

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ärikorralduse instituut

Valeria Gavrilova

**TEHISINTELLEKTI KASUTAMISVÕIMALUSED
RAAMATUPIDAMISES: EESTI NÄIDE**

Magistritöö

Õppekava TARM, peaeriala majandusarvestus

Juhendaja: Natalie Aleksandra Gurvitš-Suits, PhD

Tallinn 2019

Deklareerin, et olen koostanud töö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele selle koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 12 854 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Valeria Gavrilova

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 176750TARM

Üliõpilase e-posti aadress: valeriagavrilova8@gmail.com

Juhendaja: Natalie Aleksandra Gurvitš-Suits, PhD:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS	5
1. TEHISINTELLEKT RAAMATUPIDAMISES	7
1.1 Tehisintellekti olemus	7
1.2 Tehisintellekti kasutamine raamatupidamises ja majandusarvestuse valdkonnas	11
1.2.1 Tehisintellekt ja automatiseerimine	14
1.2.2 Ekspertsüsteemid	16
1.2.3 Masinõpe ja süvaõpe	18
1.3 Tehisintellekti kasutamise eelised ja selle piirangud	21
1.4 Raamatupidajate tulevane roll	26
2. TEHISINTELLEKTI KASUTAMISE UURING	30
2.1 Uuringu metodoloogia	30
2.2 Uuringutulemuste analüüs	31
2.2.1 Tehisintellekti kasutuselevõtu võimalikud takistused Eestis	33
2.2.2 Tehisintellekti kasutamise põhjused	35
2.2.3 Tehisintellekti võimalikud majandusarvestuse kasutusvaldkonnad ja tööülesannete automatiseerimine	36
2.2.4 Tehisintellekti kasutamise piirangud	38
2.2.5 Raamatupidaja võimalikud rollid tulevikus	39
2.3 Järeldused ja ettepanekud	43
KOKKUVÕTE	47
SUMMARY	50
VIIDATUD ALLIKAD	53
LISAD	57
Lisa 1. Uuringu ankeetküsitluse küsimused, eestikeelne variant	57
Lisa 2. Uuringu ankeetküsitluse küsimused, venekeelne variant	65
Lisa 3. Uuringu ankeetküsitluse vastused	75
Lisa 4. Ankeetküsitluse uuringu demograafilised andmed	82
Lisa 5. Tehisintellekti kasutuselevõtu takistused Eestis	84
Lisa 6. Raamatupidajate tehisintellekti kasutamise põhjused	85

Lisa 7. Tehisintellekti kasutamine majandusarvestuse valdkonnas	86
Lisa 8. Tehisintellektiga majandusarvestuse ja raamatupidamise valdkonna tööülesannete automatiseerimine	87
Lisa 9. Tehisintellekti piirangud	88
Lisa 10. Tehisintellektiga töötamiseks kasulikud oskused ja teadmised	89
Lisa 11. Tehisintellektiga töötamiseks kasulikud isikuomadused	90
Lisa 12. Lihtlitsents.....	91

LÜHIKOKKUVÕTE

Magistritöö teema on „Tehisintellekti kasutamine Eesti ettevõtete raamatupidamises“. Lõputöö eesmärk on selgitada välja tehisintellekti kasutamise võimalused raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnas Eestis ning selle mõju raamatupidaja rollile tulevikus. Töö uurimisküsimused:

1. Missugune on raamatupidajate ja teiste majandusarvestuse spetsialistide teadmise tase tehisintellekti ja selle kasutusvõimaluste kohta?
2. Missugune on tehisintellekti kasutuse tase raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnas ja mis on selle põhjused?
3. Mis on raamatupidaja võimalikud rollid seoses tehisintellekti kasutuselevõtuga ettevõttes tulevikus?

Töö eesmärgi saavutamiseks kasutati kvantitatiivset meetodit ning korraldati Eesti raamatupidajate seas elektrooniline küsitlus. Ankeetküsitluse põhjal tegi autor järeldused ja ettepanekud.

Magistritöö tulemusena selgus, et raamatupidajate teadmised tehisintellekti ja selle kasutuspotentsiaali kohta on pinnapealsed. Uuringu tulemuste alusel järeldas autor, et paljudel raamatupidajatel ei ole vajadust hakata kasutama tehisintellekti, sest enamik Eesti ettevõtetest on mikroettevõtted, kelle raamatupidamine on väga lihtne. Paljud raamatupidajad arvavad, et tehisintellekt ei mõjuta oluliselt raamatupidajate tööd, kuid tulevikus muutub nende töö rohkem nõustamisteenuseks, nagu finantskonsultant ja ärinõustaja. Eestis on vähe ettevõtteid, kes kasutavad tehisintellekti raamatupidamise ja majandusarvestuse tööülesannete täimiseks. Enamik ettevõtetest on suurettevõtted ja eraõiguslikud juriidilised isikud. Kõige levinumad tehisintellekti kasutuselevõtu pidurdamise põhjused Eestis on rakenduskogemuse puudus, spetsialistide nappus ja tehisintellekti keerukus. Probleemi lahendamiseks pakkus autor välja riigipoolse toe tehisintellekti arendamiseks ja spetsialistide arvu suurendamiseks.

Võtmesõnad: raamatupidamine, majandusarvestus, tehisintellekt.

SISSEJUHATUS

Tänapäeval arenevad majandus ja äri väga kiiresti ning ettevõtetal tekib vajadus raamatupidajate ja finantsspetsialistide järele, kes suudaksid edukalt toetada ettevõtet ja lisada sellele väärtust. Nüüdisaegsed raamatupidajad tegelevad mitte ainult puhta raamatupidamise ja arvestuse ülesannetega, vaid ka majandusarvestusega. Raamatupidajad puutuvad tihti kokku ja tegelevad finantsarvestuse, kuluarvestuse, juhtimisarvestuse, finantsanalüüsi, eelarvestuse, audiitor- ja sisekontrolli ning maksude arvestusega. Raamatupidajad toetuvad suurel määral raamatupidamistarkvarale – tänapäevased tarkvarad on väga võimsad ning võimaldavad lihtsustada raamatupidajate töid peaaegu kõikides raamatupidamisaspektides. Tänu erialasele tarkvarale saavad raamatupidajad kiiresti ja tõhusalt teha oma tööd, raamatupidamistarkvarasid kasutatakse palgaarvestuses, maksustamises, kuluarvestuses, eelarvestamises ja paljudes muudes raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkondades. Raamatupidajad omakorda vajavad võimsamaid tarkvarasid, et ülesannetega hästi hakkama saada ning teha tööd kiiresti ja efektiivselt. Nüüdisaegsed erialatarkvarad ei ole võimelised iseseisvalt mõtlema, õppima ja otsuseid vastu võtma, vaid neid kasutatakse lihtsaimate ülesannete tegemiseks ja töö optimeerimiseks. Seega hakatakse üha rohkem tähelepanu pöörama tehisintellektile.

Magistritöö teema on valitud seetõttu, et tehisintellekti kasutamise teema on Eesti ettevõtete raamatupidamises uudne ja seda on vähe uuritud. Samal ajal on tehisintellektil suur potentsiaal ja seda saab edukalt kasutada raamatupidamises Eestis. Autori arvates on teema tähtis Eesti raamatupidamise eriala arengu ja tuleviku jaoks, sest tehisintellekti kasutamine raamatupidamises võib tugevalt mõjutada raamatupidajaid ja muuta nende rolli ettevõttes.

Magistritöö eesmärk on selgitada välja tehisintellekti kasutamise võimalused raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnas Eestis ning selle mõju raamatupidaja rollile tulevikus. Töö autor püstitas kolm uurimisküsimust, millele soovitakse töö käigus vastused leida. Uurimisküsimused on järgmised:

- 1) Missugune on raamatupidajate ja teiste majandusarvestuse spetsialistide teadmise tase tehisintellekti ja selle kasutamise võimaluste kohta?

- 2) Missugune on tehisintellekti kasutuse tase raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnas ja mis on selle põhjused?
- 3) Mis on raamatupidaja võimalikud rollid seoses tehisintellekti kasutuselevõtuga ettevõttes tulevikus?

Magistritöö koosneb kahest peatükist. Esimeses peatükis selgitab autor tehisintellekti kontseptsiooni, annab ülevaate tehisintellekti kasutusvõimalustest raamatupidamise ja majandusarvestuse erialal maailmas, selle kasutamise eelistest ja piirangutest ning toob välja autorite arvamusi raamatupidaja ametiala tulevase rolli kohta.

Magistritöö teine peatükk koosneb kolmest osast ja selle koostamiseks kasutas autor kvantitatiivset uurimismeetodit. Esimeses osas kirjeldab autor uuringu metoodikat. Teises osas analüüsib autor magistritöö raames tehtud uuringu tulemusi ning kolmandas osas teeb uuringus küsitletute hinnangute põhjal järeldused ja annab omapoolsed soovitusel.

1. TEHISINTELLEKT RAAMATUPIDAMISES

1.1 Tehisintellekti olemus

Tänapäeval arendatakse ja kasutatakse maailmas üha enam ja enam uusi tehnoloogiaid. Viimastel aastatel on hakatud tehisintellekti tehnoloogiaid arendama ja juurutama paljudes valdkondades ning raamatupidamine ei ole siin erandiks. Selleks, et välja selgitada, kuidas saab tehisintellekti kasutada raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnas ning kuidas raamatupidaja roll muutub tulevikus, on vaja aru saada, mis on tehisintellekt ja kuidas see töötab.

Tehisintellekti kontseptsiooni alguseks on 20. sajandi keskpaik. Aastal 1950 avaldas Alan Turing artikli masinate võime kohta teha arukaid asju (Turing 1950). Turingi uuringu eesmärk oli välja selgitada, kas masinad suudavad mõelda. Vastuse otsimiseks otsustas ta uurida, kas masinad suudavad jäljendada inimolevust jäljendusmängus. Testi eesmärk oli välja selgitada, kas inimene saab eristada vastuseid, mille annab masin ja päris inimene, suheldes vana teleprinterit kaudu. Testi peetakse edukalt sooritatuks, kui viieminutilise testi jooksul peavad vähemalt 30% vastanutest masinat inimeseks. Turing ennustas, et see test saab edukalt sooritatud aastaks 2000. (Simon 2018) Esimest korda sooritas Turingi testi edukalt 2014. aastal Eugene'i programm, kus 33% vastanutest arvasid, et tegemist on päris inimesega (Eadicicco 2014).

Tehisintellekti rakendamise ajalugu raamatupidamise valdkonnas algas rohkem kui 25 aastat tagasi. Raamatupidamisvaldkonna teadlased on rakendanud tehisintellekti tehnoloogiaid ja tehnikaid spetsiifiliste ülesannete täitmiseks nii finantsaruandluses ja -analüüsis kui ka auditeerimises ja kindlustuses ning muudes valdkondades. Kõige paremini arenenud tehisintellekti kirjandus raamatupidamise erialal hõlmab ekspertsüsteemide väljatöötamist ja kasutamist. (Baldwin *et al.* 2006) Ekspertsüsteemi käsitletakse põhjalikumalt allpool, aga esmalt on vaja välja selgitada, mis on tehisintellekt ja kuidas seda defineeritakse.

Oxfordi sõnaraamatu järgi on tehisintellekt „uurimisvaldkond, mis tegeleb selliste arvutite loomisega, mis saaksid kopeerida inimeste intellektuaalset käitumist“ (Oxford Learner's

Dictionaries 2019). Teise sõnaraamatu järgi on tehisintellekt „selliste arvutisüsteemide teooria ja arendamine, mis on võimelised täitma tavalise inimese intellekti nõudvaid ülesandeid, nagu visuaalne tajumine, kõnetuvastus, oskus teha otsuseid ja tõlkida eri keelte vahel“ (Lexico 2016). Kahe sõnaraamatu määratluse järgi peab tehisintellekt olema võimeline kopeerima ja jäljendama inimeste mõtlemis- ja käitumisviise, teiste sõnadega – sellel peab olema intellekt. Suurbritannia audiitorite kutseühing (Alver, Alver 2011, 23) (ACCA – *Association of Chartered Certified Accountants*) on oma 2013. aasta ülevaates iseloomustanud tehisintellekti masina või tarkvarana, mis võib demonstreerida inimese ajast eristamatut käitumist. Tänapäeval ei ole see veel võimalik täies ulatuses, kuid on palju tarkvaranäiteid, mis suudavad näidata piiratud intellekti. (ACCA 2013) Qureshi *et al.* (1998) järgi on tehisintellekt valdkondadeülene. See hõlmab selliseid mitmekesiseid valdkondi nagu arvutiteadus, filosoofia ja psühholoogia. Tehisintellekti eesmärk on jäljendada inimeste mõttekäiku ja ajutegevust. Tehisintellekti kasutamine võib parandada otsuste vastuvõtmist, suurendades järjepidevust. See aitab anda edasi teadmisi asjatundmatutele töötajatele. (Qureshi *et al.* 1998) Seega on tehisintellekt kõigipealt masin või tarkvara, millel on piiratud intellekt ning mis saab teatud määral kopeerida ja jäljendada inimeste käitumist, mõtlemisviisi, mõttekäiku ja ajutegevust.

Tehisintellekti saab jagada kaheks tasemeks, millest esimene on „spetsiifiline“ või „nõrk“ ja teine „üldine“ tehisintellekt. Praegune tehisintellekt eksisteerib „nõrgal“ tasemel. See tähendab, et tehisintellekti saab kasutada spetsiifiliseks lahenduseks, näiteks tuvastada teatud mustreid suures tehingute mahus. Tehisintellekt „üldisel“ tasemel, nagu seda on kujutatud filmides ja televisioonis, kus robotitel on inimlaadne intellekt ja omadused, praegu puudub. (ACCA 2019) Termin „tehisintellekt“ on ka tihedalt seotud automatiseerimise, suurandmete, ekspertsüsteemi, masinõppe, süvaõppe ja tehisnärvivõrgu terminitega.

Oxfordi sõnaraamatu järgi on automatiseerimine „masinate kasutuselevõtmine sellise töö tegemiseks, mille enne tegi inimene“, teisisõnu on automatiseerimine osaline või täielik inimeste asendamine masinatega/tarkvaradega (Oxford Learner's Dictionaries 2019). Smith ja Anderson (2014) on oma ülevaates ennustanud, et aastaks 2025 asendavad üha suurem automatiseeritus ja tehnoloogiaprogress inimesi nende töökohtadel. Samamoodi nagu pankades kasutatakse rahaautomaati ja iseteeninduse automaati, vähendades järk-järgult inimestest töötajaid, võivad arukas tarkvara ja automatiseerimine ohustada raamatupidajate tööd. Boston Consulting Group ennustab, et 2025. aastaks asendatakse tarkvara või robotitega kuni 25% töökohtadest, kusjuures

raamatupidamine on edetabelis 10% töökohtadest, mida kõige tõenäolisemalt automatiseeritakse. (Peccarelli 2016)

Suurandmete termin pärineb ingliskeelsest terminist *big data* ja see kirjeldab informatsiooni kogumeid, mis on niivõrd suured või keerulised, et seda ei ole võimalik töödelda, analüüsida või kasutada standardmeetoditega (Simon 2018). Maailmas tekitatakse iga päev 2,5 kvintiljoni (10^{18}) andmeosa baiti, need on vöotkoodid, telefonisignaalid, digitaalsed pildid, tehingute andmebaasid, asukohaandmed, *online*-otsingud, sotsiaalandmed, videoklipid, veebisaitide külastused ja palju muud (ACCA 2013). Hinnanguliselt 90% kogu maailma digitaalsetest andmetest on loodud alates 2016. aastast. Uute andmete tekkimise määr ei ole lihtsalt kasvav, vaid see kasvab eksponentsiaalselt, mitte lineaarselt. (ACCA 2019) Võimalus tõhusalt võrrelda, töödelda ja analüüsida neid andmeid võib aidata teha paremaid äriotsuseid ja tekitada konkurentsieelist. Näiteks Amazon, IBM ja Google on ettevõtted, kes juba kasutavad suuri andmekogumeid konkurentsieelise saamiseks. Nad kasutavad suuri andmekogumeid, et otsida sihtrühmi, pakkuda neile personaliseeritud tooteid, tõsta müükide efektiivsust ja kvaliteeti ning klientide kogemuse ja rahuolu taset. (ACCA 2013)

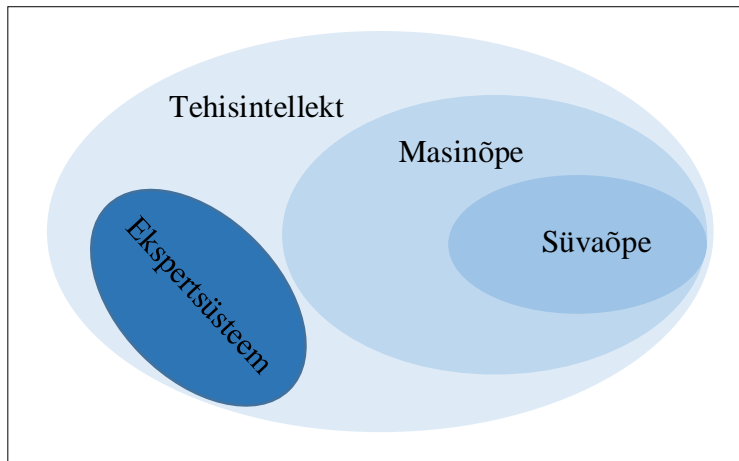
Tehisintellekti valdkonna teadusuuringud keskendusid paljude aastate jooksul inimeste arutlusvõime kopeerimisele, näiteks teadmiste esinemisele ning loogikapõhiste reeglite ja otsustuspuude kopeerimisele. Nimelt rakendati sellist lähenemist ekspertsüsteemide puhul, mis said populaarseks 1980. ja 1990. aastatel. (ICAEW 2018) Ekspertsüsteemi termin pärineb ingliskeelsest terminist *expert system*. Foltini ja Smithi (1994) järgi on ekspertsüsteemid probleemide lahendamise programmid, mis matkivad inimestest ekspertide mõtlemisviisi. Ekspertsüsteemid töötati esimest korda välja 1970. aastate lõpus, et kaasata arvuteid juhtimisotsustesse. Erinevalt tavapäraestest programmidest lahendavad ekspertsüsteemid probleeme, kasutades lisaks standardsele kvantitatiivsele analüüsile ka kvalitatiivset analüüsi. (Simon 2018) „Ekspertsüsteemid jagunevad reeglipõhisteks ja juhtumipõhisteks süsteemideks. Reeglipõhised ekspertsüsteemid kasutavad deduktiivseid teadmisi, juhtumipõhised süsteemid aga induktiivseid teadmisi. Reeglipõhised süsteemid sisaldavad tüüpiliselt lauseid „kui... siis...“ (IF THEN) ja seda tüüpi süsteeme kasutatakse mitmesuguste spetsiaalsete äriprobleemide lahendamiseks. /.../ Juhtumipõhised süsteemid koosnevad paljudest juhtumitest, millel on erinevad lõpptulemused, need juhtumid sisaldavad informatsiooni olukorra kirjelduse, lahenduse, lahenduse kasutamise tulemuse ning põhitunnuste kohta. Otsingumootor otsib läbi kogu juhtumibaasi ning leiab omadustelt sarnaste karakteristikutega juhtumi, et probleemi lahendada.“

(Ulm 2015) Ekspertsüsteeme võib kasutada mitmesuguste keeruliste probleemide lahendamiseks. Finantsvaldkonnas töötati ekspertsüsteemid välja selliste spetsialiseeritud valdkondade jaoks nagu auditeerimine, maksude planeerimine ja finantsanalüüs. (Simon 2018) Viimased arendustööd tehisintellekti valdkonnas näitavad, et tänapäevased tehisintellektitehnoloogiad kasutavad täiesti teistsugust lähenemisviisi. Ültalt-alla-mudeli asemel kasutatakse alt-üles-lähenemisviisi ja õpitakse reegleid, mis on põhjendatud varem toimunud asjade vaatlusel. (ICAEW 2018) Seda põhimõtet kasutavad masinõppesüsteemid ja -tarkvarad.

Masinõpe termin pärineb ingliskeelsest terminist *machine learning* ning see on tehisintellekti alaliik. Wehle (2017) järgi viitab kõige elementaarsemal tasemel masinõpe mis tahes arvuti-programmi tüübile, mida saab „õppida“ iseseisvalt, ilma inimesepoolse programmeerimiseta. Tänapäeval on masinõpe laialt levinud termin, mis hõlmab eri tüüpe programme, millega puututakse kokku suurandmete analüüsil ja andmete kaevandamisel. Masinõppe algoritmid on alus paljudele ennustavatele programmidele, nagu rämpsostifiltrid, tootesoovitused ja pettuste tuvastajad. (Simon 2018) Masinõpe võib olla kas juhendatud või juhendamata. Juhendatud õppe korral õpetab kasutaja programmi välja genereerima vastuseid teadaoleva ja märgistatud andmekogumi põhjal. Juhendamata õppe korral genereerivad algoritmid vastuseid, kasutades tundmatu ja märgistatu andmeid. (Wehle 2017) Kanada CPA (*Certified Public Accountant* - „sertifitseeritud arvestusspetsialisti nimetus USA-s ja mõnes teises riigis“ (Alver, Alver 2011, 187)) ja USA audiitorite kutseühingu (Alver, Alver 2011, 30) (AICPA – *American Institute of Certified Public Accountants*) 2019. aasta ülevaate järgi on masinõpe tehisintellekti väljaarenenud versioon. Masinõpe on võimeline õppima, nimelt paranema mustrite analüüsimisel sedamööda, kui see omandab kogemusi või töötleb rohkem andmeid. Mida rohkem andmeid sisestatakse, seda täpsemad on masina väljundid. (CPA Canada, AICPA 2019)

Veel üks termin, mis on seotud tehisintellekti mõistega, on süvaõppe mõiste (inglise keeles *deep learning*). Wehle (2017) järgi on süvaõppe masinõppe vorm, mis saab kasutada nii juhendatud kui ka juhendamata algoritme või mõlemat. Süvaõppe korral toimub õppimine mitmel tasandil ning see on keerulisem, komplekssem ja laiem mõiste kui masinõpe. CPA Canada ja AICPA 2019. aasta ülevaate järgi on süvaõppe masinõppe haru, mis võimaldab tehisintellekti süsteemidel täita keerukamaid ülesandeid, nagu pildituvastus, häälotsing või automaatne keeletõlge (CPA Canada, AICPA 2019). ACCA 2019. aasta masinõppe ülevaate järgi on süvaõppe spetsiifiline masinõppe lähenemisviis, mis kasutab nn tehishärvivõrke (inglise keeles *artificial neural networks*). Tehishärvivõrgud põhinevad inimaju bioloogilisel härvivõrgustikul. Tehishärvivõrk võib olla üles

ehitatud paljudest kihtidest ja signaalide voog võib liikuda kihtidest üles ja alla, enne kui see jõuab viimase kihini (väljundkihini), alustades sisendkihist. Termin „süvaõpe“ viitab sisend- ja väljundkihtide sügavusele tehisnärvivõrgus. (ACCA 2019) Nii masinõppel kui ka sügavõppel põhinevad süsteemid on võimelised õppima andmete põhjal ja mida rohkem andmeid süsteem „tarbib“, seda täpsemad on selle väljundid. Joonisel 1 on kujutatud tehisintellekti, ekspertsüsteemi, masinõppe ja süvaõppe terminite seos.



Joonis 1. Tehisintellekti, ekspertsüsteemi, masinõppe ja süvaõppe terminite seos.

Allikas: autori koostatud

Tehisintellekt on üldine mõiste, mis hõlmab nii ekspertsüsteemi kui ka masinõppe ja süvaõppe mõisteid. Nii ekspertsüsteemid kui ka masinõppe ja süvaõppega tarkvarad ja masinad on piiratud intellektiga ning saavad teatud määral kopeerida inimestest ekspertide mõtlemis- ja käitumisviise. Erinevalt ekspertsüsteemist saavad masinõppe ja süvaõppe õppida ja seega edukamalt jäljendada inimintellekti. Neid saab kasutada keerukamate ülesannete täitmiseks, ekspertsüsteeme aga kasutatakse tavaliselt spetsialiseeritud valdkondade jaoks, nagu auditeerimine, maksude planeerimine ja finantsanalüüs.

1.2 Tehisintellekti kasutamine raamatupidamises ja majandusarvestuse valdkonnas

Järgmistel aastakümnetel võtavad targad tehnoloogiad inimestelt üle üha rohkem otsustusülesandeid. Raamatupidajad kasutavad tehnoloogiat juba aastaid oma tegevuse täiustamiseks ja ettevõttele lisaväärtuse pakkumiseks. Tehisintellekti süsteemid tagavad

väljundeid, mis võivad olla äärmiselt täpsed ning asendada ja mõnel juhul ületada inimese jõupingutusi, aga siiski ei saa täielikult kopeerida ja asendada inimintellekti. Tuleb tunnustada selle teistsuguse intellekti vormi tugevusi ja piiranguid ning aru saada, kuidas saavad inimesed, masinad ja arvutid koos töötada.

Tehisintellekti kasutamine ei ole juba ammu tulevikuteema, vaid seda kasutatakse tänapäeval paljudes valdkondades, nagu meditsiin, tööstus, infotehnoloogia, haridus, äri jm. Finants- ja rahandusvaldkonnas kasutatakse tehisintellekti krediidi autoriseerimiseks (aktsepteerimiseks) ja kontrollimiseks, hüpoteeklaenude riskianalüüsiks, finants- ja majandusanalüüsiks, börsi vahetusrisi hinnangu andmiseks, maksejõuetuse ja pankroti ennustamiseks, investeringute riskianalüüsiks ning pettuste tuvastamiseks. (Moudud-Ul-Huq 2014). Näiteks audiitorid kasutavad nutikaid tarkvarasid auditeerimisprotsessi osaliseks automatiseerimiseks, on olemas ka teisi erialaseid rakendusi, mis aitavad spetsialiste näiteks finantsaruandluses või rahvusvahelises maksunduses. E-kaubanduse ettevõtted kasutavad tehisintellektiga vestlus-*bot*'e (inglise keeles *chat bots*), et saavutada klientide tähelepanu, tegeleda kasutajatega ning tegutseda müügimehe ja klienditoena. (ACCA 2013) Peale selle kasutavad telekommunikatsiooniettevõtted, hüpoteeklaenuandjad, pangad ja muud organisatsioonid tehisintellekti süsteemi pettuste tuvastamiseks ja finantstehingute läbivaatamiseks, kuna nende igapäevast tehingumahtu mõõdetakse miljardites ühikutes. Need süsteemid kasutavad õppealgoritme, et luua klientide käitumismustrite profiil, mida seejärel kasutatakse ebaharilike muustrite tuvastamiseks ja sobivate toimingute tegemiseks, näiteks krediitkaardi blokeerimine. (Moudud-Ul-Huq 2014)

Raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnal on pikk tehisintellekti rakendamise ajalugu, mis algab rohkem kui 25 aastat tagasi peamiselt finantsaruandluse ja auditeerimise valdkonnas. Viimastel aastatel on tehisintellekti valdkonnas tehtud märkimisväärseid täiustusi, eriti puudutab see raamatupidamist, mille fookus on muutunud paber- ja pliatsikannetest arvuti- ja tarkvarakanneteks. Tänapäeval saab tehisintellekti rakendada peaaegu kõikides raamatupidamistehingute aspektides ning see tekitab spetsialistide seas hirmu ja ärevust. (Greenman 2017) Vastavalt Oxfordi ülikooli uuringule on raamatupidajatel 95% tõenäosus kaotada oma töökoht, kui masinad võtavad üle andmeanalüüsi ning teised arvude ja arvestusega seotud tegevused (Griffin 2016). Dileki *et al.* (2015) järgi muudab tehisintellekt kiiresti finantsasutuste tööd ning eeldatakse, et see võtab põhifunktsioonid üle peamiselt tänu kulude kokkuhoiule ja operatiivsele efektiivsusele.

Tehisintellekt saab olla integreeritud raamatupidamise protsessidesse ja seeläbi asendada inimesi. Tehisintellektiga süsteem Amelia on juba alustanud raamatupidajate ja kõnekeskuse esindajate kohustuste ülevõtmisega ettevõttes Baker Hughes, mis on üks kolmest kõige suuremast gaasiettevõttest maailmas. Süsteem on võimeline mõistma loomulikku keelt ja see võimaldab inimestega suhtlemist. See tunnistab nii sõnu kui ka nende tähendust. (Twentyman 2017)

Tänapäeval kasutatakse tehisintellekti kõige rohkem auditi valdkonnas. Aastal 2016 avaldas KPMG Austraalias plaani hakata kasutama tehisintellekti auditi tegemiseks. Nende ettepanek oli kasutada IBM-i kognitiivset arvutustehnoloogiat Watson. KPMG juhid väidavad, et Watsoni abil saavad nad avardada analüüsi ja kasutada rohkem andmeid. Varem olid valimi suurused piiratud aja ja inimjõuga, kuid Watsoni puhul valimi suuruse piirangut enam ei ole. Kogumetetest valimi analüüsimise asemel saab KPMG nüüd üksikasjalikult uurida kõiki näitajaid. (Greenman 2017)

KPMG kasutab Eestis üleilmset võrgustikku Lighthouse (Targa Automatiseerimise ja Andmeanalüütika Oivakeskus), mis laienes Eestisse 2018. aasta oktoobris ning on üks suurimate kogemustega masinõppe ja tehisintellekti rakenduskeskuseid. Masinõppe põhilised rakendusalaad seonduvad laiema riskijuhtimisega, seda kasutatakse pettuste ja rahapesu tuvastamiseks, tausta- ja riskihindamiseks, samuti äriprotsesside, sealhulgas kulude ja tulude optimeerimiseks. (Raul 2019)

KPMG ei ole ainuke, kes kasutab sellist tüüpi tehnoloogiat. Deloitte, Ernst & Young ning PriceWaterhouseCooper (PwC) kasutavad sarnaseid tehnoloogiaid, ehkki väiksemas ulatuses. (Greenman 2017) Teine tuntud audititeenuseid pakkuv ettevõtte Deloitte on alustanud partnerlust Kira Systemsiga, mis on masinõppele keskendunud ettevõtte. Deloitte'i ja Kira partnerlus on võimaldanud analüüsida sadu tuhandeid dokumente mitme nädala jooksul, mis võimaldab Deloitte'il pakkuda klientidele paremat nõustamisteenust suurte äritehingute jaoks lühikeste tähtaegade korral. (Kira Systems 2016) Need on reaalsed märgid selle kohta, et tehisintellekti areng võib ohustada kontoriametnike töökohti.

Ka tehnoloogiahiiglased Apple, Facebook, Microsoft ja Amazon on huvitatud tehisintellektist ja investeerivad sellesse tehnoloogiasse suuri summasid. Tehisintellekti ja automatiseerimise kasutamine võib vähendada inimtööjõu vajadust. See omakorda põhjustab ebakindlust teatud elukutsetes ja raamatupidamine kuulub selle hulka. (Manjoo 2017) Lähitulevikus võib tehisintellekt olla täielikult kaasatud organisatsioonipoliitika jälgimisse ja hindamisse, töötajate hindamisse ning isegi palkamisse ja vallandamisse (ICAEW 2018). Finantsstabiilsuse nõukogu (FSB – *Financial Stability Board*) 2017. aasta ülevaade näitas, et nii avaliku kui ka erasektori asutused kasutavad tehisintellekti tehnoloogiat seireks, andmete kvaliteedi hindamiseks ja pettuste avastamiseks (FSB 2017).

Eestis ei ole tehisintellekti kasutamine äris ja finantsvaldkonnas nii laialt levinud, kuid iga aastaga ilmub Eesti turul ettevõtete jaoks üha rohkem uusi tehisintellektiga rakendusi. Näiteks BCS Itera AS, mis on üks suurimaid majandustarkvaralahendusi pakkuvaid ettevõtteid Baltikumis, pakub Eesti turul majandustarkvara Microsoft Dynamics 365 Business Central (365BC), kuhu on juba integreeritud Cortana tehisintellekt. See majandustarkvara pakub ennustusi finants- ja ostumoodulis, näiteks nagu rahakäive ja varude planeerimine. (Maido 2019)

Tehisintellektil on suur potentsiaal ja raamatupidajad saavad seda kasutada mitte ainult traditsioonilise raamatupidamise, vaid ka majandusarvestuse töö ja ülesannete automatiseerimiseks. Tehisintellekti, täpsemalt ekspertsüsteemide ning masinõppe ja süvaõppe kasutamist käsitletakse põhjalikumalt vastavalt alapeatükkides 1.2.2 ja 1.2.3.

1.2.1 Tehisintellekt ja automatiseerimine

Frey ja Osborne'i (2017) uuringu järgi on automatiseerimise ohus 702 ametinimetust. Raamatupidamine kui selle nimekirja tipus asuv valdkond on 94% tõenäosusega arvutatistatud ja automatiseeritud järgmise kahe aastakümne jooksul. Siiski ei saa mitte kõiki raamatupidamistööid ja -ülesandeid automatiseerida.

Rutiinseid ülesandeid saab kergesti automatiseerida ja vastupidi, mitterutiinseid ülesandeid on raskem masinate ja tarkvara abil teostada ning seega raskem automatiseerida. Oschinski ja Wynochi (2017) uuringu järgi ameteid, mis nõuavad kriitilist mõtlemist ja inimestega kokkupuudet, lähemal ajal ei automatiseerita. Need ametid nõuavad kõrgetasemelist loovust ja ettevalmistust. Ametid, mis koosnevad peamiselt rutiinsetest töödest, ei nõua kõrgharidust ja inimestega kokkupuude on võrreldes mitterutiinsete ametitega väiksem. Mitterutiinset ülesanded saab jagada ülesanneteks, mis nõuavad käsitööd ja intellektuaalset tööd. Käsitööülesanded nõuavad madalamat kvalifikatsiooni kui kognitiivne töö, mis omakorda nõuab tavaliselt kõrgharidust. (Oschinski, Wynoch 2017) Kriitilist mõtlemist ja loovust nõudvaid ülesandeid automatiseerida on aga keerulisem.

Lähiaastatel muutuvad tehisintellektitehnoloogiad võimeliseks abistama raamatupidajaid mittekorduvates ehk mitterutiinsetes ülesannetes. Keskendudes rohkem loomingulistele ja struktureerimata ülesannetele, suureneb raamatupidajate panus ettevõttesse. Üldiselt on raamatupidamisandmete töötlemine juba praegu suures osas automatiseeritud, näiteks arvete

esitamine, palgaarvestus ja raamatupidamisarvestus, mis hõlmab suure andmekoguse töötlemist ning koosneb korduvatest, stabiilsetest ja struktureeritud ülesannetest. (Simon 2018) Herberti *et al.* (2016) uuring näitab, et automatiseerimine võimaldab töötajatel keskenduda ülesannetele, mis nõuavad loovust ja rohkem mõtlemist, kuna automatiseerimist kasutatakse selleks, et vältida rutiinseid ja korduvaid ülesandeid. Simoni (2018) uuring näitas samuti, et raamatupidajate arvates hakkavad raamatupidajad kasutama automatiseerimist kõigepealt rutiinsete tööde puhul.

Peatükis 1.2 juba mainiti, et tänapäeval kasutatakse tehisintellekti aktiivselt auditis, nimelt selle abil automatiseeritakse teatud auditiülesanded. Baldwini *et al.* (2006) uuringu järgi on auditeerimine valdkond, mis huvitub automaatika kasutamisest. Audiitorid puutuvad kokku ebakindluse ja puuduliku finantsinformatsiooniga, kuid tehtavad otsused on sageli korduvad. Moudud UI Huq'i (2014) uuring näitas, et automatiseerimine ei sobi igasuguseks auditiülesandeks. Selle uuringu järgi on automatiseerimine kasulik audiitoritele järgmistes protsessides: auditi planeerimine, analüütilise ülevaate protseduurid, olulisuse hindamine, sisekontrolli hindamine, riskianalüüs ja ettevõtte jätkuvuseelduse otsused. Tehisintellekti tehnoloogiad võivad aidata audiitoritel automatiseerida ülesandeid, mida inimesed on teinud käsitsi aastakümneid. Tänu sellele hoiavad audiitorid kokku aega ja saavad keskenduda töö kvaliteedi parandamisele, näiteks teha laiapõhjalisemat analüüsi, panustada aega täiendava ülevaate tegemiseks ja parema professionaalse hinnangu andmiseks. (Greenman 2017) Dokumentide ülevaade on üks valdkondadest, kus tehisintellekt on äärmiselt kasulik. Raphaeli (2015) sõnul oli „musttuhandete lepingute lehekülgede lugemine minevikus aeganõudev ja käsitsi tehtav protsess ning tehisintellekti abil sai see kontsept automatiseeritud. /.../ Õppimistehnoloogia, mida saab kasutada selle tüüpi töötlemise korral, võimaldab õpetada süsteemi välja näidisdokumentide valimi abil, nii et süsteem õpib, kuidas identifitseerida ja võtta välja põhitermineid.“

Gonzalezi (2012) järgi peavad ettevõtted investeerima raha tehisintellekti ja automatiseerimisse peamiselt klientidest ja konkurentidest tuleneva surve pärast. Selleks, et muuta ettevõtted tõhusamaks, peab rahuldama klientide hindade alanemise ootust. Kui ettevõtted automatiseerivad teatud ülesannete protsesse, siis muutuvad nad tõhusamaks ja säilitavad seega konkurentsieelise. (Gonzalez 2012) Kogu maailmas saab populaarseks tarkvararobotika (RPA – *robotic process automation*), mis võimaldab usaldada robotile korduvaid ja aeganõudvaid tegevusi ja seega vabastada töötajate aega suuremat lisandväärtust loovate tegevuste jaoks. RPA võimaldab automatiseerida selliseid korduvaid tegevusi nagu andmete sisestamine, kontrollimine, võrdlemine ja muutmine või info kogumine eri süsteemidest. Raamatupidamise RPA-ga automatiseerimisel

inimese poolt tehtavad vead vähendavad ja seega säästetakse kulusid, kasvab efektiivsus, töötajate rahuolu tööga suureneb, kuna rutiinne osa inimese igapäevatoos väheneb. (Tearu 2019) Eestis on vähe ettevõtteid, kes pakuvad RPA raamatupidamise automatiseerimise teenust, kõige tuntum neist on Flowit.

Kokkuvõttes saab väita, et tehisintellektiga saab automatiseerida mitte ainult rutiinset ja korduvat tööd, vaid lähitulevikus abistab see audiitoreid, raamatupidajaid ja teisi majandusarvestuse spetsialiste mittekorduvates ja struktureerimata ülesannetes. See omakorda võimaldab töötajatel hoida kokku aega, optimeerida tööd, keskenduda loomingulistele ülesannetele ja töö kvaliteedi parandamisele.

1.2.2 Ekspertsüsteemid

Lam (2004) on oma artiklis kirjutanud, et raamatupidamise valdkonna teadlased on rakendanud tehisintellektitehnoloogiad ja -tehnikaid teatud ülesannete täitmiseks nii finantsaruandluses ja -analüüsis kui ka auditeerimises ja kindlustuses. Kõige enam arenenud tehisintellekti kasutamise valdkond raamatupidamises on ekspertsüsteemide kasutamine ja arendamine. Smith ja Anderson (2014) arvavad, et raamatupidajate jaoks on ekspertsüsteemide kasutamine väga väärtuslik. Nad väidavad, et minevikus on ettevõtte omanikud ja raamatupidajad teinud otsuseid, lähtudes arvandmetest, mis olid sageli aegunud, kuid ekspertsüsteemide ja informatsiooni protsesside automatiseerimisega on äriinformatsioon asjakohane, mis omakorda võimaldab teha teadlikumaid otsuseid, ja on lihtsam tuvastada kõike, mis võib mõjutada ettevõtte tegevust ning vajaduse korral võtta vastu parandusmenetlusi.

Yangi ja Vasarhelyi (2008) uuringu järgi saab ekspertsüsteeme rakendada järgmistes majandusarvestuse valdkondades: maksundus, audit, finantsarvestus, finantsplaneerimine ja juhtimisarvestus. Ekspertsüsteemi abil saab juhendada ka ettevõtete tulu maksustamist, käibemaksu tekitamist ja maksude planeerimist. Ekspertsüsteemi saab kasutada ka rahvusvahelises maksustamises, näiteks rahvusvaheliseks maksude planeerimiseks ja rahvusvaheliste ettevõtete tulumaksu positsiooni optimeerimiseks. (Odoh *et al.* 2018) Malone'i (1993) järgi saab ekspertsüsteeme tõhusalt rakendada kolmes maksustamise valdkonnas, milleks on maksude ettevalmistus, maksuplaneerimine ja vara planeerimine.

Ekspertsüsteemid hõlmavad ühe või mitme inimesest eksperdi teadmisi ja on võimelised aitama raamatupidajatel parandada teenuste kvaliteeti auditiplaneerimise, sisekontrolli hindamise ja auditiriski tuvastamise valdkonnas. Siseauditi valdkonnas kasutatakse ekspertsüsteeme pettustele aldiste tehingute väljasõelumiseks ja kontrollimiseks. (Yang, Vasarhelyi 2008) Ernst & Young on juurutanud ekspertsüsteemi auditeerimise protsessi, modelleerides auditi kavandamisetappi. Audit Smarter and Quicker (ASQ) on ekspertsüsteem, mis on loodud selleks, et abistada audiitoreid määrama auditiprotseduure, mis peavad olema kaasatud auditisse. Näiteks KPMG kasutab Loan Probe'i ekspertsüsteemi kommertsbankade laenude sissenõutavuse hindamiseks. (Malone 1993)

Yang ja Vasarhelyi (2008) selgitasid välja, et ekspertsüsteemid omavad finantsarvestuse valdkonnas tähtsat funktsionaalsust, nimelt saab ekspertsüsteeme kasutada rahakäibe hindamiseks, ühinemiste, omandamiste ja muude investeerimisotsuste analüüsiks, finantsseisundi määramiseks suhtarvude põhjal ning finantsaruannete analüüsiks. Matesi *et al.* (2010) artikli järgi saab ekspertsüsteem teha tõhusalt otsuseid järgmistes finantsarvestuse küsimustes: rentimise klassifikatsioon, edasilükkunud tulumaksu eraldamine ja tulude kajastamine. Ekspertsüsteem suudab pakkuda välja ka lahendusi väliste probleemide puhul, näiteks jääkväärtus, sobiva diskontomäära valimine jne. Ekspertsüsteemide finantsarvestuse valdkonna rakendusala saab jaguneda järgmisteks tegevussegmentideks (Mates *et al.* 2010):

- ettevõtte juhtimine – ettevõtte tulemuste mõõtmine ja fundamentaalsete rahaliste bilansside tagamine;
- töötajate jaoks – ettevõtte stabiilsuse, tulemuslikkuse ja maksesüsteemide analüüs;
- tarnijate jaoks – ettevõtte finantsolukorra ja maksevõime analüüs;
- pankade jaoks – krediidi andmisega seotud riskide analüüs;
- potentsiaalsete klientide usaldusväarsuse ja maksevõime analüüs.

Qureshi *et al.* (1998) on toonud välja eri ekspertsüsteeme, mida tänapäeval kasutatakse äris. Majandusarvestuse valdkonnas kasutatakse ekspertsüsteeme peamiselt investeringute ja finantsaruannete analüüsiks, finantsprognoosimiseks ja -planeerimiseks. Samuti kasutatakse neid tihti igasuguste seoste leidmiseks, näiteks finantsuhtarvud ja dispersioonid. Ekspertsüsteemide muud kasutusvaldkonnad on krediidi hindamine ja autoriseerimine, põhivara analüüs ja aruanded, ettevõtte riskivaldkondade ja sisekontrolli struktuuri hindamine, turundusaruannete koostamine, võimalike krediitkaartide ja pangaautomaatidega seotud pettuste avastamine, varude ja seadmete

jälgimine, müügi prognoosimine ja modelleerimine, tööjõu planeerimine ja juhtimine, varude ja tootmise planeerimine, sularaha haldamine ja kulude juhtimine. (Qureshi *et al.* 1998)

Simoni (2018) järgi võib ekspertsüsteemi eeliseks nimetada seda, et see võib aidata raamatupidajat keerukate andmete analüüsimisel. Süsteemid võivad pakkuda inimestest spetsialistidele abi õigete ülesannete lahendamises ja õigete otsuste tegemises. Süsteem võib aidata tuvastada potentsiaalseid probleeme ja juhendada raamatupidajat nende probleemide primaarse lahenduse leidmisel. Lisaks sellele saavad ekspertsüsteemid osaks mõnest raamatupidamisülesandest, näiteks kontode analüüs, aruannete kvaliteedi ülevaade, raamatupidamisotsuste vastuvõtmine, maksude planeerimine ja juhtimishõustamine. (Simon 2018)

Kokkuvõttes saab ekspertsüsteeme kasutada majandusarvestuse valdkonna mitmesuguste ülesannete sooritamiseks. Neid kasutatakse maksunduses, auditis, finantsarvestuses, finantsplaneerimises ja -prognoosimises, finantsaruannete ja investeeringute analüüsiks, riskide hindamiseks, pettuste avastamiseks ja muude ülesannete tegemiseks.

1.2.3 Masinõpe ja süvaõpe

Tänapäeval hakatakse tehisintellektile pöörama üha rohkem tähelepanu, seda uuritakse, arendatakse ja testitakse. Nii masinõppe kui ka süvaõppe võimalusi ja piiranguid ei ole veel täielikult uuritud, kuid tehnoloogiad arenevad kiiresti ja lähitulevikus saavad uurijad kindlasti vastata paljudele küsimustele tehisintellekti kohta. Juba praegu on selge, et selle kasutamise potentsiaal on märkimisväärne ja seda saab kasutada nii finants- kui ka mittefinantsvaldkondades. Finantsvaldkonnas kasutatakse tehisintellekti juba aktiivselt panganduses ja auditis. Näiteks Eestis kasutab SEB Pank tehisintellekti ja masinõppega varustatud digitaalset mentorit Growby oma kasvuprogrammis. Selle kasvuprogrammi eesmärk on aidata ettevõtetel leida uusi kasvumudeleid ja areneda turu üldisest rütmist märksa kiiremini. Growby on juturobot, kes jagab ettevõtetele teadmisi, soovitusi ja inspiratsiooni ning kontrollib ka nende tulemusi. (SEB Pank 2018)

Masinõpe ja süvaõpe on muutunud tänapäeval üha populaarseks ja paljud ettevõtted investeerivad suuri summasid masin- ja süvaõppe tehnoloogiasse, sest selle potentsiaal on märkimisväärne. Ka kasutatakse neid tänapäeval edukalt äris. Heaks näiteks on rakendused, mis pakuvad nutikamaid kliendisoovitusi võrguteenuste jaoks, nagu Netflix või Amazon, ning virtuaalsed abistajad, nagu Siri, Alexa ja Cortana. (Shea 2018)

Raamatupidajad kasutavad oma tehnilisi teadmisi finants- ja raamatupidamisvaldkonnas selleks, et aidata ettevõttel ja sidusrühmadel teha paremaid otsuseid. Otsuste ja nõuannete toetamiseks vajavad raamatupidajad kõrgekvaliteetset finants- ja mittefinantsinformatsiooni ning analüüsi. Masinõppetehnikad võimaldavad märkimisväärselt täiustada raamatupidamise kõiki valdkondi ning varustada raamatupidajaid uute võimsate võimalustega ning automatiseerida paljusid ülesandeid ja otsuseid. (ICAEW 2018) Veebiraamatupidamistarkvara tarnija Xero teatas 2018. aastal, et nende masinõppetarkvara on alates selle käivitamisest juba teinud rohkem kui ühe miljardi soovitus klientidele, kõige rohkem soovitusi oli tehtud arvete kodeerimise ja pangatehingute revisjoni kohta. Xero hinnangul tähendab 800 000 Xero abil esitatud arvet 307 tundi kollektiivse aja kokkuhoidu. Xero kodeerib õigesti 80% tehingutest ainult nelja tehingunäite eeskujul. (ACCA 2019)

Õigete otsuste ja nõuannete tegemiseks on vaja suurt kogust andmeid, mille põhjal saab teha analüüsi. Analüüsi saab liigitada neljaks rühmaks: kirjeldav (mis juba juhtus), diagnostiline (miks see juhtus), ennustav (mis juhtub tulevikus) ja ettekirjutav (mida teha vastavalt nimetatud ennustusele). Kirjeldav, diagnostiline ja ennustav analüüs võib olla tehtud suures osas Exceli abil, ettekirjutava analüüsi puhul mängivad olulist rolli masin- ja sügavõpe. Masin- ja süvaõppel põhinevad süsteemid on võimelised nii prognoosima kui ka õppima andmete põhjal, et anda ettekujutust ja suuniseid tulevikuks. (CPA Canada, AICPA, 2019)

Inglismaa ja Walesi arvestusspetsialistide kutseorganisatsiooni (Alver, Alver 2011, 404) (ICAEW – *Institute of Chartered Accountants in England & Wales*) 2018. aasta ülevaate järgi näitavad varajased uurimis- ja rakendusprojektid, et masinõpet saab rakendada järgmistel juhtudel (ICAEW 2018):

- raamatupidamiskannete kodeerimiseks ja reeglipõhiste lähenemisviiside täpsuse suurendamiseks, mis võimaldab protsesside suuremat automatiseerimist;
- pettuste avastamise parandamiseks keerukamate masinõppemudelite abil, mis käsitlevad tavapärasest tegevust ja tuvastavad paremini kahtlaseid tegevusi;
- masinõppel põhinevate ennustusmudelite kasutamisel näiteks tulude prognoosimiseks;
- struktureerimata andmete (näiteks lepingud ja e-kirjad) juurdepääsuks ja analüüsi täiustuseks süvaõppemudelite kaudu.

Veel üks masinõppe kasutamise valdkond on riskihindamine. Masinõppe abil saab mitte ainult hinnata pettuse võimalikkust, vaid ka igasuguste ebatäpsuste ja väärkajastamiste tõenäosust, tuginedes empiirilistele andmetele ja professionaalse hinnangule. Riskihindamises saab kasutada juhendatud õppealgoritme, mis aitavad teha kindlaks konkreetseid tüüpe ja tunnuseid, mis nõuavad suuremat kontrolli. Seda saab omakorda kasutada auditis fookusvaldkondade paremaks sihtimiseks. (ACCA 2019)

Nii ekspertsüsteeme kui ka masinõpet saab kasutada ka maksuvaldkonnas. Nii raamatupidamis- kui ka maksuteenuseid osutavad ettevõtted investeerivad miljoneid dollareid mitmesugustesse rakendustesse, mis püüavad aidata inimestel ja ettevõtetel saada vastuseid teatud maksuküsimustele. Need rakendused on näiteks raamatud, vestlus-*bot*'id, veebifoorumid ja täieliku kõnetuvastuse tehisintellektiga süsteemid, mis üritavad vestluslikult vastata maksuküsimustele. Kasutades masinõppe iseõppimise tehnikat, saavad tehisintellektiga vestlus-*bot*'id ja kõnemootorid teatud aja jooksul ennast tõhusamaks koolitada. (ACCA 2019) Hea näide selle kohta, kui efektiivne võib masinõppe olla maksunõustamisel, on IBM-i rakendus, masinõppega süsteem Watson. KPMG on teinud uuringu, milles mõõdeti Watsoni võimet pakkuda head maksunõustamisteenust ettevõtetele, kellel on suured investeeringud uurimis- ja arendustegevusse. Watsoni väljaõppe lõpuks suutis see anda korrektseid nõuandeid 75% päringutest, samas näitavad uuringud, et inimestest operaatorid annavad õigeid nõuandeid umbes 57% juhtumitest (ACCA 2019; CBS Interactive Inc. 2003).

Masinõppe rakendusala võib olla väga lai. Tänapäeval ei ole masinõppe kasutamine veel laialt levinud, kuid selle potentsiaal on suur ning seda saab edukalt kasutada nii raamatupidamise ja finantsvaldkonnas kui ka auditi valdkonnas. Goh'i *et al.* (2019) järgi saab masinõpet kasutada järgmistel juhtudel:

- raamatupidamise ja finantsvaldkonnas – panga ja sularaha tehingute revisjon, tootluse prognoosimine, kulude optimeerimine, võlgade ja nõuete analüüs, finantstehingute töötlemine, kannete valideerimine, tulude juhtimine, laoarvestus ja põhivara hooldus ning korrigeerimine reaalsajas, lepingute ja arvete jälgimine ja paljud muud;
- kohtuekspertiisis raamatupidamis- ja muude pettuste avastamises – struktureeritud ja struktureerimata andmete pidev seire ja analüüs, hälvete tuvastamine, ettevõtete vaheliste suhete analüüs;
- siseauditis – riskide analüüs ja seire, kõikide tehingute (mitte ainult valimi) revisjon, ettevõtte riskide jälgimine reaalsajas ja sobivate meetmete kohta ettepanekute tegemine;

- finantsjuhtimises – strateegiline planeerimine, eelarvestamine, finantsaruandlus, juhtimisaruandlus, prognoosimine ja analüüs jne.

ACCA järgi saab masinõpet kasutada ka mittefinantsaruandluses. Näiteks kasutab platvorm Datamaran masinõpet, et võtta kontrolli alla võrdlusanalüüs, olulisuse analüüs ja mittefinantsküsimumuste monitoorimise protsessid süstemaatilisel ja pideval alusel. (ACCA 2019)

Masinõppe ja süvaõppe eelis on see, et mida rohkem andmeid süsteem tarbib, seda paremini see toimib. Tehisintellekti ja masinõppe toimimise hea näide on AICPA veebipõhine tööriist MyCPA Manager, mis aitab raamatupidajatel hallata oma pideva õppimise nõudeid. Toote esimeses versioonis kasutati tehisintellekti selleks, et selgitada välja haridusnõudeid, mis on veel vaja täita. Viimane versioon, mis sisaldab masinõpet, oskab soovitada konkreetseid kursusi, mis põhinevad kasutaja asukohal, kasutusharjumusel ja nõuetel, mis tal puuduvad ja mida on vaja omandada. (CPA Canada, AICPA 2019)

Tuginedes erialaartiklitele, uuringutele ja eri autoritele, saab järeldada, et tehisintellekti kasutamise valdkond on väga lai. Majandusarvestuses seda saab kasutada kõikides aspektides, nimelt finantsarvestuses (raamatupidamises), kuluarvestuses, juhtimisarvestuses, finantsanalüüsis, eelarvestuses, audiitor- ja sisekontrollis ning maksude arvestuses.

1.3 Tehisintellekti kasutamise eelised ja selle piirangud

Tänapäeval ei ole raamatupidamissüsteemid ja -toimingud enam paberi-, vaid arvutipõhised, mis hõlmab tehisintellektiga arvuteid, mis omakorda saavad rakendada enesejuhtimise, enesehäälestamise, eneseseadistamise, enesediagnostika ja enesetervendamise meetodeid, et saavutada optimaalset tulemust raamatupidamistoimingutes (Odoh *et al.* 2018). Raamatupidamistarkvara ja tehisintellekti areng on täielikult muutunud ning need jätkavad raamatupidamissüsteemide muutmist.

Ettevõtted hakkavad üsna kiiresti integreerima tehisintellekti oma igapäevastesse ärifunktsioonidesse, kuna sel on märkimisväärsed eelised tavasüsteemide ees. Väga tihti on raamatupidajad tööle üles koormatud ning sunnitud ühitama hulk ülesandeid ja teavet, tehisintellektiga masinal seevastu ei ole probleeme teabe ülekoormusega. Tänapäevased

arvutikiibid, mida kasutatakse tehisintellekti süsteemides, suudavad kõhklematult ja ilma probleemideta töötada läbi suure koguse informatsiooni. Tänapäeval võimaldavad tehnoloogiad tehisintellekti võrkudel pidevalt edastada informatsiooni ja neil ei ole probleeme suurte andmemahtude talletamisega. (Jaslove 2017) See võimaldab ettevõtetel teha äri ratsionaalsemal viisil, saada maksimaalset rahalist kasu ning pikemas perspektiivis ka parandada ettevõtte mainet ja töötajate heaolu.

Odoh'i *et al.* (2018) järgi on arvutid, internet, tarkvarad, ekspertsüsteemid ja tehisintellekti progress positiivselt mõjutanud raamatupidamistoiminguid. Need on järgmised: suurendatud täpsus ja kiirus, parendatud väline ja sisemine aruandlus, paberikasutamise vähendamine, suurendatud paindlikkus ja tõhusus ning täiustatud andmepõhine süsteem, mis on veel üks pluss arvutite ja ekspertsüsteemide kasutamisele. (Odoh *et al.* 2018) Lin'i ja Hazelbakeri 2019. aasta artikli järgi seisneb tehisintellekti suurem eelis suutlikkuses aidata korduvate toimingutega, nagu sularaha prognoosimine, hanked, tehingute kodeerimine, arvete esitamine ja arvesse kandmine, vähendades seeläbi töötajate koormust. Paljud tarkvara- ja IT-tehnoloogiate hankijad juba pakuvad tehisintellektiga tooteid ja teenuseid, mis võivad säästa firmale aega, parandada täpsust ja tõhusust. (Lin, Hazelbaker 2019)

Veel üks viis, kuidas tehisintellekt toob ettevõtetele suuremat kasu, on see, et tehisintellekt võimaldab lihtsustada töömahukaid ülesandeid. Nende ülesannete lükkamine arvutite peale võimaldab töötajatel keskenduda ülesannetele, mis nõuavad loovust. Deloitte'i ülikool on töötanud välja oma raamistiku, et otsustada, kas ettevõtte peab investeerima kognitiivsetesse tehnoloogiatesse. Kognitiivne tehnoloogia ei pruugi alati olla parim lahendus igale probleemile ja seetõttu on Deloitte'i ülikool töötanud välja „Kolme V“-eeskirja. Selle järgi on investering tehisintellektiga tehnoloogiasse õigustatud, kui see on elluviidav (*viable*), väärtuslik (*valuable*) ja elutähtis (*vital*). (Schatsky *et al.* 2015)

Tehisintellekti eelis on kahtlemata selle töötlemiskiirus. Arvutid saavad töödelda andmeid palju kiiremini kui inimesed. Inimese ajul on palju võimekusi, kuid arvuti on loodud informatsiooni kiireks ja täpseks töötlemiseks. Inimaju lihtsalt ei suuda töödelda informatsiooni nii kiiresti ja täpselt kui tänapäevased arvutikiibitööstuse eesrindlikud uuendused. Inimese aju neuronid saavad maksimaalselt töötada sagedusega 200 Hz, seevastu turul olevad mikroprotsessorid saavad töödelda teavet sagedusega 2 GHz. See tähendab, et masinate töötlemiskiirus on 10 miljonit korda suurem kui inimaju neuronitel. (Urban 2015) Nii suur töötlemiskiirus võimaldab masinatel

analüüsida ja töödelda tohutu suuri andmekogumeid. Programmeerijad on nüüd võimelised kodeerima arvuteid, et need saavad läbi vaadata andmeid ja teha selle alusel järeldusi. Ettevõtte, nagu KPMG, on juba hakanud investeerima sellistesse tehnoloogiatesse, et suurendada oma tootlikkust ja tõhusust. Nimelt kasutab KPMG IBM-i väljatöötatud tehnoloogiat nimega Watson. See keskendub KPMG auditi- ja kindlustustavadele. Watsoni integreerimine võimaldab tehnoloogial käsitleda suuri finants- ja mittefinantsinformatsiooni andmete koguseid. (Jaslove 2017)

Täiustatud andmeanalüüs ja suur andmete töötlemise kiirus omakorda võimaldab monitoorida andmeid reaajas, mis on veel üks tehisintellekti eeliseid. Tehisintellekti võimsus võimaldab monitoorida andmeid nii organisatsiooni tasandil kui ka kogu tootmisharu tasandil. Pidev monitoorimine, mille käigus ettevõtte andmeid analüüsitakse nii iseseisvalt kui ka muude väliste tegurite alusel, võib avastada väärtuslikke mustreid ja suundumusi, mida isegi kõige parimini koolitatud spetsialist ei suuda iseseisvalt avastada. Sellised platvormid võimaldavad raamatupidajatel aru saada nii klientide ärist ja selle protsessidest kui ka võrrelda klientide äritehingute ajalugu sarnaste ettevõtetega. See võimaldab tuvastada riske, nende põhjusi ja võimalikke lahendusi. (Lin, Hazelbaker 2019) Pidev monitoorimine võimaldab audiitoritel täiustada auditit. Tehisintellekt koos teiste tehnoloogiatega võimaldab teostada pidevat auditeerimist, mille puhul kõiki tehinguid kontrollitakse reaajas. Pidev monitoorimise süsteem tuvastab ja haldab viga kohe pärast ilmumist, selle asemel et avastada seda ainult perioodilise auditi jooksul. Tehisintellekti rakendamine auditis annab võimaluse tõhusamalt teostada sisekontrolli ning tuvastada kasutajaid ja töötajaid, kes võivad potentsiaalselt kuritarvitada oma võimu. (Lin, Hazelbaker 2019)

Masinõppe eelis on võime töödelda tohutu suuri struktureeritud ja struktureerimata andmekoguseid, see loob õppimiseks tugevama ja võimsama aluse. Lisaks sellele võivad masinõppel tuginevad tehnoloogiad õppida tundma keerulisemaid mustreid ja mudeleid kui inimesed. Seetõttu võivad masinad olla paremad väheennustatavas keskkonnas. Need masinad võivad olla kohanemisvõimelised ning õppida vigadest ja uutest juhtumitest. Lõpuks võivad sellised masinad olla väga järjekindlad otsustajad. Nad ei kannata väsimuse ja tüdimuse all, neil ei ole eelarvamusi nagu inimestel, seetõttu pakuvad nad võimalusi kognitiivsete ja seltskondlikkude eelarvamuste kõrvaldamiseks, nagu rassism. Need võimalused on eriti olulised organisatsioonide jaoks, kes soovivad ära kasutada suurenenud suurandmete kogust. Inimesed lihtsalt ei ole võimelised analüüsima ja välja võtma informatsiooni andmekogustest, mis

tänapäeval tekitatakse. On oluline töötada masinõppetehnikatega selleks, et saada suurandmetest tähendusi ja eeliseid. (ICAEW 2018)

„Ekspertsüsteemide plussiks saab lugeda järjepidevuse, usaldusväarsuse, kiiruse ja treeningvahendi olemasolu. Samamoodi nagu masinõppe süsteemide korral, ekspertsüsteemid ei unusta ega väsi või tüdi, nad on sarnaste tehingute puhul korratavad ja järjekindlad. Lisaks sellele vähendavad ekspertsüsteemid personalikulusid, suurendavad tootlikkust, vähendavad vigade arvu, neid saab kasutada ohtlikes olukordades jne.“ (Ulm 2015)

Vaatamata sellele, et üha rohkem ettevõtteid võtavad kasutusele tehisintellektiga süsteeme ja masinaid, on need süsteemid lihtsalt kindla algoritmiga protsesside automatiseerimise tehnoloogia, mis sobib suure arvu korduvate toimingusenaariumide jaoks ilma sügavõppe võimaluseta, mis on sisuliselt „nõrk“ tehisintellekt. Praegu ei ole automatiseerimistehnoloogia rakendamine ulatuslik ja seda kasutatakse peamiselt finantsaruandluses. Tehisintellekti rakendamine on alles algusjärgus ning tehisintellekti keerukus ja rakenduskogemuse puudumine toob suure raskuse selle arendamisel ja juurutamisel. Lisaks ei avalda tehisintellektiga tehnoloogiad veel märkimisväärset mõju selleks, et muuta raamatupidamisstandardeid. (Luo *et al.* 2018) ACCA avaldas 2019. aastal ülevaate, mis on pühendatud masinõppele ja selle rakendamisele raamatupidamise erialal, ning selle järgi on kõige suurem (52%) takistus masinõppe juurutamisel kvalifitseeritud töötajate puudus juurutamise juhtimiseks (ACCA 2019). Lin'i ja Hazelbakeri (2019) järgi on 46% IT-direktoritest välja töötanud tehisintellekti kasutamise plaani ja ainult 4% neist on tegelikult seda teinud (Lin, Hazelbaker 2019). Tehisintellekt on ettevõtete jaoks suur investeering, aga selle tootlus on väga aeglane. Esiteks peab ettevõttel olema piisavalt kapitali ja ressursse, et juurutada tehisintellekti oma süsteemi ja hakata seda kasutama. Teiseks on pärast tehnoloogia kasutuselevõttu vaja kohandada inimressursside juhtimist ja ettevõtte igapäevast töörežiimi. Kui raamatupidamise infosüsteemi ümberkujundamine tehisintellektiga on lõpetatud, tuleb korraldada koolitusi, sealhulgas uue süsteemi funktsioonide kasutamise väljaõpet ja infoturvalisuse koolitust. Intellektuaalsete süsteemide omaduste tõttu vajavad ettevõtted palju ressursse süsteemi esmase rakenduse ajal ja ka hiljem, mis seab ettevõttele suure proovikivi kulude kontrolli vallas. Paljud ettevõtted võivad strateegiliste kohanduste tegemise asemel keskenduda lühiajalisele kasumile ning seega lõpetada tehisintellekti tehnoloogia juurutamise. (Luo *et al.* 2018)

Samuti on oluline meeles pidada, et tehisintellektil on ka piirangud. Masinad on head abilised korduvate ja struktureeritud toimingute korral ning varasemate andmekogumite põhjal seoste

leidmisel. Siiski pole masinad pädevad probleemide lahendamisel, mis nõuavad loovust, neil ei ole püüdlemist tuleviku poole ning nad ei oska luua isiklikke suhteid. (Schatsky *et al.* 2015) Andmete kogus ja kvaliteet on fundamentaalsed ning kõikidel probleemidel/juhtumitel pole õigeid andmeid, mis võimaldaksid masinal õppida. Paljud mudelid vajavad märkimisväärseid andmekoguseid. Suurel määral sõltub masinõppe edukus piisava ja asjaomase kvaliteediga andmete olemasolust. (ACCA 2019) Ekspertsüsteemide edukus aga sõltub sellest, kui hästi on need programmeeritud, näiteks kui teadmusbasi sisendandmed on ebakorrektsed või järeldusmootor on valesti sõnastatud, siis on ka ekspertsüsteemi pakutav lahendus vale. See tähendab, et õige tulemus eeldab õigete sisendite ja süsteemi ülesehituse olemasolu. Samamoodi nagu masinõppel, puudub ekspertsüsteemidel inimlikkus, loovus ja intuitsioon probleemide lahendamisel ja innovatsioonil. Ekspertsüsteemidel on raske kohanduda pidevalt muutuva keskkonnaga ning need süsteemid nõuavad suurt investeeringut ja nende hooldus on kallis. (Ulm 2015)

Lisaks sellele peegeldavad andmed, mida kasutatakse tehisintellekti õppimisel, tihti ühiskonnas eksisteerivaid eelarvamusi. Järelikult võivad mudelid potentsiaalselt nii kõrvaldada inimeste eelarvamusi kui ka kinnistada olemasolevaid ühiskondlikke eelarvamusi. Peale selle ei sobi masinõppe lähenemisviis kõikide probleemide lahendamiseks. Näiteks peab olema kindel probleemi korduvuse määr selleks, et mudel saaks üldistada oma õppimist ja rakendada seda teistes juhtumites. Ainulaadsete ja uute küsimuste korral võib väljund olla vähem kasulik. Masinõppemudelite väljundid on ennustused või ettepanekud, mis on tehtud matemaatiliste arvutuste alusel, ning kõiki probleeme selle meetodi abil lahendada ei saa. Mõne probleemi korral on vajalikud ka teised kaalutlused, nagu eetika või põhjalikum analüüs. (ICAEW 2018)

Ettevõtte maine põhineb suurel määral ärieetikal ja kehtestatud eeskirjade järgimisel. Kui ettevõtte tabatakse ebaausatelt tegevustelt, siis lõpuks kaotab see klientide ja ühiskonna usalduse ja austuse. Ülesannete üleandmine tehisintellektile võib ettevõttele potentsiaalselt tekitada maineriski, kui tehisintellektiga robotite või programmide kodeerimisel tekivad talitlushäired. Lisaks sellele antakse tehisintellekti rakendamise korral paljudele programmidele vabadus otsuste ja järelduste tegemiseks, mis omakorda kaasab ettevõtet vähem protsessidesse. (Jaslove 2017) Veel üks eetikaküsimus on eeskirjade nappus tehisintellekti valdkonnas. See võib lubada ettevõtetele ära kasutada teatud privaatsuspoliitika. Tänapäeval kehtib tehisintellekti suhtes Euroopa Liidu andmekaitse üldmäärus (*The General Data Protection Regulation*), mis on oluline samm

tehisintellekti usalduse suurendamiseks ja tehisintellektipõhiste rakenduste õiguselguse tagamiseks.

Kokkuvõttes võib väita, et tehisintellektil on eeliseid ja puudusi. Tehisintellekt suudab töödelda tohutu suuri andmekoguseid, tegeleda töömahukate ülesannetega ja teha neid palju kiiremini kui kõige parem spetsialist. Tänapäevase tehnoloogia arengu tase võimaldab luua süsteeme, millel on suur mälu ja mis suudavad töödelda andmeid tõhusamalt ja kiiremini kui inimesed. Tehisintellekt võimaldab raamatupidajatel hoida kokku aega ning pöörata rohkem tähelepanu loovust nõudvatele ülesannetele ja suurema väärtusega tööle, mis omakorda suurendab töötajate rahuolu oma tööga. Lisaks sellele suudavad ettevõtted tänu tehisintellektiga töö automatiseerimisele hoida kokku kulusid ja säilitada konkurentsieelist. Tehisintellektil on aga ka puudused. Masin- ja süvaõppe puhul on vaja väga suur kogust sisendandmeid, mille põhjal tehisintellekt saaks õppida. Suurte andmebaaside loomine või ostmine võib olla keeruline või liiga kallis. Ekspertsüsteemide puhul on vaja, et sisendandmed oleksid õiged ja korrektsed ning otsingumootor oleks õigesti sisestatud, vastasel juhul võib ekspertsüsteemi pakutav lahendus osutuda valeks. Peale selle on tehisintellekt halb ülesannete lahendamises, mis nõuavad loovust või eetikat. Tehisintellekti juurutamisel tekivad ka takistused, nagu ekspertide, piisava investeeringu ja rakenduskogemuse puudumine. Lõpuks puuduvad tänapäeval ka rahvusvahelised standardid tehisintellekti reguleerimise kohta, sest tehisintellekti kasutamine ei ole veel laialt levinud, see on alles algfaasis ega avalda olulist mõju turule, ärile ja seadusandlusele.

1.4 Raamatupidajate tulevane roll

Tänapäevase raamatupidaja amet erineb tugevasti sellest, mis oli 20 aastat tagasi, ning võib eeldada, et 20 aasta pärast muutub raamatupidaja roll taas. Al-Htaybat'i ja von Alberti-Alhtaybat'i (2017) artikli järgi hakkab tänu tehnoloogia kasutuselevõtule raamatupidamisandmete kvaliteet ja asjakohasus paranema. Suurandmed vähendavad aruandluse aega, kuna tehnoloogia võib pakkuda reaaliajauuendusi. Arvutipõhised raamatupidamissüsteemid on võimelised konverteerima raamatupidamisandmeid väärtuslikuks teabeks, mis vähendab tööks kuluvat aega ja parandab finantsinformatsiooni kvaliteeti. (Al-Htaybat, von Alberti-Alhtaybat 2017)

Kuna ettevõtted vajavad nii tõhusust kui ka tootlikkust ja kasumlikkust, võivad nad kasutada inimeste asemel tehnoloogiat (Wilson, Sangster 1992). Raamatupidamistarkvara ei ole

raamatupidamise eriala jaoks ilmselt uudne. Uute ja tarkade tarkvarade turule tulek võib võimaldada tööandjal (eriti mikro- ja väikeettevõtete puhul) loobuda raamatupidajate teenustest. Näiteks uued pilvepõhised tarkvarad, nagu Merit Aktiva, SmartAccounts, E-arveldaja ja Erply, võimaldavad äriühingu omanikele iseseisvalt teostada raamatupidamist. Greenmani (2017) järgi kõrvaldab tehnoloogia edendamine osa töökohti ja loob teisi. Tehisintellekt vähendab raamatupidaja elukutse rutiinset, tüütut ja vaevarikast iseloomu ning muudab selle tõhusamaks nõustamisteenuseks. Greenmani (2017) arvates hakkavad raamatupidajad tegema lihtsaid ja korduvaid ülesandeid tarkvara abil ning vajadus kvalifitseeritud spetsialistide järele ei kao.

ACCA järgi võib automatiseerimine kergendada paljusid koormavaid ülesandeid, mis võimaldab raamatupidajatel keskenduda nõustamisteenustele ja muule suurema väärtusega tööle. (ACCA 2013) CPA.com-i 2015. aastal tehtud uuringu põhjal pannakse järgmise kümnendi jooksul raamatupidamisvaldkonnas suuremat rõhku nõuandmisele, äri arendamisele, nõustamisteenustele ja riskijuhtimisele ning raamatupidajad peavad keskenduma spetsialiseerumisele ja tehnoloogia kasutamisele (Canton, The Institute for Global Futures 2015). Mõni roll nõuab jätkuvad tehnilisi raamatupidamisteadmisi ning inimese otsustusvõimet raskete ja uudsete juhtumite lahendamiseks. Teised rollid võivad laieneda niimoodi, et koostöö ja partnerlus teiste organisatsiooni osakondadega suureneb, näiteks et aidata neil tuletada õige tähendus andmetest ja mudelitest. (ICAEW 2018) Ka Coyne *et al.* (2017) arvavad, et raamatupidajate roll ettevõttes muutub proaktiivsemaks, nii et raamatupidajad peavad rohkem suhtlema ja kontakteeruma töötajatega, kes töötavad sellistes valdkondades nagu infotehnoloogia, turundus, logistika jne (Coyne *et al.* 2017). ICAEW 2018. aasta artikli järgi tekivad ka uued töökohad. Näiteks võivad raamatupidajad olla kaasatud koolitus- või testimismudelitesse või auditi algoritmide väljatöötamisse. On võimalik ka see, et tulevikus võivad raamatupidajad olla kaasatud äriprojektidesse, et aidata lahendada äriprobleemi ja integreerida tulemusi äriprotsessidesse. (ICAEW 2018) Muutuvad ka nõuded raamatupidajate oskuste ja teadmiste suhtes.

Greenmani 2017. aasta artikli järgi muudavad ettevõtted oma ärimudeleid, et kasutada ära suurandmeid ning saada analüütilisem ülevaade ettevõtte ja äriprotsesside kohta. Tööandjad soovivad palgata finants- ja raamatupidamistöötajaid, kes on kogunud andmeanalüüsis ja modelleerimistehnikates, asjatundlikud raamatupidamistarkvarade kasutamises ning arenenud Microsoft Exceli kasutamises. Teisisõnu, nad soovivad palgata raamatupidajaid, kes saavad töötada uute tehnoloogiatega, kel on olemas vajalikud oskused töötada globaliseerumise tingimustes ja kes suudavad kiiresti muutuvate tehnoloogia nõudmistega sammu pidada.

(Greenman 2017) Beamani ja Richardsoni (2007) uuringu järgi peavad raamatupidajad arendama oma oskusi tehisintellekti kasutamise vallas, kui nad soovivad lisada ettevõttele väärtust. Noored raamatupidajad, kes alustavad tööd raamatupidamisvaldkonnas, peavad mõistma, mis oskused on vajalikud automatiseerimise kõrval töötamiseks. Neid oskusi on vaja omandada ja arendada töökoha kaotamise vältimiseks. (Beaman, Richardson 2007) Simoni (2018) arvates peavad raamatupidajal olema spetsiifilised raamatupidamisoskused juba enne tööle asumist. Tema arvates nihkub raamatupidajate töö pigem nõuandva ja konsultatiivse töö poole. Peale selle peavad raamatupidajad arendama IT-, maksu- ja analüüsioskusi. Ülikoolid peavad muutma oma õppekavu, et tulevased raamatupidajad oleksid valmis töötama automatiseerimise kõrval. (Simon 2018) Al-Htaybat'i ja von Alberti-Alhtaybat'i (2017) järgi otsivad ettevõtted loovaid, avatud ja avarapilgulisi raamatupidajaid, kes ei karda tehnoloogiat. Need töötajad peavad ka teadma, kuidas töötada tehnoloogiatega ja kasutada tehnoloogia poolt esitatud andmeid.

Tehisintellekti tehnoloogia rakendamine raamatupidamisvaldkonnas nõuab juhtimiseks professionaalseid andekaid töötajaid, kel on selle töö tegemiseks vastavad oskused ja teadmised. Tehisintellekti ja raamatupidamistöö kombinatsioon suurendab nõudmist raamatupidajate järele, kel on nii erialased teadmised kui ka teadmised infotehnoloogia valdkonnas ning kes oskavad kasutada raamatupidamistarkvara ja andmehaldust. (Luo *et al.* 2018) Kuna tehisintellekt ja ekspertsüsteemid muutuvad üha tavapäraseks, peavad raamatupidajad arendama oma monitoorimise ja hindamise oskusi ning õppima neid kasutama. Raamatupidajad peavad oskama hinnata potentsiaali automatiseerida teatud ülesandeid ja protseduure ning kasutada seda potentsiaali kõrgema väärtusega tööle keskendumiseks. Lõpuks peavad raamatupidajad oskama otsustada, mis olukordade puhul kasutada oma eksperthinnangut või millal tugineda tarkvarale. Tarkvarale liigne toetumine võib tekitada raamatupidajate professionaalsete oskuste kahanemise ja nii võivad iseõppivad süsteemid osutada tõhusamaks kui professionaalsed eksperdid. (CPA 2013)

Masinõppe kasutamise evolutsioon mõjutab tugevalt oskusi, mida raamatupidajad nõuavad. ICAEW (2018) artikli järgi nõuab mõni raamatupidaja roll kõrget masinõppetehnikate teadmiste taset. Teistes valdkondades võivad raamatupidajad nõuda ainult pinnapealseid teadmisi masinõppe kohta, näiteks et olla võimeline pidama vestlusi ekspertide ja teiste ärivaldkondade spetsialistidega. Lisaks sellele muutuvad kriitiline mõtlemine ja suhtlemisoskus tõenäoliselt üha olulisemaks. Raamatupidajad peavad omandama uusi mõtlemis- ja tegutsemisviise selleks, et saada maksimaalset kasu masinõppevahenditest. (ICAEW 2018)

Kokkuvõttes võib tehisintellekti kasutuselevõtt tugevasti mõjutada raamatupidajate tööd ja nende rolli ettevõttes. Kui tehisintellekti abil hakatakse tegema rutiinset ja korduvat tööd, siis raamatupidajad saavad pöörata rohkem tähelepanu loovust nõudvatele ülesannetele ja suurema väärtusega tööle. Kuna tehisintellekti saab kasutada peaaegu kõikide finants- ja majandusarvestuse ülesannete lahendamiseks, peavad raamatupidajad olema valmis töötama tehisintellekti kõrval ning omandama uusi oskusi ja teadmisi, et olla konkurentsivõimelised ja pakkuda ettevõttele väärtust. Samuti arvavad paljud autorid, et tulevikus muutub raamatupidajate töö rohkem nõustamisteenuseks.

2. TEHISINTELLEKTI KASUTAMISE UURING

2.1 Uuringu metodoloogia

Magistritöö teoreetilises osas käsitleti tehisintellekti olemasolu ja erialaartiklite põhjal toodi välja tehisintellekti kasutamise võimalused raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnas. Samuti kirjeldati tehisintellekti kasutamise eeliseid ja piiranguid ning lõpuks käsitleti võimalikke tulevase raamatupidajate rolle raamatupidamise ja majandusarvestuse erialal ning seoses sellega nõutavaid teadmisi ja oskusi. Selle alusel koostati ankeetküsitlus, et täita magistritöös püstitatud eesmärgi. Magistritöö eesmärk on välja selgitada tehisintellekti kasutamise võimalused raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnas Eestis ning selle mõju raamatupidaja rollile tulevikus.

Uuringu raames koostati internetipõhine ankeetküsitlus Google Forms keskkonnas, mis oli suunatud kõigepealt raamatupidajatele ja teistele majandusarvestusspetsialistidele. Küsimustik oli anonüümne ja koosnes 12 küsimusest. Küsimused olid koostatud autori poolt esimeses peatükis toodud informatsiooni alusel, välja arvatud küsimus nr 2, mis koostati ACCA (2019, 18) ülevaate alusel. Küsimustikus olid nii valikvastusega küsimused kui ka küsimused, kus paluti anda hinnang Likerti viiepalliskaala abil, kus 1 – ei ole üldse nõus, 2 – pigem ei ole nõus, 3 – pigem nõus, 4 – täiesti nõus, 5 – ei oska öelda. Kuna tehisintellekti teema on Eesti raamatupidajatele uudne, koostati küsimustik kahes variandis, et koguda rohkem vastuseid. Eestikeelne küsimustik on toodud lisa 1 ja venekeelne lisa 2. Küsimustik oli vastamiseks avatud ajavahemikus 28.10.2019 kuni 24.11.2019 ning seisuga 25.11.2019 oli vastanud 87 inimest. Küsimustikku töödeldi MS Exceli tarkvara abil. Küsimustiku vastused on toodud lisa 3.

Kokku osales küsitluses 87 inimest, keda paluti vastata küsimustele nende ametikoha, raamatupidajana töötamise staaži ja hariduse kohta, lisaks sellele paluti neil vastata küsimustele nende organisatsiooni vormi, suuruse ja tegevusala kohta. Põhjaliku informatsiooni ülaltoodud küsimuste analüüsi kohta annab lisa 4. Kõige rohkem osales küsitluses raamatupidajaid, kes moodustasid 46% valimist. Küsitluses osalenute seas on kõige rohkem töökogemusega raamatupidajaid (0–4 aastat), kes moodustavad 39% valimist. Pea- ja vanemraamatupidajate seas

on kõige rohkem inimesi töökogemusega 10–14 aastat ja 15–19 aastat, vastavalt 29% (5) ja 23% (4), raamatupidajatel on kõige rohkem töökogemust 0–4 aastat ja nemad moodustavad valimist 33% (13). Üliõpilaste, praktikantide ja raamatupidaja assistentide seas oli kõikide vastanute töökogemus 0–4 aastat. Selleks, et saada vastanute täpsemat profiili, paluti neid märkida ka haridustase. Kõige rohkem osales küsitluses inimesi bakalaureusekraadi (33) ja magistrikraadiga (27), kes moodustavad vastavalt 38% ja 31% valimist. Kõige rohkem pea- ja vanemraamatupidajatest on magistrikraadiga, nemad moodustavad valimist 53% (9). Üliõpilaste, praktikantide ja raamatupidaja assistentide seas 7 inimest ehk 54% on bakalaureusekraadiga.

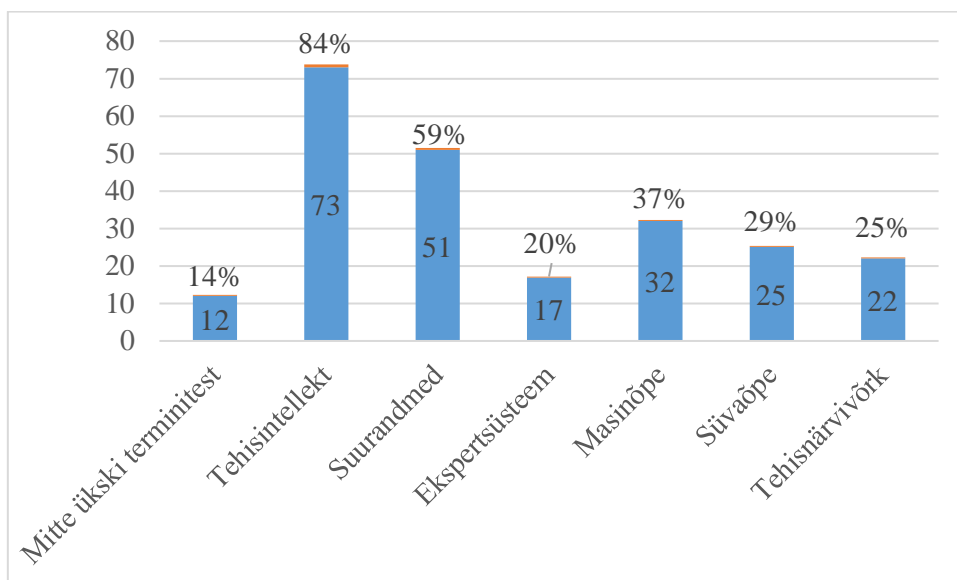
Küsitluid paluti märkida nende organisatsiooni vorm, suurus ja tegevusala. Kõige rohkem vastanutest ehk 67% (58) on märkinud, et nende organisatsioon on eraõiguslik juriidiline isik. Eraõiguslikud juriidilised isikud võivad olla sellised äriühingud nagu täisühing, usaldusühing, osäühing, aktsiaselts, tulundusühistu ning mittetulundusühing ja sihtasutus. Ettevõtete tegevusalad on toodud Eesti Majanduse Tegevusalade Klassifikaatori (EMTAK) alusel. Kõige rohkem ettevõtteid, täpsemalt üks viiendik tegeleb hulgi- ja jaekaubanduse, mootorsõidukite ja mootorrataste remondiga, nad moodustavad valimist 19,54% (17), finants- ja kindlustusalal tegelevad ettevõtted moodustavad valimist 18,39% (16). Kõige rohkem osales uuringus väikeettevõtteid, nad moodustavad valimist 31% (27), mis on peaaegu üks kolmandik, ning 26% (23) ettevõtetest on mikroettevõtted, kus töötab 1–9 töötajat.

Eeltoodud andmed kinnitavad valimi mitmekesisust. Uuringus osalesid erinevad töötajad, kes on seotud raamatupidamise erialaga, neil on erinev tööstaaz ja haridustase ning nad töötavad eri organisatsioonides.

2.2 Uuringutulemuste analüüs

Uuringutulemused näitavad, et enamik, täpsemalt 84% (73) vastanutest teab tehisintellekti terminit, samal ajal masinõppe, süvaõppe ja tehisnärvivõrgu terminit teab vastavalt 37% (32), 29% (25) ja 25% (22) küsitluteest. Kõige vähem inimesi teab ekspertsüsteemi terminit, seda tunneb ainult üks viiendik (17) küsitluteest, põhjuseks võib olla see, et tänapäeval kasutatakse ekspertsüsteeme harva. Need tulemused viitavad sellele, et enamikul vastajatel on pinnapealsed teadmised tehisintellekti kohta. Rohkem kui pool (51) vastanutest teab suurandme terminit, mis

viitab sellele, et nad on teadlikud andmeanalüüsist. Põhjaliku informatsiooni vastanute terminite tundmise kohta annab joonis 2.

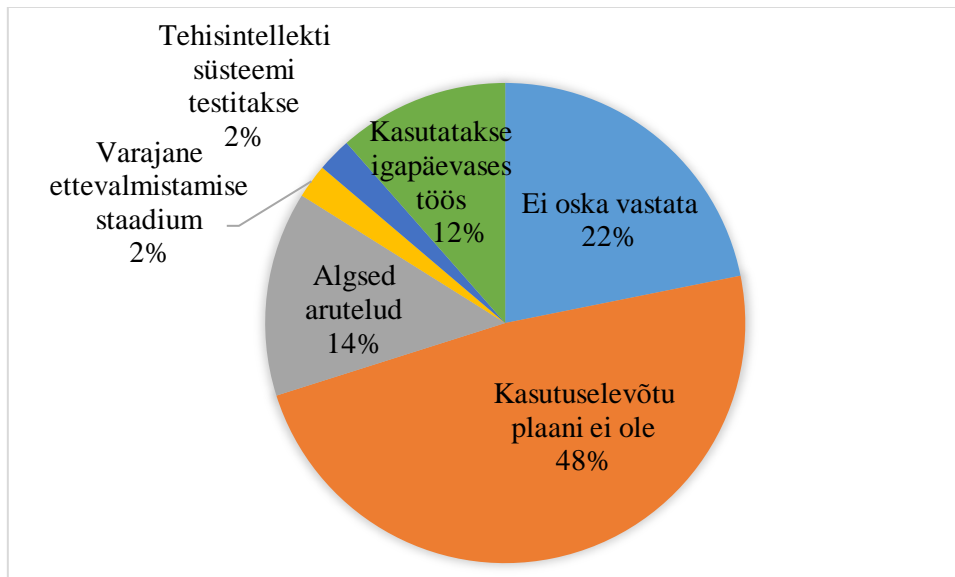


Joonis 2. Uuringus osalejate tehisintellektiga seotute terminite tundmine.
Allikas: autori koostatud lisa 3 toodud andmete alusel

Tulemustest on näha, et nii raamatupidajate kui ka pea- ja vanemraamatupidajate teadmised ning eri tööstaažiga raamatupidajate teadmised tehisintellekti kohta on peaaegu samad ja suurel määral ei erine. Inimesed teavad üldist terminit „tehisintellekt“, aga teavad vähe selle alarühmade kohta, nagu masinõpe, süvaõpe, ekspertsüsteem ja tehisnärvivõrk.

Selleks, et välja selgitada tehisintellekti kasutuse määra Eesti ettevõtete raamatupidamises, paluti küsitlertul hinnata, mis staadiumis on tehisintellekti kasutuselevõtt nende organisatsioonis. Uuringu tulemused selle kohta on toodud joonisel 3. Tulemused näitavad, et 22% (19) küsitlertutest ei oska vastata, peaaegu pool (42) märkisid, et nende ettevõttes tehisintellekti kasutuselevõttu plaani ei ole ja ainult 12% (10) vastanutest valisid variandi „tehisintellekti kasutatakse igapäevases töös“. Tulemused on sarnased ACCA (2019, 18) uuringu käigus saadud tulemustega, mille järgi 21% vastajatest ei suutnud vastata küsimusele, 38% vastasid, et tehisintellekti kasutamise plaani ettevõttes ei ole ja ainult 6% vastasid, et tehisintellekti kasutatakse iga päev. Eesti ettevõtete seas, kus tehisintellekti kasutatakse igapäevases töös, on 60% (6) suurettevõtteid, kuid mikro-, väike- ja keskmise suurusega ettevõtteid moodustavad vastavalt ainult 10% (1), 20% (2) ja 10% (1). Tulemustest saab järeldada, et Eestis kasutavad tehisintellekti üldjuhul suured ettevõtteid. Suurettevõtetel on tavaliselt suurem kapital ja rohkem ressursse kui mikro-, väike- ja keskmise

suurusega ettevõtetel ning see võib olla põhjuseks, miks just suurettevõtted kasutavad tehisintellekti. Lisaks sellele näitavad uuringu tulemused, et 60% (6) ettevõtetest on eraõiguslik juriidiline isik, ainult üks äriühing on avalik-õiguslik juriidiline isik, ülejäänud kolm äriühingut on füüsilisest isikust ettevõtja, välismaa äriühingu filiaal ja kohaliku omavalitsuse üksus.



Joonis 3. Tehisintellekti kasutamise tase Eesti ettevõtete raamatupidamises.
Allikas: autori koostatud lisa 3 toodud andmete alusel

Eeltoodud tulemused näitavad, et raamatupidajatel ja selle valdkonna pädevatel inimestel on tehisintellekti kohta pinnapealsed teadmised. Rohkem kui pool neist ei tunne masinõppe, süvaõppe ja tehisnärvivõrgu terminit, kõige vähem inimesi tunneb ekspertsüsteemi mõistet, mis omakorda viitab sellele, et raamatupidajad Eestis kasutavad tehisintellekti oma töös harva või ei kasuta seda üldse. Seda kinnitavad ka teised andmed (joonis 3), mille järgi 60% vastanutest kas ei tea tehisintellekti kasutamisest ettevõttes või nende ettevõtte ei planeeri seda kasutada.

2.2.1 Tehisintellekti kasutuselevõtu võimalikud takistused Eestis

Uuringu tulemused näitavad, et ainult 12% ettevõtetest kasutavad tehisintellekti oma igapäevases töös, põhjalikum informatsioon on toodud peatükis 2.2. Lähtuvalt sellest uuris autor, mis võib takistada tehisintellekti kasutuselevõttu Eestis (vt lisa 5). Lisast on näha, et kõige tõenäolisemad põhjused on rakenduskogemuse puudus, spetsialistide nappus ja tehisintellekti keerukus, nende keskmised väärtused on vastavalt 3,67, 3,30 ja 3,26. Küsitletutest 68% on täiesti nõus, et rakenduskogemuse puudus takistab tehisintellekti kasutuselevõttu, peaaegu üks kolmandik vastajatest (30%) on sellega osaliselt nõus ja ainult 1% vastajatest osaliselt ei nõustunud. See viitab

sellele, et ettevõtted ei soovi või kardavad hakata kasutama tehisintellekti, sest neil ei ole eeskuju. Tehnoloogiate juurutamine toimub lihtsamini, kui rakenduskogemus on olemas, sest see võimaldab kõrvaldada teadaolevaid vigu ja liigseid tegevusi. Küsitletutest 46% on täiesti nõus, et tehisintellekti kasutuselevõtt takistuse põhjuseks on tehisintellekti keerukus, 37% on selle väitega osaliselt nõus ja ainult 9% vastajatest ei ole sellega osaliselt nõus. Tõepoolest, tehisintellekti puhul kasutatakse keerulisemaid algoritme ja võib olla keeruline leida pädevat spetsialisti. Just spetsialistide nappus on kolmas põhjus, mis takistab tehisintellekti kasutuselevõttu. Raamatupidajatest 45% on selle väitega nõus, 40% on osaliselt nõus ja 13% ei ole osaliselt nõus. Eestis on palju IT-spetsialiste, aga siinse uuringu tulemused näitavad, et tehisintellekti valdkonna spetsialiste on vähe. See võib olla seotud asjaoluga, et tehisintellekt ei ole maailmas ja Eestis veel laialt levinud ja on hetkel alles arengufaasis. Lisaks sellele on peaaegu üks kolmandik küsitletutest täiesti nõus, et suur investeeringute vajadus (32%) ja tehisintellekti tasuvuse arutamise keerukus (31%) on üks põhjuseid, mis võib pidurdada tehisintellekti kasutuselevõttu Eestis, peaaegu sama hulk inimesi on selle väitega osaliselt nõus, vastavalt 32% ja 30% vastajatest. 17% vastajatest ei saanud vastata küsimusele tehisintellekti tasuvuse arutamise kohta, mis tähendab, et peaaegu üks viiendik küsitletutest ei ole pädevad sellele küsimusele vastama.

Kõige rohkem vastajad ei ole nõus sellega, et eetiline kaalutus ja usaldamatus pidurdavad tehisintellekti kasutuselevõttu, nende keskmised väärtused on vastavalt 2,21 ja 2,40. Küsitletutest 32% ei ole täiesti nõus väitega, et eetiline kaalutus takistab tehisintellekti kasutuselevõttu, 21% ei ole sellega osaliselt nõus, osaliselt nõustuvad 23% ja täiesti nõustuvad ainult 14% vastajatest. Usaldamatuse puhul valisid 26% vastajatest vastusevariandi „Pigem ei ole nõus“ ja 24% „Ei ole üldse nõus“, vaatamata sellele 22% küsitletutest on osaliselt nõus ja 20% on täiesti nõus, et tehisintellekti kasutatakse Eestis vähe usaldamatuse tõttu. Need tulemused viitavad sellele, et enamik vastajatest pigem usaldavad tehisintellekti ja selle kasutuselevõtt ei tekita eetilisi dilemmasid. Teiste võimalike takistuste keskmised asuvad vahemikus 2,70–3,04. Nende keskmised väärtused on palju väiksemad ja vastajate arvates ei ole need tehisintellekti kasutuselevõtu põhitakistused.

Kokkuvõttes: raamatupidajate ja teiste raamatupidamisala pädevate inimeste arvates pidurdab tehisintellekti kasutuselevõttu tehisintellekti keerukus ja spetsialistide nappus. Siinse töö autori arvates on just see põhjuseks, miks Eestis on vähe ettevõtteid, kes kasutavad tehisintellekti oma ettevõtete raamatupidamises ja majandusarvestuses. Nende kahe põhjuse tõttu puudub järelikult ka tehisintellekti rakenduskogemus.

2.2.2 Tehisintellekti kasutamise põhjused

Peatükis 1.4 on toodud tehisintellekti kasutamise eelised töötajatele ja ettevõttele, mis eri autorite arvates võiks olla põhjuseks, et hakata kasutama tehisintellekti ettevõtete raamatupidamises. Lähtuvalt sellest uuris autor, millised tehisintellekti kasutamise eelised on kõige tähtsamad Eesti raamatupidajate ja teiste raamatupidamiseriala pädevate inimeste jaoks ning mis võiks järelikult olla tehisintellekti kasutamise motivatsioon (vt lisa 6). Lisast on näha, et raamatupidajad ja teised raamatupidamiseriala asjatundlikud inimesed peavad kõige tähtsamaks eeliseks paberi kasutamise vähendamist, rutiinse ja korduva töö automatiseerimist ning suurt töötlemiskiirust, nende keskmine väärtus on vastavalt 3,85, 3,83 ja 3,80. Need andmed viitavad sellele, et Likerti viiepalliskaalal asuvad need kolm tehisintellekti kasutamise eelist vahemikus „Täiesti nõus“ – „Pigem nõus“ ja need on rohkem nihkunud väärtusele „Täiesti nõus“. Küsitletutest 82% on täiesti nõus väitega, et paberi kasutamise vähendamine on põhjuseks hakata kasutama tehisintellekti raamatupidamises ja/või majandusarvestuses. Paberi kasutamise vähendamine omakorda säästab raha, kõrvaldab lisatööd, nagu sorteerimine, ning tõstab ettevõtte sotsiaalset vastutust. Rutiinse ja korduva töö automatiseerimise puhul valisid 83% vastajatest variandi „Täiesti nõus“ ja 15% valisid variandi „Pigem nõus“, ainult 1% vastajatest ei ole nõus hakkama kasutama rutiinse ja korduva töö automatiseerimiseks tehisintellekti. Töö automatiseerimine võimaldab raamatupidajatel optimeerida tööd, hoida kokku aega ning pöörata rohkem tähelepanu loovust nõudvatele ülesannetele ja suurema väärtusega tööle. Suur töötlemiskiirust peavad tehisintellekti kasutamise motivatsiooniks 81% vastajatest, kes valisid variandi „Täiesti nõus“, 17% vastajatest on selle väitega pigem nõus ja ainult 1% ei ole sellega nõus. Suur töötlemiskiirus võimaldab raamatupidajatel hoida kokku aega ja teha tööd tõhusamalt.

Peale selle peavad rohkem kui pool vastanutest tähtsaks ka seda, et tehisintellekt toetub ainult andmetele, sellel ei ole eelarvamusi ning see ei kannata väsimuse ja tüdimuse all – 65% vastajatest on täiesti nõus hakkama kasutama tehisintellekti just sel põhjusel ning selle väite keskmine väärtus on 3,73. See võib aidata raamatupidajatel võtta vastu erapooletuid ja objektiivsemaid otsuseid. Rohkem kui pool küsitletutest peavad tähtsaks ka aja kokkuhoidu ning suurt andme- ja mälu mahtu – nende väidetega on täiesti nõus vastavalt 60% ja 63% vastajatest ning nende keskmised väärtused on vastavalt 3,70 ja 3,76.

Kõige vähem oluliseks eeliseks peavad vastajad esiteks töö paremat kvaliteeti ning teiseks usaldusväärset ja suuremat täpsust, nende keskmised väärtused on vastavalt 3,38 ja 3,24. Enamik vastajatest märkisid, et on pigem nõus hakkama kasutama tehisintellekti tööd tänu paremale

kvaliteedile (41%) ning tehisintellekti usaldusväärsele ja suuremale täpsusele (41%), suur osa vastajatest, vastavalt 15% ja 20%, ei suutnud sellele küsimusele aga vastata. Samuti ei suutnud 15% vastajatest hinnata vigade vähenemise tähtsust. Uuringu tulemusel osutusid need kolm punkti vastajate jaoks kõige raskemaks ja paljud inimesed ei suutnud nendele küsimustele vastata. Teised tehisintellekti kasutamise põhjused/eelised on pigem tähtsad raamatupidajate ja teiste majandusarvestuse eriala spetsialistide jaoks, nende keskmised väärtused asuvad vahemikus 3,40–3,51.

Kokkuvõtteks: raamatupidaja jaoks on kõige suurem motivatsioon hakata kasutama oma töös tehisintellekti paberi kasutamise vähendamine, rutiinse ja korduva töö automatiseerimine ning suurt töötlemiskiirus. See võimaldab raamatupidajatel säästa aega ja kulusid ning teha tööd tõhusamalt.

2.2.3 Tehisintellekti võimalikud majandusarvestuse kasutusvaldkonnad ja tööülesannete automatiseerimine

Tehisintellektil on suur potentsiaal ja sellega saab automatiseerida paljud tööülesanded, kuid selle võimalustega ei ole kursis kõik inimesed. Lisad 7 ja 8 annavad ülevaate võimalikest tehisintellekti kasutamise valdkondadest majandusarvestuse erialal ja töös, mida teoreetiliselt saab vastajate arvates tehisintellektiga automatiseerida. Lisast 7 on näha, et kõige rohkem nõustuvad vastajad väitega, et tehisintellekti saab kasutada finantsarvestuses ja aruandluses, nende keskmised väärtused on mõlemal 3,58. Küsitletutest 62% on täiesti nõus väitega, et tehisintellekti saab kasutada aruandluses ja 59% on sellega pigem nõus. Finantsarvestuse puhul on 59% vastajatest täiesti nõus, et tehisintellekti saab selles valdkonnas kasutada, ja 36% on sellega pigem nõus. Eeldatavasti võib põhjuseks olla see, et tänapäeval on need valdkonnad juba suures osas raamatupidamistarkvara abil automatiseeritud ja raamatupidajatel on eeskujuga selle kohta, kuidas saab need valdkonnad automatiseerida ka tehisintellektiga. Lisast 8 on näha, et kõige rohkem vastajaid on nõus, et tehisintellektiga saab automatiseerida arvete esitamist ja vastuvõtmist, deklaratsioonide täitmist ja esitamist, finantsaruandlust ning võlgade ja nõuete analüüsi, nende keskmised väärtused on kõige suuremad, vastavalt 3,60, 3,53, 3,55 ja 3,54. Küsitletutest 62% on täiesti nõus väitega, et tehisintellektiga saab automatiseerida arvete esitamist ja vastuvõtmist, 30% on aga sellega pigem nõus. Finantsaruandluse puhul on 59% vastajatest täiesti nõus, et seda saab automatiseerida tehisintellekti abil, ning peaaegu üks kolmandik (32%) on selle väitega pigem nõus. Rohkem kui pool vastajatest (56%) on täiesti nõus, et võlgade ja nõuete analüüsi saab tehisintellektiga automatiseerida, ning 36% on sellega pigem nõus. Deklaratsioonide täitmise ja

esitamiseks on täiesti nõus 54% küsitletutest ning üks kolmandik (32%) on selle väitega pigem nõus, 8% vastajatest aga ei saanud küsimusele vastata. Rohkem kui pool vastajatest (60%) nõustusid täielikult, et pettuste avastamist saab automatiseerida. On näha, et need tööd ja valdkonnad on seotud pigem arvestuse ja arvudega ehk kvantitatiivse informatsiooniga, mitte kvalitatiivse informatsiooniga. Lisaks sellele on need tööd ja valdkonnad samuti juba suures osas automatiseeritud raamatupidamistarkvarade abil.

Lisast 7 on näha, et kõige väiksemad keskmised väärtused on juhtimisarvestuse, maksunduse ja finantsplaneerimise puhul, nende keskmised väärtused on vastavalt 2,95, 3,20 ja 3,21. Kõige väiksem keskmine väärtus on juhtimisarvestusel, rohkem kui pool (52%) vastajatest on pigem nõus väitega, et juhtimisarvestust saab tehisintellektiga automatiseerida, ning ainult 15% vastajatest on täiesti sellega nõus. Küsitletutest 17% ei ole selle väitega osaliselt nõus, 15% vastajatest aga ei saanud sellele küsimusele vastata. See viitab asjaolule, et vastajad peavad seda küsimust keeruliseks, ning võib eeldada, et osa vastajatest ei ole oma töös juhtimisarvestusega kokku puutunud. Maksunduse puhul on 52% küsitletutest pigem nõus, et maksundust saab automatiseerida tehisintellekti abil, 29% vastajatest valisid vastusevariandi „Olen täiesti nõus“ ning 10% ei ole selle väitega pigem nõus, 9% ei saanud küsimusele vastata. Finantsplaneerimise puhul on 52% küsitletutest osaliselt nõus väitega, et finantsplaneerimist saab automatiseerida tehisintellektiga, 31% on sellega täiesti nõus, 9% aga pigem ei ole nõus. Lisaks sellele ei saanud osa vastajatest (11%) vastata küsimusele palgaarvestuse kohta. Need on valdkonnad, mis tihti nõuavad kvalitatiivset informiooni, planeerimist, probleemide lahendamist, analüüsimist ja hindamist. Need tulemused viitavad sellele, et osa küsitletutest kahtlevad, kas tehisintellekt suudab eespool toodud tegevusi teostada.

Lisast 8 on nähtav sama tendents – kõige väiksemad keskmised väärtused on maksunõustamisel, mittefinantsaruandluse, juhtimisaruandluse ja strateegilisel planeerimisel, nende keskmised väärtused on vastavalt 2,41, 2,50, 2,80 ja 2,86. Maksunõustamise puhul 40% vastajatest osaliselt ei nõustu väitega, et maksunõustamist saab automatiseerida tehisintellektiga, 13% küsitletutest aga ei saanud küsimusele vastata. Maksunõustamine nõuab kõrget teadmiste taset maksude valdkonnas, klientidega suhtlemist ning väga tihti eeldab informiooni kaevandamist, tavaliselt arvatakse, et neid ülesandeid võivad täita inimesed, aga mitte algoritmid – need tegurid võivad olla tulemuste põhjuseks. Mittefinantsaruandluse puhul on 33% vastajatest osaliselt nõus väitega, et mittefinantsaruandlust saab automatiseerida tehisintellektiga, teised 33% ei ole sellega osaliselt nõus ja 10% vastajatest ei suutnud küsimusele vastata. Strateegilise planeerimise puhul avaneb

peaaegu samasugune tulemus – 46% küsitletutest osaliselt nõustusid selle väitega, 23% valisid vastusevariandi „Pigem ei ole nõus“ ja 10% vastajatest ei saanud küsimusele vastata. Lõpuks oli juhtimisaruandluse puhul kõige rohkem inimesi (15% vastajatest), kes ei suutnud sellele küsimusele vastata, 30% pigem ei ole nõus, et juhtimisaruandlust saab automatiseerida, 32% vastajatest on selle väitega osaliselt nõus ja üks viiendik täiesti nõus. Üsna suur osa vastajatest ei suutnud vastata küsimusele maksude optimeerimise ja planeerimise ning investeeringute hindamise ja eelarvestamise kohta, vastavalt 13% ja 10% vastajatest. Rohkem kui pool vastajatest (54%) on aga täiesti nõus väitega, et analüüsi saab tehisintellektiga automatiseerida, laovarvestuse puhul on see protsent natuke väiksem (48%). Teiste väidete keskmised väärtused on 3,03–3,46, mis viitab sellele, et enamik vastajatest ei ole täielikult kindlad, et need tööd saab automatiseerida.

Tulemuste alusel võib väita, et raamatupidajad kalduvad arvama, et tehisintellektiga saab automatiseerida tööd, mis on kõigepealt seotud finantsvaldkonna, arvestuse ja kvantitatiivse informatsiooniga. Raamatupidajate arvates on vähetõenäoline, et tööd ja valdkonnad, mis on seotud juhtimisarvestuse, kvalitatiivse ja mittefinantsinformatsiooniga, automatiseeritakse tehisintellektiga, kuna need tööd ja sellega seotud otsused vajavad inimeste osalust.

2.2.4 Tehisintellekti kasutamise piirangud

Vaatamata sellele, et tehisintellektil on palju eeliseid ja võimalusi, on sellel ka piirangud (vt lisa 9). Lisast on näha, et kõige rohkem vastajaid on nõus väitega, et tehisintellekt ei saa lahendada probleeme, mis nõuavad loovust ja eetilist kaalutlust, nende keskmised väärtused on samad, nimelt 3,68. Küsitletutest 68% on täiesti nõus, et tehisintellekt ei saa loovalt lahendada probleeme, ning 26% on sellega osaliselt nõus. Eetiliste otsuste vastuvõtmise puhul nõustuvad 71% vastajatest täielikult ja 21% on osaliselt nõus väitega, et tehisintellekt ei saa lahendada eetilisi dilemmasid. Tehisintellekt omab piiratud intellekti ning saab teatud määral kopeerida ja jäljendada inimeste käitumist ja mõtlemisviisi, seega tehisintellekt on halb selliste probleemide lahendamises, mis vajavad eetilist kaalutlust ja loovust. Peale selle nõustuvad paljud inimesed täielikult, et tehisintellekt ei saa iseseisvalt teha otsuseid, tegeleda nõustamisega ja arutleda (nt tulemuste, andmete üle), 45–49% vastajatest nõustuvad selle väidetega täielikult.

Kõige väiksemad keskmised väärtused on andmete ja tulemuste tõlgendamise ning kontrollimise ja jälgimise kohta, keskmised väärtused on vastavalt 2,94 ja 2,43. Küsitletutest 10% ei saanud anda oma hinnangut andmete ja tulemuste tõlgendamise kohta, 23% on täielikult nõus ja 43% on

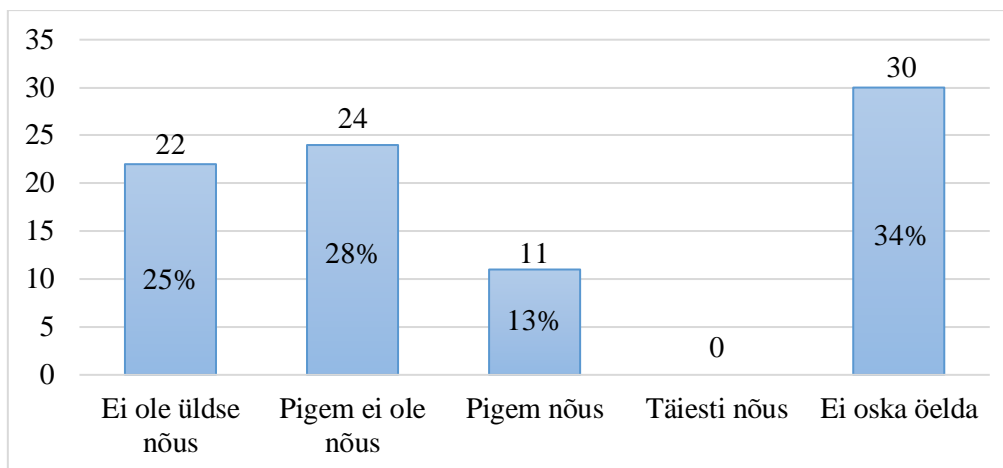
osaliselt nõus, et tehisintellekt ei saa anda hinnangut ja tõlgendada tulemusi, üks viiendik vastajatest aga ei ole sellega osaliselt nõus. Kontrollimise ja jälgimise puhul ei saanud 9% oma hinnangut anda, ainult 10% vastajatest nõustuvad täielikult ja 32% osaliselt väitega, et tehisintellekt ei saa kontrollida ja jälgida (nt andmeid, toodete kvaliteedi või ettevõtte olukorda), 34% vastajatest osaliselt ei nõustu selle väitega ja 14% ei nõustu täielikult. Need andmed viitavad sellele, et raamatupidajad ei ole hästi teadlikud tehisintellekti võimaluste ja piirangute kohta, sest vastused on väga hajutatud. Teised keskmised väärtused asuvad vahemikus 3,17–3,41, mis kinnitab, et enamik vastajatest ei ole täielikult kindlad tehisintellekti piirangute kohta.

Kokkuvõttes võib väita, et suur osa raamatupidajatest on hästi teadlikud, et tehisintellekt on halb selliste probleemide lahendamisel, mis vajavad eetilist kaalutlust ja eetikat. Teiste tehisintellekti piirangute kohta on raamatupidajate teadmised pinnapealsed.

2.2.5 Raamatupidaja võimalikud rollid tulevikus

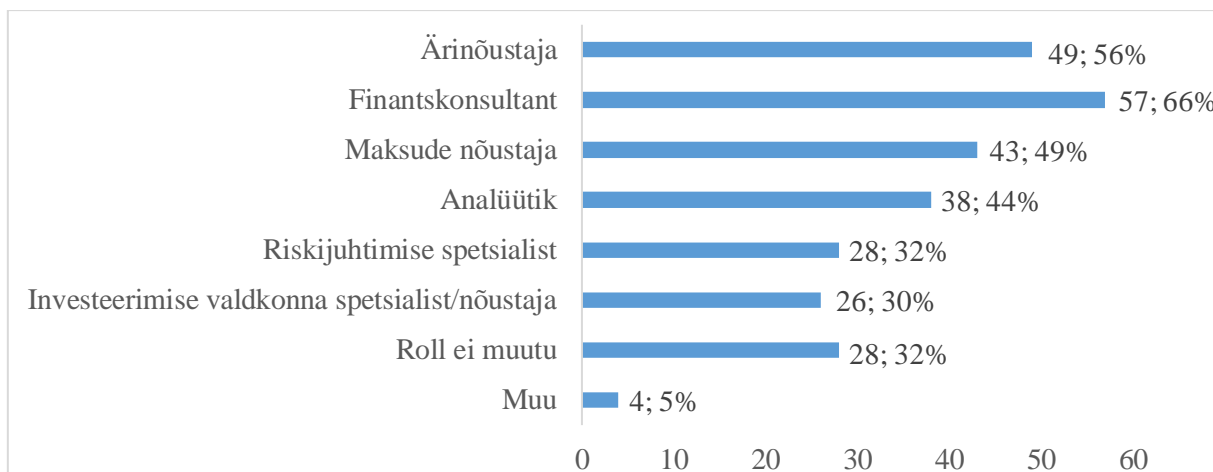
Peatükkides 2.3.2 ja 2.3.3 on toodud majandusarvestuse valdkonnad ja tööülesanded, mida saab automatiseerida tehisintellektiga, ning selle piirangud. Uuringud näitavad, et tehisintellekti abil saab teostada peaaegu igasugust tööd, mis nõuab nii kvantitatiivset kui ka kvalitatiivset informatsiooni. Kui tehisintellekt on nii võimekas, siis tekib küsimus, kas see võib asendada raamatupidajat täielikult.

Siinse uuringu tulemused näitavad, et enamik vastajatest ei arva, et tehisintellekt võib asendada raamatupidajat täielikult. Vastuste keskmine väärtus on 1,81, mis viitab sellele, et skaalal „Ei ole üldse nõus“ – „Täiesti nõus“ on vastused nihkunud väärtusele „Pigem ei ole nõus“. Mitte keegi vastajatest ei ole täiesti nõus väitega, et tehisintellekt võib asendada raamatupidajat täielikult, ning ainult 13% vastajatest on sellega osaliselt nõus, peaaegu üks kolmandik (34%) ei saanud küsimusele vastata ja võib eeldada, et nende arvamus on neutraalne. Väitega osaliselt ei ole nõus ja täiesti ei ole nõus vastavalt 28% ja 25% vastajatest. Põhjaliku informatsiooni vastanute arvamus kohta annab joonis 4.



Joonis 4. Küsitletute vastused küsimusele, kas tehisintellekt asendab raamatupidajat täielikult. Allikas: autori koostatud lisas 3 toodud andmete alusel

Tehisintellekt võib suurel määral muuta raamatupidamise eriala. Mõni autor arvab, et raamatupidajate roll ettevõttes ei muutu, teistel autoritel on selle kohta aga teine arvamus. Põhjalik informatsioon eri autorite arvamuste kohta raamatupidaja tuleviku rollist on toodud peatükis 1.3. Siinse uuringu raames paluti vastajaid avaldada arvamust raamatupidaja võimalikest rollidest tulevikus. Küsitletute vastused on toodud joonisel 5. Kõige rohkem inimesi arvavad, et raamatupidaja roll nihkub pigem finantskonsultandi ametikoha poole, selle vastusevariandi valisid 66% (57) vastajatest. Teisel kohal on ärinõustaja ametikoht, rohkem kui pool (56%) vastajatest arvavad, et raamatupidaja võib tulevikus saada ärinõustajaks. Veel üks levinud arvamus on, et tulevikus muutub raamatupidaja maksude nõustajaks, peaaegu pool (49%) vastajatest valisid selle variandi. Kõige vähem vastajaid arvavad, et raamatupidaja muutub investeerimisvaldkonna spetsialistiks/nõustajaks, ainult 30% küsitletutest valisid selle variandi. Peaaegu üks kolmandik (32%) vastajatest aga arvavad, et raamatupidaja roll tulevikus ei muutu. Need andmed viitavad sellele, et enamik vastajatest arvab, et raamatupidajate töö võib muuta nõustamisteenuseks äri-, finants- ja maksuvaldkonnas. Tänapäeval puutuvad raamatupidajad igapäevatoos kokku kõige tihemini nimelt äri-, finants- ja maksuvaldkonnaga.



Joonis 5. Uuringus osalejate arvamus raamatupidaja rolli kohta tulevikus.
Allikas: autori koostatud lisas 3 toodud andmete alusel

Tehisintellekti tehnoloogia kasutuselevõtuga on ilmselge, et nõudmised raamatupidajate oskuste ja teadmiste järele muutuvad. Tehisintellekti kasutamine eeldab suurandmetega töötamist ja teadmiseid infotehnoloogia valdkonnas, aga need ei ole ainukesed oskused, mis saavad aidata raamatupidajal edukalt töötada tehisintellektiga. Peale oskuste ja teadmiste võivad vajalikuks osutuda ka raamatupidajate teatud isikuomadused. Siinse uuringu raames paluti raamatupidajaid ja raamatupidamise eriala pädevaid inimesi hinnata teatud oskuste, teadmiste ja raamatupidajate omaduste vajalikkust tehisintellektiga edukaks töötamiseks. Uuringu tulemused on toodud lisades 10 ja 11.

Lisast 10 on näha, et küsitletute arvates on kõige tähtsamad oskused, mida raamatupidajad peavad arendama, et edukalt töötada tehisintellektiga, oskus pidevalt õppida, oskus töötada suurandmetega ning IT-oskused ja -teadmised, nende keskmised väärtused on 3,75, 3,73 ja 3,71. Küsitletutest 75% täiesti nõustuvad, et oskus pidevalt õppida on tähtis tulevaste raamatupidajate jaoks edukalt tehisintellektiga töötamiseks, 22% vastajatest on aga selle väitega pigem nõus. Vastajatest 76% on täiesti nõus väitega, et tehisintellektiga edukalt töötamiseks on vaja arendada oskust töötada suurandmetega, 18% on aga sellega osaliselt nõus. IT-oskuste ja -teadmiste puhul on 72% vastajatest täiesti nõus ja 24% pigem nõus, et see oskus ja teadmised on vajalikud tehisintellektiga töötamiseks. Peale selle peavad vastajad tähtsaks ka digitaalset kompetentsust, oskusi andmeanalüüsi valdkonnas, erialatarkvarade kasutamist ning oskust monitoorida ja hinnata andmeid ja protsesse – vastajate protsent, kes on täiesti nõus väitega, et need oskused on tehisintellektiga töötamiseks vajalikud, on vahemikus 62–69%. Lisast 11 on näha, et vastajate arvates on tulevaste raamatupidajate jaoks kõige tähtsamad isikuomadused kohanemisevõime ja

avar silmaring, nende keskmised väärtused on vastavalt 3,80 ja 3,67. Küsitletutest 80% on täiesti nõus ja 20% osaliselt nõus väitega, et kohanemisvõime võib olla kasulik/hädavajalik tulevaste raamatupidajate jaoks tehisintellektiga töötamiseks. Vastajatest 71% on täiesti nõus, et avar silmaring on tähtis tulevaste raamatupidamiseriala spetsialistide jaoks, 23% on sellega osaliselt nõus. Rohkem kui pool vastajatest on täiesti nõus väitega, et kriitikavõime ja koostöövalmidus on vajalikud tehisintellektiga töötamiseks, vastavalt 55% ja 51% vastajatest. On näha, et oskused ja raamatupidajate omadused on vahel seotud, nimelt kui inimesel on avar silmaring ja suur kohanemisvõime, siis on ta valmis pidevalt õppima, omama teadmisi ja oskusi IT-valdkonnas ja andmeanalüüsis ning digitaalseid teadmisi ja oskusi.

Lisast 10 on näha, et oskuste seas kõige vähem oluliseks peetakse juhtimisoskust ja sotsiaalseid oskusi, nende keskmised väärtused on vastavalt 2,81 ja 2,85. Küsitletutest 30% ei ole osaliselt nõus, et juhtimisoskus on vajalik tehisintellektiga töötamiseks, ning 6% ei ole sellega täiesti nõus, peaaegu üks kolmandik (32%) on aga osaliselt nõus ja ainult 24% on täiesti nõus. Sotsiaalsete oskuste puhul 8% ei ole täiesti nõus, et need oskused on vajalikud tehisintellektiga töötamiseks, ning 26% ei ole sellega osaliselt nõus, 31% vastajatest aga osaliselt nõustusid ja 29% valisid vastusevariandi „Täiesti nõus“. Suhteliselt suur osa vastajatest ei suutnud nendele küsimustele vastata, juhtimisoskuse puhul valisid 8% vastajatest vastusevariandi „Ei oska öelda“ ja sotsiaalsete oskuste puhul oli see näitaja 6%. Lisaks sellele ei suutnud 14% vastajatest anda oma hinnangut modelleerimisoskuste kohta ja veel 14% osaliselt ei nõustunud väitega, et need oskused on vajalikud tehisintellektiga edukalt töötamiseks, selle väite keskmine väärtus on suhteliselt väike, nimelt 3,09. Teiste oskuste keskmised väärtused on vahemikus 3,24–3,69, mis tähendab, et vastajate arvates on need kasulikud, aga mitte hädavajalikud oskused. Tehisintellektiga töötamiseks kõige vähem olulised raamatupidajate omadused on toodud lisas 11. Need omadused on avatus ja abivalmidus, nende keskmised väärtused on vastavalt 3,04 ja 3,09. Küsitletutest 5% ei ole üldse nõus, et see omadus on tulevaste raamatupidajate jaoks kasulik tehisintellektiga töötamiseks, 15% ei ole sellega osaliselt nõus, peaaegu pool vastajatest (48%) on aga osaliselt nõus ja ainult 28% nõustuvad täielikult. Abivalmiduse omaduse kohta ei ole 18% vastajatest pigem nõus, et see omadus on kasulik/hädavajalik tehisintellektiga töötamiseks, 36% on sellega osaliselt nõus ja teised 36% on täiesti nõus. Teiste omaduste keskmised väärtused on vahemikus 3,30–3,50, mis viitab sellele, et need omadused on pigem vajalikud, aga ei ole hädavajalikud tehisintellektiga edukalt töötamiseks.

Kokkuvõttes võib raamatupidajate ja raamatupidamisala pädevate inimeste arvates tehisintellekt võtta mõne tööülesande üle, aga mitte keegi vastajatest ei arva, et see võib täielikult asendada raamatupidajat. Enamik vastajatest arvavad, et tulevikus võib raamatupidaja roll ettevõttes muutuda, raamatupidaja võib saada finantskonsultandiks, ärinõustajaks või maksude nõustajaks. Lisaks arvavad paljud vastajad, et raamatupidajatel võivad tulevikus tehisintellektiga edukalt töötamiseks osutada hädavajalikuks oskus pidevalt õppida, oskus töötada suurandmetega ning IT-oskused ja -teadmised. Uuringu tulemused näitasid, et kasuks tulevad ka raamatupidajate isikuomadused, millest kõige tähtsamad on kohanemisvõime ja avar silmaring.

2.3 Järeldused ja ettepanekud

Magistritöö alapeatükis 2.2 esitas autor uuringu tulemused ja analüüsis saadud vastuseid. Järgnevalt annab autor küsitluse tulemustele hinnangu ja selgitab välja saadud vastuste põhjused.

Küsitluse tulemusena selgus, et nii raamatupidajate kui ka pea- ja vanemraamatupidajate teadmised ning eri tööstaaži ja haridustasemega vastajate teadmised tehisintellekti kohta on peaaegu samad. Inimesed teavad üldist terminit „tehisintellekt“, aga teavad vähe selle põhikomponentide kohta, nagu masinõpe, süvaõpe, ekspertsüsteem ja tehishäälvõrk. Samal ajal tunnevad paljud inimesed suurandmete terminit, mis on tugevalt seotud analüüsiga. Tulemuste alusel saab eeldada, et eri ametikoha, tööstaaži ja haridustasemega raamatupidajad ise püüavad ennast arendada ja saada uusi teadmisi raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnas ning nende teadmised tehisintellekti kohta ei ole seotud näiteks ülikoolis saadud teadmisega. Arvatavasti saavad inimesed teadmisi tehisintellekti kohta internetist või koolitustel spetsialistide käest.

Uuringu tulemusena leidis kinnitust, et Eestis on vähe ettevõtteid, kes kasutavad tehisintellekti raamatupidamise ja majandusarvestuse tööülesannete täitmiseks. Põhjus seisneb selles, et tehisintellekt on uudne teema nii Eestis kui ka kogu maailma jaoks. Tehisintellekti alles hakatakse uurima ja selle kasutamist õppima. Uuringu tulemusena selgus, et ainult 12% ettevõtetest kasutavad tehisintellekti igapäevases töös, nende seas 60% on suurettevõtted. Suurettevõtetel on tavaliselt suurem kapital ja rohkem ressursse, et juurutada tehisintellektiga süsteeme. Lisaks sellele tekib vajadus tehisintellekti kasutuselevõtu järele just suurettevõtetel, sest nende töömaht on suurem kui väikeettevõtetel. Suurettevõtetel on tavaliselt palju osakondi, kes tegelevad äri eri

osadega, nagu müük, ost, turundus, järelteenindus, finantsala jne, ning iga osakond vajab informatsiooni, mida omakorda tuleb analüüsida, et võtta vastu õigeid ja parimaid otsuseid. Lõpuks selgus uuringust, et enamik (60%) tehisintellekti kasutavatest ettevõtetest on eraõiguslik juriidiline isik (täisühing, usaldusühing, osühing, aktsiaselts, tulundusühistu ning mittetulundusühing ja sihtasutus). Magistritöö autor eeldab, et selle põhjuseks on asjaolu, et tavaliselt on need äriühingud suunatud kasumi teenimisele (välja arvatud mittetulundusühingud ja sihtasutused) ning nende vajadus selliste süsteemide ja tarkvarade järele, mis suudaks andmeid paremini ja kiiremini analüüsida ning töödelda, on suurem.

Uuringu tulemused näitasid, et peaaegu pooltel ettevõtetel (48%) ei ole tehisintellekti kasutamise plaani. Alapeatükis 2.2.1 on toodud võimalikud tehisintellekti kasutuselevõtu takistused Eestis. Raamatupidajate ja majandusarvestuse eriala pädevate inimeste arvates on kõige levinumad põhjused, mis takistavad tehisintellekti kasutuselevõttu Eestis, rakenduskogemuse puudus, spetsialistide nappus ja tehisintellekti keerukus. Need kolm põhjust on omavahel seotud, nimelt tehisintellekti keerukuse tõttu on Eestis vähe spetsialiste, kes on kompetentsed tehisintellekti süsteemis, ja seetõttu puudub ettevõtetel tehisintellekti rakendamise kogemus. Tegelikult on Eestis palju pädevaid IT-spetsialiste, aga kuna tehisintellekt on uudne trend nii Eesti kui ka kogu maailma jaoks ning see erineb teistest lihtsate algoritmidega tarkvaradest, siis peab Eesti riik soodustama tehisintellekti arengut ja spetsialistide arvu kasvu. Magistritöö teoreetilises osas on toodud mõni näide tehisintellekti kasutamisest Eestis nii finants- kui ka teistes valdkondades ja on näha, et peaaegu kõik ettevõtted, kes pakuvad tehisintellektiga teenuseid, on välismaa päritolu ettevõtted.

Alapeatükis 2.2.2 on toodud uuringu tulemused tehisintellekti kasutuselevõtu põhjuste kohta. Raamatupidajate ja majandusarvestuse eriala asjatundlike inimeste jaoks kõige suurem motivatsioon kasutada tehisintellekti oma töös seisneb järgmistes tehisintellekti eelistes: paberi kasutamise vähendamine, rutiinse ja korduva töö automatiseerimine ning suur töötlemiskiirus. Nende tulemuste alusel saab järeldada, et raamatupidajatel ei ole vajadust hakata kasutama tehisintellekti, sest tavalised raamatupidamistarkvarad pakuvad sama eelist. Tänapäeval püüavad üha rohkem ettevõtteid kasutada paberivabadust nii raamatupidamises kui ka kogu äris, selleks kasutavad nad tarku tarkvarasid, pilvehoidla teenust ja digitaalseid teenuseid. Statistikaameti 2018. aasta andmete järgi on 94% ettevõtetest mikroettevõtted (Statistikaamet 2019), kelle raamatupidamine on väga lihtne. Paljud ettevõtteomanikud ise tegelevad ettevõtte raamatupidamisega, kasutades selleks tasuta erialatarkvara või MS Excelit, ning sellistel ettevõtetel ei ole ressursse, kapitali ega vajadust kasutada keerulist tehisintellekti süsteemi.

Tänapäevased erialatarkvarad annavad võimaluse teatud määral automatiseerida tööd ja nende töötlemiskiirus on samuti suur nagu tehisintellektilgi. Lõpuks ei ole mikroettevõtetel lihtsalt nii palju andmeid, et võimaldada tehisintellektiga süsteemil õppida. Uuringu tulemused näitasid, et paljud vastajad ei saanud anda hinnangut selle kohta, kas tehisintellekt pakub usaldusväärsust, suuremat täpsust, paremat töö kvaliteeti ja vigade vähendamist. Autori arvates eraldavad just need eelised tehisintellekti teistest tarkvaradest.

Enamik vastajatest nõustusid täiesti, et tehisintellekti saab kasutada finantsarvestuses ja aruandluses, ning nende arvates on kõige vähetõenäolisemad majandusarvestuse valdkonnad, kus saab kasutada tehisintellekti, maksundus, juhtimisarvestus ja finantsplaneerimine. Paljud ei saanud vastata küsimusele palgaarvestuse kohta. Rohkem kui pool vastajatest nõustusid täiesti, et tehisintellektiga saab automatiseerida arvete esitamist ja vastuvõtmist, deklaratsioonide täitmist ja esitamist, finantsaruandlust, võlgade ja nõuete analüüsi. Need tööülesanded ja valdkonnad on juba suures osas automatiseeritud raamatupidamise ja muude erialatarkvarade abil. Uuringu tulemusena selgus, et vastajate arvates saab kõige vähetõenäolisemalt tehisintellektiga automatiseerida maksudenõustamist, mittefinantsaruandlust, juhtimisarvuandlust ja strateegilist planeerimist. Need tulemused näitavad, et raamatupidajatel ja teistel pädevatel inimestel on pinnapealsed teadmised tehisintellekti ja selle kasutusvõimaluste kohta. Uuringu tulemuste alusel on nähtav kindel trend, nimelt arvavad raamatupidajad, et tehisintellekt on võimeline tegema teatud tööd, mis on seotud arvestuse ja numbritega ehk kvantitatiivse informatsiooniga, aga mitte kvalitatiivse informatsiooniga. Vastajate arvates on tehisintellekti abil vähetõenäoline automatiseerida valdkondi, mis nõuavad informatsiooni kvalitatiivset analüüsimist, tuleviku planeerimist, probleemide lahendamist ja hindamist. Erialaartiklitest selgus, et tehisintellekti saab kasutada kõikide ülaltoodud tööülesannete täimiseks. Küsimustikule vastajad on aga hästi teadlikud, et tehisintellekti kõige suuremad piirangud on seotud loovuse ja eetikaga.

Tehisintellekti kasutuselevõttuga muutuvad tõenäoliselt nõudmised raamatupidajate ja majandusarvestuse spetsialistide oskuste, teadmiste ja isikuomaduste järele, lisaks sellele võib muutuda raamatupidaja üldine profiil. Enamik küsitluse vastajatest arvavad, et tehisintellekt ei asenda raamatupidajat, kuid nende roll ettevõttes võib muutuda. Kõige levinumaks arvamuseks raamatupidaja tulevase rolli kohta oli vastajate seas finantskonsultant ja ärinõustaja, üks kolmandik vastajatest vastasid, et raamatupidaja roll ei muutu. Need andmed viitavad sellele, et paljud raamatupidajad arvavad, et tehisintellekt ei mõjuta suurel määral raamatupidajate tööd, kuid tulevikus muutub nende töö rohkem nõustamisteenuseks ettevõtte omaniku, juhtide ja osakondade

jaoks. Eesti raamatupidajate arvamus läheb suurel määral kokku välismaa autorite arvamusega, mis on toodud peatükis 1.4. Uuringu tulemused näitasid, et kõige olulisemad oskused tehisintellektiga edukalt töötamiseks on oskus pidevalt õppida, oskus töötada suurandmetega ning IT-oskused ja -teadmised. Kõige vähem olulised on sotsiaalsed oskused ja juhtimisoskus. Küsitletute arvates on tulevaste raamatupidajate jaoks kõige olulisemad isikuomadused kohanemisvõime ja avarsilmaring, kõige vähem olulised aga avatus ja abivalmidus. Nende andmete alusel võib järeldada, et kui Eestis hakatakse aktiivselt kasutama tehisintellekti, siis peavad ülikoolid õppekavad üle vaatama ning keskenduma neis IT-oskustele ja -teadmistele, suurandmetega töötamisele, analüüsile ja digitaalsele kompetentsusele. Sotsiaalsed oskused võivad tulla kasuks, aga need ei ole eeldus tehisintellektiga edukaks töötamiseks. Raamatupidamise ja majandusarvestuse eriala tulevik ei ole ilmselge ja hetkel ei saa täpselt ennustada, missuguseks muutub raamatupidaja töö tulevikus ning kas see üldse muutub. Seetõttu peavad raamatupidajad olema valmis pidevalt õppima, ennast arendama ja oskama kohanduda erinevatega olukordade ja muutustega raamatupidamiserialal.

Raamatupidajate teadmised tehisintellekti ja selle kasutamise võimaluste kohta on pinnapealsed. Praegu ei ole tehisintellekti kasutamine Eestis laialt levinud, kuid uuringu tulemused näitavad, et paljud ettevõtted plaanivad seda kasutama hakata. Seetõttu võib oletada, et huvi tehisintellekti kasutamise vastu hakkab ka Eestis järk-järgult tõusma.

KOKKUVÕTE

Magistritöö eesmärk oli selgitada välja tehisintellekti kasutamise võimalused raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnas Eestis ning selle mõju raamatupidaja rollile tulevikus. Eesmärgi saavutamiseks kasutati kvantitatiivset uurimismeetodit ja tehti elektrooniline küsitlus. Eesmärgi täitmiseks püstitas autor kolm uurimisküsimust, mis leidsid lõputöö kirjutamise käigus ka vastuse.

Magistritöö esimeses peatükis käsitleti tehisintellekti olemust, selle kasutusvõimalusi raamatupidamises ja majandusarvestuse valdkonnas, selle eeliseid ja piiranguid. Lisaks anti ülevaade raamatupidajate võimalikest tulevastest rollidest ning nendest tulenevatest vajalikest oskustest ja teadmistest.

Erialakirjanduse järgi on tehisintellekt masin või tarkvara, millel on piiratud intellekt ja mis saab teatud määral kopeerida ja jäljendada inimeste käitumist, mõtlemisviisi, mõttekäiku ja ajutegevust. Siinse töö raames käsitleti ekspertsüsteemi ja masinõpet. Ekspertsüsteem on probleemide lahendamise programm, mis matkib inimestest ekspertide mõtlemisviisi, ning erinevalt tavapäraest programmidest lahendab ekspertsüsteem probleeme, kasutades nii kvalitatiivset kui ka kvantitatiivset analüüsi. Masinõpe on masin või tarkvara, mis saab „õppida“ iseseisvalt, ilma inimeste poolt programmeerimata. Masinõppe edasiarenenud versioon on süvaõpe, mille õppimine toimub mitmel tasandil, kasutades tehisnärvivõrke, mis põhinevad inimaju bioloogilisel närvivõrgustikul. Tehisintellektiga saab automatiseerida nii rutiinset ja korduvat kui ka mitterutiinset ja struktureerimata tööülesannet, mis võimaldab töötajatel hoida aega kokku, optimeerida tööd, keskenduda loomingulistele ülesannetele ja töö kvaliteedi parandamisele. Ekspertsüsteeme saab kasutada majandusarvestuse valdkonna erinevate ülesannete sooritamiseks. Neid kasutatakse maksunduses, auditis, finantsarvestuses, finantsplaneerimises ja -prognoosimises, juhtimisarvestuses, finantsaruannete ja investeeringute analüüsis, riskide hindamises, pettuste avastamises ja muude ülesannete puhul. Masin- ja süvaõppega süsteeme saab

kasutada nii ülaltoodud ülesannete tegemises kui ka nõustamises, analüüsis, prognoosimises, mittefinantsaruandluses, finantsjuhtimises, kohtuekspertiisi raamatupidamises ja siseauditis. Tehisintellektil on nii eeliseid kui ka puudusi. Tehisintellekt suudab töödelda tohutu suuri andmekoguseid, tegeleda töömahukate ülesannetega ning töödelda andmeid tõhusamalt ja kiiremini kui inimesed, see võimaldab raamatupidajatel hoida kokku aega ning panna rohkem tähelepanu loovust nõudvatele ülesannetele ja suurema väärtusega tööle. Tehisintellektiga süsteemide jaoks on aga vaja väga suur kogust sisendandmeid, mis oleksid õiged ja korrektsed, mille põhjal saaks tehisintellekt õppida, vastasel juhul võib pakutav lahendus osutuda valeks. Peale selle on tehisintellekt halb selliste ülesannete lahendamises, mis nõuavad loovust või eetikat. Tehisintellekti juurutamisel tekivad ka takistused, nagu ekspertide, piisava investeeringu ja rakenduskogemuse puudumine. Tänapäeval ei ole tehisintellekti kasutamine veel laialt levinud, see on alles algaasis ega avalda olulist mõju turule, äri- ja seadusandlusele. Seetõttu puuduvad ka rahvusvahelised standardid tehisintellekti reguleerimise kohta. Kuna tehisintellekti saab kasutada peaaegu kõikide finants- ja majandusarvestuse ülesannete lahendamiseks, peavad raamatupidajad olema valmis töötama tehisintellekti kõrval ning omandama uusi oskusi ja teadmisi, nagu tehnilised, IT- ja analüütilised oskused ja teadmised ning oskus töötada suurandmetega ja töötada globaliseerumise tingimustes.

Teises peatükis analüüsiti ankeetküsitluse tulemusi. Uuringu tulemusena selgus, et raamatupidajate ja majandusarvestuse spetsialistide teadmised tehisintellekti ja selle kasutusvõimaluste kohta on pinnapealsed. Inimesed teavad küll üldist terminit „tehisintellekt“, aga vähe selle osade kohta, nagu masinõpe, süvaõpe, ekspertsüsteem ja tehisnärvivõrk. Kuna eri tööstaaži ja haridustasemega raamatupidajate teadmised tehisintellekti kohta on peaaegu samad, saab väita, et raamatupidajad ise püüavad ennast arendada ja saada uusi erialaseid teadmisi.

Eestis kasutavad raamatupidamise ja majandusarvestuse tööülesannete täitmiseks tehisintellekti vaid vähesed ettevõtted, enamik neist on suurettevõtted ja eraõiguslikud juriidilised isikud, kel on piisavalt kapitali ja ressursse, töömaht on suur ning tekib vajadus süsteemide ja tarkvarade järele, mis suudaks andmeid paremini ja kiiremini analüüsida ning töödelda. Autor leidis, et kõige levinumad tehisintellekti kasutuselevõtu pidurdamise põhjused Eestis on rakenduskogemuse puudus, spetsialistide nappus ja tehisintellekti keerukus. Probleemi lahendamiseks peab Eesti riik soodustama tehisintellekti arengut ja spetsialistide arvu kasvu.

Uuringu tulemuste alusel järeldas autor, et enamikkudel raamatupidajatel ei ole vajadust hakata kasutama tehisintellekti, sest raamatupidajate kõige suurem motivatsioon tehisintellekti kasutamiseks on paberi kasutamise vähendamine, rutiinse ja korduva töö automatiseerimine ning suur töötlemiskiirus. Kuna Eestis on 94% ettevõtetest mikroettevõtted, kelle raamatupidamine on väga lihtne, saavad samu eeliseid pakkuda tavalised raamatupidamistarkvarad.

Raamatupidajad on hästi teadlikud tehisintellekti piirangute kohta, milleks on loovus ja eetika, kuid nad on vähe teadlikud selle kasutusvõimaluste kohta. Uuring näitas, et raamatupidajate arvates on tehisintellekt võimeline tegema teatud tööd, mis on seotud kõigepealt arvestuse, arvude ja kvantitatiivse informatsiooniga, tehisintellektiga on vähetõenäoline automatiseerida valdkondi, mis nõuavad kvalitatiivset informatsiooni analüüsimist, tuleviku planeerimist, prognoosimist, probleemide lahendamist ja hindamist. Erialaartiklitest selgus, et tehisintellekti saab kasutada kõikide ülaltoodud tööülesannete täimiseks. Need andmed kinnitavad, et raamatupidajatel on kehvad teadmised tehisintellekti ja selle kasutusvaldkondade kohta.

Paljud raamatupidajad arvavad, et tehisintellekt ei mõjuta oluliselt raamatupidajate tööd, kuid tulevikus muutub nende töö rohkem nõustamisteenuseks, nagu finantskonsultant ja ärinõustaja, see arvamus langeb suurel määral kokku välismaa autorite arvamusel. Hetkel ei saa täpselt ennustada, missuguseks muutub raamatupidaja töö Eestis tulevikus ja kas tehisintellekti hakatakse aktiivselt kasutama või mitte. Selleks, et raamatupidajad oleksid valmis tehisintellektiga edukalt töötama, peavad nad omandama digitaalseid ja IT-oskusi ja -teadmisi ning oskuse töötada suurandmete ja analüüsiga. Uuringu tulemused näitasid, et tehisintellektiga töötamiseks on kõige vähem olulised oskused sotsiaalsed oskused ja juhtimisoskus, kuid need tulevad siiski kasuks. Raamatupidajad peavad olema valmis pidevalt õppima, ennast arendama ja oskama kohanduda erinevate olukordade ja muutustega raamatupidamise erialal.

Magistritöö eesmärk sai täidetud ning autori hinnangul on tõenäoline, et huvi tehisintellekti vastu raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnas Eestis tulevikus kasvab, kui raamatupidajate teadlikkus sellest valdkonnast tõuseb ning riik toetab selle edendamist.

SUMMARY

APPLICATION POSSIBILITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE ACCOUNTING: THE CASE OF ESTONIA

Valeria Gavrilova

Nowadays economy and business are developing rapidly and as a result accountants need more powerful software to do their job more properly, quickly and efficiently. The topic of this Master's thesis is chosen because of its novelty and relevance for Estonian market. Regarding before mentioned points, artificial intelligence has great potential and can be successfully used in Estonian accounting. In the opinion of the author, present topic is important for the development and future of the accounting profession in Estonia, as the use of artificial intelligence in this field can have a profound effect on accountant's role in companies and accounting itself.

The aim of this Master's thesis is to find out the application possibilities of artificial intelligence in the field of accounting in Estonia and its impact on the role of the accountant in the future. To achieve these goals, the author set to answer the following research questions:

- 1) What is the level of knowledge of accountants and other accounting professionals regarding artificial intelligence and its usage opportunities?
- 2) What is the level of usage of artificial intelligence in accounting in Estonian companies and what are the possible reasons of it?
- 3) What are the potential future roles of an accountant in the company due to integration of artificial intelligence?

To find answers to the research questions, the author conducted a survey among Estonian accountants and other accounting professionals.

The Master's thesis consists of two chapters. The first chapter takes a theoretical approach, where author gives an overview of artificial intelligence's nature, its possible application in accounting, its advantages and limitations. In addition, the author introduces an overview of the possible future

roles of accountants, the skills and knowledge that will be required due to integration of artificial intelligence. The second chapter of the thesis describes the methodology of present study and gives an overview of the results of survey. Finally, the author discusses the results and conclusions.

The results of the survey revealed that the knowledge of accountants and accounting professionals about artificial intelligence and its possible applications is superficial. People are aware of the generic term "artificial intelligence" but know little about its components, such as machine learning, deep learning, expert system and artificial neural network. Accountants with different professional and educational backgrounds have almost the same level of knowledge about artificial intelligence. It can be argued that accountants seek to develop themselves, gain new professional knowledge on their own and do not depend on knowledge gained at universities.

Only a few companies in Estonia use artificial intelligence to perform their accounting tasks. Most of them are large corporations and private legal entities with sufficient capital and resources, who have large workloads, and because of it, have need for software which provides better and faster analysis, including data processing. The author found out that the most common reasons for inhibition of the integration of artificial intelligence in Estonia are lack of application experience, lack of specialists and complexity of artificial intelligence. Author proposed that the solution for the problem would be assistance of the government of Estonia, such as promotion of development of artificial intelligence and increment of the number of specialists.

Results of the study showed that main motivators of Estonian accountants to apply artificial intelligence are reduction of paper use, automation of routine and repetitive tasks, and high processing speed. Author proposed that there is no need for Estonian accountants to start using artificial intelligence because 94% of companies in Estonia are micro-entities with very simple accounting systems and the same benefits can be provided by ordinary accounting software.

Accountants are well informed about the limitations of artificial intelligence, which are creativity and ethics, but they are unaware of its usage potential. Survey indicates that accountants tend to believe that artificial intelligence is able to accomplish tasks that are primarily related to counting, numbers and quantitative information, and it is less likely to automate areas that require qualitative information analysis, future planning, forecasting, problem solving and evaluation. However, there is enough evidence from research studies that artificial intelligence can be used to perform all of

the tasks listed above. These data confirm that accountants have insufficient knowledge of artificial intelligence and its usage potential.

Finally, some accountants believe that artificial intelligence does not significantly influence the work of accountants. Nevertheless, there is an opinion that the work of accountants will become more of an advisory service such as a financial consultant and a business advisor. This opinion largely coincides with the opinion of foreign authors. At the moment, it is not possible to accurately predict how the work of an accountant will change in Estonia in the future and whether or not artificial intelligence will play active role in it. Accountants must be prepared to obtain additional IT skills and knowledge, and the ability to work with big data and analytics, to succeed in working with artificial intelligence. The results of the study showed that social skills and leadership skills are the least important skills for working with artificial intelligence, but they are beneficial. Finally, accountants need to be prepared to constantly learn, develop and adapt to different situations and changes in the accounting profession.

The aim of present research was fulfilled and the author estimates that the interest in artificial intelligence in accounting profession will increase in Estonia in the coming years as the awareness of the accountants in this field increases and Estonian government also contributes to promotion of artificial intelligence usage.

VIIDATUD ALLIKAD

- Alver, J., Alver, L. (2011). *Majandusarvestus ja rahandus: leksikon*. I, A-L. Tartu: Deebet
- Al-Htaybat, K., von Alberti-Alhtaybat, L. (2017). Big Data and corporate reporting: impacts and paradoxes. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 30 (4), 850–873.
- Baldwin, A. A., Brown, C. E., Trinkle, B. S. (2006). Opportunities for Artificial Intelligence Development in the Accounting Domain: the Case for Auditing. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and management*, 14 (3), 77–86
- Beaman, I., Richardson, B. (2007). Information Technology, Decision Support and Management Accounting Roles. *Journal of Applied Management Accounting Research*, 5, 59–68.
- Canton, J.; The Institute for Global Futures. (2015). *Welcome to the Fast Future; Insight Into the CPA of the Future 2015 Study*. New York: CPA.com Study.
- CBS Interactive Inc. (2003). *IRS Can't Do the Math*. CBS News. Kättesaadav: <https://www.cbsnews.com/news/irs-cant-do-the-math/>, 15 oktoober 2019.
- CPA Canada, AICPA. (2019). *A CPA's Introduction to AI: From Algorithms to Deep Learning, What You Need to Know*. Toronto: Chartered Professional Accountants of Canada.
- Coyne, J. G., Coyne, E. M., Walker, K. B. (2017). Accountants and Tech: Game changer? *Strategic Finance*, märts, 40–47.
- Dilek, S., Cakir, H., Aydin, M. (2015). Applications of Artificial Intelligence Techniques to Combating Cyber Crimes: A Review. *International Journal of Artificial Intelligence & Applications*, 6 (1), 21–39.
- Eadicicco, L. (2014). *Why The 'Super Computer' That Won The Turing Test May Not Be As Smart As You Think*. Business Insider. Kättesaadav: <https://www.businessinsider.com/the-turing-test-eugene-goostman-2014-6>, 20. september 2019.
- Foltin, L. C., Smith, L. M. (1994). Accounting Expert Systems. *The CPA Journal*, 64 (11), 46.
- Frey, C. B., Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254–280.

- Goh, C., Pan, G., Sun, S. P., Lee, B., Yong, M. (2019). *Charting the Future of Accountancy with AI*. Singapore: CPA Australia Ltd.
- Gonzalez, G. C. (2012). Factors Influencing the Planned Adoption of Continuous Monitoring Technology. *Journal of Information Systems*, 26 (2), 53–69.
- Greenman, C. (2017). Exploring the Impact of Artificial Intelligence on the Accounting Profession. *Journal of Research in Business, Economics and Management*, 8 (3), 1451–1454.
- Griffin, O. (2016). *How artificial intelligence will impact accounting*. *Economia*. Kättesaadav: <https://economia.icaew.com/features/october-2016/how-artificial-intelligence-will-impact-accounting>, 18. november 2019.
- Herbert, I. P., Dhayalan, A., Scott, A. W. (2016). The future of professional work: will you be replaced, or will you be sitting next to a robot? *Management Services Journal*, 22–27.
- Jaslove, C. (2017). *The Rise of Artificial Intelligence: An Analysis on the Future of Accountancy*. Honors College, Psychology, New York.
- Kira Systems. (2016). *Deloitte Forms Alliance with Kira Systems to Drive the Adoption of Artificial Intelligence in the Workplace*. Kira Systems. Kättesaadav: <https://info.kirasystems.com/news/deloitte-forms-alliance-with-kira-systems-to-drive-the-adoption-of-artificial-intelligence-in-the-workplace>, 26 september 2019.
- Lam, M. (2004). Neural network techniques for financial performance prediction: integrating fundamental and technical analysis. *Decision Support Systems*, 567–581.
- Lexico. (12. Oktoober 2016. a.). *Artificial Intelligence*. Lexico. Kättesaadav: https://www.lexico.com/en/definition/artificial_intelligence, 2. september 2019.
- Lin, P., Hazelbaker, T. (2019). Meeting the Challenge of Artificial Intelligence. *CPA Voice*, 11 (6), 16–19.
- Luo, J., Meng, Q., Cai, Y. (2018). Analysis of the Impact of Artificial Intelligence Application on the Development of Accounting Industry. *Open Journal of Business and Management*, 6, 850–856.
- Maido, M. (2019). Tehisintellekt ja majandustarkvara ühendavad jõud. *Äri-IT*, 46–49.
- Malone, D. (1993). Expert systems, artificial intelligence, and accounting. *Journal of Education for Business*, 68 (4), 222–226.
- Manjoo, F. (17. mai 2017. a.). *Google, Not the Government, Is Building the Future*. The New York Times. Kättesaadav: <https://www.nytimes.com/2017/05/17/technology/personaltech/google-not-the-government-is-building-the-future.html>, 5. oktoober 2019.

- Mates, D., Iancu, E., Bostan, I., Grosu, V. (2010). Expert System Models in the Companies' Financial and Accounting Domain. *Journal of Computing*, 2 (1), 95–99.
- Moudud-Ul-Huq, S. (2014). The Role of Artificial Intelligence in the Development of Accounting Systems: A Review. *The IUP Journal of Accounting Research & Audit Practices*, 0 (2), 7–19.
- Odoh, L. C., Silas, C. E., Ugwuanyi, U. B., Chukwuani, N. V. (2018). Effect of Artificial Intelligence on the Performance of Accounting Operations among Accounting Firms in South East Nigeria. *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, 7 (2), 1–11.
- Oschinski, M., Wyonch, R. (2017). Future Shock? The Impact of Automation on Canada's Labour Market. C.D. Howe Institute *Commentary No. 472*.
- Oxford Learner's Dictionaries. *Artificial Intelligence*. Oxford University Press. Kättesaadav: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/artificial-intelligence?q=artificial+intelligence>, 3. september 2019.
- Oxford Learner's Dictionaries. *Automation*. Oxford University Press. Kättesaadav: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/automation?q=automation>, 3. september 2019.
- Peccarelli, B. (2016). *The Robo-Accountants Are Coming*. CFO. Kättesaadav: <https://www.cfo.com/accounting/2016/05/robo-accountants-coming/>, 19. november 2019.
- Qureshi, A. A., Shim, J. K., Siegel, J. G. (1998). Artificial Intelligence In Accounting & Business. *The National Public Accountant*, 43 (7), 13–16.
- Raphael, J. (2015). *How Artificial Intelligence Can Boost Audit Quality*. CFO. Kättesaadav: <https://www.cfo.com/auditing/2015/06/artificial-intelligence-can-boost-audit-quality/>, 26. september 2019.
- Raul, N. (2019). *Kui palju start-up'id tegelikult tehisintellekti kasutavad?* KPMG. Kättesaadav: <https://kpmgeestiblog.ee/it-ja-kuberturvalisus/kui-palju-start-upid-tegelikult-tehisintellekti-kasutavad/>, 5. oktoober 2019.
- Schatsky, D., Muraskin, C., Gurumurthy, R. (2015). Cognitive technologies: the real opportunities for business. *Deloitte Review*, 16, 114–129.
- SEB Pank. (2018). *Ettevõtjaid hakkab nõustama digitaalne ärimentor*. SEB Pank. Kättesaadav: <https://www.seb.ee/foorum/ettevotlus/ettevotjaid-hakkab-noustama-digitaalne-arimentor>, 20. oktoober 2019
- Shea, T. (2018). *What's the big deal about machine learning?* Accounting Today. Kättesaadav: <https://www.accountingtoday.com/opinion/whats-the-big-deal-about-machine-learning-anyway>, 20. november 2019.
- Simon, M. (2018). *A Future in Accounting Without Human Intervention*. (Magistritöö) University of Ghent, Faculty of Economics and Business Administration, Ghent.

- Smith, A., Anderson, J. (2014). *AI, Robotics, and the Future of Jobs*. Pew Research Center. Kättesaadav: <https://www.pewresearch.org/internet/2014/08/06/future-of-jobs/>, 19. november 2019.
- Statistikaamet. *ER032: Statistilisse Profili Kuuluvad Ettevõtted aasta ning töötajate arvu järgi*. Eesti statistika. Kättesaadav: <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>, 29. november 2019.
- Tearu, K. (2019). *Kuidas oma raamatupidamist automatiseerida? 3. osa: RPA ja automatiseerimise tulevik*. Robby&Bobby. Kättesaadav: <https://robbymbobby.ee/raamatupidamine/kuidas-oma-raamatupidamist-automatiseerida-rpa-ja-automatiseerimise-tulevik/>, 21. oktoober 2019
- ACCA. (2013). *Technology trends: their impact on the global accountancy profession*. London: The Association of Chartered Certified Accountants.
- ACCA. (2019). *Machine Learning. More science than fiction*. London: The Association of Chartered Certified Accountants.
- FSB. (2017). *Artificial intelligence and machine learning in financial services*. Basel: Financial Stability Board.
- ICAEW. (2018). *Artificial intelligence and the future of accountancy*. London: ICAEW.
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind, New Series*, 59 (236), 433–460.
- Twentyman, J. (2017). *Intelligent virtual helpers whittle away at human jobs*. Financial Times. Kättesaadav: <https://www.ft.com/content/54916686-f225-11e6-8758-6876151821a6>, 26. august 2019.
- Ulm, K. (2015). *Võimalused CRM mudeli rakendamiseks raamatupidamisetevõtte kliendihaldusprotsessides*. (Magistritöö) TalTechi infotehnoloogia teaduskond, Tallinn.
- Urban, T. (2015). *The AI Revolution: The Road to Superintelligence*. Wait But Why. Kättesaadav: <https://waitbutwhy.com/2015/01/artificial-intelligence-revolution-1.html>, 5. september 2019.
- Wehle, H.-D. (2017). *Machine Learning, Deep Learning and AI: What's the Difference?* ResearchGate. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/318900216_Machine_Learning_Deep_Learning_and_AI_What's_the_Difference, 02. detsember 2019
- Wilson, R. A., Sangster, A. (1992). The automation of accounting practice. *Journal of Information Technology*, 7 (2), 65–75.
- Yang, D. C., Vasarhelyi, M. A. (2008). The Application Of Expert Systems In Accounting. *Artificial Intelligence in Accounting and Auditing*, 4, 32–44.

LISAD

Lisa 1. Uuringu ankeetküsitluse küsimused, eestikeelne variant

Lugupeetud vastaja!

Mina olen Tallinna Tehnikaülikooli majandusteaduskonna tudeng ja kirjutan magistritööd teemal "Tehisintellekti kasutamisevõimalused raamatupidamises: Eesti näide". Lõputöö eesmärgiks on välja selgitada tehisintellekti kasutamise võimalused raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnas Eestis ja selle mõju raamatupidaja rollile tulevikus.

Uuringu läbiviimiseks on koostatud küsimustik, mille täitmine võtab aega orienteeruvalt 5-10 minutit. Küsimustik on anonüümne ning tulemusi kasutatakse õppetöös.

Täna Teid oma kulutatud aja eest!

Küsimuste korral palun kirjutage mulle meiliaadressile: valeriagavrilova8@gmail.com

Üldinformatsioon

Teie ametikoht:

- Raamatupidaja
- Pea- vanemraamatupidaja
- Finantsjuht
- Tegevjuht
- Raamatupidaja assistent
- Üliõpilane/praktikant
- Muu

Teie ettevõtte on:

- Avalik-õiguslik juriidiline isik
- Kohaliku omavalitsuse üksus
- Eraõiguslik juriidiline isik
- Füüsilisest isikust ettevõtja
- Välismaa äriühingu filiaal

Teie ettevõtte tegevusala (EMTAK koodi järgi):

- Põllumajandus, metsamajandus ja kalapüük
- Mäetööstus
- Töötlev tööstus
- Elektrienergia, gaasi, auru, ja konditsioneeritud õhuga varustamine
- Veevarustus; kanalisatsioon, jäätme- ja saastekäitlus
- Ehitus
- Hulgi- ja jaekaubandus; mootorsõidukite ja mootorrataste remont
- Veondus ja laondus
- Majutus ja toitlustus
- Info ja side
- Finants- ja kindlustustegevus
- Kinnisvaraalane tegevus
- Kutse-, teadus- ja tehnikaalane tegevus
- Haldus- ja abitegevused
- Avalik haldus ja riigikaitse; kohustuslik sotsiaalkindlustus
- Haridus
- Tervishoid ja sotsiaalhoolekanne
- Kunst, meelelahutus ja vaba aeg
- Muud teenindavad tegevused
- Kodumajapidamiste kui tööandjate tegevus; kodumajapidamiste oma tarbeks mõeldud eristamata kaupade tootmine ja teenuste osutamine
- Eksterritoriaalsete organisatsioonide ja üksuste tegevus

Teie ettevõtte suurus:

- 1–9 töötajat
- 10–49 töötajat
- 50–249 töötajat
- Üle 250 töötaja
- Muu

Teie töökogemus raamatupidajana ja/või majandusarvestuse valdkonnas:

- 0-4 aastat
- 5-9 aastat
- 10-14 aastat
- 15-19 aastat
- 20-24 aastat
- Üle 25 aasta

Teie haridus:

- Keskkharidus
- Kutsekeskkharidus
- Rakenduslik kõrgharidus
- Bakalaureusekraad
- Magistrikraad
- Doktorikraad
- Muu

Tehisintellekti kasutamine raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnas

1) Missugune alljärgnevatest terminitest on Teile tuttav? (võib märkida mitu varianti)

- Tehisintellekt (Artificial Intelligence)
- Suurandmed (Big data)
- Ekspertsüsteem (Expert System)
- Masinõpe (Machine learning)
- Süvaõpe (Deep learning)
- Tehisnärvivõrk (Artificial Neural Network)
- Mitte ükski terminitest

2) Missuguses etapis on tehisintellekti kasutuselevõtt Teie ettevõttes?

- Tehisintellekti juba kasutatakse igapäevases töös
- Tehisintellekti süsteemi testitakse ja seda hakatakse kasutama 6 kuu jooksul
- Tehisintellekti süsteem on varajases ettevalmistamise staadiumis ja seda hakatakse kasutama 6-12 kuu jooksul
- Käivad algsed arutelud ja kontseptsioonide / ideede uurimine
- Kasutuselevõtu plaani ei ole
- Ei oska vastata

Lisa 1 järg

3) Mis põhjustel Te hakkaksite kasutama tehisintellekti raamatupidamises/majandusarvestuses? Missugused eelised kaasnevad sellega? (Palun hinnake skaalal millisel määral olete nõus/ei ole nõus alljärgnevate väidetega)

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda
Aja kokkuhoid					
Suurenenud tootlikkus					
Kulude kokkuhoid					
Usaldusväärsus ja suurem täpsus					
Vigade vähenemine					
Töö parem kvaliteet					
Rutiinse ja korduva töö automatiseerimine					
Suur töötlemise kiirus					
Suur andme- ja mälu maht					
Paberi kasutamise vähendamine					
Võimalus pidevalt monitoorida ja töödelda andmeid					
Andmete toetumine (tehisintellektil ei ole eelarvamusi, see kannatab väsimust ja tüdimust)					

4) Missugustes alljärgnevates valdkondades võiks Teie arvates kasutada tehisintellekti? (Palun hinnake skaalal millisel määral olete nõus/ei ole nõus alljärgnevate väidetega)

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda
Maksundus					
Aruandlus					
Finantsarvestus					
Kuluarvestus					
Juhtimisarvestus					
Palgaarvestus					
Siseaudit/sisekontroll					
Finantsplaneerimine					
Pettuste avastamine					

Lisa 1 järg

5) Missugused tööd võiksid Teie arvates olla automatiseeritud tehisintellekti abil raamatupidamises/majandusarvestuses? (Palun hinnake skaalal millisel määral olete nõus/ei ole nõus alljärgnevate väidetega)

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda
Arvete esitamine ja vastuvõtmine					
Deklaratsioonide täitmine ja esitamine					
Maksude optimeerimine, maksuplaneerimine					
Maksunõustamine					
Finantsaruandlus					
Mittefinantsaruandlus					
Juhtimisaruandlus					
Tootluse prognoosimine					
Kulude optimeerimine ja planeerimine					
Investeeringute hindamine ja eelarvestamine					
Võlgade ja nõuete analüüs					
Laoarvestus reaalsajas					
Põhivara arvestus, hooldus/korrigeerimine reaalsajas					
Strateegiline planeerimine					
Eelarvestamine					
Analüütika					

6) Mis töid võiks Teie arvates veel automatiseerida tehisintellekti abil raamatupidamises/majandusarvestuses?

.....

Lisa 1 järg

7) Mis on Teie arvates tehisintellekti rakendamise piirangud? Mis töid tehisintellekti abil teha ei saa? (Palun hinnake skaalal millisel määral olete nõus/ei ole nõus alljärgnevate väidetega)

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda
Andmete ja tulemuste tõlgendamine					
Iseseisvate otsuste tegemine					
Nõustamine					
Kontrollimine ja jälgimine					
Erakorraliste olukordade käsitlemine					
Erandite käsitlemine					
Loovust nõudvate probleemide lahendamine					
Arutlemine					
Eetiliste otsuste vastuvõtmine - eetiliste dilemmade lahendamine					

8) Millisel määral Te olete nõus väitega, et tehisintellekt asendab raamatupidajat täielikult?

1 – Ei ole üldse nõus	2 – Pigem ei ole nõus	3 – Pigem nõus	4 – Täiesti nõus	5 – Ei oska öelda

9) Mis takistab Teie arvates tehisintellekti kasutuselevõttu raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnas Eestis? (Palun hinnake skaalal millisel määral olete nõus/ei ole nõus alljärgnevate väidetega)

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda
Tehisintellekti keerukus					
Spetsialistide nappus					
Rakenduskogemuse puudus					
Suur investeringute vajadus					
Tehisintellekti tasuvuse arvutamise keerukus					
Usaldamatus					
Eeskirjade ja standartide nappus					
Eetiline kaalutlus					
Suured riskid					

Lisa 1 järg

10) Mis oskusi Teie arvates on raamatupidajatel vaja arendada, et edukalt töötada tehisintellektiga? (Palun hinnake skaalal millisel määral olete nõus/ei ole nõus alljärgnevate väidetega)

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda
IT-oskused ja -teadmised					
Programmeerimisoskus					
Sotsiaalsed oskused					
Juhtimisoskus					
Digitaalne kompetentsus					
Teadmised maksude valdkonnas					
Kriitilise mõtlemise oskus					
Oskus pidevalt õppida					
Oskus loominguliselt lahendada probleeme					
Raamatupidamise seaduste ja standardite teadmine					
Oskus töötada suurandmetega					
Oskused andmeanalüütika valdkonnas (analüüsi- ja tõlgendamisoskus)					
Modelleerimise oskused					
Eriala tarkvarade kasutamine					
Oskus monitoorida ja hinnata andmeid ja protsesse					

11) Mis isikuomadused Teie arvates võiksid olla kasulikud/hädavajalikud tulevaste raamatupidajate jaoks tehisintellektiga töötamiseks? (Palun hinnake skaalal millisel määral olete nõus/ei ole nõus alljärgnevate väidetega)

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda
Loovus					
Avatus					
Avar silmaring					
Kohanemisvõime					
Koostöövalmidus					
Eetilisuus					
Kriitikavõime					
Abivalmidus					

12) Mis on Teie arvates raamatupidaja roll tulevikus? (võib märkida mitu varianti)

- Ärinõustaja (nt. nõustamisteenus ettevõtte omanikule, juhtidele)
- Finantskonsultant (nt. konsultandi teenus ettevõtte erinevatele osakondadele finantsküsimustes)
- Maksude nõustaja
- Analüütik (nt. ärianalüütik)
- Riskijuhtimise spetsialist
- Investeerimise valkonna spetsialist/nõustaja
- Roll ei muutu
- Muu

Lisa 2. Uuringu ankeetküsitluse küsimused, venekeelne variant

Уважаемый респондент!

Меня зовут Валерия и я являюсь студентом экономического факультета Таллиннского Технического университета. Я пишу магистерскую работу по теме "Возможности использования искусственного интеллекта в бухгалтерии: пример Эстонии". Цель работы выяснить возможности использования искусственного интеллекта в области бухгалтерского и экономического учета в Эстонии, а также выяснить какова роль бухгалтера в будущем.

Заполнение опросника займёт примерно 5-10 минут, опросник является анонимным и его результаты будут использоваться в учебных целях.

Благодарю Вас за время, потраченное на заполнение опросника!

Пожалуйста, напишите мне на почту valeriagavrilova8@gmail.com, если у Вас возникнут вопросы.

Общие вопросы

Ваша должность в предприятии:

- Бухгалтер
- Главный бухгалтер/старший бухгалтер
- Финансовый менеджер
- Генеральный директор
- Ассистент бухгалтера
- Ученик/практикант
- Другое

Ваше предприятие:

- Общественно-правовое юридическое лицо
- Местное самоуправление
- Частноправовое юридическое лицо
- Предприниматель - физическое лицо
- Филиал предприятия иностранного государства

Сфера деятельности Вашего предприятия (по классификации ЕМТАК):

- Сельское хозяйство, лесное хозяйство и рыболовство
- Горная промышленность, добыча полезных ископаемых
- Обрабатывающая промышленность
- Снабжение электроэнергией, газом и паром, кондиционирование воздуха
- Водоснабжение; канализация, сбор и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений
- Строительство
- Оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов
- Транспортировка и хранение
- Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания
- Деятельность в области информации и связи
- Финансовая и страховая деятельность
- Деятельность по операциям с недвижимым имуществом
- Профессиональная, научная и техническая деятельность
- Административная деятельность и сопутствующие дополнительные услуги
- Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение
- Образование
- Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг
- Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений
- Предоставление прочих видов услуг
- Деятельность домашних хозяйств в качестве работодателя, недифференцированная деятельность домашних хозяйств по производству товаров и услуг для собственного потребления
- Деятельность экстерриториальных организаций и органов

Размер Вашего предприятия:

- 1-9 сотрудников
- 10-49 сотрудников
- 50-249 сотрудников
- Больше 250 сотрудников
- Другое

Ваш стаж работы в области бухгалтерского и/или экономического учёта:

- 0-4 года
- 5-9 лет
- 10-14 лет
- 15-19 лет
- 20-24 года
- Больше 25 лет

Ваше образование:

- Среднее (общее) образование
- Среднее (профессиональное) образование
- Прикладное высшее образование
- Степень «бакалавра»
- Степень «магистра»
- Докторская степень

Искусственный интеллект в бухгалтерии

1) Какие перечисленные ниже термины Вам знакомы? (можно выбрать несколько вариантов)

- Искусственный интеллект (Artificial Intelligence)
- Большие данные (Big data)
- Экспертная система (Expert System)
- Машинное обучение (Machine learning)
- Глубокое обучение (Deep learning)
- Искусственная нейронная сеть (Artificial Neural Network)
- Мне не знаком ни один из вышеперечисленных терминов

2) На каком этапе находится использование искусственного интеллекта в Вашем предприятии?

- Искусственный интеллект уже используется в повседневной работе
- Система искусственного интеллекта тестируется и её использование начнется в ближайшие 6 месяцев
- Система искусственного интеллекта находится на ранней стадии подготовки и её использование начнется через 6-12 месяцев
- Проводятся начальные обсуждения и изучения концепций/идей
- Плана использования искусственного интеллекта нет
- Затрудняюсь ответить

3) По каким причинам Вы бы начали использовать искусственный интеллект в бухгалтерском и экономическом учёте? Каковы его преимущества? (Пожалуйста, отметьте по шкале в какой степени Вы согласны/не согласны с утверждениями)

	Полностью согласен	Частично согласен	Частично не согласен	Полностью не согласен	Затрудняюсь ответить
Экономия времени					
Увеличение производительности					
Сокращение расходов					
Надежность и высокая точность					
Уменьшение количества ошибок					
Улучшение качества работы					
Автоматизация рутинной и повторяющейся работы					
Высокая скорость обработки					
Большой объем данных и памяти					
Уменьшение использования бумаги					
Возможность постоянного мониторинга и обработки данных					
Искусственный интеллект основывается только на данных(он не имеет предубеждений, не страдает от усталости и скуки)					

4) По Вашему мнению, в каких из нижеперечисленных сферах можно использовать искусственный интеллект? (Пожалуйста, отметьте по шкале в какой степени Вы согласны/не согласны с утверждениями)

	Полностью согласен	Частично согласен	Частично не согласен	Полностью не согласен	Затрудняюсь ответить
Налоги и налогообложение					
Отчётность					
Финансовый учёт (Financial Accounting)					
Производственная бухгалтерия, учёт затрат (Cost Accounting)					
Управленческий учёт (Management accounting)					
Учёт заработной платы					
Внутренний аудит и система внутреннего контроля					
Финансовое планирование					
Выявление мошенничества (Fraud detection)					

5) Какую, по Вашему мнению, работу в сфере бухгалтерского и экономического учёта можно было бы автоматизировать с помощью искусственного интеллекта? (Пожалуйста, отметьте по шкале в какой степени Вы согласны/не согласны с утверждениями)

	Полностью согласен	Частично согласен	Частично не согласен	Полностью не согласен	Затрудняюсь ответить
Выставление и получение счетов					
Заполнение и подача деклараций					
Налоговое планирование и оптимизация налогов					
Налоговые консультации					
Финансовая отчётность					
Нефинансовая отчётность (например, экологическое и социальное влияние предприятия)					
Управленческая отчётность					
Прогнозирование продуктивности					
Оптимизация затрат, планирование расходов					
Оценка инвестиций и инвестиционное бюджетирование					
Анализ дебиторской и кредиторской задолженности					
Складской учет в режиме реального времени					
Учёт, оценка и корректирование основного капитала					
Стратегическое планирование					
Бюджетирование					
Аналитика (например, анализ рисков, финансовый анализ и т. д.)					

6) Какую, по Вашему мнению, ещё работу можно автоматизировать с помощью искусственного интеллекта?

7) Какие, по Вашему мнению, есть ограничения у использования искусственного интеллекта? Какие действия и какая работа НЕ может быть выполнена с помощью искусственного интеллекта? (Пожалуйста, отметьте по шкале в какой степени Вы согласны/не согласны с утверждениями)

	Полностью согласен	Частично согласен	Частично не согласен	Полностью не согласен	Затрудняюсь ответить
Интерпретация данных и результатов					
Принятие самостоятельных решений					
Консалтинг					
Проверка и мониторинг (например, данных, качества, положения предприятия и т.д.)					
Разрешение чрезвычайных/экстренных/непредвиденных ситуаций					
Рассмотрение исключений/особенностей					
Решение проблем, требующих творческого подхода					
Обсуждение (например, результатов, данных, исключений и т.д.)					
Принятие решений в условиях этических дилемм					

8) Пожалуйста, отметьте на шкале на сколько вы согласны с утверждением что искусственный интеллект полностью заменит бухгалтеров.

1 - Полностью не согласен	2 – Частично не согласен	3 – Частично согласен	4 – Полностью согласен	5 – Затрудняюсь ответить

9) Что, по Вашему мнению, мешает и препятствует внедрению искусственного интеллекта в бухгалтерский и экономический учёт в Эстонии? (Пожалуйста, отметьте по шкале в какой степени Вы согласны/не согласны с утверждениями)

	Полностью согласен	Частично согласен	Частично не согласен	Полностью не согласен	Затрудняюсь ответить
Сложность искусственного интеллекта					
Нехватка специалистов					
Отсутствие опыта применения искусственного интеллекта					
Необходимость в больших инвестициях (нехватка капитала и ресурсов)					
Сложность расчёта доходности искусственного интеллекта					
Недоверие					
Отсутствие правил и стандартов					
Этическое соображение					
Большие риски (например, репутационный, инвестиционный, финансовый риск)					

10) Какие навыки, по Вашему мнению, должны развивать бухгалтеры для успешной работы с искусственным интеллектом? (Пожалуйста, отметьте по шкале в какой степени Вы согласны/не согласны с утверждениями)

	Полностью согласен	Частично согласен	Частично не согласен	Полностью не согласен	Затрудняюсь ответить
Навыки и знания в области инфотехнологии					
Навыки программирования					
Социальные навыки					
Управленческие навыки					
Цифровая/дигитальная компетенция					
Знания в области налогов и налогообложения					
Навыки критического мышления					
Умение постоянно учиться					
Умение творчески решать проблемы					
Знание бухгалтерских законов и стандартов					
Умение работать с большим количеством данных					
Навыки аналитика (навыки анализа и интерпретации)					
Навыки моделирования					
Использование специального программного обеспечения (бухгалтерские программы)					
Способность наблюдать и оценивать данные и процессы					

11) Какие личные качества, по Вашему мнению, могут быть полезными/необходимыми для будущих бухгалтеров для работы с искусственным интеллектом?

	Полностью согласен	Частично согласен	Частично не согласен	Полностью не согласен	Затрудняюсь ответить
Творческие способности/ креативность					
Открытость					
Широкий кругозор					
Адаптивность/ способность приспосабливаться					
Готовность к сотрудничеству					
Этичность					
Критицизм					
Отзывчивость/ готовность помочь					

12) Какой, по Вашему мнению, будет роль бухгалтера в будущем? (можно отметить несколько вариантов)

- Бизнес-консультант (например, консультационные услуги владельцу бизнеса, менеджерам)
- Финансовый консультант (например, консультирование различных отделов предприятия по финансовым вопросам)
- Налоговый консультант
- Аналитик (например, бизнес-аналитик)
- Специалист по управлению рисками
- Специалист по инвестициям
- Роль не поменяется
- Другое

Lisa 3. Uuringu ankeetküsitluse vastused

Üldinformatsioon

Teie ametikoht:

- Raamatupidaja – 40 vastust
- Pea- vanemraamatupidaja – 17 vastust
- Finantsjuht – 5 vastust
- Tegevjuht – 4 vastust
- Raamatupidaja assistent – 8 vastust
- Üliõpilane/praktikant – 5 vastust
- Muu – 8 vastust
 - Audiitor – 4 vastust
 - Juhatuse liige – 1 vastus
 - Tarkvara arendaja – 1 vastus
 - Projektijuht – 1 vastus
 - Analüütik – 1 vastus

Teie ettevõtte on:

- Avalik-õiguslik juriidiline isik – 9 vastust
- Kohaliku omavalitsuse üksus – 1 vastus
- Eraõiguslik juriidiline isik – 58 vastust
- Füüsilisest isikust ettevõtja – 12 vastust
- Välismaa äriühingu filiaal – 7 vastust

Teie ettevõtte tegevusala (EMTAK koodi järgi):

- Põllumajandus, metsamajandus ja kalapüük – 1 vastus
- Mäetööstus – 2 vastust
- Töötlev tööstus – 6 vastust
- Ehitus – 9 vastust
- Hulgi- ja jaekaubandus; mootorsõidukite ja mootorrataste remont – 17 vastust
- Veondus ja laondus – 6 vastust
- Majutus ja toitlustus – 3 vastust
- Info ja side – 2 vastust
- Finants- ja kindlustustegevus – 16 vastust
- Kinnisvaraalane tegevus – 8 vastust
- Kutse-, teadus- ja tehnikaalane tegevus – 1 vastus
- Haldus- ja abitegevused – 2 vastust
- Avalik haldus ja riigikaitse; kohustuslik sotsiaalkindlustus – 1 vastus
- Kunst, meelelahutus ja vaba aeg – 3 vastust
- Muud teenindavad tegevused – 10 vastust

Teie ettevõtte suurus:

- 1–9 töötajat – 23 vastust
- 10–49 töötajat – 27 vastust
- 50–249 töötajat – 17 vastust
- Üle 250 töötaja – 19 vastust
- Muu – 1 vastus
 - Ei ole töötajaid

Teie töökogemus raamatupidajana ja/või majandusarvestuse valdkonnas:

- 0-4 aastat – 34 vastust
- 5-9 aastat – 13 vastust
- 10-14 aastat – 15 vastust
- 15-19 aastat – 8 vastust
- 20-24 aastat – 10 vastust
- Üle 25 aasta – 7 vastust

Teie haridus:

- Keskharidus – 4 vastust
- Kutsekeskharidus – 8 vastust
- Rakenduslik kõrgharidus – 15 vastust
- Bakalaureusekraad – 33 vastust
- Magistrikraad – 27 vastust

Tehisintellekti kasutamine raamatupidamise ja majandusarvestuse valdkonnas

1) Missugune alljärgnevatest terminitest on Teile tuttav? (võib märkida mitu varianti)

- Tehisintellekt (Artificial Intelligence) – 73 vastust
- Suurandmed (Big data) – 51 vastust
- Ekspertsüsteem (Expert System) – 17 vastust
- Masinõpe (Machine learning) – 32 vastust
- Süvaõpe (Deep learning) – 25 vastust
- Tehisnärvivõrk (Artificial Neural Network) – 22 vastust
- Mitte ükski terminitest – 12 vastust

Lisa 3 järg

2) Missuguses etapis on tehisintellekti kasutuselevõtt Teie ettevõttes?

Tehisintellekti juba kasutatakse igapäevases töös – 10 vastust

Tehisintellekti süsteemi testitakse ja seda hakatakse kasutama 6 kuu jooksul – 2 vastust

Tehisintellekti süsteem on varajases ettevalmistamise staadiumis ja seda hakatakse kasutama 6-12 kuu jooksul – 2 vastust

Käivad algsed arutelud ja kontseptsioonide / ideede uurimine – 12 vastust

Kasutuselevõtu plaani ei ole – 42 vastust

Ei oska vastata – 19 vastust

3) Mis põhjustel Te hakkaksite kasutama tehisintellekti raamatupidamises/majandusarvestuses?

Missugused eelised kaasnevad sellega? (Palun hinnake skaalal millisel määral olete nõus/ei ole nõus alljärgnevate väidetega)

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda
Aja kokkuhoid	60	21	2	0	4
Suurenenud tootlikkus	41	37	7	0	2
Kulude kokkuhoid	37	35	6	0	9
Usaldusväarsus ja suurem täpsus	26	36	7	1	17
Vigade vähenemine	41	26	7	0	13
Töö parem kvaliteet	33	36	5	0	13
Rutiinse ja korduva töö automatiseerimine	72	13	1	0	1
Suur töötlemise kiirus	70	15	1	0	1
Suur andme- ja mälu maht	63	18	1	0	5
Paberi kasutamise vähendamine	71	8	2	0	6
Võimalus pidevalt monitoorida ja töödelda andmeid	44	34	3	0	6
Andmetele toetumine	65	17	3	0	2

4) Missugustes alljärgnevates valdkondades võiks Teie arvates kasutada tehisintellekti? (Palun hinnake skaalal millisel määral olete nõus/ei ole nõus alljärgnevate väidetega)

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda
Maksudus	25	45	9	0	8
Aruandlus	54	29	2	1	1
Finantsarvestus	51	31	2	0	3
Kuluarvestus	30	48	5	0	4
Juhtimisarvestus	13	45	15	1	13
Palgaarvestus	34	30	12	1	10
Siseaudit/sisekontroll	39	30	10	3	5
Finantsplaneerimine	27	45	8	1	6
Pettuste avastamine	52	25	4	2	4

Lisa 3 järg

5) Missugused tööd võiksid Teie arvates olla automatiseeritud tehisintellekti abil raamatupidamises/majandusarvestuses? (Palun hinnake skaalal millisel määral olete nõus/ei ole nõus alljärgnevate väidetega)

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda
Arvete esitamine ja vastuvõtmine	54	26	4	0	3
Deklaratsioonide täitmine ja esitamine	47	28	5	0	7
Maksude optimeerimine, maksuplaneerimine	21	36	19	0	11
Maksunõustamine	8	24	35	9	11
Finantsaruandlus	51	28	5	0	3
Mittefinantsaruandlus	10	29	29	10	9
Juhtimisaruandlus	17	28	26	3	13
Tootluse prognoosimine	36	42	5	0	4
Kulude optimeerimine ja planeerimine	37	43	2	0	5
Investeeringute hindamine ja eelarvestamine	29	40	8	1	9
Võlgade ja nõuete analüüs	49	31	2	1	4
Laoarvestus reaalsajas	42	36	4	1	4
Põhivara arvestus, hooldus/korrigeerimine reaalsajas	35	39	4	1	8
Strateegiline planeerimine	15	40	20	3	9
Eelarvestamine	22	46	11	1	7
Analüütika	47	30	6	1	3

6) Mis töid võiks Teie arvates veel automatiseerida tehisintellekti abil raamatupidamises/majandusarvestuses?

- Võiks ühendada raamatupidamiskannete loomine koos paralleelse automatiseeritud finantsaruandluse koostamisega. Nii et, iga päev programm koostab ja korrigeerib majandusaasta aruannet. See säästab aega raamatupidajatele ning aasta lõpus/ uue aasta alguses pole vaja kulutada palju aega finantsaruannete koostamisele. Tänu sellele audiitorid saavad veel varem alustada oma tööd ja kontrollida MAA korrektsust.
- Saldo- ja käibekinnituste küsimine ja andmete võrdlus
- Rutiinset tööd
- Kõik rutiinne töö
- Tööaja arvestus
- Statistika
- Mitte midagi peale tulevikuprognoside tegemise
- Ostuarvete sisestamine raamatupidamisprogrammi
- Peaaegu igasugust tööd, mis on seotud numbritega saab automatiseerida
- Kõike rutiinset tööd
- Premiaalsüsteemi
- Tööd, mis nõuab manuaalset sisestamist

7) Mis on Teie arvates tehisintellekti rakendamise piirangud? Mis töid tehisintellekti abil teha ei saa? (Palun hinnake skaalal millisel määral olete nõus/ei ole nõus alljärgnevate väidetega)

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda
Andmete ja tulemuste tõlgendamine	20	37	17	4	9
Iseseisvate otsuste tegemine	43	29	10	1	4
Nõustamine	39	34	5	2	7
Kontrollimine ja jälgimine	9	28	30	12	8
Erakorraliste olukordade käsitlemine	37	35	7	2	6
Erandite käsitlemine	34	32	16	2	3
Loovust nõudvate probleemide lahendamine	59	23	2	0	3
Arutlemine	42	31	5	2	7
Eetiliste otsuste vastuvõtmine - eetiliste dilemmade lahendamine	62	18	3	1	3

8) Millisel määral Te olete nõus väitega, et tehisintellekt asendab raamatupidajat täielikult?

1 - Ei ole üldse nõus	2 – Pigem ei ole nõus	3 – Pigem nõus	4 – Täiesti nõus	5 – Ei oska öelda
22	24	11	0	30

Lisa 3 järg

9) Mis takistab Teie arvates tehisintellekti kasutuselevõttu raamatupidamise ja majandus-arvestuse valdkonnas Eestis? (Palun hinnake skaalal millisel määral olete nõus/ei ole nõus alljärgnevate väidetega)

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda
Tehisintellekti keerukus	40	32	8	5	2
Spetsialistide nappus	39	35	11	1	1
Rakenduskogemuse puudus	59	26	1	0	1
Suur investeringute vajadus	28	28	21	5	5
Tehisintellekti tasuvuse arutamise keerukus	27	26	14	5	15
Usaldamatus	17	19	23	21	7
Eeskirjade ja standartide nappus	24	26	21	12	4
Eetiline kaalutus	12	20	18	28	9
Suured riskid	17	31	21	10	8

10) Mis oskusi Teie arvates on raamatupidajatel vaja arendada, et edukalt töötada tehisintellektiga? (Palun hinnake skaalal millisel määral olete nõus/ei ole nõus alljärgnevate väidetega)

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda
IT-oskused ja -teadmised	63	21	2	0	1
Programmeerimisoskus	38	28	14	2	5
Sotsiaalsed oskused	25	27	23	7	5
Juhtimisoskus	21	28	26	5	7
Digitaalne kompetentsus	60	24	1	0	2
Teadmised maksude valdkonnas	38	34	10	1	4
Kriitilise mõtlemise oskus	44	38	2	1	2
Oskus pidevalt õppida	65	19	1	0	2
Oskus loominguiliselt lahendada probleeme	48	32	5	2	0
Raamatupidamise seaduste ja standardite teadmine	51	30	5	0	1
Oskus töötada suurandmetega	66	16	2	1	2
Oskused andmeanalüütika valdkonnas (analüüsi- ja tõlgendamisoskus)	58	23	3	0	3
Modelleerimise oskused	25	35	12	3	12
Eriala tarkvarade kasutamine	54	29	1	0	3
Oskus monitoorida ja hinnata andmeid ja protsesse	54	23	5	0	5

Lisa 3 järg

11) Mis isikuomadused Teie arvates võiksid olla kasulikud/hädavajalikud tulevaste raamatupidajate jaoks tehisintellektiga töötamiseks? (Palun hinnake skaalal millisel määral olete nõus/ei ole nõus alljärgnevate väidetega)

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda
Loovus	40	30	11	2	4
Avatus	24	42	13	4	4
Avar silmaring	62	20	1	2	2
Kohanemisevõime	70	17	0	0	0
Koostöövalmidus	44	34	7	0	2
Eetilisus	42	34	8	1	2
Kriitikavõime	48	30	6	0	3
Abivalmidus	31	31	16	4	5

12) Mis on Teie arvates raamatupidaja roll tulevikus? (võib märkida mitu varianti)

Ärinõustaja (nt. nõustamisteenus ettevõtte omanikule, juhtidele) – 49 vastust

Finantskonsultant (nt. konsultandi teenus ettevõtte erinevatele osakondadele finantsküsimustes) – 57 vastust

Maksude nõustaja – 43 vastust

Analüütik (nt. ärianalüütik) – 38 vastust

Riski juhtimise spetsialist – 28 vastust

Investeerimise valkonna spetsialist/nõustaja – 26 vastust

Roll ei muutu – 28 vastust

Muu – 4 vastust

- Tehisintellekti kontrollid ja interpret
- Roll ei muutu, ka praegu on raamatupidaja roll ettevõttes väga erinev
- Hakkab kontrollima tehisintellekti poolt tehtud töö
- Muutub nõustamisteenuseks

Lisa 4. Ankeetküsitluse uuringu demograafilised andmed

Nimetus	Valim	Protsentuaalne suhe
Ametikoht		
Raamatupidaja	40	46,0%
Pea- ja vanemraamatupidaja	17	19,5%
Üliõpilane/praktikant/raamatupidaja assistent	13	15,0%
Finantsjuht	5	6,0%
Audiitor	4	4,5%
Tegevjuht	4	4,5%
Muu ametikoht	4	4,5%
Kokku	87	
Tööstaaž		
0-4 aastat	34	39%
5-9 aastat	13	15%
10-14 aastat	15	17%
15-19 aastat	8	9%
20-24 aastat	10	12%
Üle 25 aasta	7	8%
Kokku	87	
Haridustase		
Keskharidus	4	5%
Kutsekeskharidus	8	9%
Rakenduslik kõrgharidus	15	17%
Bakalaureusekraad	33	38%
Magistrikraad	27	31%
Kokku	87	
Ettevõtte tüüp		
Eraõiguslik juriidiline isik	58	67%
Avalik-õiguslik juriidiline isik	9	10%
FIE	12	14%
Välismaa äriühingu filiaal	7	8%
Kohaliku omavalitsuse üksus	1	1%
Kokku	87	
Ettevõtte suurus		
1-9 töötajat	23	26%
10-49 töötajat	27	31%
50-249 töötajat	17	20%
Üle 250 töötaja	19	22%
töötajad puuduvad	1	1%
Kokku	87	

Lisa 4 järg

Ettevõtte tegevusala		
Kunst, meelelahutus ja vaba aeg	3	4%
Töötlev tööstus	6	7%
Hulgi- ja jaekaubandus; mootorsõidukite ja mootorrataste remont	17	20%
Finants- ja kindlustustegevus	16	18%
Info ja side	2	2%
Kutse-, teadus- ja tehnikaalane tegevus	1	1%
Ehitus	9	10%
Muud teenindavad tegevused	10	12%
Kinnisvaraalane tegevus	8	9%
Veondus ja laondus	6	7%
Avalik haldus ja riigikaitse; kohustuslik sotsiaalkindlustus	1	1%
Majutus ja toitlustus	3	4%
Mäetööstus	2	2%
Põllumajandus, metsamajandus ja kalapüük	1	1%
Haldus- ja abitegevused	2	2%
Kokku	87	

Allikas: autori koostatud, aluseks uuringu tulemused.

Lisa 5. Tehisintellekti kasutuselevõtu takistused Eestis

Takistused	Küsitletute hinnangud Likerti viieballiskaalal					Hinnangute keskmine väärtus
	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda	
Tehisintellekti keerukus	40 (46%)	32 (37%)	8 (9%)	5 (6%)	2 (2%)	3,26
Spetsialistide nappus	39 (45%)	35 (40%)	11 (13%)	1 (1%)	1 (1%)	3,30
Rakenduskogemuse puudus	59 (68%)	26 (30%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)	3,67
Suur investeringute vajadus	28 (32%)	28 (32%)	21 (24%)	5 (6%)	5 (6%)	2,96
Tehisintellekti tasuvuse arutamise keerukus	27 (31%)	26 (30%)	14 (16%)	5 (6%)	15 (17%)	3,04
Usaldamatus	17 (20%)	19 (22%)	23 (26%)	21 (24%)	7 (8%)	2,40
Eeskirjade ja standartide nappus	24 (27%)	26 (30%)	21 (24%)	12 (14%)	4 (5%)	2,75
Eetiline kaalutlus	12 (14%)	20 (23%)	18 (21%)	28 (32%)	9 (10%)	2,21
Suured riskid	17 (20%)	31 (36%)	21 (24%)	10 (11%)	8 (9%)	2,70

Allikas: autori koostatud, aluseks uuringu tulemused.

Lisa 6. Raamatupidajate tehisintellekti kasutamise põhjused

Tehisintellekti kasutamise eelised	Küsitletute hinnangud Likerti viiepalliskaalal					Hinnangute keskmine väärtus
	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda	
Aja kokkuhoid	60 (69%)	21 (24%)	2 (2%)	0 (0%)	4 (5%)	3,70
Suurenenud tootlikkus	41 (47%)	37 (43%)	7 (8%)	0 (0%)	2 (2%)	3,40
Kulude kokkuhoid	37 (43%)	35 (40%)	6 (7%)	0 (0%)	9 (10%)	3,40
Usaldusväärsus ja suurem täpsus	26 (30%)	36 (41%)	7 (8%)	1 (1%)	17 (20%)	3,24
Vigade vähenemine	41 (47%)	26 (30%)	7 (8%)	0 (0%)	13 (15%)	3,46
Töö parem kvaliteet	33 (38%)	36 (41%)	5 (6%)	0 (0%)	13 (15%)	3,38
Rutiinse ja korduva töö automatiseerimine	72 (83%)	13 (15%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)	3,83
Suur töötlemise kiirus	70 (81%)	15 (17%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)	3,80
Suur andme- ja mälumaht	63 (72%)	18 (21%)	1 (1%)	0 (0%)	5 (6%)	3,76
Paberi kasutamise vähendamine	71 (82%)	8 (9%)	2 (2%)	0 (0%)	6 (7%)	3,85
Võimalus pidevalt monitoorida ja töödelda andmeid	44 (51%)	34 (39%)	3 (3%)	0 (0%)	6 (7%)	3,51
Andmetele toetumine	65 (75%)	17 (20%)	3 (3%)	0 (0%)	2 (2%)	3,73

Allikas: autori koostatud, aluseks uuringu tulemused.

Lisa 7. Tehisintellekti kasutamine majandusarvestuse valdkonnas

Majandusarvestuse valdkonnad	Küsitelute hinnangud Likerti viieballiskaalal					Hinnangute keskmine väärtus
	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda	
Maksundus	25 (29%)	45 (52%)	9 (10%)	0 (0%)	8 (9%)	3,20
Aruandlus	54 (62%)	29 (33%)	2 (2%)	1 (1%)	1 (1%)	3,58
Finantsarvestus	51 (59%)	31 (36%)	2 (2%)	0 (0%)	3 (3%)	3,58
Kuluarvestus	30 (34%)	48 (55%)	5 (6%)	0 (0%)	4 (5%)	3,30
Juhtimisarvestus	13 (15%)	45 (52%)	15 (17%)	1 (1%)	13 (15%)	2,95
Palgaarvestus	34 (39%)	30 (34%)	12 (14%)	1 (1%)	10 (11%)	3,26
Siseaudit/sisekontroll	39 (45%)	30 (34%)	10 (11%)	3 (3%)	5 (6%)	3,28
Finantsplaneerimine	27 (31%)	45 (52%)	8 (6%)	1 (1%)	6 (7%)	3,21
Pettuste avastamine	52 (60%)	25 (29%)	4 (5%)	2 (2%)	4 (5%)	3,53

Allikas: autori koostatud, aluseks uuringu tulemused.

Lisa 8. Tehisintellektiga majandusarvestuse ja raamatupidamise valdkonna tööülesannete automatiseerimine

Majandusarvestuse ja raamatupidamise tööülesanded	Küsitletute hinnangud Likerti viiepalliskaalal					Hinnangute keskmine väärtus
	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda	
Arvete esitamine ja vastuvõtmine	54 (62%)	26 (30%)	4 (5%)	0 (0%)	3 (3%)	3,60
Deklaratsioonide täitmine ja esitamine	47 (54%)	28 (32%)	5 (6%)	0 (0%)	7 (8%)	3,53
Maksude optimeerimine, maksuplaneerimine	21 (24%)	36 (41%)	19 (22%)	0 (0%)	11 (13%)	3,03
Maksunõustamine	8 (9%)	24 (28%)	35 (40%)	9 (10%)	11 (13%)	2,41
Finantsaruandlus	51 (59%)	28 (32%)	5 (6%)	0 (0%)	3 (3%)	3,55
Mittefinantsaruandlus	10 (11%)	29 (33%)	29 (33%)	10 (11%)	9 (10%)	2,50
Juhtimisaruandlus	17 (20%)	28 (32%)	26 (30%)	3 (3%)	13 (15%)	2,80
Tootluse prognoosimine	36 (41%)	42 (48%)	5 (6%)	0 (0%)	4 (5%)	3,37
Kulude optimeerimine ja planeerimine	37 (43%)	43 (49%)	2 (2%)	0 (0%)	5 (6%)	3,43
Investeeringute hindamine ja eelarvestamine	29 (33%)	40 (46%)	8 (9%)	1 (1%)	9 (10%)	3,24
Võlgade ja nõuete analüüs	49 (56%)	31 (36%)	2 (2%)	1 (1%)	4 (5%)	3,54
Laoarvestus reaalsajal	42 (48%)	36 (41%)	4 (5%)	1 (1%)	4 (5%)	3,43
Põhivara arvestus, hooldus/korrigeerimine reaalsajal	35 (40%)	39 (45%)	4 (5%)	1 (1%)	8 (9%)	3,37
Strateegiline planeerimine	15 (17%)	40 (46%)	20 (23%)	3 (3%)	9 (10%)	2,86
Eelarvestamine	22 (25%)	46 (53%)	11 (13%)	1 (1%)	7 (8%)	3,11
Analüütika	47 (54%)	30 (34%)	6 (7%)	1 (1%)	3 (3%)	3,46

Allikas: autori koostatud, aluseks uuringu tulemused.

Lisa 9. Tehisintellekti piirangud

Tehisintellekti piirangud	Küsitletute hinnangud Likerti viiepalliskaalal					Hinnangute keskmine väärtus
	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda	
Andmete ja tulemuste tõlgendamine	20 (23%)	37 (43%)	17 (20%)	4 (5%)	9 (10%)	2,94
Iseseisvate otsuste tegemine	43 (49%)	29 (33%)	10 (11%)	1 (1%)	4 (5%)	3,37
Nõustamine	39 (45%)	34 (39%)	5 (6%)	2 (2%)	7 (8%)	3,38
Kontrollimine ja jälgimine	9 (10%)	28 (32%)	30 (34%)	12 (14%)	8 (9%)	2,43
Erakorraliste olukordade käsitlemine	37 (43%)	35 (40%)	7 (8%)	2 (2%)	6 (7%)	3,32
Erandite käsitlemine	34 (39%)	32 (37%)	16 (18%)	2 (2%)	3 (3%)	3,17
Loovust nõudvate probleemide lahendamine	59 (68%)	23 (26%)	2 (2%)	0 (0%)	3 (3%)	3,68
Arutlemine	42 (48%)	31 (36%)	5 (6%)	2 (2%)	7 (8%)	3,41
Eetiliste otsuste vastuvõtmine - eetiliste dilemmade lahendamine	62 (71%)	18 (21%)	3 (3%)	1 (1%)	3 (3%)	3,68

Allikas: autori koostatud, aluseks uuringu tulemused.

Lisa 10. Tehisintellektiga töötamiseks kasulikud oskused ja teadmised

Oskused	Küsitletute hinnangud Likerti viiepalliskaalal					Hinnangute keskmine väärtus
	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda	
IT-oskused ja -teadmised	63 (72%)	21 (24%)	2 (2%)	0 (0%)	1 (1%)	3,71
Programmeerimisoskus	38 (44%)	28 (32%)	14 (16%)	2 (2%)	5 (6%)	3,24
Sotsiaalsed oskused	25 (29%)	27 (31%)	23 (26%)	7 (8%)	5 (6%)	2,85
Juhtimisoskus	21 (24%)	28 (32%)	26 (30%)	5 (6%)	7 (8%)	2,81
Digitaalne kompetentsus	60 (69%)	24 (28%)	1 (1%)	0 (0%)	2 (2%)	3,69
Teadmised maksude valdkonnas	38 (44%)	34 (39%)	10 (11%)	1 (1%)	4 (5%)	3,31
Kriitilise mõtlemise oskus	44 (51%)	38 (44%)	2 (2%)	1 (1%)	2 (2%)	3,47
Oskus pidevalt õppida	65 (75%)	19 (22%)	1 (1%)	0 (0%)	2 (2%)	3,75
Oskus loominguiliselt lahendada probleeme	48 (55%)	32 (37%)	5 (6%)	2 (2%)	0 (0%)	3,45
Raamatupidamise seaduste ja standardite teadmine	51 (59%)	30 (34%)	5 (6%)	0 (0%)	1 (1%)	3,53
Oskus töötada suurandmetega	66 (76%)	16 (18%)	2 (2%)	1 (1%)	2 (2%)	3,73
Oskused andmeanalüütika valdkonnas (analüüsi- ja tõlgendamisoskus)	58 (67%)	23 (26%)	3 (3%)	0 (0%)	3 (3%)	3,65
Modelleerimise oskused	25 (29%)	35 (40%)	12 (14%)	3 (3%)	12 (14%)	3,09
Eriala tarkvarade kasutamine	54 (62%)	29 (33%)	1 (1%)	0 (0%)	3 (3%)	3,63
Oskus monitoorida ja hinnata andmeid ja protsesse	54 (62%)	23 (26%)	5 (6%)	0 (0%)	5 (6%)	3,60

Allikas: autori koostatud, aluseks uuringu tulemused.

Lisa 11. Tehisintellektiga töötamiseks kasulikud isikuomadused

Iseloomuomadused	Küsitlute hinnangud Likerti viieballiskaalal					Hinnangute keskmine väärtus
	Täiesti nõus	Pigem nõus	Pigem ei ole nõus	Ei ole üldse nõus	Ei oska öelda	
Loovus	40 (46%)	30 (34%)	11 (13%)	2 (2%)	4 (5%)	3,30
Avatus	24 (28%)	42 (48%)	13 (15%)	4 (5%)	4 (5%)	3,04
Avar silmaring	62 (71%)	20 (23%)	1 (1%)	2 (2%)	2 (2%)	3,67
Kohanemisvõime	70 (80%)	17 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3,80
Koostöövalmidus	44 (51%)	34 (39%)	7 (8%)	0 (0%)	2 (2%)	3,44
Eetilisus	42 (48%)	34 (39%)	8 (9%)	1 (1%)	2 (2%)	3,38
Kriitikavõime	48 (55%)	30 (34%)	6 (7%)	0 (0%)	3 (3%)	3,50
Abivalmidus	31 (36%)	31 (36%)	16 (18%)	4 (5%)	5 (6%)	3,09

Allikas: autori koostatud, aluseks uuringu tulemused.

Lisa 12. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Valeria Gavrilova (sünnikuupäev: 08.11.1995)

1. annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Tehisintellekti kasutamisevõimalused raamatupidamises: Eesti näide,

mille juhendaja on Natalie Aleksandra Gurvitš-Suits, PhD,

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh TalTechi raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks TalTechi veebikeskkonna kaudu, sealhulgas TalTechi raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

¹*Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil.*