыков и оценок, полученных выпускниками вузов при освоении предметов по учебной программе.

**Ключевые слова.** Трудоустройство, навык, семантический граф, оценка, оптимизация, выпускник, математическая модель.

**Abstract.** In the article, the creation of a mathematical model to optimize the selection of vacancies for graduates in enterprises. A graphic model of the percentage of skills and grades acquired by graduates of higher education institutions in mastering subjects based on the curriculum was created using the semantic method.

**Keywords.** Employment, skill, semantic graph, evaluation, optimization, graduate, mathematical model.

**Kirish**

Bugungi kunda yoshlar asosan siyosiy, jamiyatning itqsodiy va ijtimoiy tuzulmalaridur. Shu bilan birgga, ular mehnat bozorida, ayniqsa zaif guruhlaridan biridur. Bitiruvchilar mehnat resurlarning bir qismi kunduzgi ta’lim yo‘nalishidagi (16 yoshdan 29 yoshgacha), mobil, lekin yetarli raqobatbardosh emas hisoblanadi.[[1]](#footnote-1) O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 26.04.2023 yildagi PF-61-son “Yoshlarning bandligiga ko‘maklashish hamda ularni doimiy ish bilan ta’minlashga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” ko’ra 25 yoshdan oshmagan xodimlar uchun to‘langan ijtimoiy soliq summasi Davlat budjetidan to‘liq qoplab beriladi. Bundan kilib chiqsak 25 yoshgacha yoshlarni ish bilan taminlash davlat tamonidan nazorat qilinib kelinmoqda.

**Asosiy qisim**

2022 yil statistikasiga asosan 16-30 yoshgacha bo’lganlar orasida ishsizlak darajasi -15% ni, ayollar orasida ishsilak darajasi esa -13,3% tashkil etadi. Statistikaga asoslansa, davlat tamonidan ko’plab, davlat dasturlari,farmon va qarorlar imzolanmoqda, ularda biri O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 20.01.2024 yildagi PF-18-son “Yoshlar siyosati va sport sohasida davlat boshqaruvi tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi farmonida, asosiy urg’uni davlat rahbari tamonidan yoshlar siyosatida ularni bandligini ta’minlash. Bandligini ta’minlash negizida esa ularni ish bilan ta’minlashdur.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 11.09.2023 yildagi PF-158-son “O‘zbekiston — 2030” strategiyasi to‘g‘risida”gi farmoniga asosan yoshlarga oyid strategiyasida davlat rahbari, yoshlarni: mahalla, ma’naviy-ma’rifiy ishlar,ta’lim, sport, IT, muhandislik ishlab chiqarish va bandligini ta’minlash bo’cha ko’rsatmalar berganlar.

**1- Rasm O’zbekiston Respublikasida mehnat resurslari sonini koofitsenti**

Yoshlar mehnat bozorini yoshlar shakillantiradi, asosan bular oliy va professional ta’lim muassasalarning bitiruvchlar tashkil topadi. Shuni ham ta’kidlash keraki oliy ta’lim bitiruvchlari magistratura, professional ta’lim bitiruvchilar esa oliy ta’lim muassasalariga o’qishga kirish taradudida ishga kirishmaydi.

Tizimni faoliyatini samarali ta’minlashda oliy ta’lim va mehnat bozorini o’zaro ta’sirini oshirishda quydagi vazifalarni inobatga olishi kerak:

* mehnat bozori talablariga muvofiq mataxassisliklar bo’yicha o’qitishni amalga oshirish;
* mehnat sharoyitlariga moslashishga imkon beruvchi, ta’lim sifatini talablarini o’zgartirish lozim;
* bitiruvchilarni ish bilan ta’minlash tizimini tkomillashtirish.

Bitiruvchilarni ish bilan ta’minlash axborot tizimini yaratishda quydagi qoidalarga asoslanishi zarur:

1. Bitiruvchilarni maxsulot sifatida qabul qilinsa-sotib olish bu ish beruvchi, sotuvchi oliy va professional ta’lim muassasalari bitiruvchilar esa maxsulot konsepsiyasi (bilim, ko’nikmalar va qobiliyatlar) xisoblanadi;
2. Mehnat bozorida uchna asosiy sub’ekt o’zaro aloqa qiladi
* korxonalar va tashkilotlatlarga, oliy va professional ta’lim muassasalari, bitiruvchilar;
* mutaxasislar-oliy va professional ta’lim muasssasalar bitiruvchilari, ta’lim muassasalaridan olgan bilim, ko’nikma tashuvchilar sifatida;
* ta’lim muassasalari- yosh mutaxasislarini etishtirib beruvchi sifatida.
1. Ish beruvchilarning talablari, malaka modeli va afzalliklari “ma’lumotnoma” bilan ifodalanadi;
2. Oliy va professional ta’lim muassasalarining ta’lim dasturi bo’yicha mataxassis tayorlash;
3. Bitiruvchilar uchun eng yaxshi bandlik ko’rsatkichraga, oliy va professional ta’lim muassasalarning kompetensiya modeli ish beruvchining “ma’lumotnoma” kompetensiya modeliga mos keladigan bo’lishi.

**Bitiruvchilarni ishga joylashtirishning malakaga asoslangan modelni tavsifi**

Yuqorida keltirilga bitiruvchilarni ish bilan taminlashda muamolarni yechish va raqamli iqtsodiyot sharoyitida axborot tizimini joriy etishda uning matematik modelini tuzamiz. Ushbu model mehnat bozori ehtiyojlarini hisobga olgan holda inson resurslarini malakali boshqarish imkonini beradi..

Daslabki ma’lumotlar:

* Oliy o’quv yurti bitiruvchisi diplom va baholari ko’rsatilgan ilovasi ( masalan, Abdullayev A.A, Termiz muhandislik-texnologiya instirutida o’rtach GPA 4,25 balli bilan “Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarish” yunalish bo’yicha bakalavriyatni tamomlagan);
* Ish beruvchilarning bo’sh o’rinlari ( masalan, Surxondaryo vilayatidagi bo’sh ish o’rinlarini “Milliy vakansiya bazasi”ning ma’lumotlariga ko’ra, 2024 yili 24 bo’sh o’rin o’rtacha oylik maoshi 1 500 000 so’m IT sohasiga muhandis dasturchi lavozimga ochilgan).

Soddalashtilgan versiyada taqdim etilgan ma’lumotlar ikki tomonlama grafikning uchlari bo’lishi mumkin, ularning yoylari taklif qilingan vakansiya uchun yosh mutaxassisning ish joyiga mos keladi (11-rasm). Nuqta chiziq bitiruvchining ish joylashishi mumkin bo’lgan variyantlarini ko’rsatiladi, ya’ni to’liq ikki tomonlama grafikda har bir bitiruvchi ochiq muxandis bo’sh ish o’rinlarida birida ishga joylashishi mumkin bo’lgan holat ko’rsatilgan (har qanday ish beruvchining talablariga javob beradi).



**2-rasm. Bo’sh ish orinlari bo’yicha bitiruvchilarning potensial ishga joylashish grafigi.**

Bu grafikni elementlari || S || nxm qo’shnilik matritsasi orqali tasvirlash mumkin (6-jadval), uning elementlari quyidagicha bo’ladi:

$$S=\left\{\begin{array}{c}2,agar i bitiruvchi j-o^{'}rnida ishlayotgan bo^{'}lsa,\\1, agar i bitiruvchi j-o^{'}rnidaish topaolsa\end{array}\right.$$

**1-Jadval**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Y1 | Y2 | .... | Ym |
| X1 | 2 | 1 | .... | 1 |
| X2 | 1 | 2 | .... | 1 |
| .... | .... | .... | .... | .... |
| Xn | 1 | 1 | 1 | 2 |

**1-Jadval. Qo’shnilik matritsasi**

Ushbu model quyidagi o’zgarishlarga imkon berishi mumki:

* Ish beruvchining talablariga to’la rioya qilinmaganligi sababli barcha bitiruvchilar bo’sh ish o’rinlariga ishga joylashtirilishi mumkin emas;
* Matritsa kvadrat bo’lmaydi, ya’ni umumiy holatda bo’sh ish o’rinlari va ixtisoslashgan bitiruvchilar soni bir-biriga to’g’ri kelmaydi va shuning uchun shakllangan matematik tizim ochiq bo’ladi;
* Bitiruvchining ishga joylashish ehtimolini ko’rsatuvchi matritsaning elementlari prognozlash va taqsimotni optimallashtirish muammolarida modelni keying qo’llash uchun matematik talqinga ega bo’lishi kerak.

Shunday dilib, bitiruvchilarning “bilimlari, qobiliyatlari va amaliy ko’nikmalari”(Yo’nalishiga mos ravishda) ish beruvchining talablariga maksimal darada muvofiqligi holati modellashtiriladi.

Ushbu modelda K(K={k1,k2,...kn}-kompetensiyalar to’plami) va D(D={d1,d2....dn}-fanlar po’plami) nisbati bo’lgan kompetensiya matritsasi asosida kompetentsiyalarni baholash metodologiyasi taklif etiladi.

 rij= $\left\{\begin{array}{c}1, agar i-kompetensiya j-fanlar toplamidanshakillansa;\\0,agar shakillanmasa\end{array}\right.$

Umuman olganda, kompetensiyalar matritsasi quyidagicha taqdim etilishi mumkin (7-jadval), bunda har bir kompetensiya qat’iy belgilangan semantikaga ega:

* Avtomatlashtirilgan tizimlar uchun dasturiy va apparat vositalarini o’rnatish imkoniyati (UKD-1);
* Amaliy masalalarni yechishda dasturiy va apparat ta’minotdan foydalanish ussullarini o’zlashtirish (UKD-2);
* texnologik-loyihalashfaoliyati: zamonaviy texnik vositalar va dasturlash texnologiyalaridan foydalangan holda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish (KD-2).

2-jadval

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | d1 (Avtomatlashtirishnig texnik vositalari) | d2(Dasturlash asoslari) | .... | Konpetentsiyani shakillantiradigan fanlar soni |
| k1 (UKD-1) | 0 | 0 | .... | 0 |
| k2 (UKD-2) | 1 | 1 | .... | 2 |

**2-jadval. Matritsa d-fan,k-kompetensiya**

Ta’kidlash joizki, joriy etilgan vakolatlar ish beruvchilarning talablari bilan aniq mos keladi. Shunday qilib, bandlik xizmati ma’lumotlariga ko’ra, aksariyat ish beruvchilar dasturchi muhandislika oid bo’sh lavozimga talablarni ko’rsatadilar:

* sa’noat iqsodiyot tarmoq korhonalarida texnologik jarayonlarni, algaritmlarni tahlil qilib, dasturiy va apparat vositalar yordamida avtomatlashtirish;
* dasturlash yordamida barcha jarayonlarni masofadan boshqaradigan yagona tizim yaratish;

Bitiruvchini ish bilan ta’minlash jarayonini ish beruvchi talablari modeli va bitiruvchining kompetensiya modelining o’zaro ta’siri asosida tashkil etish oliygohda mutaxassislar tayyorlash jarayonini boshqarish bilan chambarchas bog’liq holda amalga oshiriladi. Mehnat bozori sharoitlariga moslashish sharoitida oliygohda mataxassislarni tayyorlash jarayonini bashqarish konsepsiyasi quyidagi qoidalarga asoslanadi.

Ish beruvchilarning talablari aslida Respublika oliy ta’lim muassasalaridagi “Davlat talim standarti”dan kelib chiqan holda kompetensiyalaridan shakillanadi. Biroq, yangi texnologiyalar korxonalarda joriy etilayotganda, ish beruvchi talablaridan kelib chiqan holda, ish beruvchi korxonalar va oliy ta’lim muassasalarining “Davlat ta’lim standarti”ni shakillantirishda birlashtirilsa maqsadga muvofiq bo’ladi.

Talabaning o’qiyotgan fan bo’yicha o’zlashtirilgan kompetensiyalari va reyting daftaridagi bahoni o’zaro bog’lanishning matematik muammosini tadqiqotchi: E.N Prokofyeva, E.Yu va E.I.Zagrebina tomonidan o’ganilgan. Ularning fikri bo’yicha “fan va kompetentsiya” tizimi kompetentsiyani baholash inkonini beruvchi analitik kompleks ishlab chiqilgan. Bunday tizimni boshqacha holatlarda keltirish mumkun, yaniy “Bitta-ko’plikka”, bundan kelib chiqilsa bitta fanda bir nechta kompetentsiya shakillanishi mumkin. Sunday qilib, ikki tizim orasida notekislik paydo bo’ladi.

Adekvat matemati modelni qurish uchun wij vazn koeffitsientlarini kiritish lozim, bu esa dj fanning kompetentsiyani shakillantirishdagi ishtroki ulishi sifatida talqin qilinishi mumkin. Kiritilgan vazn koeffitsientlari modelning muhim elementlari bo’lib,ularni asoslash va shakillantirish algoritmlari juda murakkab vazifadir. Ushbu tadqiqotda belgilangan og’rlik koeffitsentlarini aniqlashda ekspert sifatida metodistlar, ilmiy va pedagogik xodimlar, kasbiy ta’lim dasturlari rahbarlari ishtrok etadilar.

 Yoqorida keltirilgan malaka matritsasi (3-jadvalda keltirilgan) quydagi formula orqali ifodalanadi:

|| rijw|| = || rij|| x || wij||

Masalan, 60711400- Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (tarmoqlar bo’yicha) yo’nalishi uchun rijw  matritsasining bir qismi quydagi shakilga ega bo’ladi (8-jadval).

 3-Jadval

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | d1 (Avtomatlashtirishning texnik vositalari) | d2 (Dasturlash asoslari) | d3 (Mikroprotserli va mikontrollerli vositalar) |  ….. |
| k1 (KD-1) | 0 | 0.5 | 0.5 |  |
| k2 (KD-2) | 0.2 | 0.8 | 0 |  |
| k3 (KD-3) | 0.3 | 0.3 | 0.4 |  |
| ….. |  |  |  |  |

**3-jadval. wij og’irlik koeffitsientlai kiritilgandan kiengi kompetentsiya matritsasi fragmenti**

Ushbu matritsada qiymat ko’rsatilgan ||rijw||=0, j-chi fan doirasida i-chi kompetentsiya shakillanmaydi.

Shunga ko’ra, agar biz ushbu matematik modelga har bir bitiruvchi uchun baholar vektori bilan tavsiflanadigan “fan-baho” munosabatini (diplon ilovasidan) kiritadigan bo’sak || ojx|| bazi x talabaning har bir j-fan uchun oj baholari (5-jadval), so’ngra o’zlashtirish darajasi ba’zi x-talabalarning okix kompetensiyalari quyidagi formula bo’yicha hisoblanadi:

okix =||rijx|| x || ojx||

 **4-jadval**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | x1 | x2 | x3 | ….. |
| d1 | 4 | 5 | 3 | ….. |
| d2 | 3 | 5 | 4 | ….. |
| d3 | 4 | 4 | 3 | ….. |
| ….. | ….. | ….. | ….. | ….. |

**4-jadval. || ojx|| matritsa bo’lagi**

Ma’lumotlar matritsa masalasi quydagicha hiblanadi (10-jadval)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | d1 | d2 | d3 |
| K1 | 0 | 0.5 | 0.5 |
| K2 | 0.2 | 0.8 | 0 |
| K3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 |
| …. | …. | …. | …. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | X1 | X2 | X3 |
| d1 | 4 | 5 | 3 |
| d1 | 3 | 5 | 4 |
| d1 | 4 | 5 | 3 |
| …. | …. | …. | …. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | X1 | X2 | X3 |
| K1 | 3.5 | 4.5 | 3.5 |
| K2 |  |  |  |
| K3 | 3.7 |  |  |
| …. | …. | …. | …. |

|  |
| --- |
| Qxkj = |

|  |
| --- |
| x |

|  |
| --- |
| = |

**5-Jadval. Qxkj matritsasini hisoblash**

Agar, “Avtomatlashtirishning texnik vositalar” fanidan X1 talaba 4 baho, “Dasturlash asoslari” fanidan 3 baho, “Mikroprotsserli va mikrokontrollerli vositalar” fanida 4 bahoga ega bo’lsa, k3 (KD-3) kompitentsiyasi Qx1k3 =3.7 miqdoriy bahoga ega boladi.

Prognozlash muammosini hal qilish uchun hisoblangan kompetentsiyalarni baholash asosida X bitiruvchi yi(y∈Y) bo’sh ish o’rinlariga taqlimlashni modellashtirish kerak, qayerda Y=(y1,y2,….,ym) vakansiya ko’paytmaliri.

Biroq, optimal taqsimlash muammosini hal qilish uchun klassik matematik yondashuvlardan (masalan, Vengriya algoritmi) foydalanish uchun “bo’sh vakansiyalar-vaolatlar” o’rtasidagi yozishmalarni o’rnayish kerak. Bu erda quyidagi semantic bog’lanishlar ham rasmiylashtirishi kerak: “bitiruvchi-kompetentlikni baholash” va kompetentlik-bo’sh ish o’rin”. Birinchi ulanishlar kiritilgan parameter OXki orqali aniqlanadi. “Kompetentsiya-vakansiya” aliqalari ish beruvchi tomonidan yaratiladi.

Shunday qilib, bo’sh ish o’rinlari bo’yicha bitiruvchilarni ish bilan ta’minlashning ikki tomonlama grafigi (11-rasm) kompetentsiyalarni bildiruvchi tepaliklar oilasini o’z ichiga oladi ( 12-rasm).

****

**2-rasm. Bitiruvchilarning bandlik grafigini turli kompetentsiyalarga mos keladigan tepaliklar oilasi bilan kengaytirish**

Mutaxassisni tayyorlash jarayonini boshqarishda ushbu jarayonning asosiy elementlarini: bo’lajak mutaxassisni va ta’lim dasturlari tuzilmasi va mazmunini (kompetiyalar tashuvchisi sifatida) mehnat bozori (ish beruvchilar) talablari moslashtirish zarur;

1. Ta’lim jarayonining tuzilishi va mazmunini moslashtirish standartning mintaqaviy va oliygoh ichidagi tarkibiy qismlarini moslashtirish, shuningdek, talabalar uchun individual o’quv dasturlarni ishlab chiqish va amalga oshirish orqali amalga oshirish mumkin;
2. Moslashish va boshqarish maqsadlariga erishish uchun ikkala elementni ham, jarayinning o’zini ham baholashning moslashuvchan tizimi zarur;
3. Mehnat bozori talablari elementlarni va butun jarayonni baholash tizimiga ekvivalent shaklda shakllantirilishi kerak.

**Hulosa.**

Yuqorida keltirilgan modelni mutaxislarni tayyorlash jarayonida, xar bir fan uchun ajratilga ko’nikmalarga ega bo’lish, axborot almashinuvi, ta’lim dasturlari va mehnat bozoridagi sharoitlariga moslashtirish mexanizimlarini amalga oshiradi. Bitiruvchi qaysi fanidan yuqori ko’satgichga ega bu’lishi, yoki fanlar majmuasidan ko’nikmalar olishi, unung kelgusi ish tanlash tizimiga ko’mak bo’ladi. Yuqoridagi qoidalarni amalga oshirish ucun bir qator modellar va usullar yordamida amalga oshiriladi.

**Foydalangan adabiyotlar:**

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi PF-158-son farmoni <https://lex.uz/docs/-6600413>
2. Avdeeva E.A. Modern employee values ​​// Scientific Bulletin of Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Economics and entrepreneurship.- 2015. No. 1 (12). P.28-31.
3. Volkov V.R. Secondary employment of students: problems and development trends / V.R.Volkov // Bulletin of Economics, Law and Sociology. – 2018. – No.1. – P. 181-185.
4. Авилкина С. В. Компетентностный подход к оценке кадрового потенциала цифровой экономики региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2020. – Т. 18. – № 5. – С. 846–869.
5. Авилкина С. В., Леонтьева Л. С. Система высшего образования как ресурс развития предпринимательской среды // Российское предпринимательство. – 2017. – Т. 18. – № 3. – С. 427–438.
6. Авилкина С. В., Сухарева М. А. О сущности подходов к определению понятия «интеллектуализация экономики» // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2019. – № 2. – С. 20–29.
1. Борисова Е.В. Занятость молодежи в условиях формирования рынка труда Российской Федерации Специальность: 08.00.01 — ≪Экономическая теория≫ Автореферат. Волгоград, 2002 [↑](#footnote-ref-1)