

IT-КАСБЛАРИНИ ТАСНИФЛАШ ЁНДАШУВЛАРИНИНГ 3D-ВИЗУАЛИЗАЦИЯ УЧУН АСОС СИФАТИДАГИ ТАҲЛИЛИ

Урынбаева Азада Бахадыровна
Қўқон давлат университети ўқитувчиси

Аннотация: Мазкур мақола IT-касбларни таснифлаш муаммосига бағишланган бўлиб, малакали кадрларга бўлган талаб ва таклиф ўртасидаги номутаносибликни бартараф этишнинг назарий асосларини таҳлил қилади. Тадқиқотда мавжуд ёндашувлар – IT-касблар онтологиялари, Хлобистова таснифи, IT Skills Ontology ва халқаро стандартлар (ESCO, SFIA) чуқур ўрганилиб, уларнинг афзаллик ва чекловлари кўрсатиб берилган. Мавжуд моделларнинг асосий камчилиги сифатида уларнинг статиклиги, “юмшоқ” кўникмаларни ҳисобга олмаслиги ва визуал тасвирлаш учун мослаштирилмагани қайд этилади.

Калит сўзлар: IT-касблари, таснифлаш, ёндашувлар, 3D-визуализация, таҳлил.

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К КЛАССИФИКАЦИИ ИТ-ПРОФЕССИОНАЛОВ КАК ОСНОВА ДЛЯ 3D-ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Урынбаева Азада Бахадыровна
Преподаватель Кокандского государственного университета

Аннотация: Данная статья посвящена проблеме классификации ИТ-профессий и анализирует теоретические основы устранения дисбаланса между спросом и предложением квалифицированных кадров. В исследовании подробно рассматриваются существующие подходы – онтологии ИТ-профессий, классификация Хлобистовой, онтология ИТ-навыков и международные стандарты (ESCO, SFIA), а также показаны их преимущества и ограничения. Основными недостатками существующих моделей являются их статический характер, отсутствие учета «мягких» навыков и непригодность для визуального представления.

Ключевые слова: ИТ-профессии, классификация, подходы, 3D-визуализация, анализ.

ANALYSIS OF IT PROFESSIONAL CLASSIFICATION APPROACHES AS A BASIS FOR 3D VISUALIZATION

Abstract: This article is devoted to the problem of classifying IT professions and analyzes the theoretical foundations of eliminating the imbalance between the demand and supply of qualified personnel. The study deeply studies the existing approaches - IT profession ontologies, Khlobistova classification, IT Skills Ontology and international standards (ESCO, SFIA), and shows their advantages and limitations. The main disadvantages of the existing models are their static nature, lack of consideration of "soft" skills, and their unadaptability for visual representation.

Keywords: IT professions, classification, approaches, 3D visualization, analysis.

Ҳозирги кунда IT соҳасига қизиқиш тобора ортиб бормоқда. Университетлар ҳар йили минглаб битирувчиларни диплом билан таъминляпти. Бироқ нима учун компаниялар ҳали ҳам “Малакали дастурчи излаймиз” деган эълонларни осийда давом этмоқда? Гап нимада? Асосий муаммо – малакали IT кадрларга бўлган талаб билан таклиф ўртасидаги катта фарқда. Бу фарқни бартараф этиш учун эса, аввало, IT-касбларнинг ўзини аниқ ва тартибга солинган тасниф моделларига эга бўлишимиз керак. Яхши ишлаб чиқилган тасниф касблар, кўникмалар ва мартаба траекториялари ҳақидаги билимларни бир тизимга келтиришга ёрдам беради. Бу эса касбга йўналтириш, HR-таҳлили ва таълим дастурларини ишлаб чиқиш учун жуда муҳим.

Мавжуд ёндашувларга назар IT-касблар онтологиялари. “Онтология” деган тушунча асосан фан соҳаларини расмийлаштириш учун ишлатилади – яъни у тушунчалар ва уларнинг ўзаро боғланишларини компьютер ўқий оладиган шаклда ифодалайди. IT соҳасида эса у кўпинча бир нечта вазифани бажаради: масалан, кўникмалар, роллар ва иш берувчилар талабларини бирлаштириб, мутахассиснинг тўлиқ портретини яратиш. Мисол учун, Файзрахманов ва Яруллин ўз тадқиқотларида вакансиялар асосида дастурий таъминот ишлаб чиқарувчисининг касбий кўникмаларини онтологик моделлаштириш усулини таклиф қилган. Онтологик ёндашув билимларни мослашувчан ва яхлит тақдим этишни таъминлайди: онтологиялар соҳага “бир бутун кўз билан қараш” имконини беради ва кўникмалар орасидаги кўзга ташланмайдиган боғланишларни аниқлашга ёрдам беради [6]. Бу,

айниқса, маълумотлар тўлиқ бўлмаганда (масалан, вакансияда бир нечта кўникма кўрсатилган бўлса) жуда фойдали: онтология мутахассис портретини тўлдиришга хизмат қилади. Онтологиялар кўникма ва касбларни қатъий тартибга солиб, билимларни автоматик қидириш ва таҳлил қилишни анча осонлаштиради. Тўғри ишлаб чиқилганда, улар вакансия ва резюме талабларини бир-бирига тез ва аниқ мослаштиришга, шунингдек, IT мутахассисликлари ҳақидаги маълумотларни доимо янгилаб боришга имкон беради.

Кўпчилик IT-касблар онтологиялари жуда умумий ва тўлиқ эмас. Тадқиқотчиларнинг таъкидлашича, мавжуд моделлар кўпинча фақат асосий касблар ва “қаттиқ” (техник) кўникмаларни ўз ичига олади, “юмшоқ” кўникмалар ва малака даражаларини эса четлаб ўтади. Кўпинча улар статик бўлади: тез ўзгарувчан технологиялар рўйхатини ҳисобга олмайди ва қўлда янгиланиши керак. Бундан ташқари, анъанавий онтологиялар тавсиф ва боғланишларга йўналтирилган бўлиб, визуал график тасвирни назарда тутмайди. Шу сабабли, улар мослаштирилмаса, мартаба траекторияларининг 3D визуализацияси учун яроқсиз – билим графларини фойдаланувчига тушунарли бўладиган тарзда уч ўлчамли фазода дарҳол акс эттириш қийин.

Хлобистова таснифи. Хлобистова ва ҳаммуаллифлар социологик тадқиқот орқали IT-мутахассисликларининг ўзига хос таснифини ишлаб чиқди. Улар IT-роллариининг бешта асосий тоифасини ажратди: дастурий таъминот ишлаб чиқиш, сифат назорати (тестлаш), маълумотлар билан ишлаш ва тадқиқотлар (Data Science/таҳлил), менежмент (масалан, лойиҳа ва маҳсулот менежерлари) ва дизайн (UX/UI, график дизайн). Бундай ёндашув касбга йўналтиришни (масалан, Голланд тести) касбларнинг аниқ гуруҳлари билан боғлайди.

Тоифалар кўзга яққол ташланадиган ва йирик бўлиб, ўқувчилар ва мутахассис бўлмаганлар учун мўлжал олишни осонлаштиради. Улар психологик турлар билан яхши боғланади ва касб танлашни тезда торайтиришга имкон беради.

Кенг тоифалар мартабани батафсил таҳлил қилиш учун жуда умумий. Уларда жуда хилма-хил роллар бирлаштирилган (масалан, менежмент лойиҳа менежерлари ва турли профилдаги team leadларни бирлаштиради) ва малака даражалари ҳамда технологик жиҳатлар мавжуд эмас. Бундай тасниф техник стеклар ва тажрибани қайд этмайди, бу эса мартаба ўсишининг батафсил моделини қуришни қийинлаштиради. 3D моделлаштириш учун бу етарли даражада тузилмаган: тажриба даражаси бўйича координаталар берилмаган

ва тоифалар ўртасида траекториялар ўтказиш мумкин бўлган боғланишлар аниқланмаган.

Тадқиқотлар доирасида Toscano (2020) томонидан IT Skills Ontology – IT-касблар ва кўникмалар ўртасидаги боғланишларни расмийлаштирувчи онтология ҳам таклиф қилинган. Мақсад – IT-мутахассисларини танлашда ягона кўникмалар стандарти йўқлиги муаммосини ҳал қилиш эди. Муаллифлар IT-касбларни талаб қилинадиган кўникмалар билан боғлайдиган модель яратиб, эксперт баҳолашини ўтказди ва бундай онтология, айниқса, кам тажрибали кадрлар бўлими ходимлари учун ишга қабул қилиш жараёнини осонлаштиришини кўрсатди. Мисол учун, онтологияни жорий этиш вакансия талаблари ва номзодлар профилини тезроқ солиштиришга ёрдам берди.

IT Skills Ontology кўникма ва касбларнинг расмий тизимини беради. Баҳолаш натижаларига кўра, муаллифлар уни қўллаш вакансияларнинг “кўникма” профилини тузишни соддалаштириши ва ёллаш бўйича мутахассислар ишини тезлаштиришини таъкидлайди.

Ушбу онтология ҳам “юмшоқ” кўникмалар ва малака даражаларини ҳисобга олмайди. У фақат асосий касблар ва қатъий техник кўникмаларни ўз ичига олади, қўлда янгилашни керак ва битта компанияга йўналтирилган. Бошқа расмийлаштирилган моделлар сингари, у визуал тасвирлаш учун ишлаб чиқилмаган ва визуал фазода тугунлар орасидаги масофа ёки боғланиш ўлчовини аниқламайди.

IT-касбларнинг бошқа таснифлари ҳам мавжуд: халқаро стандартлардан (масалан, ISCO-08, ESCO ёки SFIA) тортиб миллий профессиональ стандартларгача. Улар рол ва улар билан боғлиқ кўникмаларнинг кенг рўйхатини беради. Ушбу таснифлар статистика ва кадрлар ҳисоби учун фойдали, аммо одатда мартаба даражаларини фарқламайди ва визуал моделлаштириш учун зарур бўлган касблар орасидаги боғланишларга эътибор қаратмайди.

Юқорида кўрсатиб ўтилганидек, мавжуд моделлар (онто- ёки иерархик таснифлар) билимларни расмийлаштириш учун муҳим, аммо уларни мартабанинг 3D визуализациясида тўғридан-тўғри қўллаш бир қатор чекловларга эга. Биринчидан, улар кўпинча ҳаддан ташқари батафсил ёки, аксинча, жуда умумийлаштирилган: биринчи ҳолда визуал схема кўплаб тугун ва боғланишлар билан ҳаддан ташқари юкланган бўлади, иккинчи ҳолда эса соддалаштирилган ва босқичма-босқич траекториялар учун функционал бўлмайди. Иккинчидан, улар кўникмалар ва ҳужжатларни тавсифлашга йўналтирилган, роллар ўртасидаги ўтишларга эмас. 3D

моделлаш вазифаси – мутахассис турли йўналишлар бўйлаб қандай ҳаракатланиши ва бу йўлда унинг компетенциялари ҳамда технологиялар стеки қандай ўзгаришини кўрсатишдир. Анъанавий таснифлар вақт омили ва мартаба эволюциясини ҳисобга олмайди. Ниҳоят, кўпгина онтологияларда 3D график ўқларини қуриш учун зарур бўлган нормаллаштирилган “координаталар” (моҳорат даражаси, тажриба стажи, технологиялар соҳаси) мавжуд эмас.

Хулоса қилиб айтганда, визуал тасвирлаш ва мартаба йўналишларини белгилаш учун оптималлаштирилган, малака даражалари, технологик стеклар ва йўналишларнинг ўзаро боғлиқлигини ҳисобга оладиган ўзига хос модель талаб этилади.

Бизнинг моделimiz IT соҳасини 10 та асосий йўналишга ажратади, уларнинг ҳар бири кўникмалар тўплами, одатий касблар ва технологик стеклар билан тавсифланади. Ҳар бир йўналиш малака даражалари (кичик мутахассисдан архитекторга/техник директоргача) ва фаолият профилини акс эттирувчи технологиялар стеки бўйича тузилади. Таклиф этилаётган йўналишлар:

Дастурий таъминот ишлаб чиқиш (Software Engineering): Илова ва хизматларни ишлаб чиқиш. Frontend (JavaScript/TypeScript, React, Angular), backend (Java, Python, C#, Node.js), мобил ишлаб чиқиш (Swift, Kotlin) ва бошқаларни ўз ичига олади.

Тестлаш ва сифат назорати (QA): Дастурий таъминот сифатини таъминлаш. Кўникмалар: автоматлаштирилган тестлаш (Selenium, Postman), DevTools, QA методологиялари (TDD/BDD).

Маълумотлар таҳлили ва Data Science: Маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш ва таҳлил қилиш. Стек: SQL, Python/R, машинавий ўқиш қутубхоналари (TensorFlow, PyTorch), BI воситалари (Power BI, Tableau).

Киберхавфсизлик: Ахборот ва инфратузилмани ҳимоя қилиш. Кўникмалар: криптография, pen-testing, SIEM тизимлари, хавфсизлик сиёсатлари (OWASP, ISO27001).

Тармоқ ва тизим инфратузилмаси: Серверлар ва тармоқларни бошқариш. Стек: Linux/Windows Server, Cisco/Juniper, виртуализация (VMware, Hyper-V), булутлар (AWS, Azure).

Булутли платформалар ва DevOps: CI/CD қуриш, булутли инфратузилмани бошқариш. Кўникмалар: контейнерлаштириш (Docker, Kubernetes), код сифатида инфратузилма (Terraform, Ansible), мониторинг ва SRE амалиётлари.

UX/UI-дизайн: Интерфейсларни лойиҳалаш. Воситалар: Figma, Adobe XD, UX тамойиллари (design thinking), маълумотларни визуализация қилиш.

IT-менежмент ва маҳсулот менежменти: Лойиҳа ва маҳсулотларни бошқариш. Кўникмалар: Scrum/Kanban, бизнес-таҳлил, Agile-коучинг, етакчилик.

Техник ёрдам ва кўллаб-қувватлаш (Helpdesk/Operations): Фойдаланувчиларни кўллаб-қувватлаш ва тизимларни эксплуатация қилиш. Кўникмалар: ОТ ва иловаларни билиш, SLA-бошқаруви, мулоқот.

Тадқиқот ва инновациялар (R&D, AI/IoT): Илмий ишланмалар, янги технологияларни жорий этиш. Кўникмалар: алгоритмлар, тадқиқот таҳлили, ихтисослашган соҳаларни билиш (нарсалар интернет, блокчейн, робототехника).

Ҳар бир йўналиш учун малака даражалари (таҳминан: Junior, Middle, Senior, Lead/Architect) киритилади. Даражалар бўйлаб ҳаракатланиш мартабанинг вертикал ўсишини, технологик стек ва ихтисослашув эса горизонтал ўқни ифодалайди. Ушбу уч ўлчовли тузилма (йўналиш – даража – технологиялар стеги) визуал модель учун асос бўлиб хизмат қилади.

Бизнинг моделимиздаги малака даражалари узвийликни белгилайди: стажёрдан раҳбаргача. Амалда бу шуни англатадики, ҳар бир йўналишда ҳар бир даража учун ўзига хос одатий роллар мавжуд (масалан, Junior Data Scientist – Senior Data Scientist – Lead Data Scientist). Технологик стеклар ҳар бир роль ва даража учун асосий воситалар ва тилларни санаб ўтади. Бундай ёндашув мартаба ўсишини шунчаки лавозим номининг ўзгариши сифатида эмас, балки кўникмаларни чуқурлаштириш ва янги технологияларга ўтиш сифатида кўрсатишга имкон беради.

Тузилманинг афзалликлари: У бир вақтнинг ўзида йўналишлар бўйича тартибли бўлинишни ва кўникмалар бўйича батафсиллаштиришни беради. Визуализация қилишда йўналишлар 3D фазонинг “блоклар”ни, даражалар “балаңдлик”ни, технологик стек/ихтисослашув эса кўшимча ўқ ёки тугунларнинг ранг белгисини беради.

Бундай модель мумкин бўлган ривожланиш йўллари таҳлил қилиш ва уларда ҳаракатланишни осонлаштиради. Биринчидан, у кўникмалардаги бўшлиқларни аниқлаш ва ўқитишни режалаштиришга ёрдам беради: юқори даражалардаги талаб қилинадиган стекларни ва жорий кўникмалар тўпламини солиштириб, HR-таҳлили мақсадли курслар ва позицияларни таклиф қилиши мумкин. Иккинчидан, графикада мумкин бўлган ўсиш траекторияларини ажратиб кўрсатиш мумкин. Phenom'га кўра, граф алгоритмлари мартаба йўллари “ҳисоблаш” ва ходимларга ўсиш

потенциалини кўрсатиш имконини беради. Масалан, тизим бошланғич позициядан мақсадли позициягача бўлган тугунлар кетма-кетлигини ёритиб, ҳар бир даражани ўзлаштириш бўйича тавсиялар бериши мумкин.

Демак, ИТ-касбларнинг комплекс таснифи таълим, мартаба ва иқтисодиёт ўртасидаги марказий бўғин бўлиб хизмат қилади. У замонавий рекрутинг ва касбга йўналтириш тизимлари учун зарур бўлган роль ва кўникмаларни тавсифлашнинг ягона тилини беради ва касбларнинг статик рўйхатларидан динамик визуал мартаба ўсиши хариталарига ўтиш имконини беради.

Адабиётлар рўйхати

1. **Singto, P., & Minghwan, A.** (2013). *Semantic searching IT careers concepts based on ontology*. *Journal of Advanced Management Science*, 1(1).
Олинган манба: <https://www.joams.com/uploadfile/2013/0426/20130426033427832.pdf>
2. **Хлобыстова, А. О., Абрамов, М. В., & Тулупьева, Т. В.** (2024). *ИТ соҳасида касбий афзалликларни категоризация қилиш. Общество и реформы*, 3(24), 141–153.
https://spb.ranepa.ru/wp-content/uploads/2025/02/uk_3_24.pdf
3. **Toscano, V. C.** (2020). *IT Skills Ontology: IT касблари ва талаб қилинган кўникмалар ўртасидаги алоқаларни формаллаштириши* [Магистрлик диссертацияси, Instituto Superior Técnico, University of Lisbon]. Олинган манба: https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/844820067126490/83434-Beatriz-Toscano_resumo.pdf
4. **Elia, D., Chen, F., Zowghi, D., & Rizoju, M.-A.** (2023). *Innovation-to-Occupations Ontology: Бизнес трансформацияси таъаббусларини касблар ва кўникмалар билан боғлаш*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2310.17909>
5. **Wikipedia contributors.** (n.d.). *Semantic search*. In *Wikipedia*. 2026 йил 4 мартда олинган: https://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_search
6. **Wikipedia contributors.** (n.d.). *Semantic interoperability*. In *Wikipedia*. 2026 йил 4 мартда олинган: https://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_interoperability
7. **Капустина, Л. В., Баканова, И. Г., & Кошарская, Е. В.** (2024). *Замонавий иш берувчилар кўзидан ИТ таълимдаги юмшоқ кўникмалар. Научно-методический электронный журнал «Концепт»*, №08, 125–138.
<http://e-koncept.ru/2024/241131.htm>