

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică

Departamentul Ingineria Software și Automatică

Admis la susținere

Șef departament:

FIODOROV Ion dr., conf.univ.

-----  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2023

# ANALIZA PROGNOZEI RESURSELOR UMANE DIN SECTORUL TIC PENTRU URMĂTORII 5 ANI

Proiect de master

Student: \_\_\_\_\_ Marina Bzovii, TIA-211M

Coordonator: \_\_\_\_\_ Melnic Radu, lect. univ.

Consultant: \_\_\_\_\_ Cojocarui Svetlana, asist.univ.

Chișinău, 2023

## REZUMAT

la teza de master „Prognoza Specialiștilor din Domeniul IT în Republica Moldova”, a studentei grupei TIA-211M, Marina Bzovii

**Structura tezei:** Teza de master este perfectată pe 59 pagini formatul A4, trei capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie și cuprinde 13 figuri, 6 tabele și 20 surse bibliografice.

**Cuvinte cheie:** specialiști IT, sectorul TIC, prognoza

Resursele umane sunt cel mai important capital pe care îl deține Republica Moldova și unicul care poate propulsa țara în rândul statelor prospere și cu un indice înalt al calității vieții. În acest sens, industria tehnologiilor informaționale (IT) oferă toate posibilitățile și condițiile pentru ca talentul, potențialul și cunoștințele – să fie valorificate de către cetățeni la maxim, în interes propriu și în beneficiul comunității, prin crearea de produse și serviciile de înaltă valoare adăugată.

Sectorul IT a înregistrat o dinamică și o creștere impresionantă pe parcursul ultimilor zece ani. Ponderea sectorului în PIB-ul Republicii Moldova este de 7%, Împreună cu dezvoltarea rapidă a sectorului IT, companiile se află în constantă căutare de forța de muncă calificată pentru ocuparea pozițiilor de dezvoltatori de programe software sau aplicații mobile, testerii, managerii de proiecte, business analiști, dar în mare parte candidații care aplică nu dețin setul de competențe solicitate la noul loc de muncă.

**Problema centrală** a acestei teze constă în identificarea problemelor și ipotezelor prognozei specialiștilor IT în Republica Moldova. Teza explorează perspectivele și tendințele din domeniu, în special în ceea ce privește disponibilitatea și calitatea forței de muncă specializate în IT.

Acest studiu se bazează pe o preocupare majoră întrucât Republica Moldova își propune să dezvolte și să-și consolideze sectorul IT, recunoscându-l ca pe o sursă importantă de creștere economică și inovare. Pentru a-și atinge obiectivele, este necesară o înțelegere profundă a pieței muncii IT din Moldova, a cererii și ofertei de specialiști IT, precum și a factorilor care influențează atragerea, retenția și dezvoltarea acestei forțe de muncă.

**Obiectivele acestei teze sunt:**

- analiza capitalului uman în domeniul tehnologiilor informaționale, inclusiv prezentarea generală a pieței muncii IT în Moldova;
- cercetarea și analiza sectorului IT în Republica Moldova, care include aspecte precum creșterea sectorului IT, istoricul acestuia, tipurile de companii, atragerea investițiilor, stimulentele și barierele

existente, destinațiile de export și analiza situației curente în contextul războiului, ecosistemul sectorului IT și sprijinul din partea organizațiilor internaționale;

- constatările bazate pe interviuri, inclusiv testarea ipotezei că accesul la forță de muncă calificată reprezintă cel mai mare blocaj în calea creșterii companiilor locale de IT, tipurile de specialități solicitate de piața IT, observații privind egalitatea de gen, calitatea educației în sectorul IT, prioritățile stabilite de Ministerul Educației pentru sectorul IT și impactul războiului din Ucraina asupra sectorului IT din Moldova;
- propunerea unor recomandări și măsuri de mitigare pentru asigurarea creșterii organice a specialiștilor IT în conformitate cu practica Europeană și a tendințelor globale.

**Metodele aplicate** la realizarea cercetării au inclus analiza documentelor, studii de caz, analiza sistemelor și a proceselor, interviuri și analiza datelor.

**Principalele rezultate** obținute în cadrul acestei teze au constatat în testarea câtorva ipoteze identificarea problemelor și soluțiilor pentru a asigura creșterea capitalului uman în sectorul IT din Moldova de la 1% din populație la 4%, în conformitate cu media Europeană. Urmare a cercetării efectuate, autorul vine cu o serie de recomandări pentru actorii cheie din sector privind creșterea numărului de specialiști IT în Moldova care este crucială pentru dezvoltarea sectorului IT și societății în general. Acest lucru poate fi realizat prin atragerea specialiștilor IT din afara țării, recalificarea celor din domenii adiacente și dezvoltarea de produse IT locale cu valoare adăugată. De asemenea, este importantă actualizarea periodică a programelor educaționale, promovarea carierelor în IT pentru tineri și colaborarea între companii pentru a menține proiectele în țară și a spori interesul angajaților.

În introducere este susținută și argumentată actualitatea temei de cercetare, inovativitatea acesteia, sunt precizate scopul și sarcinile cercetării, cât și suportul metodologic de studiu, dar și gradul de studiere a temei supuse spre analiză și cercetare.

În primul capitol este desfășurată analiza capitalului uman în domeniului tehnologiilor informaționale, inclusiv prezentarea generală a pieței muncii IT în Moldova.

Capitolul doi se axează pe cercetarea și analiza sectorului IT în Republica Moldova, incluzând aspecte precum creșterea sectorului IT, scurt istoric al sectorului IT în Moldova, tipurile de companii, atragerea investițiilor, stimulentele și barierele existente, destinațiile de export și analiza situației curente în contextul războiului, ecosistemul sectorului IT și sprijinul din partea organizațiilor internaționale.

Capitolul trei conține constatări bazate pe interviuri, inclusiv formatul și structura interviului, testarea ipotezei că accesul la forță de muncă calificată este cel mai mare blocaj în calea creșterii companiilor locale IT, tipurile de specialități solicitate de piața IT, observații privind egalitatea de gen, calitatea educației în sectorul IT, analiza priorităților stabilite de Ministerul Educației pentru sectorul IT și impactul Războiului din Ucraina asupra sectorului IT din Moldova.

Bibliografia se referă în special la edițiile occidentale din domeniu, acte normative naționale și internaționale, articole științifice, studii de caz, rapoarte ale experților naționali și internaționali.

## SUMMARY

to the master's thesis "The Application of Artificial Intelligence in Improving Human Resources Processes" by Inna Kiriakova, a student of the TIA-211M group

**The structure of the thesis:** The master's thesis is composed of 59 pages in A4 format, divided into three chapters, with general conclusions and recommendations, a bibliography, and includes 13 figures, 6 table, and 20 bibliographic sources.

**Keywords:** IT specialists, ICT sector, forecast.

Human resources are the most important capital that the Republic of Moldova possesses, and the only one that can propel the country among prosperous states with a high quality of life index. In this regard, the Information Technology (IT) industry offers all the possibilities and conditions for talent, potential, and knowledge to be fully utilized by citizens, both for their own interest and for the benefit of the community, through the creation of high-value-added products and services.

The IT sector has witnessed impressive dynamics and growth over the past decade. Its share in the GDP of the Republic of Moldova is 7%. Alongside the rapid development of the IT sector, companies are constantly in search of qualified workforce to fill positions such as software or mobile application developers, testers, project managers, business analysts. However, a significant portion of the candidates applying for these positions do not possess the required skill set for the new job.

The **central problem** of this thesis revolves around the identification of issues and hypotheses regarding the forecast of IT specialists in the Republic of Moldova. The thesis explores the perspectives and trends in the field, particularly concerning the availability and quality of specialized IT workforce.

This study is based on a significant concern as the Republic of Moldova aims to develop and strengthen its IT sector, recognizing it as a crucial source of economic growth and innovation. In order to achieve its objectives, a profound understanding of the IT labor market in Moldova, the demand and supply of IT specialists, and the factors influencing the attraction, retention, and development of this workforce is necessary.

**The objectives of this thesis are:**

- analysis of human capital in the field of information technology, including an overview of the IT job market in Moldova;
- research and analysis of the IT sector in the Republic of Moldova, including aspects such as the growth of the IT sector, its history, types of companies, attracting investments, existing incentives

- and barriers, export destinations, and analysis of the current situation in the context of the war, the IT sector ecosystem, and support from international organizations;
- findings based on interviews, including testing the hypothesis that access to qualified workforce is the biggest obstacle to the growth of local IT companies, types of specialties demanded by the IT market, observations on gender equality, the quality of education in the IT sector, priorities set by the Ministry of Education for the IT sector, and the impact of the war in Ukraine on the IT sector in Moldova;
  - proposal of recommendations and mitigation measures to ensure the organic growth of IT specialists in line with European practices and global trends.

**The research methods** applied in this study included document analysis, case studies, systems and process analysis, interviews, and data analysis.

**The main results** obtained in this thesis consisted of testing several hypotheses, identifying problems and solutions to ensure the growth of human capital in the IT sector in Moldova from 1% of the population to 4%, in line with the European average. As a result of the conducted research, the author provides a series of recommendations for key actors in the sector regarding the increase in the number of IT specialists in Moldova, which is crucial for the development of the IT sector and society as a whole. This can be achieved by attracting IT specialists from abroad, retraining those from related fields, and developing local IT products with added value. Additionally, it is important to periodically update educational programs, promote careers in IT for young people, and foster collaboration between companies to keep projects within the country and enhance employee interest.

In the introduction, the relevance of the research topic is supported and argued, emphasizing its innovativeness. The purpose and objectives of the research are specified, as well as the methodological framework and the degree of study of the subject under analysis and research.

The first chapter unfolds the analysis of human capital in the field of information technology, including an overview of the IT job market in Moldova.

Chapter two focuses on the research and analysis of the IT sector in the Republic of Moldova, encompassing aspects such as the growth of the IT sector, a brief history of the IT sector in Moldova, types of companies, attracting investments, incentives and existing barriers, export destinations, analysis of the current situation in the context of the war, the IT ecosystem, and support from international organizations.

Chapter three presents findings based on interviews, including the format and structure of the interviews, testing the hypothesis that access to qualified workforce is the main obstacle to the growth of local IT companies, types of specialties demanded by the IT market, observations on gender equality,

quality of education in the IT sector, analysis of priorities set by the Ministry of Education for the IT sector, and the impact of the Ukrainian war on the IT sector in Moldova.

The bibliography primarily includes Western editions in the field, national and international regulations, scientific articles, case studies, and reports from national and international experts.

## Cuprins

ABREVIERI .....	14
INTRODUCERE .....	15
1 SCURT ISTORIC AL SECTORULUI TIC ÎN MOLDOVA .....	17
1.2 Prezentare generală a pieței muncii IT în Moldova .....	17
2 CERCETAREA ȘI ANALIZA SECTORULUI IT ÎN REPUBLICA MOLDOVA .....	20
2.2 Tipul Companiilor.....	24
2.3 Companiile străine și atragerea investițiilor .....	24
2.4 Stimulente și bariere .....	25
2.5 Destinații de export și analiza situației curente în contextul războiului .....	28
2.6 Ecosistemul sectorului IT .....	31
2.7 Vizibilitatea sectorului IT .....	32
2.8 Sprijin din partea organizațiilor internaționale .....	33
3 PROGNOZA SECTORULUI IT DIN MOLDOVA. REALITĂȚI ȘI PERSPECTIVE .....	34
3.1 Concluzii bazate pe analiza pieței și interviuri .....	34
3.1 Testarea ipotezei că accesul la forță de muncă calificată este cel mai mare blocaj în calea creșterii companiilor locale IT .....	37
3.2 Tipurile de specialități solicitate de piața IT .....	40
3.3 Observații privind egalitatea de gen .....	44
3.4 Calitatea educației în sectorul IT .....	46
3.5 Analiza priorităților stabilite de Ministerul Educației pentru sectorul IT.....	48
3.6 Analiza limbajelor de programare relevante pentru sectorul IT .....	49
3.9 Impactul Războiului din Ucraina asupra sectorului IT din Moldova .....	51
CONCLUZII .....	52
BIBLIOGRAFIE .....	55
ANEXA A .....	57
ANEXA B .....	60



## **ABREVIERI**

ATIC- Asociația Națională a Companiilor din Domeniul TIC

MITP- Moldova IT Park

BNM – Banca Națională a Moldovei

RCAVN - Indicele de Avantaj Comparativ Dezvăluit

BNS – Biroul Național de Statistică

TIC - Tehnologia Informației și Comunicațiilor

HR – Resurse Umane

UTM -Universitatea Tehnică a Moldovei

## INTRODUCERE

Capitalul uman este unul dintre cei mai importanți factori ai dezvoltării economice, în special în domeniul tehnologiei informației (IT). În Moldova, IT a cunoscut o dezvoltare semnificativă în ultimii ani și este unul dintre sectoarele economice cu cea mai rapidă creștere. Studiul își propune să analizeze capitalul uman al sectorului IT din Moldova, punând accent pe aspecte precum nivelul de educație al profesioniștilor, nivelurile salariale și perspectivele de dezvoltare a acestei industrii în țară.

Unul dintre cei mai importanți factori de succes în departamentul IT este pregătirea de specialitate. Moldova are un număr mare de universități și instituții de învățământ care oferă diplome în domeniul IT, iar numărul absolvenților din acest domeniu a crescut în ultimii ani. Potrivit Agenției Naționale de Cercetare și Dezvoltare, peste 2.500 de specialiști IT au absolvit universitățile din Republica Moldova în 2020. Datele oferite de BNS indică că numărul absolvenților anuali din domeniul TIC al universităților (UTM, ASEM, USM etc.) este de aproximativ 2000 de persoane, dar instituțiile de învățământ informal generează potențiali angajați suplimentari (de exemplu, persoane care fac o tranziție către domeniul TIC/BPO sau persoane care nu au o pregătire în TIC, dar care, cu un minim de pregătire, pot începe să lucreze ca stagiari/juniori).

Cu toate acestea, în ciuda numărului tot mai mare de absolvenți, există încă un decalaj între cererea și oferta de muncitori calificați în acest domeniu. Potrivit unui studiu al Asociației Societăților de IT și Servicii (ATIC) din Moldova, în sectorul IT erau aproximativ 2.000 de posturi vacante în 2020, dar numărul candidaților eligibili pentru aceste posturi a fost semnificativ mai mic.

Un alt aspect important al capitalului uman în IT este compensarea profesională. Salariile IT în Moldova sunt în general peste media industriei. Potrivit ATIC, salariul mediu lunar pentru industria IT în 2020 a fost de aproximativ 1.500 de euro, comparativ cu aproximativ 400 de euro pentru sectorul de afaceri în același an.

Salariile IT pot varia foarte mult în funcție de nivelul de educație și experiența profesională. Potrivit aceluiași studiu ATIC, salariul mediu lunar pentru un dezvoltator de software cu mai puțin de 3 ani de experiență este în jur de 800-1.000 de euro, în timp ce salariul mediu lunar pentru un manager de proiect cu mai mult de 5 ani de experiență poate depăși 2.000 de euro.

Industria IT din Moldova a cunoscut o dezvoltare semnificativă în ultimii ani și se estimează că această tendință va continua și în următorii ani, crescând numărul de companii și locuri de muncă în sectorul IT.

Unul dintre factorii care au contribuit la această dezvoltare este guvernul Republicii Moldova, care a creat un mediu favorabil investițiilor în industria IT. Moldova s-a impus ca o destinație atractivă pentru companiile de outsourcing IT în ultimii ani, datorită costurilor reduse și a nivelului ridicat de educație al specialiștilor săi IT.

În plus, există o serie de programe naționale care sprijină dezvoltarea industriei IT din Moldova. Un exemplu este programul Moldova Digitală. Programul își propune să ridice nivelul de digitalizare în sectoarele public și privat și să sprijine dezvoltarea ecosistemului IT al țării. Pe scurt, capitalul uman este un factor esențial în dezvoltarea industriei IT din Moldova. Formarea adecvată și compensarea specialiștilor IT, precum și sprijinul guvernamental, sunt esențiale pentru susținerea creșterii în această industrie și pentru atragerea de investiții suplimentare.

Alte companii mari precum Amdaris, Crunchyroll, Unifun și Orange și-au călcat pe urme atât prin creștere, cât și prin training. Companiile TIC din Moldova ar trebui să investească resurse în educație și formare din următoarele motive:

- sistemul educațional din Republica Moldova nu are capacitatea sau resursele de a pregăti specialiștii pentru un nivel optim de angajare, cu mici excepții cum ar fi UTM;
- industria TIC în sine se dezvoltă rapid și dă dovadă de dinamism, totuși unele limbaje de programare care au fost populare în urmă cu cinci ani este probabil să fie învechite, fie schimbate radical față de versiunile mai vechi, din fericire, limbajele de programare devin din ce în ce mai intuitive și mai puțin complexe.

Sperăm că acest lucru va scădea pragul de angajare în viitor. Companiile de top oferă cursuri, dar și stagii de practică pentru a dobândi experiență practică. Întrucât moldovenii sunt multilingvi, există multe oportunități de angajare și de învățare pe platforme internaționale (Udemy, Coursera, Khan Academy) și materiale de învățare aparent banale, cum ar fi canalele Twitch și YouTube în limba rusă.

## BIBLIOGRAFIE

1. Strategia de dezvoltare a industriei tehnologiei informației și a ecosistemului pentru inovare digital pe anii 2018-2023: Hotărârea Guvernului nr. 94 din 24 septembrie 2018. [citată 12.02.2020]  
Disponibilă: [https://gov.md/sites/default/files/document/attachments/intr02\\_1\\_7.pdf](https://gov.md/sites/default/files/document/attachments/intr02_1_7.pdf)
2. Strategia Națională de dezvoltare a societății informaționale „Moldova digitală 2020”: Hotărârea Guvernului nr. 857 din 31.10.2013. [citată 20.03.2020] Disponibil:  
[https://mei.gov.md/sites/default/files/strategia\\_moldova\\_digitala\\_2020\\_857.pdf](https://mei.gov.md/sites/default/files/strategia_moldova_digitala_2020_857.pdf)
3. Moldova: IT Education research, ATIC feasibility study on ICT education roadmap, ATIC, 2020 [document intern]
4. Feasibility Study for the Development of Tekwill-type ICT centres in the regions of Moldova, ATIC, 2020 [document intern]
5. Raportul Anual Moldova IT Park 2021 [citată 25.03.2020] Disponibil:  
[https://mitp.md/p/public/files/4\\_Raport\\_anual\\_2021.pdf](https://mitp.md/p/public/files/4_Raport_anual_2021.pdf)
6. Raportul Annual Moldova IT Park 2020 Disponibil:  
[https://mitp.md/p/public/files/5\\_Raport\\_anual\\_2020.pdf](https://mitp.md/p/public/files/5_Raport_anual_2020.pdf)
7. Raportul Annual Moldova IT Park 2019. Disponibil:  
[https://mitp.md/p/public/files/6\\_Raport\\_anual\\_2019.pdf](https://mitp.md/p/public/files/6_Raport_anual_2019.pdf)
8. EVALUAREA IMPACTULUI FISCAL AL EXTINDERII LEGII PRIVIND PARCURILE IT. Citat [28.03.2020] [Document intern]
9. ICT SECTOR OVERVIEW. Disponibil: [https://ict.md/wp-content/uploads/2020/07/Moldova-ICT-overview-21-22\\_9mb\\_final.pdf](https://ict.md/wp-content/uploads/2020/07/Moldova-ICT-overview-21-22_9mb_final.pdf)
10. Eurostat- ICT specialists in employment . Disponibil: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT\\_specialists\\_in\\_employment](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT_specialists_in_employment)
11. ICT specialists in employment. EU Science Hub. Disponibil: [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/publications/ict-specialists-employment-methodological-note\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/publications/ict-specialists-employment-methodological-note_en)
12. <https://career.ict.md/>
13. STUDIU DE EVALUARE ÎNȚĂLĂ A UTILIZĂRII TIC ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PROFESIONAL TEHNIC [Document intern]
14. Shehadi, S. (2019, decembrie 12). High skills and low costs give Moldova a tech edge. Disponibil:  
<https://www.fdiintelligence.com/content/feature/high-skills-and-low-costs-give-moldova-a-tech-edge-76418>
15. IT Salaries in 2023: Trends, Roles & Locations 2023 Disponibil:  
[https://www.splunk.com/en\\_us/blog/learn/it-salaries.html](https://www.splunk.com/en_us/blog/learn/it-salaries.html)

16. Salary scales for staff in the General Service & related categories 2021 Disponibil:  
[https://www.un.org/Depts/OHRM/salaries\\_allowances/salaries/moldova.htm](https://www.un.org/Depts/OHRM/salaries_allowances/salaries/moldova.htm)
17. Earnings and labour costs 2023 Disponibil:  
[https://statistica.gov.md/en/statistic\\_indicator\\_details/2](https://statistica.gov.md/en/statistic_indicator_details/2)
18. Moldova: Women and men in the information and communication technologies Sector (ICT)  
Disponibil: <https://eufordigital.eu/library/moldova-women-and-men-in-the-information-and-communication-technologies-sector-ict/>
19. Lipsă de forță de muncă în domeniul IT. Cum atragem tinerii în sectorul cu cele mai mari salarii 2022 Disponibil: <https://civic.md/anunturi/angajare/65864-lipsa-de-forta-de-munca-in-domeniul-it-cum-atragem-tinerii-in-sectorul-cu-cele-mai-mari-salarii.html>
20. Moldova IT Park a lansat o platformă digitală, disponibilă pentru întreg sectorul IT 2022  
Disponibil: <https://www.bizlaw.md/moldova-it-park-a-lansat-o-platforma-digitala-disponibila-pentru-intreg-sectorul-it>