

2026-01

bö — μ ½ ã é ¼ ¬ ä é ã . ä · â ä μ ç ½ · ä ®
 bö ½ ¿ · ¼ ¿ ã í ½ · â ã ä ¿ å â μ ã é ä μ á ¹ ⁰
 bö μ » - ³ ç ¿ å â ä á ± à μ ¶ ¹ ⁰ î ½ ¹ ´ á å ¼ ¬
 bö à á ¿ ⁰ » ® ã μ ¹ â ⁰ ± ¹ μ å ⁰ ± ¹ á - μ â - ¹
 bö à μ á - à ä é ã · â ä · â J P M o r g a n C h
 bö ã å ³ ⁰ á ¹ ä ¹ ⁰ ® ± ½ ± æ ¿ á ¬ ã μ μ » » .
 bö ⁰ ± ¹ ⁰ å à á ¹ ± ⁰ - â ä á ¬ à μ ¶ μ â)

bö § á ¹ ã ä ¿ æ ® , œ ± á - ±

bö œ μ ä ± ä ä å ç ¹ ± ⁰ ì á ì ³ á ± ¼ ¼ ± ä ä · ½ ¶ á ± à μ ¶ ¹ ⁰ ® § á · ¼ ± ä ¿ ¿ ¹ ⁰ ¿ ½ ¿ ¼ ¹ ⁰ ® ⁰ ± ¹ · à μ ¹
 bö Ÿ ¹ ⁰ ¿ ½ ¿ ¼ ¹ ⁰ î ½ · à ¹ ä ä · ¼ î ½ ⁰ ± ¹ " ¹ ¿ - ⁰ · ä · â , ± ½ μ à ¹ ä ä ® ¼ ¹ ¿ · μ ¬ à ¿ » ¹ â ¬ æ ¿ å



**ΕΞ' ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΣΤΗΝ
ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ, ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΚΑΙ
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ**

DMDIS600/BIF/06_ F25

**Η ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ
ΣΤΟΥΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΥΣ ΤΡΑΠΕΖΙΚΩΝ
ΙΔΡΥΜΑΤΩΝ: ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ -
ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΤΗΣ JP MORGAN
CHASE (ΜΕ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΕ
ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΥΠΡΙΑΚΕΣ ΤΡΑΠΕΖΕΣ)**

ΧΡΙΣΤΟΦΗ ΜΑΡΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2026



**ΕΞ' ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΣΤΗΝ
ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ, ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΚΑΙ
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ**

DMDIS600/BIF/06_ F25

**Η ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ
ΣΤΟΥΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΥΣ ΤΡΑΠΕΖΙΚΩΝ
ΙΔΡΥΜΑΤΩΝ: ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ -
ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΤΗΣ JP MORGAN
CHASE (ΜΕ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΕ
ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΥΠΡΙΑΚΕΣ ΤΡΑΠΕΖΕΣ)**

**Διπλωματική εργασία η οποία υποβλήθηκε προς απόκτηση του
μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στην Τραπεζική, Επενδύσεις και
Χρηματοοικονομικά στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφος**

ΧΡΙΣΤΟΦΗ ΜΑΡΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2026

Πνευματικά Δικαιώματα

Copyright Μαρία Χριστοφή 2026

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Πανεπιστήμιο Νεάπολις δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Πανεπιστημίου.

Σελίδα Εγκυρότητας

Όνοματεπώνυμο Φοιτητή: Μαρία Χριστοφή

Τίτλος Διπλωματικής Εργασίας: Η ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΟΥΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΥΣ ΤΡΑΠΕΖΙΚΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΩΝ:ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ -ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΤΗΣ JP MORGAN CHASE(ΜΕ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΥΠΡΙΑΚΕΣ ΤΡΑΠΕΖΕΣ)

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των σπουδών για την απόκτηση εξ αποστάσεως μεταπτυχιακού τίτλου στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις και εγκρίθηκε στις [ημερομηνία έγκρισης] από τα μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής.

Εξεταστική Επιτροπή:

Πρώτος επιβλέπων (Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφος).....[ονοματεπώνυμο, βαθμίδα]

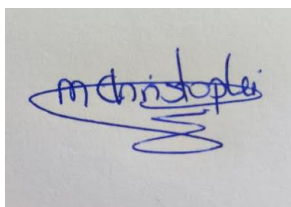
Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής:[ονοματεπώνυμο, βαθμίδα]

Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής:[ονοματεπώνυμο, βαθμίδα]

Ἡ ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

Η Μαρία Χριστοφή, γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα εργασία με τίτλο «Η ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΟΥΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΥΣ ΤΡΑΠΕΖΙΚΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΩΝ:ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ -ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΤΗΣ JP MORGAN CHASE(ΜΕ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΥΠΡΙΑΚΕΣ ΤΡΑΠΕΖΕΣ)», αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές που έχω χρησιμοποιήσει, έχουν δηλωθεί κατάλληλα στις βιβλιογραφικές παραπομπές και αναφορές. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο ή/και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Η Δηλούσα



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη/εξέταση του βαθμού συμβολής της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) στους εσωτερικούς ελέγχους των τραπεζικών ιδρυμάτων και συγκεκριμένα η συμβολή της στη μείωση και διαχείριση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου. Βασικότερος στόχος της εργασίας, είναι η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της υιοθέτησης τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και άλλων παρεμφερών διαδικασιών αυτοματοποίησης και της αποτελεσματικότητας των εσωτερικών ελέγχων. Ενισχύεται άραγε η αποτελεσματικότητα των εσωτερικών ελέγχων με την εφαρμογή των πιο πάνω; Οδηγεί σε χαμηλότερα επίπεδα λειτουργικού κινδύνου; Παράλληλα, εξετάζεται η περίπτωση του διεθνώς αναγνωρισμένου τραπεζικού οργανισμού, του JP Morgan Chase και των πρακτικών που ακολουθήθηκαν και πραγματοποιείται σύγκριση των εμπειρικών ευρημάτων τριών ελληνικών και 3 κυπριακών τραπεζών με την προαναφερθείσα περίπτωση.

Για την υλοποίηση της έρευνας, ως μέθοδος εφαρμόστηκε η μικτή προσέγγιση. Η ποσοτική ανάλυση πραγματοποιήθηκε σε εμπειρικό δείγμα (χρήση δεδομένων) τραπεζών που εδρεύουν σε Ελλάδα και Κύπρο για την περίοδο 2018-2024. Η ένταση του δείκτη ORI (Operational Risk Intensity) δείκτης λειτουργικού κινδύνου, χρησιμοποιήθηκε ως δείκτης λειτουργικού κινδύνου. Ταυτόχρονα η υιοθέτηση τεχνολογιών TN, διαφαίνεται μέσα από την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας των εσωτερικών ελέγχων όπως επίσης και από διάφορους δείκτες αυτοματοποίησης των διαδικασιών (RPA) αλλά και υιοθέτησης TN. πραγματοποιήθηκε α) περιγραφική στατιστική, β) ανάλυση συσχετίσεων και γ) γραμμικές παλινδρομήσεις.

Η ποιοτική ανάλυση, ενσωματώνει την περίπτωση της JPMorgan Chase. Η ανάλυση χρησιμοποιεί δεδομένα από διαθέσιμες πηγές όπως επίσης και δευτερογενή δεδομένα.

Μελετώντας τα αποτελέσματα της ποσοτικής ανάλυσης, διαφαίνεται με σαφήνεια ότι η υιοθέτηση τεχνολογιών TN και διαφόρων διαδικασιών αυτοματοποίησης, οδηγούν σε σημαντική μείωση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου. Από την άλλη, η σχέση της αποτελεσματικότητας των εσωτερικών ελέγχων με τον λειτουργικό κίνδυνο δεν παρουσιάζεται ισχυρή όταν μελετάται μεμονωμένα. Η ανάλυση της περίπτωσης JPMorgan Chase επιβεβαιώνει το σημαντικό ρόλο και συμβολή της TN στη μείωση και διαχείριση του λειτουργικού κινδύνου, σε σχέση με προηγούμενες διαδικασίες και μεθοδολογίες, όπως εξάλλου δείχνουν και τα εμπειρικά ευρήματα.

Ως συνολικό αποτέλεσμα της έρευνας, αποδεικνύεται ότι για την προστασία των τραπεζικών ιδρυμάτων έναντι των διαφόρων λειτουργικών κινδύνων, η TN αποτελεί σημαντικό εργαλείο όσον αφορά την ενίσχυση των εσωτερικών ελέγχων. Αξιοσημείωτη είναι η ισχυρή ερμηνευτική σχέση με τον ORI (λειτουργικό κίνδυνο) που παρουσιάζει η συνολική ψηφιακή ωρίμανση όπως και η ωρίμανση TN, σε σχέση με τις επί μέρους μεταβλητές γιατί έτσι αποδεικνύεται η σημασία της ενσωμάτωσης της TN. Σημειώνεται βέβαια ότι για την εφαρμογή των πιο πάνω απαιτούνται κατάλληλα κανονιστικά και οργανωτικά εσωτερικά πλαίσια. Τέλος παρατίθενται προτάσεις για τραπεζικούς οργανισμούς, όπως επίσης και κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα όσον αφορά την υιοθέτηση της TN.

Λέξεις Κλειδιά

Τεχνητή Νοημοσύνη, Τραπεζικά Ιδρύματα, Εσωτερικοί Έλεγχοι, Διαχείριση Κινδύνων, JPMorgan Chase, Λειτουργικός Κίνδυνος (ORI), Αυτοματοποίηση Διαδικασιών (RPA), Digital Maturity, Machine Learning

ABSTRACT

The aim of this master's thesis is to study/examine the degree to which Artificial Intelligence (AI) to the internal controls of banking institutions, and specifically its contribution to reducing and managing operational risk. The main objective of the thesis is to investigate the relationship between the adoption of artificial intelligence technologies and other similar automation processes and the effectiveness of internal controls. Does the implementation of the above enhance the effectiveness of internal controls? Does it lead to lower levels of operational risk? At the same time, the case of the internationally recognized banking organization JP Morgan Chase and the practices followed are examined, and a comparison is made between the empirical findings of three Greek and three Cypriot banks with the aforementioned case.

A mixed approach was used to conduct the research. The quantitative analysis was performed on an empirical sample (use of data) of banks based in Greece and Cyprus for the period 2018-2024. The intensity of the ORI (Operational Risk Intensity) index was used as an indicator of operational risk. At the same time, the adoption of AI technologies is evident in the enhanced effectiveness of internal controls, as well as in various indicators of process automation (RPA) and AI adoption. The following were performed: a) descriptive statistics, b) correlation analysis, and c) linear regressions were performed.

The qualitative analysis incorporates the case of JPMorgan Chase. The analysis uses data from available sources as well as secondary data.

Studying the results of the quantitative analysis, it is clear that the adoption of IT technologies and various automation processes leads to a significant reduction in operational risk intensity. On the other hand, the relationship between the effectiveness of internal controls and operational risk is not strong when studied in isolation. The analysis of the JPMorgan Chase case confirms the important role and contribution of IT in reducing and managing operational risk, in relation to previous procedures and methodologies, as also shown by empirical findings.

As an overall result of the research, it is evident that, in order to protect banking institutions against various operational risks, IT is an important tool in strengthening internal controls. Noteworthy is the strong interpretative relationship with ORI (operational risk) presented by overall digital maturity and IT maturity in relation to individual variables, as this demonstrates the importance of IT integration. It should be noted, of course, that the implementation of the above requires appropriate regulatory and organizational internal frameworks. Finally, recommendations for banking organizations are presented, as well as directions for future research regarding the adoption of AI.

Keywords

Artificial Intelligence, Banking Institutions, Internal Controls, Risk Management, JPMorgan Chase, Operational Risk, Robotic Process Automation (RPA), Digital Maturity, Machine Learning

Πρόλογος

Η παρούσα διατριβή (μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία), εκπονήθηκε στο πλαίσιο του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών και αποτελεί το επιστέγασμα μια πολύπλευρης ερευνητικής και μαθησιακής διαδικασίας. Η επιλογή του συγκεκριμένου θέματος, προέκυψε από το προσωπικό μου ενδιαφέρον και ζήλο, για τις σύγχρονες εξελίξεις που αφορούν τον τραπεζικό τομέα και πιο ειδικά, εξελίξεις σχετικά με το ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης και της τεχνολογίας, στη εύρυθμη και αποδοτική λειτουργία των εσωτερικών ελέγχων και στη διαχείριση των διαφόρων κινδύνων.

Οι προκλήσεις που αντιμετωπίστηκαν κατά την υλοποίηση της μελέτης αυτής ποικίλουν. Σχετίζονται α) με τη μεθοδολογική προσέγγιση, β) με τη συλλογή και την επεξεργασία των δεδομένων και γ) με την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Παρόλο που η διαδικασία που ακολουθήθηκε, υπήρξε απαιτητική, εντούτοις αποδείχθηκε ιδιαίτερα εποικοδομητική, αφού συνέβαλε στην εμπάθυνση των γνώσεων μου και στη βελτίωση των ερευνητικών μου δεξιοτήτων.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες προς την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου κα. Δήμητρα Δημητρίου, τόσο για την πολύτιμη επιστημονική καθοδήγηση και τις εύστοχες παρατηρήσεις, όσο και για τη συνεχή στήριξη της καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της συγκεκριμένης εργασίας. Θερμές ευχαριστίες, οφείλω επίσης στην οικογένεια μου, το σύζυγο, τους γονείς και τα παιδιά μου, για την υπομονή, την κατανόηση και τη στήριξη που μου παρείχαν σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν άμεσα ή έμμεσα στην ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας

Αφιερώνεται στις 3 μου κόρες, Λένη , Δέσποινα και Σοφία

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1	Ο Σκοπός και οι στόχοι της εργασίας	1
1.2	Τα ερωτήματα της μελέτης	1
1.3	Η βασική υπόθεση της μελέτης.....	2
1.4	Καινοτομία και συνεισφορά της έρευνας	2
1.5	Δομή της εργασίας	3
2	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	4
2.1	Λειτουργικός Κίνδυνος	4
2.2	Ψηφιακός μετασχηματισμός τραπεζών και εσωτερικοί έλεγχοι.....	5
2.3	Η Τεχνητή Νοημοσύνη στον Τραπεζικό Κλάδο	6
2.4	Εσωτερικοί Έλεγχοι και Τεχνητή Νοημοσύνη	8
2.4.1	RPA (Robotic Process Automation)	9
2.4.2	ML (Machine Learning)	9
2.4.3	Σύγκριση τεχνολογιών RPA και ML στους εσωτερικούς ελέγχους.....	10
2.5	Ψηφιακή ωρίμανση και ωρίμανση τεχνητής νοημοσύνης τραπεζικών οργανισμών	11
2.6	Κενά έρευνας και σύνοψη βιβλιογραφίας.....	12
3	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	14
3.1	Δείγμα και μεθοδολογία έρευνας.....	14
3.2	Πηγές Δεδομένων.....	15
3.3	Μεταβλητές και Δείκτες.....	16
3.3.1	Εξαρτημένη Μεταβλητή	16
3.3.2	Ανεξάρτητες μεταβλητές	17
3.3.3	Σύνθετος δείκτης ωρίμανσης (ψηφιακής και τεχνητής νοημοσύνης).....	17
3.4	Στατιστική μεθοδολογία.....	18
3.5	Οικονομετρικό υπόδειγμα.....	19
4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ 3 ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΚΑΙ 3 ΚΥΠΡΙΑΚΩΝ ΤΡΑΠΕΖΩΝ	21
4.1	Περιγραφική στατιστική	21
4.2	Μελέτη Συσχετίσεων	23
4.3	Παλινδρομήσεις	24
4.4	Έλεγχος Ανθεκτικότητας	25
5	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ Ο ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ JP MORGAN CHASE	28

5.1	Πλαίσιο λειτουργίας της τράπεζας.....	28
5.2	Έρευνα και δεδομένα περίπτωσης JPMorgan Chase	29
5.3	Συγκριτική ανάλυση JPMorgan Chase - Ελληνικές και Κυπριακές τράπεζες.....	30
5.4	Μειονεκτήματα από την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης – Προκλήσεις και Περιορισμοί.....	32
5.5	Εφαρμογές σε Ελληνικές και Κυπριακές τράπεζες – Διδάγματα	33
6	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	35
6.1	Ερμηνεία αποτελεσμάτων	35
6.2	Ποσοτικά και ποιοτικά αποτελέσματα	36
6.3	Προτάσεις / Στρατηγικές κατευθύνσεις	37
6.3.1	Πλαίσιο προτεινόμενων πολιτικών προς τραπεζικά ιδρύματα	37
6.3.2	Κατευθύνσεις πολιτικής προς κανονιστικές αρχές	37
6.3.3	Ρυθμιστικές συστάσεις προς την ακαδημαϊκή κοινότητα.....	37
6.4	Συστάσεις πολιτικής για μελλοντική έρευνα	38

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 4.1: Περιγραφική Στατιστική των Βασικών Μεταβλητών της Μελέτης.....	22
Πίνακας 4.2: Πίνακας Συσχετίσεων (Pearson) μεταξύ των Βασικών Μεταβλητών.....	23
Πίνακας 4.3: Αποτελέσματα Απλών Γραμμικών Παλινδρομήσεων με Εξαρτημένη Μεταβλητή τον Δείκτη Έντασης Λειτουργικού Κινδύνου (ORI).....	24
Πίνακας 4.4: Αποτελέσματα Παλινδρόμησης με Σύνθετο Δείκτη Ψηφιακής και Τεχνητής Νοημοσύνης Ωρίμανσης (Digital & AI Maturity Index).....	25
Πίνακας 5.1: Συγκριτική Αποτύπωση Δεικτών Τεχνολογικής Υιοθέτησης και Λειτουργικού Κινδύνου – JPMorgan Chase και Ελληνικές & Κυπριακές Τράπεζες.....	31

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Γραφήματα Εξέλιξης Δείκτη ORI (2018–2024)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Γραφήματα Συσχέτισης ORI – AI Adoption

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Γραφήματα Παλινδρομήσεων και Διαγνωστικών Ελέγχων

1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ο Σκοπός και οι στόχοι της εργασίας

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι η αύξηση της πολυπλοκότητας των λειτουργικών απαιτήσεων των τραπεζικών ιδρυμάτων για ποικίλους λόγους και η ραγδαία ψηφιοποίηση των διαδικασιών στον τραπεζικό κλάδο, οδήγησαν στην ανάγκη δημιουργίας αποτελεσματικών μηχανισμών εσωτερικών ελέγχων. Ταυτόχρονα η Τεχνητή Νοημοσύνη καθίσταται κρίσιμη για την πρόληψη και διαχείριση των κινδύνων, την αυτοματοποίηση των ελέγχων και τη γενικότερη βελτίωση της ποιότητας των διαδικασιών και της πληροφόρησης.

Κύριος σκοπός της εν λόγω έρευνας είναι η μελέτη της συσχέτισης του βαθμού ενσωμάτωσης των τεχνολογιών ΤΝ στις διαδικασίες εσωτερικών ελέγχων των τραπεζών, με τη μείωση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου. Πιο συγκεκριμένα, στόχοι της μελέτης είναι:

- Να εντοπίσει τις κύριες εφαρμογές της ΤΝ στους εσωτερικούς ελέγχους όπως για παράδειγμα RPA, Machine Learning κλπ.
- Να μελετήσει εάν υπάρχουν και ποιες είναι οι απαραίτητες προϋποθέσεις για σωστή ενσωμάτωση,
- Να μελετήσει τη σχέση μεταξύ της έντασης του λειτουργικού κινδύνου ενόσω αυξάνονται οι δείκτες υιοθέτησης αλλά και ωρίμανσης της ΤΝ,
- Να συγκρίνει τα εμπειρικά αποτελέσματα/ευρήματα της JPMorgan Chase,
- Να αποτυπωθούν κάποια συμπεράσματα τα οποία θα εξαχθούν από τη μελέτη της περίπτωσης case study και να χρησιμοποιηθούν ώστε να βελτιωθεί πρακτικά η διαχείριση των κινδύνων μελλοντικά σε λοιπούς τραπεζικούς οργανισμούς.

1.2 Τα ερωτήματα της μελέτης

Αναλύοντας το σκοπό της μελέτης αυτής, προκύπτουν τα πιο κάτω ερωτήματα:

1. Ποιες διαδικασίες ΤΝ και με ποιο τρόπο χρησιμοποιούνται στους εσωτερικούς ελέγχους των τραπεζικών ιδρυμάτων με στόχο να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητά τους;
2. Ποια είναι η σχέση της της έντασης του λειτουργικού κινδύνου (δείκτης ORI) σε συνάρτηση με την ενσωμάτωση/ωρίμανση των τεχνολογιών ΤΝ;
3. Ποια συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν από τη σύγκριση της περίπτωσης JPMorgan Chase σε σύγκριση με τις Ελληνικές και Κυπριακές τράπεζες;
4. Ποια τα διδάγματα που προκύπτουν από την πιο πάνω σύγκριση και πως μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της διαχείρισης των κινδύνων;
5. Ποιες οι κανονιστικές, τεχνολογικές και ηθικές προκλήσεις, από την υιοθέτηση των τεχνολογιών ΤΝ στους εσωτερικούς ελέγχους;

1.3 Η βασική υπόθεση της μελέτης

Η βασική υπόθεση της συγκεκριμένης έρευνας είναι η ακόλουθη:

Υπόθεση (H1):Υψηλότερος βαθμός ενσωμάτωσης και ωρίμανσης των διαφόρων τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης στις διαδικασίες και μηχανισμούς εσωτερικών ελέγχων των τραπεζικών ιδρυμάτων σχετίζεται με μειωμένη ένταση του λειτουργικού κινδύνου και κατ' επέκταση με αύξηση της αποτελεσματικότητας των ελέγχων.

Επιπρόσθετα, μελετώνται και οι ακόλουθες υποθέσεις που αφορούν συμπληρωματικούς ελέγχους τεχνολογικών παραμέτρων:

Υπόθεση (H2):Η αυτοματοποίηση των μεθόδων/διαδικασιών(RPA),τυποποιεί του ελέγχους και μειώνει τα λειτουργικά σφάλματα οδηγώντας έτσι σε μείωση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου (ORI).

Υπόθεση (H3):Η χρήση των διαδικασιών/μεθόδων Machine Learning εντοπίζει έγκαιρα παρατυπίες/ανωμαλίες των στερεότυπων μοντέλων και ανιχνεύει τον κίνδυνο και ως εκ τούτου μειώνει την ένταση του λειτουργικού κινδύνου (ORI).

Υπόθεση (H4):Όταν εξεταστεί ο βαθμός της έντασης του λειτουργικού κινδύνου(ORI) σε σχέση με τη ψηφιακή/τεχνητή νοημοσύνη ωρίμανση και μεμονωμένες εφαρμογές (τεχνολογικές), αποδεικνύεται ότι παρουσιάζεται με πολύ ισχυρότερη σύνδεση και σαφώς χαμηλότερη ένταση με τη ψηφιακή/τεχνητή νοημοσύνη ωρίμανση. Αυτό δείχνει την αξία της εφαρμογής της εν λόγω στρατηγικής.

1.4 Καινοτομία και συνεισφορά της έρευνας

Η παρούσα έρευνα/μελέτη:

- Συνδυάζει τη θεωρητική τεκμηρίωση που αφορά το ρόλο της υιοθέτησης της τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους στον τραπεζικό κλάδο με την εμπειρική διερεύνηση με τη χρήση του δείκτη λειτουργικού κινδύνου και άλλων δεικτών υιοθέτησης/ωρίμανσης.
- Μελετά και αναλύει την περίπτωση του οργανισμού JPMorgan Chase, χρησιμοποιώντας την ως σημείο αναφοράς για την κατανόηση των εφαρμογών/διαδικασιών TN. Με αυτό τον τρόπο γίνεται εφικτή και η σύγκριση της μελέτης των Ελληνικών και Κυπριακών Τραπεζών αναφορικά με το συγκεκριμένο θέμα.
- Μελετώντας τα οφέλη των τεχνολογιών TN στη διαχείριση του λειτουργικού κινδύνου ,αναδεικνύει την ανάγκη μιας ολιστικής προσέγγισης με στόχο τη μέγιστη απόδοση τους.

1.5 Δομή της εργασίας

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια. Στο Κεφάλαιο 1 παρουσιάζεται ο σκοπός της διατριβής, τα ερευνητικά ερωτήματα, το πλαίσιο της μελέτης και η συμβολή της έρευνας.

Το Κεφάλαιο 2 είναι θεωρητικό και παραθέτει τη βιβλιογραφική ανασκόπηση αναλύοντας το ρόλο της ενσωμάτωσης των τεχνολογιών της ΤΝ στους εσωτερικούς ελέγχους και στη μείωση του βαθμού έντασης του λειτουργικού κινδύνου.

Στο Κεφάλαιο 3 περιγράφεται η μεθοδολογία η οποία ακολουθήθηκε για την έρευνα. Αναλύονται οι πηγές από τις οποίες αντλήθηκαν τα δεδομένα, ποιοι δείκτες χρησιμοποιήθηκαν και ποιες στατιστικές τεχνικές εφαρμόστηκαν για την εμπειρική ανάλυση.

Στο Κεφάλαιο 4 αναλύονται τα αποτελέσματα της έρευνας για τις Ελληνικές και Κυπριακές τράπεζες και παρατίθενται σχετικά σχόλια για τα ευρήματα.

Το Κεφάλαιο 5 αναλύει τον τρόπο με τον οποίο υιοθετήθηκαν τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους στην περίπτωση της JPMorgan Chase και παρουσιάζει τις προκλήσεις και διδάγματα από τις συγκεκριμένες πρακτικές και ταυτόχρονα μελετά πως αυτές μπορούν να εφαρμοστούν προς όφελος των τραπεζικών οργανισμών.

Στο κεφάλαιο 6 γίνεται μία σύνοψη των ποσοτικών και ποιοτικών ευρημάτων της έρευνας και των συμπερασμάτων της έρευνας. Παράλληλα εκφράζονται εισηγήσεις/προτάσεις και κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα.

2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Λειτουργικός Κίνδυνος

Στη σημερινή εποχή, όπου η ραγδαία ανάπτυξη του ψηφιακού μετασχηματισμού και η αυξημένη κανονιστική πίεση είναι πλέον γεγονός, ο λειτουργικός κίνδυνος δεν θα μπορούσε να μην αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους και πιο κρίσιμους κινδύνους τους οποίους καλούνται να αντιμετωπίσουν οι τραπεζικοί οργανισμοί.

Ο λειτουργικός κίνδυνος, βάση των ορισμών της Επιτροπής Βασιλείας για την τραπεζική εποπτεία, είναι ο κίνδυνος πρόκλησης ζημιών από α) ανεπαρκείς εσωτερικές διαδικασίες, β) λάθη συστημάτων, γ) ανθρώπινα λάθη ή δ) από τρίτους παράγοντες (εξωτερικά γεγονότα). Αναλύοντας τον ορισμό του λειτουργικού κινδύνου συμπεραίνουμε πρωτίστως την άμεση σύνδεση του με τον τρόπο λειτουργίας και την οργάνωση των τραπεζών αλλά και τη συστημική του φύση (Basel Committee on Banking Supervision, 2006; Basel Committee on Banking Supervision, 2017).

Ο λειτουργικός κίνδυνος δεν σχετίζεται άμεσα με άλλες χρηματοοικονομικές μεταβλητές, όπως βλέπουμε στην περίπτωση του κινδύνου αγοράς ή του πιστωτικού κινδύνου. Συνδέεται με τη λειτουργική αποτελεσματικότητα των οργανισμών. Το ευρύ φάσμα των κινδύνων που περιλαμβάνει, συμπεριλαμβάνει τα σφάλματα των συναλλαγών, τις απάτες, κινδύνους λόγω ανεπαρκών εσωτερικών ελέγχων, ανεπάρκεια πληροφοριακών συστημάτων αλλά και παραβιάσεις κανονιστικών πρωτοκόλλων. Λόγω των ποικίλων αυτών παραγόντων, είναι εξαιρετικά δύσκολο να μετρηθεί και να διαχειριστεί ο κίνδυνος αυτός, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις μεγάλων τραπεζικών οργανισμών.

Μετά το ξέσπασμα της παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής κρίσης διαφάνηκε ότι μπορεί να προκληθούν τεράστιες ζημιές και λόγω των εσωτερικών αδυναμιών των τραπεζών και όχι μόνο από την έκθεση σε αγορές και δανειολήπτες. Αυτό αυτόματα έχει ενισχύσει τη σημασία του λειτουργικού κινδύνου. Για αυτό ακριβώς το λόγο τα κανονιστικά πλαίσια της Βασιλείας II και III αύξησαν τις απαιτήσεις με στόχο την πρόληψη, αναγνώριση, παρακολούθηση και διαχείριση του λειτουργικού κινδύνου, με τη βοήθεια της εισαγωγής ποσοτικών και ποιοτικών προσεγγίσεων.

Η έμφαση που έχει δοθεί στο ρόλο των εσωτερικών ελέγχων, αναδεικνύει τη σημασία τους ως βασικό μηχανισμό για τη μείωση/περιορισμό της έντασης του λειτουργικού κινδύνου. Όταν οι εσωτερικοί έλεγχοι γίνονται σωστά λειτουργούν ως προστασία από τις λειτουργικές αστοχίες που πιθανόν να προκύψουν. Ταυτόχρονα διασφαλίζουν την ακρίβεια των διαδικασιών, τον έγκαιρο εντοπισμό των ανωμαλιών και τη συμμόρφωση με τα κανονιστικά πλαίσια.

Από την άλλη μεριά, ο ολοένα και αυξανόμενος όγκος των δεδομένων που χειρίζονται οι τράπεζες αλλά και η συνεχώς αυξανόμενη πολυπλοκότητα των δραστηριοτήτων των τραπεζών, καθιστούν τις μέχρι τώρα διαδικασίες/μεθοδολογίες των εσωτερικών ελέγχων, συχνά ανεπαρκείς. Για αυτό το λόγο συχνά στη σύγχρονη βιβλιογραφία παρατηρείται ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το λειτουργικό κίνδυνο (Operational Risk Intensity – ORI) και την ένταση του. Ο βαθμός της έντασης του μας δείχνει αρχικά ότι όχι απλώς υπάρχει αλλά ανάλογα με το βαθμό της έντασης του επηρεάζεται και η συνολική λειτουργική απόδοση και κατ' επέκταση η σταθερότητα του τραπεζικού ιδρύματος. Την πιο σημαντική και σοβαρή προσέγγιση για τη μέτρηση του λειτουργικού κινδύνου αποτελεί ο δείκτης ORI ο οποίος λαμβάνει υπόψη σύνθετα

μέτρα όπως η συχνότητα των λειτουργικών ζημιών/αδυναμιών, η σοβαρότητα αλλά και η έκταση τους.

Σε πολλά σημεία η βιβλιογραφία αναφέρει και αναγνωρίζει ότι η αποκλειστική εφαρμογή αυστηρότερων κανονιστικών απαιτήσεων δεν μπορεί από μόνη της να επιφέρει μείωση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η καίρια αναβάθμιση των εσωτερικών μηχανισμών ελέγχου και διακυβέρνησης. Η ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και η γενικότερη τεχνολογική εξέλιξη αποτελούν απαραίτητους παράγοντες για την επίτευξη της ενίσχυσης της αποτελεσματικότητας των εσωτερικών ελέγχων. Η παρούσα διατριβή έχει ως υπόβαθρο την προαναφερθείσα σχέση μεταξύ υιοθέτησης/ενσωμάτωσης τεχνολογιών ΤΝ και ενίσχυσης της αποτελεσματικότητας των εσωτερικών ελέγχων. Η όλη έρευνα στηρίζεται σε αυτό, αφού ερευνάται εμπειρικά κατά πόσο η ένταξη και ωρίμανση τέτοιων τεχνολογιών οδηγεί σε μείωση του βαθμού έντασης του λειτουργικού κινδύνου.

2.2 Ψηφιακός μετασχηματισμός τραπεζών και εσωτερικοί έλεγχοι

Οι εσωτερικοί έλεγχοι στους τραπεζικούς οργανισμούς είναι απαραίτητοι και θεμελιώδεις για τη διαχείριση των κινδύνων και της εταιρικής διακυβέρνησης. Οι έλεγχοι μέχρι πρόσφατα βασίζονταν κυρίως σε δειγματοληπτικούς ελέγχους, χειροκίνητες διαδικασίες και σε μεταγενέστερο στάδιο σε αξιολογήσεις. Είχαν στόχο την πρόληψη αδυναμιών/ανακριβειών των λειτουργικών και λογιστικών μεθόδων, την πρόληψη απάτης, την προστασία των περιουσιακών στοιχείων του κάθε οργανισμού καθώς και τη συμμόρφωση με τα κανονιστικά πλαίσια.

Με τις ταχείες εξελίξεις του τραπεζικού κλάδου που επέφεραν πολυπλοκότητα και μεγάλη αύξηση του όγκου των συναλλαγών, όπως επίσης και τις ενισχυμένες απαιτήσεις που επέβαλαν οι κανονιστικές απαιτήσεις, τα μέχρι τώρα μοντέλα εσωτερικών ελέγχων παρουσίασαν σημαντικές αδυναμίες και ανεπάρκειες. Πέραν από τις αδυναμίες αυτές, τα παραδοσιακά μοντέλα παρουσιάζουν ψηλό κίνδυνο για ανθρώπινα σφάλματα, ψηλό λειτουργικό κόστος και δεν ανιχνεύουν εγκαίρως πιθανές ανωμαλίες.

Επίσης, λόγω του ότι οι έλεγχοι εφαρμόζονται σε συγκεκριμένα δείγματα επί του συνόλου, δεν μπορούν να καλύψουν με βεβαιότητα της τάξεως του 100% ενδεχόμενους σημαντικούς κινδύνους με αποτέλεσμα αυτοί να παραμένουν αφανείς.

Για όλους του λόγους τους οποίους αναλύσαμε πιο πάνω και συγκεκριμένα για αντιμετώπιση των αδυναμιών αυτών, τέθηκε η ανάγκη να εισαχθούν από τα τραπεζικά συστήματα διάφορα μοντέλα εσωτερικών ελέγχων, πιο αυτοματοποιημένα και ψηφιοποιημένα. Αυτό εφαρμόστηκε όχι μόνο στις λειτουργίες που αφορούν πελάτες ή τις εμπορικές λειτουργίες, αλλά και στους εσωτερικούς μηχανισμούς, ώστε να επιτευχθεί ο μέγιστος δυνατός βαθμός ελέγχου. Οι νέες διαδικασίες που εφαρμόστηκαν ενισχύονται και μετασχηματίζονται περιοδικά.

Οι αλλαγές αυτές χαρακτηρίζονται από τη βιβλιογραφία ως μετάβαση από τον παραδοσιακό τρόπο ελέγχου συμμόρφωσης γνωστό ως compliance-based auditing, σε μοντέλα συνεχούς ελέγχου - continuous auditing (Vasarhelyi, Alles & Kogan, 2015). Τα μοντέλα συνεχούς ελέγχου επιτρέπουν την παρακολούθηση κρίσιμων λειτουργικών διαδικασιών σε πραγματικό χρόνο και ανιχνεύσουν παρατυπίες/ανωμαλίες και αποκλίσεις πριν προκληθούν αξιοσημείωτες λειτουργικές ζημιές(λειτουργία πρόληψης).

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως:

- Υψηλή ποιότητα των εσωτερικών αναφορών και ευκολία στην εποπτική αξιολόγηση λόγω της συστηματικής καταγραφής των δεδομένων, της ευκαιρίας αναδρομικής ανάλυσης των δεδομένων και της αυτοματοποιημένης τεκμηρίωσης των ελέγχων.
- Ιχνηλάτιση των ελεγκτικών διαδικασιών και ενίσχυση της διαφάνειας.
- Υποστήριξη της στρατηγικής λήψης αποφάσεων.

Ταυτόχρονα η ψηφιοποίηση δεν θα μπορούσε να παρουσιάζει και ορισμένες προκλήσεις/απαιτήσεις:

- Απαιτούνται αναβαθμισμένες δεξιότητες από πλευράς ανθρώπινου δυναμικού
- Απαιτούνται σημαντικές επενδύσεις(μηχανικός εξοπλισμός κλπ.)
- Απαιτούνται μεταρρυθμίσεις στις δομές διακυβέρνησης.
- Ελλοχεύει κίνδυνος κυβερνοεπιθέσεων
- Τίθεται θέμα σφαλμάτων κατά την αλγοριθμική λειτουργία.
- Αμφισβητείται η ποιότητα των δεδομένων.

Κατά συνέπεια, όπως τονίζεται και στη βιβλιογραφία ο ψηφιακός μετασχηματισμός που αφορά τους εσωτερικούς ελέγχους αποτελεί μία σοβαρή αλλαγή στην οργάνωση με σαφές πλαίσιο διακυβέρνησης και όχι απλά ένα κατεξοχήν τεχνολογικό επίτευγμα. Οι κίνδυνοι θα πρέπει να αξιολογούνται συνεχώς και οι ευθύνες και οι ρόλοι να καθορίζονται με σαφήνεια.

Έχει αποδειχθεί ιστορικά ότι η αποτελεσματικότητα των ψηφιακών μεθόδων ελέγχων εξαρτάται από το συντονισμό του ανθρώπινου παράγοντα, της τεχνολογίας και των διαδικασιών, όπως επίσης και από το βαθμό ωρίμανσης του κάθε οργανισμού.

Η συνεχώς αυξανόμενη ψηφιοποίηση και αυτοματοποίηση της ανάλυσης δεδομένων, έχουν δώσει τη δυνατότητα στις τράπεζες να μειώσουν σημαντικά το βαθμό έντασης του λειτουργικού κινδύνου, που θεωρείται πολύ σημαντικό επίτευγμα λόγω της πολυπλοκότητας του περιβάλλοντος. Έτσι η τεχνητή νοημοσύνη στον τομέα των ψηφιακών εσωτερικών ελέγχων δεν μπορεί παρά να αποτελεί το επόμενο στάδιο εξέλιξης.

2.3 Η Τεχνητή Νοημοσύνη στον Τραπεζικό Κλάδο

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι η τεχνητή νοημοσύνη έχει όχι απλά ενταχθεί στον τραπεζικό τομέα, αλλά αποτελεί τον πιο κρίσιμο παράγοντα μετασχηματισμού του κλάδου. Ο εξαιρετικά μεγάλος όγκος των δεδομένων που πρέπει να διαχειριστούν, οι αυξημένες κανονιστικές απαιτήσεις αλλά και η συνεχώς αυξανόμενη πολυπλοκότητα, καθιστούν πιά την υιοθέτηση μεθόδων ΤΝ επιτακτική ανάγκη για τη διαχείριση των διαφόρων κινδύνων και τη βελτίωση της ποιότητας των εσωτερικών ελέγχων στους οργανισμούς του τραπεζικού κλάδου.

Τι είναι όμως ουσιαστικά η τεχνητή νοημοσύνη; Βιβλιογραφικά ορίζεται ως το σύνολο των υπολογιστικών μεθόδων οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στα συστήματα να εκτελούν λειτουργίες, οι οποίες μέχρι πρόσφατα απαιτούσαν την ανθρώπινη νοημοσύνη. Μερικές από αυτές τις λειτουργίες είναι α)η μάθηση, β)η αναγνώριση προτύπων, γ) η λήψη αποφάσεων και δ)η πρόβλεψη γεγονότων.

Οι παραδοσιακές μέθοδοι και εφαρμογές είχαν ως βάση προκαθορισμένους κανόνες και πρωτόκολλα, ενώ οι τεχνολογίες διαδικασιών τεχνητής νοημοσύνης έχουν την ευχέρεια να προσαρμόζονται κάθε φορά σε διαφορετικά δεδομένα, να αυξάνουν το βαθμό απόδοσης τους κατά τη χρήση αλλά κυρίως να ανιχνεύουν συσχετίσεις που δεν είναι προφανείς.

Με απαρχή τις συνέπειες της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης του 2008, στον τραπεζικό τομέα, η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης έλαβε ευρεία έκταση, μεταρρυθμίζοντας αρκετές πελατοκεντρικές υπηρεσίες αλλά και εσωτερικές λειτουργίες ελέγχου και διακυβέρνησης.

Τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης συναντώνται σε:

- Αξιολόγηση πιστωτικού κινδύνου
- Εντοπισμός απάτης
- Διαχείριση λειτουργικού κινδύνου
- Λειτουργίες εσωτερικών ελέγχων
- Συμμόρφωση με τα κανονιστικά πλαίσια

και υπερτερούν έναντι των συμβατικών μεθόδων λόγω της δυνατότητας ανάλυσης τεράστιων όγκων δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (Kokina & Davenport, 2017; Issa, Sun & Vasarhelyi, 2016).

Σε αντίθεση με τα απλά αντιδραστικά μοντέλα διαχείρισης κινδύνου, δηλαδή αυτά που εφαρμόζουν εκ των υστέρων ανάλυση των γεγονότων και των ζημιών, η εφαρμογή μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιεί μοντέλα πρόληψης όσον αφορά τη διαχείριση των κινδύνων, πράγμα που επιτρέπει την αποφυγή λαθών, απωλειών και σοβαρών προβλημάτων και ζημιών. Με αυτό τον τρόπο εντοπίζονται έγκαιρα ανωμαλίες σε σύγκριση με τη φυσιολογική λειτουργική συμπεριφορά και λαμβάνονται διορθωτικά μέτρα πριν από την εκδήλωση σημαντικών επιπτώσεων και ζημιών. Έτσι με τη συμβολή της τεχνητής νοημοσύνης ενισχύεται η εμπέδωση και η αποτελεσματικότητα των ελεγκτικών μηχανισμών, στο σύνολο των συναλλαγών, καταρρίπτοντας τον περιορισμό στη δειγματοληψία. Έτσι καθίσταται εξαιρετικά δύσκολο να μην εντοπιστούν ανωμαλίες ή/και παρατυπίες.

Επιπρόσθετα, με την αύξηση των αυτοματοποιημένων διαδικασιών/μεθόδων, επιτυγχάνεται αποφόρτωση των ελεγκτών οι οποίοι κατά συνέπεια επικεντρώνονται σε κρίσιμότερα ζητήματα.

Είναι σημαντικό στο σημείο αυτό να αναφερθεί, ότι στη βιβλιογραφία επισημαίνεται η ανομοιομορφία της υιοθέτησης της τεχνητής νοημοσύνης στα διάφορα τραπεζικά ιδρύματα. Κι αυτό είναι λογικό αφού η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής τεχνολογιών ΤΝ εξαρτάται από:

1. Το βαθμό ψηφιακής ωρίμανσης του ιδρύματος
2. Την ωρίμανση που αφορά τη οργάνωση του ιδρύματος
3. Ποιότητα των δεδομένων
4. Διαθεσιμότητα των δεδομένων
5. Πλαίσιο διακυβέρνησης της τεχνολογίας
6. Τεχνογνωσία ανθρώπινου δυναμικού
7. Ύπαρξη κατάλληλων υποδομών

Έχει εμπειρικά αποδειχθεί ότι όταν ο βαθμός ωρίμανσης είναι μειωμένος, δεν μπορεί η υιοθέτηση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης να αποφέρει ολιστικούς ελέγχους και ως εκ τούτου δεν οδηγεί σε ουσιαστική μείωση του λειτουργικού κινδύνου στο μέγιστο βαθμό.

Όπως και σε κάθε άλλη περίπτωση καινοτομιών έτσι και στην περίπτωση της υιοθέτησης της τεχνητής νοημοσύνης στον τραπεζικό κλάδο, παρουσιάζονται ορισμένες προκλήσεις οι οποίες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όπως:

1. Θέματα κυβερνοασφάλειας
2. Κίνδυνος μεροληψίας των δεδομένων
3. Ερμηνεία των αλγορίθμων
4. Σοβαρά ζητήματα διαφάνειας

Στη βιβλιογραφία τονίζεται ότι βασικές προϋποθέσεις για την αποτελεσματικότητα των τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης για τη σωστή διαχείριση των κινδύνων είναι α)το σαφές κανονιστικό πλαίσιο και β)το σαφές ηθικό πλαίσιο.

Εν κατακλείδι, η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων με στόχο τη μείωση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου, τη διασφάλιση της ποιότητας διακυβέρνησης και την ενίσχυση της λειτουργικής ανθεκτικότητας των τραπεζικών οργανισμών.

Η προαναφερθείσα σχέση, αποτελεί τον βασικό άξονα της παρούσας διατριβής και προετοιμάζει για την ανάλυση των εξειδικευμένων μεθόδων/τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους που θα ακολουθήσει. Κύριοι τομείς προς ανάλυση είναι η ρομποτική, η αυτοματοποίηση των διαδικασιών και η μηχανική μάθηση.

2.4 Εσωτερικοί Έλεγχοι και Τεχνητή Νοημοσύνη

Οι τεχνολογίες της τεχνητής νοημοσύνης που εφαρμόζονται στον τραπεζικό τομέα είναι εξειδικευμένες και όχι απλά γενικές εφαρμογές για την παράθεση και ανάλυση των δεδομένων. Στόχος των εξειδικευμένων αυτών τεχνολογιών είναι η ενίσχυση της αποτελεσματικότητας των εσωτερικών ελέγχων με απώτερο στόχο τη μείωση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία δύο από τις πιο σημαντικές και πιο διαδεδομένες τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης και ταυτόχρονα λειτουργικά ώριμες είναι:

1. Η Ρομποτική Αυτοματοποίηση Διαδικασιών (RPA:Robotic Process Automation) και
2. Η Μηχανική Μάθηση (ML:Machine Learning)

Οι δύο αυτές τεχνολογίες, βασίζονται στις βασικές αρχές της τεχνητής νοημοσύνης αλλά παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές ως προς το ρόλο που διαδραματίζουν στους εσωτερικούς ελέγχους, στη μέθοδο λειτουργίας τους αλλά και στο βαθμό πολυπλοκότητας τους.

2.4.1 RPA (Robotic Process Automation)

Η ρομποτική αυτοματοποίηση διαδικασιών είναι ουσιαστικά η αντικατάσταση των εργασιών που είθισται να πραγματοποιούνται από ανθρώπους όπως των χειροκίνητων λογισμικών με λογισμικά ρομπότ, τα οποία προβαίνουν σε επαναλαμβανόμενες διαδικασίες που στηρίζονται στους κανόνες εργασίας. Οι κυριότερες διαδικασίες στις οποίες εφαρμόζεται η ρομποτική αυτοματοποίηση διαδικασιών είναι:

- Η συλλογή δεδομένων
- Η επαλήθευση δεδομένων
- Η συμφωνία συναλλαγών
- Η δημιουργία ελεγκτικών αναφορών
- Ο έλεγχος και η παρακολούθηση συμμόρφωσης με τις κανονιστικές απαιτήσεις.

Στόχος της υιοθέτησης των εν λόγω διαδικασιών στους εσωτερικούς ελέγχους, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, είναι η αύξηση της ταχύτητας εκτέλεσης των ελεγκτικών μεθόδων/διαδικασιών και η μείωση του λειτουργικού κινδύνου μέσω της μείωσης των λειτουργικών σφαλμάτων. Λόγω του ότι συνήθως ο όγκος των συναλλαγών είναι αρκετά μεγάλος, λαμβάνοντας υπόψη ότι τα ρομποτικά συστήματα ακολουθούν προκαθορισμένους κανόνες, με τη χρήση τους μειώνεται σημαντικά ο κίνδυνος πραγμάτωσης ανθρώπινου λάθους. Ταυτόχρονα, η χρήση τους δίνει τη δυνατότητα συνεχούς λειτουργίας των εφαρμογών RPA κι έτσι επιτυγχάνονται αδιάλειπτοι έλεγχοι σε πραγματικό χρόνο. Είναι αυτό που χαρακτηρίζουν ως continuous auditing.

Πώς όμως η RPA συμβάλλει στη διαχείριση και μείωση του λειτουργικού κινδύνου; Εντοπίζει αστοχίες των μεθόδων/διαδικασιών, ασυνέπειες και καθυστερήσεις στην εφαρμογή των κανονισμών που διέπουν τις ελεγκτικές πολιτικές. Βιβλιογραφικά αναφέρεται ότι, απαραίτητες προϋποθέσεις για την αποτελεσματικότητα των εφαρμογών RPA, είναι η τυποποίηση και σταθερότητα των διαδικασιών. Όταν οι προϋποθέσεις αυτές δεν πληρούνται και υπάρχουν έντονες μεταβολές και ασάφειες, η συμβολή της RPA στη μείωση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου είναι εξαιρετικά μειωμένη.

Στη βιβλιογραφία εντοπίζονται και ορισμένα επιπλέον αλλά εξίσου σημαντικά προβλήματα που πιθανόν να προκύπτουν από την έλλειψη διακυβέρνησης ρομπότ (bot governance), κατά τη χρήση των εφαρμογών RPA όπως οι ανεπαρκείς έλεγχοι πρόσβασης, η λανθασμένη παραμετροποίηση κανόνων και η ανεπαρκής ιχνηλάτιση των διαφόρων ενεργειών (Vasarhelyi et al., 2015; Issa et al., 2016). Για αυτό και τονίζεται επιτακτικά η ανάγκη για καταμέτρηση των ενεργειών, για περιοδικούς ελέγχους που αφορούν την απόδοση των bots, για διαχωρισμό των αρμοδιοτήτων και υιοθέτηση διαδικασιών αλλαγών. Με αυτό τον τρόπο, οι ρομποτικές μέθοδοι αυτοματοποίησης δεν θα υποκαθιστούν τους ελέγχους, απλά θα βελτιώνουν και θα ενισχύουν την ταχύτητα και τη συνέπεια τους, υπό κάποιες συγκεκριμένες προϋποθέσεις.

2.4.2 ML (Machine Learning)

Οι τεχνολογίες μηχανικής μάθησης εντάσσονται επίσης κάτω από την ομπρέλα του πλαισίου της τεχνητής νοημοσύνης και χρησιμοποιούνται για τους εσωτερικούς ελέγχους αφού α) αναγνωρίζουν τον αυξημένο κίνδυνο, β) εντοπίζουν ανωμαλίες και γ) προβλέπουν πιθανά λειτουργικά προβλήματα. Η κυριότερη διαφορά με τη ρομποτική αυτοματοποίηση των διαδικασιών και ταυτόχρονα το βασικό πλεονέκτημα της μηχανικής μάθησης είναι το

ότι βασίζεται σε αλγόριθμους οι οποίοι συνεχώς αναλύουν και αναθεωρούν τα δεδομένα τους ενισχύοντας με αυτό τον τρόπο την απόδοση τους χωρίς να απαιτείται εκ νέου προγραμματισμός.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η σημασία της ML, έγγυται ακριβώς στο γεγονός που προαναφέραμε. Δεν προβαίνει απλά σε διάγνωση και περιγραφή των ελέγχων, αλλά προχωρεί και σε πρόληψη μελλοντικών ανωμαλιών, δίνοντας έτσι την πιθανότητα αποφυγής σημαντικών ζημιών ή/και παρατυπιών (διαχείριση κινδύνων). Η χρησιμότητα της ML σε καταστάσεις μεγάλης πολυπλοκότητας, όπως για παράδειγμα μεγάλα διεθνή τραπεζικά ιδρύματα, εντοπίζεται στη δυνατότητα που έχει να ανιχνεύει αλληλεπιδράσεις αλλά και μη γραμμικές σχέσεις οι οποίες δεν μπορούν να εντοπιστούν με απλές στατιστικές μεθόδους.

Όπως είναι φυσικό, η υιοθέτηση μεθόδων μηχανικής μάθησης στους εσωτερικούς ελέγχους, για να είναι αποτελεσματική, απαιτεί ορισμένες προϋποθέσεις όπως α)η σωστή ερμηνεία των αποτελεσμάτων, β)η υψηλή ποιότητα των δεδομένων και γ)η διακυβέρνηση των αλγορίθμων. Στη βιβλιογραφία, αναφέρονται περιπτώσεις δημιουργίας προκλήσεων σε ελεγκτικό και κανονιστικό επίπεδο, ως αποτέλεσμα της μη πλήρους διαφάνειας κάποιων μοντέλων της μηχανικής μάθησης. Αυτό αυξάνει την επικινδυνότητα όταν τα αποτελέσματα χρησιμοποιούνται για σημαντικές/κρίσιμες αποφάσεις διαχείρισης κινδύνου.

Για τη σωστή εφαρμογή των τεχνολογιών/μεθόδων μηχανικής μάθησης, απαιτείται πλάνο διαχείρισης κινδύνου των μοντέλων, το οποίο περιλαμβάνει συνεχή παρακολούθηση για πιθανές αποκλίσεις, σε περιπτώσεις μεταβολής των επιχειρησιακών συνθηκών, επικύρωση και αναθεώρηση. Επιπλέον, στις περιπτώσεις όπου γίνεται προσπάθεια ανίχνευσης ύποπτων συναλλαγών ή αξιολόγηση υψηλών κινδύνων, η αναγκαιότητα σωστής ερμηνείας των αποτελεσμάτων, καθίσταται κρίσιμη. Με σκοπό να αξιοποιούνται σωστά και να είναι λειτουργικά τα αποτελέσματα, θα πρέπει να εντάσσεται στη διαδικασία η ανθρώπινη εποπτεία, ώστε να αξιολογούνται οι κίνδυνοι που εντοπίζονται και να τεκμηριώνονται από ελεγκτές.

2.4.3 Σύγκριση τεχνολογιών RPA και ML στους εσωτερικούς ελέγχους

Οι δύο τεχνολογίες μειώνουν την ένταση του λειτουργικού κινδύνου, αλλά με διαφορετικό τρόπο. Η ρομποτική αυτοματοποίηση διαδικασιών περιορίζει τους κινδύνους που προκύπτουν από ανθρώπινα σφάλματα και αστοχίες των διαδικασιών, αφού επιτυγχάνει τη συνέπεια των ελέγχων και αυξάνει την αποδοτικότητα των επιχειρήσεων. Από την άλλη, η μηχανική μάθηση εντοπίζει έγκαιρα πιθανούς κινδύνους, εκτελώντας εσωτερικούς ελέγχους σε πολυσύνθετα αλλά και προληπτικά επίπεδα.

Βιβλιογραφικά αποδεικνύεται ότι, όταν υφίστανται περιβάλλοντα οργανωτικής και ψηφιακής ωρίμανσης, τότε η υιοθέτηση των τεχνολογιών αυτών, οδηγεί στη μέγιστη δυνατή μείωση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου. Σε αντίθετη περίπτωση, σε συνθήκες έλλειψης σωστής στρατηγικής, διακυβέρνησης αλλά και ευθυγράμμισης των στόχων των εσωτερικών ελέγχων, οι τεχνολογίες αυτές δεν αποδίδουν. Το εμπειρικό αυτό συμπέρασμα, έχει τεράστια σημασία για την παρούσα έρευνα καθώς επεξηγεί και δικαιολογεί τη διακριτή αλλά και επιπλέον τη συμπληρωματική μελέτη/εξέταση των επιδράσεων των δύο τεχνολογιών στην ένταση του λειτουργικού κινδύνου.

2.5 Ψηφιακή ωρίμανση και ωρίμανση τεχνητής νοημοσύνης τραπεζικών οργανισμών

Εξετάζοντας βιβλιογραφικά το μετασχηματισμό των τραπεζικών ιδρυμάτων, παρατηρούμε ότι η ψηφιακή ωρίμανση αλλά και η ωρίμανση τεχνητής νοημοσύνης, αποκτά όλο και σημαντικότερη θέση (Bhimani & Willcocks, 2014; McKinsey & Company, 2021). Η ουσιαστική διαφορά με τις παραδοσιακές τεχνολογικές λύσεις, είναι ότι η ψηφιακή ωρίμανση και η ωρίμανση ΤΝ ενσωματώνεται στις διαδικασίες, τη στρατηγική, την κουλτούρα και τις οργανωτικές δομές ενός οργανισμού. Αυτή η διαφοροποίηση που τονίζεται από τη βιβλιογραφία, είναι πολύ σημαντική, αφού τα πλεονεκτήματα και οφέλη από την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης και των ψηφιακών τεχνολογιών έχουν άμεση εξάρτηση από το βαθμό ωρίμανσης και όχι τόσο από τα απλά τεχνολογικά εργαλεία.

Τι είναι όμως η ψηφιακή ωρίμανση; Έχει οριστεί ως η ικανότητα που έχουν οι οργανισμοί, να αξιοποιούν τις ψηφιακές τεχνολογίες με τέτοιο ολοκληρωμένο τρόπο, ώστε να ευθυγραμμίζονται στρατηγικά με τους επιχειρησιακούς στόχους του οργανισμού. Όσον αφορά τον τραπεζικό κλάδο, η ωρίμανση αυτή περιλαμβάνει την οργανωτική κουλτούρα, τις δεξιότητες του ανθρώπινου δυναμικού, τη διακυβέρνηση δεδομένων και τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων και δεν περιορίζεται απλά στις διάφορες καινοτόμες τεχνολογικές υποδομές.

Με ανάλογο τρόπο, ορίζεται και η ωρίμανση τεχνητής νοημοσύνης, ως το ποσοστό χρήσης των μεθόδων/τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης (όχι αποσπασματικά), στις βασικές λειτουργίες του οργανισμού, όπως επίσης και στους μηχανισμούς ελέγχου που εφαρμόζει.

Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι η ωρίμανση τεχνητής νοημοσύνης αλλά και η ψηφιακή ωρίμανση, ενισχύουν γεωμετρικά την αποτελεσματικότητα των εσωτερικών ελέγχων. Έχει αποδειχτεί ότι όταν το περιβάλλον του ιδρύματος είναι υψηλής ωρίμανσης, οι δύο αυτές τεχνολογίες (RPA και ML), με την ένταξη τους αποκτούν αυτόματα α)σαφείς ρόλους , β)ρητές διαδικασίες και γ)αποτελεσματικούς μηχανισμούς εποπτείας.

Με την πληρότητα των ακόλουθων προϋποθέσεων:

- Εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό
- Σαφές πλαίσιο διακυβέρνησης

επιτυγχάνεται η σωστή αξιοποίηση των δυνατοτήτων που παρέχει η τεχνητή νοημοσύνη, με αποτέλεσμα την έγκαιρη πρόληψη και διαχείριση των λειτουργικών κινδύνων. Σε αντίθετες περιπτώσεις, όταν το περιβάλλον είναι χαμηλής ψηφιακής ωρίμανσης, τότε τα αντίστοιχα οφέλη από την εφαρμογή μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης, είναι σαφώς μειωμένα αλλά και αποσπασματικά.

Επιπρόσθετα σε περιπτώσεις α) ανεπαρκούς κατανόησης και ερμηνείας των δυνατοτήτων της τεχνητής νοημοσύνης, β)έλλειψης ενοποιημένων δεδομένων και γ)ανεπαρκούς διακυβέρνησης, υπάρχει κίνδυνος αύξησης του λειτουργικού κινδύνου αντί μείωση της έντασης του. Βιβλιογραφικά επισημαίνεται ότι υπάρχουν και περιπτώσεις κατά τις οποίες οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης δημιούργησαν νέες πηγές κινδύνου όπως κανονιστική ασυμβατότητα ή σφάλματα αλγορίθμων.

Ιδιαίτερη σημασία στην αποτελεσματικότητα της εφαρμογής των τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους, δίδεται στην οργανωτική διάσταση της

ωρίμανσης. Η επαρκής εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού, η ξεκάθαρη κατανομή των αρμοδιοτήτων και η ομαλή και σωστή ενσωμάτωση των ψηφιακών εργαλείων στις ήδη υπάρχουσες μεθόδους διαχείρισης των κινδύνων, αποτελούν βασικές προϋποθέσεις για την διασφάλιση της αποτελεσματικότητας των τεχνολογιών αυτών. Εξαιρετικά σημαντικός, για την ενίσχυση του βαθμού ψηφιακής ωρίμανσης και ωρίμανσης τεχνητής νοημοσύνης, είναι επίσης και ο ρόλος ενός ισχυρού πλαισίου εταιρικής διακυβέρνησης και η ενεργός εμπλοκή της ανώτατης διοίκησης.

Η ωρίμανση της τεχνητής νοημοσύνης και η ψηφιακή ωρίμανση, έχουν ιδιαίτερη σημασία στην παρούσα διατριβή, για το λόγο ότι συνδέουν/ενοποιούν τις επιμέρους τεχνολογίες της τεχνητής νοημοσύνης με την ένταση του βαθμού του λειτουργικού κινδύνου. Στη βιβλιογραφία αναφέρεται το εξής συμπέρασμα: εξετάζοντας συνολικά την ωρίμανση ενός τραπεζικού ιδρύματος, παρατηρείται ότι αυτή επηρεάζει άμεσα τη δυνατότητα μείωσης της έντασης του λειτουργικού κινδύνου, αφού επηρεάζει πρωτίστως την αποτελεσματικότητα των εσωτερικών ελέγχων. Αυτό εξάλλου επεξηγεί και την υιοθέτηση σύνθετων δεικτών ψηφιακής ωρίμανσης και ωρίμανσης TN, με στόχο την ολοκληρωμένη αποτύπωση της επίδρασης της κάθε τεχνολογίας στην ανθεκτικότητα των τραπεζικών οργανισμών.

2.6 Κενά έρευνας και σύνοψη βιβλιογραφίας

Η σημασία του ρόλου που διαδραματίζει ο λειτουργικός κίνδυνος στην ανθεκτικότητα και λειτουργική σταθερότητα των τραπεζικών οργανισμών, όπως επίσης και η σημασία των εσωτερικών ελέγχων για τον περιορισμό της έντασης του, έχουν αναδειχθεί στη βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε.

Είναι κοινώς αποδεκτό στη διεθνή βιβλιογραφία, ότι ο λειτουργικός κίνδυνος είναι άρρητα συνδεδεμένος με την οργανωτική ωριμότητα των τραπεζικών ιδρυμάτων και με την ποιότητα της εταιρικής διακυβέρνησης και των εσωτερικών διαδικασιών και δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τα εξωτερικά γεγονότα.

Ταυτόχρονα, αποδεικνύεται ότι, η ενσωμάτωση τεχνολογιών της τεχνητής νοημοσύνης και ο ψηφιακός μετασχηματισμός, διαδραματίζουν καίριο ρόλο στην αναβάθμιση της ποιότητας των εσωτερικών ελέγχων. Η τάση των σύγχρονων προσεγγίσεων, είναι η μετάβαση από τα χειροκίνητα/παραδοσιακά μοντέλα δειγματοληπτικών ελέγχων, στα αυτοματοποιημένα συστήματα συνεχούς παρακολούθησης, για το λόγο ότι τα τελευταία, εντοπίζουν έγκαιρα τις ανωμαλίες και κατ' επέκταση προλαμβάνουν την διαχείριση ενδεχόμενων κινδύνων. Έτσι η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί κρίσιμο παράγοντα μετατρέποντας τα απλά αντιδραστικά μοντέλα ελέγχου σε προγνωστικά και κυρίως προληπτικά μοντέλα ελέγχου.

Αναλύοντας εμπειριστατωμένα δύο από τις εξειδικευμένες τεχνολογίες της TN, την RPA(Ρομποτική αυτοματοποίηση διαδικασιών) και την ML(Μηχανική μάθηση), διακρίνεται η συμβολή τους στην αποτελεσματικότητα των εσωτερικών ελέγχων και ταυτόχρονα διαφαίνεται η διαφορετική τους προσέγγιση.

Έχει πλέον στοιχειοθετηθεί βιβλιογραφικά, το γεγονός ότι η τεχνολογίες RPA ελαττώνουν τον κίνδυνο που προκύπτει από διαδικαστικές ανωμαλίες/αστοχίες και σφάλματα οφειλόμενα στον ανθρώπινο παράγοντα, ενώ από την άλλη μεριά, η ML, δίνει τη

δυνατότητα επεξεργασίας τεράστιων όγκων δεδομένων και εντοπίζει κινδύνους που δεν είναι προφανείς με άλλο τρόπο, αφού εκτελεί με αυτό τον τρόπο ελέγχους σε πολυσύνθετα επίπεδα.

Παρά τον εντοπισμό και την αναγνώριση του ρόλου, της σημασίας και των δυνατοτήτων της τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους, στον τραπεζικό κλάδο, εντούτοις παρατηρούμε ότι παρουσιάζονται και ορισμένα αξιοσημείωτα κενά στη μέχρι τώρα βιβλιογραφία, όπως:

1. Οι περισσότερες έρευνες/μελέτες για το θέμα εξετάζουν κυρίως μεμονωμένες εφαρμογές ή αναλύσεις (περιγραφικές), χωρίς να διερευνούν ποσοτικά και συστηματικά τη σχέση μεταξύ της έντασης του λειτουργικού κινδύνου και της υιοθέτησης τεχνολογιών ΤΝ.

2. Οι μελέτες που ασχολούνται αποκλειστικά με το ρόλο των εσωτερικών ελέγχων και ειδικά με τη χρήση δεικτών αποτύπωσης της επίδρασης της τεχνολογικής ωρίμανσης είναι πολύ περιορισμένες.

Πέραν από τα προαναφερθέντα, παρατηρείται στη βιβλιογραφία ότι, η ψηφιακή ωρίμανση και η ωρίμανση τεχνητής νοημοσύνης, πολύ συχνά αντιμετωπίζεται ως υποδιέστερου βαθμού μεταβλητή (δευτερεύουσα) ή αποσπασματικά, αν και έχει αναγνωριστεί η υψηλή σημασία της. Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι καινοτόμες τεχνολογίες επηρεάζουν την λειτουργική ανθεκτικότητα των τραπεζικών οργανισμών, δεν είναι εύκολη, λόγω έλλειψης ενοποιημένων διαδικασιών που συνδυάζουν τεχνολογίες ΤΝ με παράγοντας διακυβέρνησης αλλά και οργανωτικούς.

Στόχος της παρούσας διατριβής, είναι να διεξάγει τέτοιους ελέγχους για τη σχέση μεταξύ ΤΝ, ωρίμανσης (ψηφιακής και ΤΝ) και έντασης λειτουργικού κινδύνου, σε τέτοιο βαθμό, ώστε να καλυφθεί μέρος του κενού που υπάρχει. Η έρευνα θα καταλήξει στο συμπέρασμα, κατά πόσο η ενσωμάτωση και ωρίμανση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους των τραπεζικών οργανισμών, σχετίζεται με μειωμένα επίπεδα λειτουργικού κινδύνου. Αυτό θα επιτευχθεί, με τη χρήση κατάλληλων για κάθε περίπτωση οικονομετρικών μεθόδων και ποσοτικών δεικτών.

Έτσι, γίνεται μία προσπάθεια γεφύρωσης του περιεχομένου της υφιστάμενης βιβλιογραφίας με την εμπειρική έρευνα/ανάλυση, η οποία καθιστά ευκολότερη την κατανόηση της μεθοδολογικής προσέγγισης που θα ακολουθήσει στο επόμενο κεφάλαιο.

3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 Δείγμα και μεθοδολογία έρευνας

Στόχος της παρούσας διατριβής είναι η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της υιοθέτησης τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους των τραπεζικών οργανισμών και του βαθμού έντασης του λειτουργικού κινδύνου και αυτός επιτυγχάνεται με την πραγματοποίηση ποσοτικής ερευνητικής μεθόδου. Για να επιλεγεί ο σχεδιασμός και η μεθοδολογία της έρευνας, υλοποιήθηκε μία προκαταρκτική έρευνα για εντοπισμό των δευτερογενών δεδομένων, στα οποία στηρίχθηκε η στατιστική ανάλυση των δεικτών, που «μετρούσαν» και αποτύπωναν το λειτουργικό κίνδυνο και το βαθμό ωρίμανσης (οργανωτικής και τεχνολογικής) των τραπεζικών ιδρυμάτων.

Οι έξι τραπεζικοί οργανισμοί με έδρα δραστηριοποίησης την Ελλάδα και την Κύπρο (3 Ελληνικές και 3 Κυπριακές τράπεζες), επιλέχθηκαν για να αποτελέσουν το δείγμα της παρούσας μελέτης. Για την επιλογή των τραπεζικών ιδρυμάτων λήφθηκαν υπόψη διάφοροι παράγοντες όπως α)η διαθεσιμότητα των απαιτούμενων χρηματοοικονομικών και εποπτικών στοιχείων, β)η δυνατότητα σύγκρισης τους με άλλες τραπεζικές αγορές εντός των δύο υπό εξέταση ευρωπαϊκών χωρών και γ)η συστηματική τους σημασία.

Η υπό εξέταση περίοδος, ορίστηκε ως τα έτη από το 2018 μέχρι και το 2024. Η περίοδος αυτή καλύπτει τη μεγάλη παγκόσμια χρηματοοικονομική κρίση λόγω του ξεσπάσματος της πανδημίας του κορωνοϊού, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα της παρακολούθησης της εξέλιξης της ενσωμάτωσης των τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και του λειτουργικού κινδύνου σε βάθος χρόνου.

Η συλλογή των δεδομένων, περιλαμβάνει και συνδυάζει δεδομένα για τα τραπεζικά ιδρύματα που επιλέχθηκαν σε διαδοχικές χρονιές. Το δείγμα συνολικά αποτελείται από 42 στοιχεία (παρατηρήσεις), τα οποία αντιστοιχούν σε έξι τράπεζες και επτά χρόνια εξέτασης. Ο βασικότερος λόγος επιλογής του συγκεκριμένου τρόπου παράθεσης των δεδομένων (panel), είναι η ευχέρεια ενσωμάτωσης των διαφοροποιήσεων (διατραπεζικά) αλλά και της διαχρονικής διάστασης, η οποία έχει ως αποτέλεσμα μια πλήρη εικόνα της σχέσης που μελετάται.

Όπως έχει ήδη προαναφερθεί, η επιλογή της συγκεκριμένης χρονικής περιόδου για συλλογή στοιχείων και ανάλυση, είναι εξαιρετικά κρίσιμη, αφού αρχικά συμπίπτει με τη μεγαλύτερη φάση ψηφιακού μετασχηματισμού που υπέστη ποτέ ο τραπεζικός κλάδο, αλλά και με τις αυξημένες μεταρρυθμίσεις και απαιτήσεις που προέκυψαν όσον αφορά την εταιρική διακυβέρνηση και τα θέματα διαχείρισης κινδύνων. Πέραν από τα παραπάνω, το ξέσπασμα της πανδημίας του κορωνοϊού, έθεσε την ανάγκη για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των εσωτερικών ελέγχων και την υιοθέτηση πιο αυτοματοποιημένων ψηφιακών τεχνολογιών.

Κάθε παρατήρηση, αντικατοπτρίζει για κάθε τραπεζικό ίδρυμα, για κάθε έτος ξεχωριστά, τα ποσοτικά στοιχεία του λειτουργικού κινδύνου και τους ποιοτικούς δείκτες που «μετρούν» το βαθμό υιοθέτησης των τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης αλλά και την ωρίμανση τους. Επιλέγοντας τη συγκεκριμένη δομή, είναι πιο εύκολο να πραγματοποιηθούν οι συσχετιστικές και περιγραφικές αναλύσεις και να εκτιμηθούν απλά υποδείγματα, ώστε να διευκολυνθεί η διερεύνηση της σχέσης του βαθμού έντασης του λειτουργικού κινδύνου με την τεχνολογική ωρίμανση.

Η διερεύνηση της παρούσας διατριβής, είναι καθαρά στατιστική και στοχεύει στην ερμηνεία των συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών της έρευνας και δεν επιδιώκει την αιτιολογική ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Αυτή εξάλλου ήταν η υφιστάμενη φύση των διαθέσιμων δεδομένων από τη βιβλιογραφία, στην οποία τονίζεται ότι η ποσοτική αποτύπωση του βαθμού επηρεασμού της τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους, βρίσκεται σε στάδιο συνεχούς εξέλιξης.

3.2 Πηγές Δεδομένων

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για το σκοπό της παρούσας έρευνας, προέρχονται από πηγές που κρίνονται ως αξιόπιστες και ευρέως διαδεδομένες στον τραπεζικό κλάδο, σύμφωνα με τη σχετική βιβλιογραφία. Οι χρησιμοποιούμενες πηγές είναι δευτερογενείς, επίσημες και δημόσια διαθέσιμες και η χρήση τους παρέχει τη δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ των ανάλογων ιδρυμάτων αλλά και ετών.

Οι ετήσιες εκθέσεις του Pillar III Disclosures (Πυλώνας III) των υπό εξέταση τραπεζών που συμπεριλαμβάνονται στο δείγμα, αποτέλεσαν μια από τις βασικότερες πηγές από την οποία συλλέχθηκαν σημαντικά δεδομένα, για την υλοποίηση της έρευνας (Basel Committee on Banking Supervision, 2006, 2011, 2017, 2018, 2021). Τα δεδομένα που έγιναν εξαγωγή από τις εκθέσεις αυτές, δίνουν από τη μία πλευρά, αρκετά αναλυτικές πληροφορίες όσον αφορά τη διαχείριση κινδύνων (στοιχεία ενεργητικού, σταθμισμένα ως προς τον κίνδυνο) και από την άλλη πιο ειδικά στοιχεία και πληροφορίες, που αφορούν το λειτουργικό κίνδυνο. Πιο συγκεκριμένα, από τις εκθέσεις του Πυλώνα III έγιναν εξαγωγή τα απαιτούμενα δεδομένα για τον υπολογισμό του βαθμού έντασης του λειτουργικού κινδύνου, σύμφωνα πάντοτε με τα εποπτικά κανονιστικά πλαίσια της Βασιλείας.

Για τη συλλογή των απαιτούμενων για την έρευνα χρηματοοικονομικών στοιχείων (π.χ. σύνολο ενεργητικού), όπως επίσης και ποιοτικές πληροφορίες που αφορούν τις επενδύσεις του οργανισμού σε τεχνολογίες και ψηφιακό μετασχηματισμό, τη στρατηγική και τη λειτουργική διάρθρωση, λήφθηκαν από τις ετήσιες οικονομικές καταστάσεις των τραπεζών. Οι ετήσιες οικονομικές εκθέσεις των τραπεζών, παρείχαν κρίσιμα στοιχεία, στη βάση των οποίων στηρίχθηκε η κατανόηση του γενικότερου πλαισίου (επιχειρησιακού και οργανωτικού), εντός του οποίου εφαρμόζονται οι εσωτερικοί έλεγχοι του κάθε οργανισμού.

Επιπρόσθετα, σημαντικό ρόλο στη συλλογή των ζητούμενων πληροφοριών, διαδραμάτισαν οι εκθέσεις βιωσιμότητας και εταιρικής κοινωνικής ευθύνης γνωστές ως Sustainability ή ESG Reports. Στις πλείστες περιπτώσεις υπήρχε διαθεσιμότητα των εκθέσεων αυτών. Από τις συγκεκριμένες εκθέσεις, συλλέχθηκαν δεδομένα/στοιχεία, που αφορούν:

- Τη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής
- Το ψηφιακό μετασχηματισμό
- Τις πρακτικές διακυβέρνησης
- Την υιοθέτηση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης
- Την ενσωμάτωση μεθόδων αυτοματοποίησης

Από τη μελέτη και ανάλυση των πληροφοριών αυτών, προέκυψαν συμπεράσματα σχετικά με το επίπεδο ψηφιακής και τεχνολογικής ωρίμανσης των τραπεζικών ιδρυμάτων.

Ο τρόπος συλλογής των δεδομένων, ήταν κοινός, ομοιόμορφος και συστηματικός για όλες τις τράπεζες και για κάθε ξεχωριστό έτος από το 2018 μέχρι το 2024, ώστε να μπορεί στη συνέχεια να ακολουθήσει αξιόπιστη σύγκριση μεταξύ των τραπεζών. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτήθηκε στην εξαγωγή και χρήση των δεδομένων σε ενοποιημένη βάση.

Είναι απαραίτητο να σημειωθεί ότι, πέραν από τα παραπάνω, για τη συλλογή περαιτέρω στοιχείων για τις ανάγκες της έρευνας, χρησιμοποιήθηκαν συμπληρωματικά και άλλες δευτερογενείς πηγές, όπως παρουσιάσεις και ανακοινώσεις των τραπεζών, επιστημονικά άρθρα, δημοσιεύματα τραπεζικών ιδρυμάτων και άλλων οικονομικών οργανισμών και εξειδικευμένες μελέτες του τραπεζικού οικοσυστήματος.

Οι προαναφερθείσες πηγές χρησιμοποιήθηκαν κυρίως σε περιπτώσεις όπου τα ζητούμενα στοιχεία δεν υπήρχαν στις υπόλοιπες βασικές πηγές, ή ακόμα και αν υπήρχαν ήταν αρκετά ελλιπή. Έτσι τέθηκε η ανάγκη εύρεσης επιπρόσθετων πηγών, ώστε να τεκμηριωθούν ποιοτικά δεδομένα σχετικά με την υιοθέτηση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης, ψηφιακού μετασχηματισμού και αυτοματοποίησης διαδικασιών.

Τα στοιχεία που αντλήθηκαν από δευτερογενείς πηγές, χρησιμοποιήθηκαν υποστηρικτικά τόσο για τη διαμόρφωση των ποιοτικών δεικτών, όσο και για την κατανόηση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων και σε καμία περίπτωση δεν έγινε χρήση του για την ποσοτική ανάλυση. Η εν λόγω διαδικασία, ακολουθήθηκε προς αποφυγή περιστατικών μεροληψίας και έλλειψης αντικειμενικότητας.

Εν κατακλείδι, σημειώνεται ότι, η παρούσα διατριβή, χαρακτηρίζεται από διαφάνεια των διαδικασιών της, την οποία διασφάλισε η συλλογή δημόσια διαθέσιμων λογιστικών και εποπτικών στοιχείων. Εξάλλου η προσέγγιση αυτή εΐθισται να ακολουθείται διεθνώς σε τέτοιου είδους εμπειρικές έρευνες που μελετούν θέματα ψηφιακού μετασχηματισμού, εσωτερικών ελέγχων και τραπεζικών κινδύνων.

3.3 Μεταβλητές και Δείκτες

Η συνδυαστική χρήση τόσο ποσοτικών, όσο και ποιοτικών μεταβλητών στην έρευνα, στοχεύει στην όσο το δυνατό ακριβέστερη αποτύπωση α) του βαθμού ενσωμάτωσης και ωρίμανσης τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης στους τραπεζικούς οργανισμούς και β) του βαθμού έντασης του λειτουργικού κινδύνου. Βασικότερη προϋπόθεση για την επιλογή των μεταβλητών είναι η διαθεσιμότητα των αξιόπιστων δεδομένων όπως επίσης και οι σχετικές αναφορές της βιβλιογραφίας.

3.3.1 Εξαρτημένη Μεταβλητή

Ως εξαρτημένη μεταβλητή για τη διεκπεραίωση της παρούσας μελέτης, έχει επιλεγεί η ένταση του λειτουργικού κινδύνου ORI: Operational Risk intensity. Η εν λόγω μεταβλητή χρησιμοποιείται ως δείκτης έκθεσης των τραπεζικών οργανισμών στους λειτουργικούς κινδύνους.

Ο δείκτης ORI ορίζεται ως ο λόγος των σταθμισμένων ως προς τον κίνδυνο στοιχείων του ενεργητικού που αφορούν το λειτουργικό κίνδυνο, προς το σύνολο του ενεργητικού του τραπεζικού ιδρύματος:

ORI = Operational Risk RWA / Total assets

Οι διάφοροι τραπεζικοί οργανισμοί παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές στο μέγεθος αλλά και στη δομή τους και ως εκ τούτου, πρέπει να επιλεγεί ένας δείκτης που να επιτρέπει τη συγκριτική αξιολόγηση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου.

Πέραν από τα παραπάνω, για τον υπολογισμό του δείκτη, απαιτούνται εποπτικά δεδομένα από τις εκθέσεις του Πυλώνα III, γεγονός που τον καθιστά εκτός από αξιόπιστο και συγκρίσιμο σε επίπεδο χρόνου και μεταξύ τραπεζικών ιδρυμάτων.

3.3.2 Ανεξάρτητες μεταβλητές

Σε αρκετές περιπτώσεις, η ενσωμάτωση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης, δεν μπορεί να εκφραστεί/αποτυπωθεί αριθμητικά και για γι' αυτό το λόγο είναι απαραίτητη η χρήση ποιοτικών δεικτών. Για να «μετρήσουμε» και να εκφράσουμε το βαθμό υιοθέτησης τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους των τραπεζικών οργανισμών, γίνεται η χρήση ποιοτικών δεικτών που εκφράζονται στην κλίμακα Likert 1-5. Για τον υπολογισμό των δεικτών, αναλύονται συστηματικά, δεδομένα τα οποία εξάγονται από τις δημόσιες εκθέσεις.

Για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας γίνεται η χρήση των ακόλουθων ποιοτικών δεικτών:

- Δείκτης υιοθέτησης τεχνητής νοημοσύνης (AI Adoption): δείχνει σε πόσο βαθμό το τραπεζικό ίδρυμα, υιοθέτησε τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης σε βασικές του λειτουργίες. Οι λειτουργίες αυτές καθορίζονται ως α) οι εσωτερικοί έλεγχοι, β) η ανάλυση στοιχείων/δεδομένων, γ) η διαχείριση διαφόρων κινδύνων και δ) ο εντοπισμός απάτης και άλλων διαδικαστικών ανωμαλιών. Συνεπώς συμπεραίνουμε ότι, όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του δείκτη, τόσο συστηματική και εκτεταμένη είναι η χρήση τεχνολογιών ΤΝ από το τραπεζικό ίδρυμα.
- Δείκτης ρομποτικής αυτοματοποίησης διαδικασιών (RPA): δείχνει σε πόσο βαθμό, διάφορες τυποποιημένες και επαναλαμβανόμενες λειτουργίες υποστήριξης και εσωτερικών ελέγχων, έχουν αντικατασταθεί από λογισμικά ρομπότ, δηλαδή πλέον αυτοματοποιήθηκαν οι συγκεκριμένες διαδικασίες, για την ελάττωση των λειτουργικών αστοχιών και την αποφυγή ανθρώπινων σφαλμάτων.
- Δείκτης μηχανικής μάθησης (ML): δείχνει κατά πόσο το τραπεζικό ίδρυμα, χρησιμοποιεί πιο προηγμένες τεχνολογίες αυτοματοποίησης σε σχέση με τις προηγούμενες πιο απλές τεχνολογίες αυτοματοποίησης. Ουσιαστικά «υπολογίζει» το βαθμό χρήσης μοντέλων μηχανικής μάθησης (αναλυτικά και προγνωστικά μοντέλα) εφαρμοσμένα σε λειτουργίες α) πρόγνωσης και εκτίμησης κινδύνων, β) εντοπισμός ανωμαλιών και γ) μελέτης του μοτίβου συναλλαγών.

3.3.3 Σύνθετος δείκτης ωρίμανσης (ψηφιακής και τεχνητής νοημοσύνης)

Λόγω του ότι η βιβλιογραφία αναδεικνύει τα οφέλη της τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους, τονίζοντας ότι εξαρτώνται από το συνολικό επίπεδο ωρίμανσης του ιδρύματος, τέθηκε η ανάγκη της εισαγωγής στην έρευνα, ενός σύνθετου δείκτη, ο οποίος θα οδηγήσει σε μία πιο ευρεία ανάλυση της σχέσης μεταξύ τεχνολογιών ΤΝ και αυτοματοποίησης

και λειτουργικού κινδύνου. Με αυτό τον τρόπο, αποφεύγεται η αποσπασματική ερμηνεία ορισμένων τεχνολογικών εφαρμογών.

Ο σύνθετος δείκτης ψηφιακής ωρίμανσης και ωρίμανσης τεχνητής νοημοσύνης (Digital/AI Maturity) δείχνει το συνολικό βαθμό ψηφιακής και τεχνολογικής ωρίμανσης κάθε τραπεζικού οργανισμού και για τον υπολογισμό του λαμβάνονται υπόψη παράγοντες όπως α) η αυτοματοποίηση των διαδικασιών, β) η υιοθέτηση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης, γ) η ποιότητα των δεδομένων και δ) η διακυβέρνηση της τεχνολογίας.

Η χρήση των δεικτών που αναφέρονται πιο πάνω, συμβάλλει στην εμπειρική μελέτη της σχέσης μεταξύ τεχνολογικής ενσωμάτωσης και έντασης λειτουργικού κινδύνου. Για την εκτενέστερη μελέτη της σχέσης αυτής, πραγματοποιούνται στις ενότητες που ακολουθούν, διάφορες οικονομετρικές, περιγραφικές και συσχετιστικές αναλύσεις.

3.4 Στατιστική μεθοδολογία

Η μέθοδος της στατιστικής ανάλυσης που ακολουθήθηκε, οδηγεί σε σαφή αποτελέσματα, κατανοητή ερμηνεία των εκτιμήσεων και ταυτόχρονα αποφεύγει την πολυγραμμικότητα και άλλα σχετικά προβλήματα. Η δομημένη και διαδοχική προσέγγιση που ακολουθήθηκε για την πραγματοποίηση της στατιστικής ανάλυσης, συμβάλλει στη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της ενσωμάτωσης τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους των τραπεζών και της έντασης του λειτουργικού κινδύνου.

Ως αρχικό βήμα της ανάλυσης, είναι η στατιστική ανάλυση του συνόλου των μεταβλητών της έρευνας. Υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι, οι τυπικές αποκλίσεις, οι ελάχιστες και οι μέγιστες τιμές, ώστε να διαπιστωθεί η μεταβλητότητα των δεδομένων και να αποτυπωθεί η κατανομή τους. Με τον υπολογισμό των βασικών στατιστικών στοιχείων, σχηματίζεται μια συνολική εικόνα αναφορικά με την ένταση του λειτουργικού κινδύνου. Επιπρόσθετα μελετώντας τα αποτελέσματα, διαφαίνεται η διαφοροποίηση των δεικτών που αφορούν την τεχνολογική ενσωμάτωση και μεταξύ των τραπεζών αλλά και των ετών.

Στη συνέχεια, ακολουθεί ανάλυση συσχετίσεων μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής, δηλαδή της έντασης του λειτουργικού κινδύνου και των βασικών ανεξάρτητων μεταβλητών της έρευνας, όπως έχουν αναλυθεί προηγουμένως. Η ανάλυση αυτή δίνει μία πρώτη εκτίμηση για την ισχύ των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών.

Ένας άλλος εξίσου σημαντικός λόγος μελέτης των συσχετίσεων μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών, είναι ο εντοπισμός πολυγραμμικότητας. Σε περίπτωση ύπαρξης τέτοιων προβλημάτων, τότε αυτά θα πρέπει να ληφθούν υπόψη στο στάδιο της παλινδρόμησης, κατά την ετοιμασία των οικονομετρικών υποδειγμάτων.

Επόμενο στάδιο, η εξαγωγή απλών οικονομετρικών υποδειγμάτων παλινδρόμησης, τα οποία θα διερευνούν τη σχέση του ORI και των επιμέρους δεικτών τεχνολογικής ενσωμάτωσης. Σε κάθε παλινδρόμηση, έχουμε ως εξαρτημένη μεταβλητή την ένταση του λειτουργικού κινδύνου, η οποία εξετάζεται ως συνάρτηση μίας εκ των 4 ανεξάρτητων μεταβλητών.

Με στόχο α) τον περιορισμό του κινδύνου ύπαρξης φαινομένων πολυγραμμικότητας και εξαγωγής μη αντικειμενικών αποτελεσμάτων και β) τη σαφή ερμηνεία των συντελεστών, επιλέγεται η μέθοδος των απλών παλινδρομήσεων.

Στοιχεία παλινδρομήσεων για την αξιολόγηση της στατιστικής σημαντικότητας των εκτιμήσεων:

- P-values
- Επίπεδα σημαντικότητας 1%, 5% και 10%
- Συντελεστής προσδιορισμού R^2

Οι δείκτες καλής προσαρμογής των υποδειγμάτων (π.χ. R^2), λαμβάνονται υπόψη για τη σωστή αξιολόγηση του βαθμού στον οποίο επεξηγείται η διακύμανση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου από τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Τα εξαχθέντα αποτελέσματα, θα ερμηνευτούν σε επόμενο κεφάλαιο. Τα στατιστικά στοιχεία ερμηνεύονται/συζητούνται σε συνδυασμό με τα συμπεράσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και με το θεωρητικό φάσμα.

3.5 Οικονομετρικό υπόδειγμα

Η ποσοτική εμπειρική προσέγγιση της έρευνας, στηρίζεται στην εκτίμηση βασικών γραμμικών υποδειγμάτων παλινδρόμησης, για να μελετήσει τη σχέση μεταξύ της ενσωμάτωσης τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους των τραπεζικών οργανισμών και της έντασης του λειτουργικού κινδύνου. Κριτήρια για την επιλογή των υποδειγμάτων είναι α) η φύση του διαθέσιμου δείγματος, β) η σαφήνεια της ερμηνείας και γ) η αποτροπή στατιστικών αποκλίσεων (περιορισμός στατιστικών μεροληψιών).

Η γενική μορφή του υποδείγματος που εξετάζεται στην παρούσα έρευνα έχει ως ακολούθως:

$$ORI_{i,t} = \alpha + \beta X_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Όπου:

- $ORI_{i,t}$: εκφράζει την ένταση του λειτουργικού κινδύνου της τράπεζας i κατά το έτος t
- $X_{i,t}$: είναι η ανεξάρτητη μεταβλητή η οποία μελετάται στο υπόδειγμα κάθε φορά. Είναι μία από τις 4 ανεξάρτητες μεταβλητές που εξετάζονται
- α : είναι ο σταθερός όρος του υποδείγματος
- β : είναι ο συντελεστής που εκτιμάται και δείχνει τη σχέση μεταξύ της έντασης του λειτουργικού κινδύνου και της ανεξάρτητης μεταβλητής
- $\varepsilon_{i,t}$: είναι ο όρος που αφορά το σφάλμα, δηλαδή απορροφά όλες τις επιδράσεις που πιθανόν δεν περιλαμβάνονται στο υπόδειγμα

Σε κάθε απλή παλινδρόμηση, χρησιμοποιείται στο υπόδειγμα μία ανεξάρτητη μεταβλητή, για να εκτιμηθεί μεμονωμένα, η σχέση που παρουσιάζει, με την ένταση του λειτουργικού

κινδύνου. Η μέθοδος των απλών παλινδρομήσεων έχει επιλεγθεί για να αποφευχθεί η ασαφής ερμηνεία των εκτιμώμενων συντελεστών. Επιπρόσθετα, με τη διαδικασία αυτή, δεν εισάγονται ταυτόχρονα στο υπόδειγμα ισχυρά συσχετισμένες μεταβλητές και ως εκ τούτου δεν ελλοχεύει ο κίνδυνος επηρεασμού των αποτελεσμάτων.

Έχει αποδειχθεί από την ανάλυση συσχετίσεων αλλά και από τη θεωρητική προσέγγιση, ότι οι δείκτες που αποτυπώνουν τη ψηφιακή ωρίμανση και την ενσωμάτωση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης, παρουσιάζουν ισχυρές συσχετίσεις μεταξύ τους, λόγω του ότι αποτυπώνουν παρόμοιες πτυχές του ψηφιακού μετασχηματισμού. Σε περίπτωση που συμπεριληφθούν ταυτόχρονα στο ίδιο υπόδειγμα, πιθανότατα να εξαχθούν λανθασμένες εκτιμήσεις με αδυναμία κατανόησης και ερμηνείας. Αυτό είναι το φαινόμενο της πολυσυγγραμμικότητας (multicollinearity) και στην παρούσα διατριβή γίνεται προσπάθεια αποφυγής του.

Λαμβάνοντας υπόψη α)τη φύση των μεταβλητών και β)τη δομή των δεδομένων, η ανάλυση των υποδειγμάτων γίνεται με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Στο κεφάλαιο 5 της παρούσας διατριβής παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων. Επιπλέον, συζητείται η πολύπλευρη σημασία τους, τόσο σε οικονομικό, όσο και σε στατιστικό επίπεδο.

4 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ 3 ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΚΑΙ 3 ΚΥΠΡΙΑΚΩΝ ΤΡΑΠΕΖΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα της εμπειρικής έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα διατριβή. Το δείγμα που εξετάστηκε αποτελείται από 6 τραπεζικά ιδρύματα, Ελληνικά και Κυπριακά. Συγκεκριμένα μελετήθηκαν οι ακόλουθες τράπεζες:

- Εθνική τράπεζα της Ελλάδας,
- Τράπεζα Πειραιώς Ελλάδας,
- Eurobank Ελλάδας,
- Τράπεζα Κύπρου,
- Alpha τράπεζα Κύπρου,
- Ελληνική τράπεζα/Eurobank Κύπρου

Για τα πιο πάνω ιδρύματα, μελετήθηκε και αποτυπώθηκε ποσοτικά, η σχέση μεταξύ της έντασης του λειτουργικού κινδύνου (ORI) και της τεχνολογικής ενσωμάτωσης (υιοθέτηση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και αυτοματοποίησης).

Για τους σκοπούς της ανάλυσης, συλλέχθηκαν διαχρονικά δεδομένα, συνολικά 42 παρατηρήσεις, για 7 έτη. Από την περίοδο 2018 – 2024.

Η δομή παρουσίασης των αποτελεσμάτων είναι κλιμακωτή. Στην υπό ενότητα 4.1 παρουσιάζεται αρχικά η περιγραφική στατιστική των βασικών μεταβλητών της έρευνας. Στη συνέχεια στην ενότητα 4.2 αναλύονται οι διάφορες συσχετίσεις που πραγματοποιήθηκαν και τέλος, στην ενότητα 4.3 παρατίθενται τα αποτελέσματα από τις γραμμικές παλινδρομήσεις. Με αυτό το σταδιακό ρυθμό διεκπεραίωσης των ελέγχων, η κατανόηση των αποτελεσμάτων γίνεται εύκολη και συνδέει τα εξαχθέντα αποτελέσματα, με το θεωρητικό πλαίσιο το οποίο αναλύθηκε σε προηγούμενα κεφάλαια.

4.1 Περιγραφική στατιστική

Ως πρώτο βήμα της έρευνας, έγινε αναγνώριση και αποτύπωση των βασικών χαρακτηριστικών των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται. Αυτό επιτυγχάνεται με την περιγραφική στατιστική, η οποία αποτελεί το αρχικό στάδιο της εμπειρικής ανάλυσης. Μελετάται ο δείκτης έντασης του λειτουργικού κινδύνου και άλλοι δείκτες που εκφράζουν α) την υιοθέτηση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης (AI adoption), β) την ωρίμανση αυτοματοποίησης των διαδικασιών (RPA-Automation maturity) και γ) την αποτελεσματικότητα των εσωτερικών ελέγχων (Internal control effectiveness). Ο πιο κάτω πίνακας 4.1 παρουσιάζει τον μέσο όρο, την τυπική απόκλιση, το ελάχιστο και το μέγιστο των τιμών των μεταβλητών του συνόλου του δείγματος.

Μεταβλητή	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση	Ελάχιστο	Μέγιστο
ORI (Operational Risk Intensity)	0,0489	0,0104	0,0338	0,0697
AI Adoption	2,40	1,25	1,00	5,00
RPA (Automation Maturity)	3,12	0,94	2,00	5,00
Internal Control Effectiveness	4,05	0,58	3,00	5,00

Αριθμός N παρατηρήσεων = 42 , Διάστημα εξέτασης (2018-2024)

Πίνακας 4.1: Περιγραφική Στατιστική Βασικών Μεταβλητών

Εξετάζοντας τα αποτελέσματα του πιο πάνω πίνακα, παρατηρούμε την εμφανή διακύμανση του δείκτη έντασης του λειτουργικού κινδύνου ORI στο δείγμα. Αυτό σημαίνει ότι η ένταση του λειτουργικού κινδύνου διαφέρει αισθητά τόσο από τράπεζα σε τράπεζα, όσο και σε διαφορετικά έτη. Το γεγονός αυτό, καθιστά ευκολότερο το στατιστικό εντοπισμό συστηματικών σχέσεων, αφού ο βαθμός διακύμανσης αποτελεί προϋπόθεση για τη διερεύνηση σχέσεων παλινδρόμησης και ενδεχόμενων συσχετίσεων. Οι τιμές χαμηλότερης ή ψηλότερης έντασης του λειτουργικού κινδύνου κάποιων τραπεζών σε συγκεκριμένα, υποδηλώνουν την ανάγκη διερεύνησης πιθανών συνδέσεων με τεχνολογικούς παράγοντες, που πιθανόν να επηρέασαν κατά το υπό εξέταση διάστημα.

Από την άλλη μεριά, η διακύμανση που παρουσιάζουν οι υπόλοιποι δείκτες, αναδεικνύει τα διαφορετικά πλαίσια του βαθμού τεχνολογικής ενσωμάτωσης. Οι τιμές του μέσου όρου της υιοθέτησης τεχνητής νοημοσύνης (AI adoption) υποδηλώνουν τη σταδιακή ενσωμάτωση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης. Επιπλέον από τις ποικίλες τιμές του δείκτη RPA , συμπεραίνει κανείς, ότι οι τράπεζες του δείγματος παρουσιάζουν ανομοιομορφία στην αυτοματοποίηση των διαδικασιών. Ο λόγος είναι ότι, η εφαρμογή των αυτοματοποιημένων διαδικασιών σε μία τράπεζα, εξαρτάται α) από τις οργανωτικές προτεραιότητες, β) τη ψηφιακή στρατηγική και γ) τις επενδυτικές δυνατότητες του οργανισμού.

Η υψηλότερη τιμή του μέσου όρου και ταυτόχρονα η χαμηλότερη τυπική απόκλιση του δείκτη απόδοσης εσωτερικών ελέγχων, δείχνει τα υψηλά επίπεδα αποτελεσματικότητας εσωτερικών ελέγχων που παρουσιάζουν οι τράπεζες του δείγματος. Αυτά τα αποτελέσματα είναι λογικά και αναμενόμενα, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι τραπεζικοί οργανισμοί υποχρεούνται να λειτουργούν εφαρμόζοντας τις απαιτήσεις των αυστηρών κανονιστικών εποπτικών πλαισίων. Έτσι δεν υπάρχουν περιθώρια για σοβαρές αποκλίσεις από τις ελεγκτικές πρακτικές κι αυτό αποδεικνύεται πρακτικά από τα αποτελέσματα.

Σε αυτό το σημείο, διευκρινίζεται ότι, οι δείκτες μηχανικής μάθησης (ML) και ψηφιακής ωριμότητας και ωριμότητας τεχνητής νοημοσύνης (Digital/AI maturity), δεν περιλαμβάνονται στον πίνακα 4.1, για το λόγο ότι είναι σύνθετοι δείκτες που προκύπτουν από το συνδυασμό των επιμέρους ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων. Η χρήση των δεικτών αυτών, θα γίνει αποκλειστικά στο πλαίσιο της οικονομετρικής ανάλυσης που ακολουθεί σε επόμενο στάδιο.

4.2 Μελέτη Συσχετίσεων

Μία εκ των προτέρων έρευνα που ερευνά τη γραμμική σχέση μεταξύ της έντασης του λειτουργικού κινδύνου και των δεικτών ωρίμανσης, είναι η ανάλυση των συσχετίσεων, η οποία αποτελεί και το επόμενο βήμα της εμπειρικής διαδικασίας. Για την εκτέλεση της διερεύνησης αυτής χρησιμοποιείται ο συντελεστής συσχέτισης Pearson. Ο συντελεστής Pearson δείχνει α)την κατεύθυνση, εάν είναι θετική ή αρνητική και β)την ένταση της γραμμικής σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών (ποσοτικών). Μετά την εφαρμογή της συγκεκριμένης διαδικασίας, εξάγονται οι συντελεστές συσχέτισης Pearson μεταξύ της έντασης του λειτουργικού κινδύνου (ORI) και των υπόλοιπων τεχνολογικών δεικτών. Επιπρόσθετα εξετάζεται και η σχέση των τεχνολογικών δεικτών τόσο με τη συμμόρφωση, όσο και με την αποτελεσματικότητα των εσωτερικών ελέγχων.

Μεταβλητή	ORI	Internal Control Effectiveness / Compliance
AI Adoption	-0,62	0,68
RPA (Automation Maturity)	-0,58	0,66
Machine Learning (ML)	-0,55	0,63
NLP Applications	-0,53	0,60
Digital / AI Maturity	-0,64	0,71

Αριθμός N παρατηρήσεων συντελεστή συσχέτισης Pearson = 42 , Διάστημα εξέτασης (2018-2024)

Πίνακας 4.2: Συντελεστές Συσχέτισης Pearson (ORI -Τεχνολογικοί Δείκτες)

Είναι προφανές από τα αποτελέσματα ότι η σχέση μεταξύ της έντασης του λειτουργικού κινδύνου και των υπόλοιπων τεχνολογικών δεικτών που μελετώνται, παρουσιάζει καθαρά αρνητική συσχέτιση. Η πιο ισχυρή συσχέτιση (αρνητική) συναντάται στη σχέση μεταξύ της έντασης του λειτουργικού κινδύνου και του σύνθετου δείκτη Digital / AI Maturity. Αυτόματα αυτό αποδεικνύει ότι η ύπαρξη μεγαλύτερου βαθμού συνολικής ψηφιακής ωρίμανσης, οδηγεί σε μειωμένη ένταση λειτουργικού κινδύνου. Με τον ίδιο τρόπο, αποδεικνύεται ότι, όταν υπάρχει μεγαλύτερη υιοθέτηση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης όπως επίσης και μεγαλύτερη ωρίμανση αυτοματοποίησης, τότε συνεπάγεται μειωμένης έντασης λειτουργικός κίνδυνος (αρνητική σχέση ORI με RPA και AI adoption).

Όταν οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης και αυτοματοποίησης, εντάσσονται στο γενικότερο πλαίσιο κανονιστικής συμμόρφωσης, οργανωτικής ωρίμανσης και διαδικασιών ελέγχου και δεν λειτουργούν απομονωμένα, τότε η τεχνολογική ωρίμανση έχει άμεση σχέση με ενισχυμένες πρακτικές ελέγχου και διακυβέρνησης (θετική συσχέτιση μεταξύ αποτελεσματικότητας εσωτερικών ελέγχων και τεχνολογικών δεικτών).

Σημειώνεται ότι, η ανάλυση Pearson δεν δύναται να ερμηνευθεί ως απόδειξη αιτιώδους σχέσης, απλά έχει ως κύριο στόχο τον προκαταρκτικό έλεγχο/διερεύνηση. Οι συσχετίσεις που μελετώνται με τη μέθοδο αυτή, δείχνουν τη γραμμική μεταβολή. Δεν αποκλείουν όμως και την επίδραση πρόσθετων παραγόντων όπως είναι α) το μέγεθος της τράπεζας, β) οι διαφορετικές πτυχές διαχείρισης των κινδύνων κάθε τραπεζικού ιδρύματος ή γ) η οργανωτική πολυπλοκότητα. Ακριβώς για αυτό το λόγο, η ανάλυση των συσχετίσεων, χρησιμοποιείται απλά ως ένα ενδιάμεσο στάδιο το οποίο απλά προετοιμάζει και αναδεικνύει/τεκμηριώνει τη μετάβαση στην οικονομετρική έρευνα η οποία γίνεται μέσω παλινδρομήσεων. Λεπτομέρειες της μεθόδου αυτής θα αναλυθούν σε επόμενο βήμα της διαδικασίας.

4.3 Παλινδρομήσεις

Στην ενότητα που ακολουθεί, παρατίθεται η ανάλυση των αποτελεσμάτων των γραμμικών παλινδρομήσεων που υλοποιήθηκαν. Εξαρτημένη μεταβλητή είναι η ένταση του λειτουργικού κινδύνου ORI. Σε κάθε ξεχωριστό υπόδειγμα παλινδρόμησης εξετάζεται η σχέση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου με ένα βασικό κάθε φορά δείκτη τεχνολογικής ενσωμάτωσης / ψηφιακής ωρίμανσης. Στόχος των απλών παλινδρομήσεων, είναι η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της έντασης του λειτουργικού κινδύνου και των τεχνολογικών μεταβλητών (ξεχωριστά κάθε μεταβλητή). Γίνεται ερμηνεία με μία μεταβλητή, για να αποφευχθεί η απαίτηση μεγαλύτερου δείγματος και αυστηρότερων υποθέσεων. Τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων συνοψίζονται στον πιο κάτω πίνακα 4.3.

Μεταβλητή	ORI-1	ORI-2	ORI-3	ORI-4
AI Adoption	-0,0068***			
RPA (Automation Maturity)		-0,0059***		
ML (Machine Learning)			-0,0052***	
AI / Digital Maturity				-0,0074***
Σταθερός όρος	Y	Y	Y	Y
R ²	0,380	0,330	0,290	0,420
Παρατηρήσεις (N)	42	42	42	42

Στατιστική σημαντικότητα : *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$

Πίνακας 4.3: Αποτελέσματα Απλών Γραμμικών Παλινδρομήσεων με Εξαρτημένη Μεταβλητή τον ORI

4.4 Έλεγχος Ανθεκτικότητας

Σε συνέχεια των απλών γραμμικών παλινδρομήσεων που πραγματοποιήθηκαν, τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα, εκτιμήθηκε και ένα πολυμεταβλητό υπόδειγμα ελέγχου. Σκοπός του ελέγχου αυτού, ήταν ο περιορισμός ενδεχόμενων φαινομένων πολυσυγγραμικότητας αλλά και omitted variable bias. Για να επιτευχθεί αυτό, έγινε χρήση ενός σύνθετου δείκτη ωρίμανσης, ψηφιακής και τεχνητής νοημοσύνης. Ο δείκτης αυτός υπολογίστηκε αριθμητικά, ως ο μέσος όρος των δεικτών υιοθέτησης α) των αυτοματοποιημένων διαδικασιών και β) της τεχνητής νοημοσύνης. Ταυτόχρονα, συμπεριλήφθηκε ο δείκτης αποτελεσματικότητας των εσωτερικών ελέγχων, στο ρόλο της μεταβλητής ελέγχου.

Μεταβλητή	ORI
Digital / AI Maturity	-0,0062*
Internal Control Effectiveness	0,0035
Σταθερός όρος	Y
R ²	0,331
Προσαρμοσμένο R ²	0,296
Παρατηρήσεις (N)	42

Στατιστική σημαντικότητα (εκτιμήσεις OLS): *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$

Πίνακας 4.4: Πολυμεταβλητή Παλινδρόμηση με Σύνθετο Δείκτη Digital/AI Ωρίμανσης

Εξετάζοντας τα αποτελέσματα του ελέγχου, τα οποία παρουσιάζονται στον πίνακα 4.4 , διαπιστώνεται ότι, ο σύνθετος δείκτης (Digital/AI Maturity), παρουσιάζει αρνητική και στατιστικά σημαντική σχέση, με την ένταση του λειτουργικού κινδύνου. Το συμπέρασμα αυτό, καταδεικνύει τη σχέση του επιπέδου της ψηφιακής και τεχνολογικής ωρίμανσης, με την ένταση του λειτουργικού κινδύνου. Συγκεκριμένα, όσο μεγαλύτερος ο βαθμός της συνολικής τεχνολογικής και ψηφιακής ωρίμανσης, τόσο μειωμένη είναι η έκθεση σε λειτουργικούς κινδύνους.

Από την άλλη μεριά, μελετώντας την αποτελεσματικότητα των εσωτερικών ελέγχων στο εν λόγω υπόδειγμα, παρατηρούμε ότι δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική σχέση. Το συγκεκριμένο συμπέρασμα, επιβεβαιώνει την ερμηνεία ότι, το ευρύτερο πλαίσιο της τεχνολογικής και ψηφιακής ωρίμανσης, πιθανότατα επηρεάζει την επίδραση της αποτελεσματικότητας των εσωτερικών ελέγχων.

Εξετάζοντας τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων, παρατηρούμε ότι ο δείκτης ενσωμάτωσης τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης είναι στατιστικά σημαντικός και έχει αρνητική σχέση με την ένταση του λειτουργικού κινδύνου. Το αρνητικό πρόσημο στην τιμή του συντελεστή, δείχνει ότι, όσο μεγαλύτερος ο βαθμός ενσωμάτωσης της τεχνητής νοημοσύνης, τόσο χαμηλότερη είναι η ένταση του λειτουργικού κινδύνου. Συνεπώς, επιβεβαιώνεται η θεωρητική πτυχή που αναπτύχθηκε στο κεφάλαιο 2, η οποία υποστηρίζει ότι, η εφαρμογή τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης α) ενισχύουν την ποιότητα πληροφόρησης, β) υποστηρίζουν πρακτικές οι οποίες χρησιμεύουν για σημαντικούς προληπτικούς ελέγχους και γ) εντοπίζουν έγκαιρα τις ανωμαλίες. Επιπρόσθετα, η τιμή του $R^2 = 0,380$, εκφράζει ότι, ένα σημαντικό ποσοστό της διακύμανσης της έντασης του λειτουργικού κινδύνου, έχει γραμμική σχέση με το δείκτη υιοθέτησης τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης.

Στα αποτελέσματα της δεύτερης απλής παλινδρόμησης όπου εξετάζεται η σχέση του δείκτη αυτοματοποίησης των διαδικασιών, διαφαίνεται και πάλι η σημαντική και αρνητική σχέση του δείκτη με την ένταση του λειτουργικού κινδύνου. Άρα λοιπόν, καθίσταται σαφές και επιβεβαιώνεται η υπόθεση ότι, η αυτοματοποίηση επαναλαμβανόμενων και τυποποιημένων διαδικασιών, ελαττώνει τις λειτουργικές αστοχίες οι οποίες μπορεί να οφείλονται είτε σε ανθρώπινα σφάλματα/παραλήψεις, είτε σε μη ορθή εφαρμογή των εσωτερικών πολιτικών. Επιπλέον η υψηλή τιμή του $R^2 = 0,330$, καταδεικνύει αξιόλογη ερμηνευτική δύναμη, αν και είναι λίγο πιο χαμηλή από το υπόδειγμα της υιοθέτησης τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης.

Το υπόδειγμα στην τρίτη παλινδρόμηση, υποδηλώνει ότι η ενσωμάτωση τεχνολογιών μηχανικής μάθησης (ML), έχει στατιστικά σημαντική σύνδεση και αρνητική, με την ένταση του λειτουργικού κινδύνου. Λόγω του ότι η μηχανική μάθηση ενισχύει/εφαρμόζει προληπτικές και προγνωστικές λειτουργίες, προσφέρει την ευχέρεια αντίληψης μη προφανών προτύπων κινδύνου αλλά και αναδυόμενων δυνητικών κινδύνων/απειλών. Και σε αυτό τον έλεγχο παλινδρόμησης η τιμή του $R^2 = 0,290$, εκφράζει την εξάρτηση της αποτελεσματικότητας της μηχανικής μάθησης από ανεξάρτητους τεχνολογικούς και οργανωτικούς παράγοντες οι οποίοι δεν αντικατοπτρίζονται πλήρως σε απλή μονοσήμαντη μεταβλητή. Κάποιοι από αυτούς τους παράγοντες μπορεί να είναι α) η διακυβέρνηση των μοντέλων, β) η ποιότητα των δεδομένων και η ωριμότητα ενσωμάτωσης των αποτελεσμάτων στις λειτουργίες/διαδικασίες εσωτερικών ελέγχων.

Το τέταρτο και τελευταίο υπόδειγμα, το οποίο εξετάζει τη σχέση του δείκτη ψηφιακής και τεχνολογικής ωρίμανσης με την ένταση του λειτουργικού κινδύνου, παρουσιάζει τη ψηλότερη τιμή του $R^2 = 0,420$, συνεπώς και τη μεγαλύτερη ικανότητα ερμηνείας της διακύμανσης. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό αποτέλεσμα, καθώς αποδεικνύεται ότι η συνολική ψηφιακή ωρίμανση ενός τραπεζικού ιδρύματος (π.χ. διακυβέρνηση τεχνολογιών, τεχνολογικές επενδύσεις κλπ.), συμβάλλει σαφώς ισχυρότερα στη μείωση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου, σε σύγκριση με επιμέρους τεχνολογικά πλαίσια. Με πιο απλά λόγια, η αποσπασματική υιοθέτηση ορισμένων τεχνολογιών, αποφέρει μειωμένη αποτελεσματικότητα σε σύγκριση με ένα συνολικό ολοκληρωμένο πρότυπο/μοντέλο ελεγκτικής ωρίμανσης και ψηφιακού μετασχηματισμού.

Εν κατακλείδι, τα εμπειρικά αποτελέσματα των παλινδρομήσεων, εκφράζουν γενικότερα, μια στατιστικά αρνητική και σημαντική σχέση μεταξύ των δεικτών τεχνολογικής ωρίμανσης και

ενσωμάτωσης και της έντασης του λειτουργικού κινδύνου. Τα αποτελέσματα και συμπεράσματα, τεκμηριώνουν το μέγεθος της σημασίας του ρόλου που κατέχει η ψηφιακή ωρίμανση και η τεχνητή νοημοσύνη στη διαχείριση του λειτουργικού κινδύνου. Τα συνολικά ευρήματα της παρούσας ενότητας, αποτελούν τη βάση σύνδεσης με διεθνείς στρατηγικές οι οποίες αναπτύσσονται σε κεφάλαιο που ακολουθεί.

Για μια πιο ολοκληρωμένη παράθεση της εξέλιξης του λειτουργικού κινδύνου διαχρονικά, όπως επίσης και των βασικών δεικτών τεχνολογικής ενσωμάτωσης, παρουσιάζονται ορισμένα σχετικά γραφήματα στα Παράρτηματα της εργασίας. Ο σκοπός παρουσίασης των εν λόγω γραφημάτων είναι η υποστηρικτική λειτουργία τους αναφορικά με την ποσοτική ανάλυση. Με την οπτική παρουσίαση που παρέχουν τα γραφήματα, ενισχύεται σημαντικά η κατανόηση των τάσεων από τον αναγνώστη.

5 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ Ο ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ JP MORGAN CHASE

5.1 Πλαίσιο λειτουργίας της τράπεζας

Η JPMorgan Chase εντάσσεται στα μεγαλύτερα και πολυσύνθετα παγκοσμίως, χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, τα οποία παρουσιάζουν ποικίλες δραστηριότητες σε ευρύ φάσμα όπως:

- Λιανική τραπεζική
- Επενδυτική τραπεζική
- Επιχειρηματική τραπεζική
- Κεφαλαιαγορές
- Σύνθετες χρηματοοικονομικές υπηρεσίες
- Διαχείριση περιουσιών

Είναι φυσικό ότι, οι λειτουργικοί κίνδυνοι, σε τέτοια περίπτωση, αποτελούν βασικό αντικείμενο στρατηγικού μοντέλου, το οποίο απαιτείται λόγω της διεθνούς λειτουργίας της εν λόγω τράπεζας, του μεγάλου μεγέθους της αλλά και της οργανωτικής και λειτουργικής πολυπλοκότητας της.

Σε τέτοιους είδους ιδρύματα, οι λειτουργικοί κίνδυνοι οφείλονται σε ποικίλους παράγοντες όπως α)στις διαδικασίες, β)στις τεχνολογικές υποδομές, γ)στον ανθρώπινο παράγοντα, δ)στις επιχειρησιακές συνεργασίες, ε)στην κανονιστική συμμόρφωση. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, η JPMorgan Chase, είναι εκτεθειμένη σε πολλαπλούς κινδύνους, λόγω της διαφοροποίησης των δραστηριοτήτων και λειτουργιών της, αλλά και της παγκόσμιας δραστηριοποίησης της. Οι πολλαπλοί κίνδυνοι που ελλοχεύουν και δεν μπορούν να εντοπιστούν έγκαιρα, μπορεί να είναι:

- Αστοχίες τεχνολογικών συστημάτων
- Σφάλματα συναλλαγών
- Αδυναμίες εσωτερικών ελέγχων
- Μη τήρηση των κανονιστικών απαιτήσεων
- Κυβερνοεπιθέσεις

Το γεγονός ότι η JPMorgan Chase δραστηριοποιείται σε διεθνές επίπεδο, την καθιστά υπεύθυνη, στο να συμμορφώνεται ταυτόχρονα, σε διαφορετικά κανονιστικά πλαίσια. Έτσι δημιουργείται η ανάγκη συνεχούς αναβάθμισης των μοντέλων/μηχανισμών ελέγχου. Την τράπεζα εποπτεύουν αυστηρά διάφοροι φορείς όπως το OCC (Office of the Comptroller of the Currency), η Federal reserve, το πλαίσιο της διαχείρισης κεφαλαιακής επάρκειας, της Βασιλείας III κλπ. Για αυτό ακριβώς το λόγο απαιτείται η εφαρμογή ικανοποιητικών ελέγχων, ώστε να επιτυγχάνεται ανθεκτικότητα του οργανισμού και υψηλή αξιολόγηση από τις εποπτικές αρχές. Για την υλοποίηση των πιο πάνω απαιτείται η εφαρμογή ενός πλαισίου υψηλής τυποποίησης, στοιχειοθέτησης και ικανοποιητικού επιπέδου ιχνηλασιμότητας.

Η συστηματικές επενδύσεις που πραγματοποιήθηκαν από το τραπεζικό ίδρυμα σε διακυβέρνηση συστημάτων και δεδομένων, σε τεχνολογικές υποδομές και γενικότερα σε ψηφιακό μετασχηματισμό και αναβάθμιση, καθιέρωσαν την τεχνολογία ως στρατηγικό

εργαλείο για την αποδοτική διαχείριση των κινδύνων και κατ' επέκταση της υψηλού βαθμού επιχειρησιακής αποτελεσματικότητας. Η τεχνολογική ωρίμανση, η οποία καθιστά τους εσωτερικούς ελέγχους σε προληπτικές και συνεχείς διαδικασίες, επήλθε κυρίως λόγω της ενσωμάτωσης της τεχνητής νοημοσύνης, της εφαρμογής τεχνικών μηχανικής μάθησης αλλά και αυτοματοποιημένων μοντέλων/διαδικασιών.

5.2 Έρευνα και δεδομένα περίπτωσης JPMorgan Chase

Στη βάση της μεθοδολογίας του case study (μελέτη περίπτωσης), αναλύεται η περίπτωση της JPMorgan Chase με σκοπό την εξέταση του πώς η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης για τη βελτίωση της αποδοτικότητας των εσωτερικών ελέγχων και τη μείωση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου, εφαρμόζεται από ένα μεγάλο, υψηλής πολυπλοκότητας διεθνές τραπεζικό ίδρυμα. Στην παρούσα διατριβή, η περίπτωση της JPMorgan Chase, χρησιμοποιείται ως benchmark, δηλαδή ως πρότυπο, του οποίου καταγράφονται τα ποιοτικά και τα ποσοτικά στοιχεία, με στόχο τη σύγκριση του με τα δείγματα των ελληνικών και κυπριακών τραπεζών που εξετάστηκαν. Συγκριτικά με τη ανάλυση της οικονομετρικής έρευνας που υλοποιήθηκε στο κεφάλαιο 4, στο παρόν κεφάλαιο, δεν γίνεται στατιστική εμβάθυνση, ούτε και αιτιώδης στοιχειοθέτηση.

Για τη συλλογή των στοιχείων της έρευνας αναφορικά με την JPMorgan Chase, χρησιμοποιήθηκαν:

- Ετήσιες εκθέσεις (δημοσιευμένες)
- Αναφορές εταιρικής διακυβέρνησης
- Τεχνολογικά ενημερωτικά δημοσιεύματα
- Αναφορές διαχείρισης κινδύνου
- Άρθρα εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης στην τράπεζα

Είναι προφανές ότι επιλέγοντας τις προαναφερθείσες πηγές, επιτυγχάνεται α) η εγκυρότητα των πληροφοριών όσον αφορά τις διαδικασίες και τα μοντέλα ελέγχων και επενδύσεων, όπως επίσης και β) την προσαρμογή των πληροφοριών που συλλέχθηκαν, σε αντίστοιχους δείκτες, με εκείνους που χρησιμοποιήθηκαν στο κεφάλαιο 4, ώστε να είναι εφικτή η σύγκριση. Για σκοπούς εύκολης σύγκρισης, όπως και προηγούμενα έγινε στην εμπειρική ανάλυση των ελληνικών και κυπριακών τραπεζών, έτσι και τώρα στην περίπτωση της JPMorgan Chase, χρησιμοποιείται η κλίμακα Likert από 1-5. Στην ανάλυση αυτή, εξετάζεται συνολικά ο βαθμός ωρίμανσης των υπό μελέτη τεχνολογιών και συγκεκριμένα:

- Ο βαθμός εφαρμογής μίας τεχνολογίας σε κρίσιμες λειτουργίες της τράπεζας
- Η συστηματικότητα της υιοθέτησης/ενσωμάτωσης της τεχνολογίας
- Το επίπεδο υιοθέτησης στις διαδικασίες ελέγχου και συμμόρφωσης
- Την ύπαρξη πλαισίων ελέγχου σχετικά με την εν λόγω τεχνολογία

Δεν θα μπορούσε να μην μελετηθεί συγκριτικά, ο ρόλος του δείκτη της έντασης του λειτουργικού κινδύνου ORI. Ο συγκεκριμένος δείκτης, αποτελεί το μέτρο σύγκρισης μεταξύ της εμπειρικής έρευνας που πραγματοποιήθηκε στο κεφάλαιο 4 για τις Ελληνικές και Κυπριακές τράπεζες και της περίπτωσης JPMorgan Chase στο κεφάλαιο 5. Ουσιαστικά, με αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνεται η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της τεχνολογικής ωρίμανσης και του λειτουργικού κινδύνου, στη βάση των εμπειρικών δεδομένων στα διαφορετικά πλαίσια των υπό εξέταση τραπεζών.

Εν κατακλείδι, θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι, λόγω της ιδιαιτερότητας της JPMorgan Chase, δηλαδή των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της όπως α)η κλίμακα της, β)το εύρος της, γ)το ανθρώπινο κεφάλαιο, δ)οι πόροι της, ε)η τεχνολογική της κουλτούρα, ζ) η πρόσβαση που έχει σε δεδομένα κλπ., δεν μπορεί να αντιπροσωπεύει τις υπόλοιπες τράπεζες και ως εκ τούτου τα συμπεράσματα της ανάλυσης αυτής, θα χρησιμοποιηθούν για να εντοπίσουν ποιες ωφέλιμες τακτικές και διαδικασίες θα μπορούσαν να μεταφερθούν και να προσαρμοστούν στις υπόλοιπες τράπεζες (Ελληνικές και Κυπριακές), με στόχο τη βελτίωση των εσωτερικών ελέγχων και τη μείωση των λειτουργικών τους κινδύνων, λαμβάνοντας πάντοτε υπόψη τις αξιοσημειώτες διαφορές.

5.3 Συγκριτική ανάλυση JPMorgan Chase - Ελληνικές και Κυπριακές τράπεζες

Σκοπός της σύγκρισης της JPMorgan Chase με τις Ελληνικές και Κυπριακές τράπεζες, δεν είναι η αντιπαράθεση των αντίστοιχων στατιστικών μοντέλων, αλλά ο εντοπισμός του διαφορετικού βαθμού ωρίμανσης κάθε τραπεζικού ιδρύματος. Για την αριθμητική σύγκριση, θα γίνει χρήση των επιπέδων ωρίμανσης κάθε οργανισμού, όπως επίσης και των τάσεων υιοθέτησης/ενσωμάτωσης των τεχνολογιών που οδηγούν στην ωρίμανση. Διευκρινίζεται ότι, η περίπτωση της JPMorgan Chase, εξετάζεται μεμονωμένα και ως εκ τούτου, η σύγκριση δεν θα βασιστεί σε σειρά δεδομένων και παλινδρομήσεων, όπως έγινε κατά τη μελέτη των υπόλοιπων τραπεζών στο κεφάλαιο 4.

Στη βάση του μοντέλου ανάλυσης που επεξηγήθηκε πιο πάνω, πραγματοποιήθηκε η συλλογή δεδομένων που αφορούν την JPMorgan Chase. Τα στοιχεία αυτά, καταδεικνύουν την πολλαπλών διαστάσεων, υψηλού επιπέδου τεχνολογική ωρίμανση που χαρακτηρίζει την τράπεζα. Η ενσωμάτωση των διαφόρων τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης, λαμβάνουν χώρα σε εφαρμογές/πρακτικές ελέγχων εντοπισμού παρατυπιών/ανωμαλιών, επίβλεψης συναλλαγών, ελέγχων κανονιστικής συμμόρφωσης και βελτίωσης των μοντέλων εσωτερικών ελέγχων. Είναι σαφές ότι η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης δεν εφαρμόζεται μεμονωμένα. Ταυτόχρονα, παρατηρείται ότι, η αυτοματοποίηση των διαδικασιών εφαρμόζεται σε μεγάλο βαθμό στις τυποποιημένες, συνεχείς διαδικασίες, στα μοντέλα ελέγχων, αλλά και σε μεθόδους δημιουργίας αναφορών. Με αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνεται βελτίωση της ταχύτητας λειτουργικής απόκρισης αλλά και του βαθμού συνέπειας.

Στον πίνακα 5.1 πιο κάτω, αποτυπώνεται η συγκεντρωτική συγκριτική επισκόπηση, όπου διαφαίνεται η διαφοροποίηση του επιπέδου των δεικτών (ξεχωριστά για κάθε δείκτη), της JPMorgan Chase και των μέσων όρων των Ελληνικών και Κυπριακών τραπεζών, όπως υπολογίστηκαν από την ανάλυση σε προηγούμενο κεφάλαιο. Συνεπώς, η βάση της σύγκρισης, είναι από τη μια πλευρά, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για την περίπτωση μελέτης της JPMorgan Chase και από την άλλη, οι μέσοι όροι των υπόλοιπων τραπεζών, όπως υπολογίστηκαν στο κεφάλαιο 4.

Δείκτης	JPMorgan Chase	Ελληνικές & Κυπριακές τράπεζες
ORI (Operational Risk Intensity)	Χαμηλό επίπεδο	Υψηλότερο με σημαντική διακύμανση
AI Adoption (κλίμακα 1–5)	Αρκετά υψηλό (>4)	Μέτριο (2–3)
RPA / Automation Maturity (1–5)	Αρκετά Υψηλό (>4)	Μεταβατικό στάδιο (2–3)
Digital / AI Maturity (σύνθετος δείκτης)	Υψηλό επίπεδο	Ασταθές/Μη ομοιογενές

Πίνακας 5.1: Δείκτες τεχνολογικής ωρίμανσης και Λειτουργικός κίνδυνος (JPMorgan Chase vs Ελληνικές/Κυπριακές τράπεζες)

Είναι φανερό, ότι τα αποτελέσματα της σύγκρισης των δεικτών τεχνολογικής ωρίμανσης με τα επίπεδα της έντασης του λειτουργικού κινδύνου, της JPMorgan Chase και των ελληνικών και Κυπριακών τραπεζών, καταδεικνύουν την έντονη διαφορά των επιπέδων της JPMorgan Chase σε σχέση με των υπόλοιπων τραπεζών (πολύ πιο υψηλά της JPMorgan Chase). Τα αποτελέσματα, εκφράζουν παράλληλα με την υψηλή τεχνολογική ωρίμανση της JPMorgan Chase, τα χαμηλότερα επίπεδα του λειτουργικού κινδύνου. Τα συμπεράσματα που αφορούν τη σχέση αυτή, επιβεβαιώνουν τα ευρήματα της ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε στο κεφάλαιο 4, όπου επαληθεύεται η αρνητική σχέση και ταυτόχρονα στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ των δεικτών τεχνολογικής ενσωμάτωσης και της έντασης του λειτουργικού κινδύνου. Η εμπειρική παρουσίαση των αποτελεσμάτων (όχι οικονομετρική εκτίμηση), δείχνει με σαφήνεια ότι, υψηλό επίπεδο τεχνολογικής ωρίμανσης, συνεπάγεται μειωμένη ένταση λειτουργικού κινδύνου.

Η ενισχυμένη αποτελεσματικότητα της εφαρμογής των τεχνολογικών μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης και αυτοματοποίησης των διαδικασιών, η οποία παρουσιάζεται στην περίπτωση της JPMorgan Chase, φαίνεται να οφείλεται και στο γεγονός ότι, η συγκεκριμένη τράπεζα, υιοθέτησε τις τεχνολογίες αυτές στο ευρύτερο πλαίσιο διαδικασιών εσωτερικών ελέγχων. Δηλαδή δεν ενσωμάτωσε στις διαδικασίες και τα μοντέλα της, τα εργαλεία αυτά αποσπασματικά, αλλά τα χρησιμοποίησε ως μέσο μετάβασης στην οργάνωση προληπτικών μεθοδολογιών/λειτουργιών ελέγχου. Το συγκεκριμένο εύρημα συνάδει με το συμπέρασμα του κεφαλαίου 4, ότι ο δείκτης ενσωμάτωσης τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και αυτοματοποίησης των διαδικασιών στους τραπεζικούς οργανισμούς, συγκρινόμενος με τους υπόλοιπους υπό εξέταση δείκτες, παρουσιάζει την πιο ενισχυμένη ερμηνευτική δύναμη. Συμπερασματικά, είναι πολύ σημαντικό και κρίσιμο, η ψηφιακή ωρίμανση, να υλοποιείται συνολικά. Όταν αυτό γίνεται εφικτό, παρατηρείται γεωμετρική επίδραση της τεχνητής νοημοσύνης, όπως και της αυτοματοποίησης των διαδικασιών, στη μείωση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου.

Εκτός από τα παραπάνω, η μικρότερη διακύμανση που παρουσιάζουν οι δείκτες στην περίπτωση της JPMorgan Chase, δεικνύει τη συνεχή και σταθερή εφαρμογή των πρακτικών και μοντέλων ελέγχου, η οποία οδηγεί σε αποτελεσματικούς μηχανισμούς παρακολούθησης.

Σε αντίθεση, οι ελληνικές και κυπριακές τράπεζες που μελετώνται, παρουσιάζουν ανομοιομορφία λόγω α) του διαφορετικού βαθμού ωρίμανσης των τραπεζών, β) των ανομοιογενών πλαισίων ελέγχου, αλλά και γ) των διαφορετικών επενδύσεων στις οποίες προβαίνει το κάθε τραπεζικό ίδρυμα. Άρα, συμπερασματικά, η ενσωμάτωση της τεχνολογίας από μόνη της δεν αποφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα και αλλαγές στους εσωτερικούς ελέγχους των τραπεζών και στη μείωση του λειτουργικού κινδύνου. Απαραίτητη είναι η σωστή ενσωμάτωση, η εκπαίδευση, ο έλεγχος των διαδικασιών ελέγχων κινδύνου, όπως επίσης και η κατάλληλη διακυβέρνηση των δεδομένων.

Εν κατακλείδι, οι διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται στον πίνακα 5.1, ερμηνεύονται και ως αποτελέσματα α) διαφορετικού επιχειρησιακού εύρους των τραπεζικών ιδρυμάτων και β) ιδιαίτερης δομής των ελέγχων του κάθε οργανισμού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το γεγονός ότι, σε μεγάλα ιδρύματα, η εφαρμογή διαδικασιών συνεχών ελέγχων, διευκολύνεται α) από τη διασύνδεση των ελεγκτικών διαδικασιών με ενιαία πληροφοριακά συστήματα, β) από την τυποποίηση των διαδικασιών και γ) από τη δημιουργία και εφαρμογή κεντρικών πολιτικών. Άρα πολύ απλά, οι παρατυπίες/ανωμαλίες εντοπίζονται έγκαιρα και τεκμηριώνονται με ενισχυμένη πληρότητα και συνέπεια. Έτσι η συνολική τεχνολογική ωρίμανση κάθε τράπεζας, αντικατοπτρίζεται στο επίπεδο λειτουργικότητας των τεχνολογιών στους εσωτερικούς ελέγχους και κατ' επέκταση στη διαχείριση των διαφόρων κινδύνων.

5.4 Μειονεκτήματα από την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης – Προκλήσεις και Περιορισμοί

Δεν θα ήταν φυσικό, η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης, εκτός από πλεονεκτήματα, να παρουσιάζει και ορισμένες προκλήσεις όσον αφορά τη διαχείριση κινδύνων, οι οποίες δεν είναι εφικτό να θεωρηθούν αμελητέες σε μια πλήρη διαχείριση. Στην περίπτωση μελέτης μας, η JPMorgan Chase είναι τέτοιου εύρους οργανισμός, που καθίσταται αναγκαία η λήψη επιπρόσθετων μέτρων/μοντέλων διαχείρισης των νέων πηγών κινδύνου, εκτός από τους παραδοσιακούς επιχειρησιακούς κινδύνους, οι οποίοι «γεννιούνται» λόγω των αυξημένων απαιτήσεων, σε επίπεδο διακυβέρνησης, που προκαλούνται από την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης.

Αρχικά, πρωτεύον κίνδυνος που θα πρέπει να εξετάζεται και να διαχειρίζεται, είναι ο κίνδυνος των μοντέλων. Αυτός εξαρτάται α) από την πληρότητα, β) την ποιότητα και γ) την επικαιροποίηση των δεδομένων, αφού τα μοντέλα εντοπισμού των ανωμαλιών και τα συστήματα μηχανικής μάθησης, εξαρτώνται άμεσα από τους προηγούμενους παράγοντες. Σε περιπτώσεις ελλείψεων ή και μεροληψίας των στοιχείων, τότε υπάρχει αυξημένη πιθανότητα α) δημιουργίας ψευδών θετικών ή ψευδών αρνητικών ενδείξεων, β) πρόκλησης συστηματικών σφαλμάτων ταξινόμησης καθώς και γ) αδυναμία και αποπροσανατολισμός ανίχνευσης πραγματικών κινδύνων. Αυτό αποτελεί ζωτικής σημασίας ζήτημα όσον αφορά τους εσωτερικούς ελέγχους, αφού η ποιότητα των συστημάτων που παράγουν τα αποτελέσματα, είναι η βάση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων των ελέγχων.

Μία εξίσου σημαντική πρόκληση, είναι η σωστή ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, ιδιαίτερα όταν τα πρότυπα μοντέλα παρουσιάζουν υψηλή πολυπλοκότητα, δυσκολεύουν τη στοιχειοθέτηση του μηχανισμού με τον οποίο προκύπτει μια ειδοποίηση κινδύνου ή ένα αποτέλεσμα. Σε περιβάλλοντα όμως υψηλού βαθμού πίεσης, και αυστηρής εποπτείας, απαιτείται η επαρκής τεκμηρίωση των αποφάσεων που λαμβάνονται στη βάση των αποτελεσμάτων. Λύση για τη διαχείριση της πρόκλησης αυτής, αποτελεί τις περισσότερες φορές α) η εμπλοκή του ανθρώπινου παράγοντα (ανθρώπινη εποπτεία) στις κρίσιμες αποφάσεις, β) η υιοθέτηση υβριδικών διαδικασιών/μοντέλων ελέγχου και γ) η εφαρμογή μοντέλων επικύρωσης.

Στη λίστα των προκλήσεων, ακολουθεί ο κίνδυνος κυβερνοασφάλειας και ανθεκτικότητας των συστημάτων. Η συνεχώς αυξανόμενη εξάρτηση από την τεχνολογία, ευνοεί την ανάπτυξη του τέτοιου είδους κινδύνων. Η υιοθέτηση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης σε λειτουργίες πραγματοποίησης ελέγχων αλλά και σε επιχειρησιακές διαδικασίες, πολλαπλασιάζει τη λεγόμενη επιφάνεια επίθεσης, καθιστώντας απαραίτητη τη συνεχή παρακολούθηση, την εξασφάλιση της ασφάλειας των δεδομένων και των ελέγχων πρόσβασης. Μία ενδεχόμενη παραβίαση των του απορρήτου των δεδομένων, πιθανότατα θα επιφέρει κανονιστικές αλλά και χρηματοοικονομικές συνέπειες. Ως εκ τούτου, η προστασία των ευαίσθητων δεδομένων και του απορρήτου, αποτελούν κρίσιμο ζήτημα.

Τέλος, η ωρίμανση δεν εκτιμάται μόνο σε τεχνολογικό πλαίσιο, αλλά και στο πλαίσιο της οργάνωσης. Στο τελευταίο πλαίσιο, η τεχνητή νοημοσύνη, επιφέρει αλλαγές του ανθρώπινου κεφαλαίου, των δεξιοτήτων αλλά και της κατανομής των αρμοδιοτήτων. Για την επίτευξη της διατήρησης της ισορροπίας και της αποτελεσματικότητας της χρήσης της, απαιτούνται α) επενδύσεις που αφορούν την εκπαίδευση και την ανάπτυξη εξειδικευμένων δεξιοτήτων και β) τη συνεργασία και αλληλεπίδραση μεταξύ των εσωτερικών ελέγχων, της πληροφορικής αλλά και κανονιστικής συμμόρφωσης, καθώς και της διαχείρισης των κινδύνων.

5.5 Εφαρμογές σε Ελληνικές και Κυπριακές τράπεζες – Διδάγματα

Έχει αποδειχθεί μετά από τη μελέτη της περίπτωσης JPMorgan Chase, ότι για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους, θα πρέπει να πληρούνται διάφορες προϋποθέσεις, με κυριότερη την ύπαρξη ενός περιβάλλοντος ψηφιακής/τεχνολογικής ωρίμανσης, ενός συνεκτικού πλαισίου διακυβέρνησης αλλά και οργανωτικής ετοιμότητας. Είναι προφανές ότι για ποικίλους λόγους, οι επιτυχείς πρακτικές της JPMorgan Chase, που εντοπίστηκαν μετά τη σύγκριση με Ελληνικές και Κυπριακές τράπεζες, δεν μπορούν να υιοθετηθούν αυτούσιες από τις υπόλοιπες τράπεζες. Αυτό που κρίνεται ωφέλιμο να γίνεται, είναι ο εντοπισμός των μεταφέρσιμων πρακτικών και ρεαλιστικών πλαισίων και μοντέλων σύγκλισης.

Δίδαγμα πρώτο: Μελετώντας τα αποτελέσματα της έρευνας και των συγκρίσεων που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής, διαπιστώνεται ότι, το βασικότερο δίδαγμα, είναι η σημασία και ο ρόλος της σταδιακής υιοθέτησης τεχνολογιών αυτοματοποίησης στις διαδικασίες εσωτερικών ελέγχων των τραπεζών. Η ποσοτική και ποιοτική ανάλυση (κεφάλαιο 4) καταδεικνύουν την αρνητική σύνδεση του δείκτη RPA, όπως και την στατιστική του σημαντικότητα, σχετικά με την ένταση του λειτουργικού κινδύνου. Αυτό σημαίνει ότι, ακόμα και μη πολύπλοκες εφαρμογές, αποδίδουν κάποια πλεονεκτήματα και οφέλη, νοουμένου ότι υιοθετούνται σωστά, πληρώνοντας τους κανόνες λειτουργίας και τις

αυστηρές προϋποθέσεις του κανονιστικού πλαισίου. Η αυτοματοποίηση των διαδικασιών μπορεί να αποτελέσει και γέφυρα σύνδεσης ενός τραπεζικού ιδρύματος που βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο, με την πλήρη ενσωμάτωση πολύπλοκων και πολυσύνθετων μοντέλων μηχανικής μάθησης.

Δίδαγμα δεύτερο: είναι κρίσιμης σημασίας ζήτημα, η δημιουργία μιας ισχυρής διακυβέρνησης δεδομένων αλλά και αλγορίθμων. Το παράδειγμα της περίπτωσης JPMorgan Chase, απέδειξε ότι, η τεχνολογία παρουσιάζει μέγιστη αποτελεσματικότητα, όταν παράλληλα με την ενσωμάτωση της, εφαρμόζονται πρακτικές/διαδικασίες τεκμηρίωσης, επικύρωσης, διαχείρισης κινδύνου αλγορίθμων και παρακολούθησης της απόδοσης. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, οι Ελληνικές και Κυπριακές τράπεζες, για να προχωρήσουν σε ενσωμάτωση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης, απαιτείται να βελτιώσουν τη διακυβέρνηση δεδομένων και τα αντίστοιχα μοντέλα διακυβέρνησης. Σε αντίθετη περίπτωση, υπάρχει αυξημένος κίνδυνος α) εμφάνισης νέων πηγών κινδύνων ή/και β) αποκόμισης περιορισμένων ωφελημάτων, ιδιαίτερα όταν οι κανονιστικές απαιτήσεις είναι αρκετά αυξημένες.

Δίδαγμα τρίτο: Η ενδεδειγμένη και μεθοδολογικά ορθή διαμόρφωση του οργανωτικού πλαισίου, είναι πολύ σημαντική προϋπόθεση για την επίτευξη της μέγιστης αποδοτικότητας της εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης, στους εσωτερικούς ελέγχους των εσωτερικών ελέγχων των τραπεζών. Για το σκοπό αυτό, απαιτείται α) η συνεργασία μεταξύ των ποικίλων λειτουργιών, όπως επίσης και οι επενδύσεις σε δεξιότητες και σχετική εκπαίδευση. Η εφαρμογή τεχνολογικών μεθόδων και διαδικασιών, διευρύνει την ανάλυση και βελτιώνει την ταχύτητα της, αλλά σε καμία περίπτωση δεν αντικαθιστά την κρίση του ανθρώπινου παράγοντα (π.χ. του ελεγκτή). Το ουσιαστικό όφελος, είναι η μετάβαση από τις χειροκίνητες διαδικασίες/μεθόδους αξιολόγησης κινδύνων, σε προηγμένη ερμηνεία των αποτελεσμάτων και εξελιγμένη προληπτική λειτουργία.

Δίδαγμα τέταρτο: η αδιαμφισβήτητη αξία και ο κεντρικός ρόλος της συνολικής ψηφιακής ωρίμανσης. Η εμπειρική ανάλυση η οποία πραγματοποιήθηκε στο κεφάλαιο 4 της παρούσας μελέτης, κατέδειξε ότι τη μεγαλύτερη ερμηνευτική δύναμη για την ένταση του λειτουργικού κινδύνου, την παρουσιάζει ο σύνθετος δείκτης ωρίμανσης. Το συμπέρασμα αυτό, επιβεβαιώνεται και στην περίπτωση μελέτης της JPMorgan Chase, όπου αποδεικνύεται ότι, η τεχνολογία αποδίδει το μέγιστο, όταν αποτελεί μέρος ενός ορθά δομημένου πλαισίου τυποποίησης των διαδικασιών, στρατηγικής αλλά και ελεγκτικής διακυβέρνησης. Συμπερασματικά, οι Ελληνικές και Κυπριακές τράπεζες, θα πρέπει να στοχεύουν σε ένα πλήρες πλαίσιο ωρίμανσης, με σωστές προτεραιότητες και σαφείς κεντρικούς σκοπούς.

Εν κατακλείδι, η JPMorgan Chase, αποτελεί το σημείο αναφοράς, δηλαδή το «benchmark», το οποίο καθορίζει την περίπτωση JPMorgan Chase ως μέτρο σύγκρισης για την επίτευξη των ιδανικών συνθηκών ενσωμάτωσης της τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους άλλων τραπεζών. Με την εμπειριστατωμένη ανάλυση της περίπτωσης JPMorgan Chase, καταδεικνύονται οι προϋποθέσεις ασφαλούς και αποτελεσματικής ενσωμάτωσης / υιοθέτησης της τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους, νοουμένου ότι, το τραπεζικό ίδρυμα, ακολουθεί ενδεδειγμένη στρατηγική και διαθέτει τους απαραίτητους πόρους.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί, πραγματοποιείται σύνθεση των ποιοτικών και ποσοτικών αποτελεσμάτων και αξιοποιούνται τα συνολικά συμπεράσματα της παρούσας έρευνας, καταλήγοντας σε προτάσεις και εισηγήσεις για πρακτικές και μελλοντική έρευνα.

6 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

6.1 Ερμηνεία αποτελεσμάτων

Στο τελευταίο αυτό στάδιο της παρούσας μελέτης, αποτυπώνονται και αναλύονται τα σημαντικότερα ποιοτικά και ποσοτικά αποτελέσματα της έρευνας, με σκοπό τη συσχέτιση τους, με τους στόχους, οι οποίοι τέθηκαν αρχικά για την παρούσα έρευνα. Στη βάση των δεδομένων/στοιχείων που συλλέχθηκαν για τις Ελληνικές και Κυπριακές τράπεζες για το διάστημα 2018-2024, πραγματοποιήθηκε εμπειρική ανάλυση, η οποία στόχευε στην εξέταση της σχέσης μεταξύ της ενσωμάτωσης τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και αυτοματοποίησης και της έντασης του λειτουργικού κινδύνου(ORI).

Μελετώντας τα αποτελέσματα/ευρήματα της περιγραφικής στατιστικής, διαφαίνεται η αξιοσημείωτη διακύμανση της έντασης του λειτουργικού κινδύνου, όχι μόνο σε πλαίσιο χρονικό αλλά και σε διατραπεζικό. Αυτό υποδεικνύει τις έντονα διαφορετικές συνθήκες, που ισχύουν σε κάθε τραπεζικό ίδρυμα, όσον αφορά τους λειτουργικούς κινδύνους. Οι συσχετίσεις που εφαρμόστηκαν, αποδεικνύουν με σαφήνεια την αρνητική σχέση των δεικτών τεχνητής νοημοσύνης και αυτοματοποίησης των διαδικασιών και της έντασης του λειτουργικού κινδύνου. Αυτό συνεπάγεται ότι, όσο μεγαλύτερη είναι η τεχνολογική ενσωμάτωση, τόσο χαμηλότερη είναι η ένταση του λειτουργικού κινδύνου. Ταυτόχρονα, η ισχυρή συσχέτιση που παρουσιάζεται μεταξύ της εφαρμογής μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης και της αυτοματοποίησης των διαδικασιών, δείχνει ότι οι εφαρμογές αυτές έχουν κοινό προσανατολισμό και για αυτό το λόγο αποφεύχθηκε η συμπερίληψη τους στη διαδικασία των παλινδρομήσεων.

Με την πραγματοποίηση επαρκούς αριθμού παλινδρομήσεων, εξήχθη του συμπεράσμα ότι, η ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης και η αυτοματοποίησης των διαδικασιών που υιοθετεί η κάθε τράπεζα, παρουσιάζουν όχι μόνο αρνητική συσχέτιση με την ένταση του λειτουργικού κινδύνου, αλλά και η σχέση τους είναι και στατιστικά σημαντική. Από την άλλη μεριά, η αποτελεσματικότητα των εσωτερικών ελέγχων των τραπεζικών ιδρυμάτων, σε αντίθεση με τα παραπάνω συμπεράσματα, δεν έδωσε ουσιαστική στατιστική επίδραση/συσχέτιση όταν μελετήθηκε μεμονωμένα. Συνεπώς, ο ρόλος της, πιθανότατα να εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένου και της ψηφιακής ωρίμανσης. Τα συνολικά ποσοτικά αποτελέσματα, δείχνουν αλλά δεν τεκμηριώνουν/αποδεικνύουν την αιτιώδη σχέση, μεταξύ υιοθέτησης της τεχνολογίας και χαμηλότερων επιπέδων έντασης λειτουργικού κινδύνου.

Επιπρόσθετα, η χρήση των δημοσιοποιημένων δεδομένων και των σύνθετων δεικτών, συνεπάγεται σημαντικούς περιορισμούς οι οποίοι θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την ανάλυση των ποσοτικών αποτελεσμάτων. Για παράδειγμα, ο δείκτης έντασης λειτουργικού κινδύνου, απεικονίζει συστηματικά τις σχετικές μεταβολές του κινδύνου και όχι τις απόλυτες. Με αυτό τον τρόπο, τα αποτελέσματα δεν αποτυπώνουν τα ακριβή μεγέθη των κινδύνων αλλά σε μεγαλύτερο βαθμό τις ενδεικτικές τάσεις. Επιπλέον, οι δείκτες τεχνολογικής ενσωμάτωσης, αντικατοπτρίζουν το βαθμό λειτουργικής και στρατηγικής υιοθέτησης της τεχνητής νοημοσύνης και όχι την ποιότητα των μεμονωμένων διαδικασιών ή την τεχνική πολυπλοκότητα τους. Έτσι τα συμπεράσματα της παρούσας διατριβής, θα ήταν σωστότερο να λαμβάνουν υπόψη το εύρος που προσφέρουν τα διαθέσιμα στοιχεία/δεδομένα και η

συγκεκριμένη μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε. Για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της εν λόγω έρευνας, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή.

Να σημειωθεί ότι, πέραν από τις απλές γραμμικές παλινδρομήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, εκτιμήθηκε και ένας συμπληρωματικός έλεγχος, με στόχο τη διερεύνηση της ανθεκτικότητας των αποτελεσμάτων, στη βάση πολύ-μεταβλητής προδιαγραφής. Για την επίτευξη του ελέγχου αυτού, έγινε χρήση ενός σύνθετου δείκτη τεχνολογικής και ψηφιακής ωρίμανσης. Για τον υπολογισμό του δείκτη, χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος των δεικτών α) της αυτοματοποίησης των διαδικασιών και β) της υιοθέτησης τεχνητή νοημοσύνης, σε συνδυασμό με τη μεταβλητή έλεγχου, που σε αυτή την περίπτωση ήταν ο δείκτης αποτελεσματικότητας των εσωτερικών ελέγχων.

Τα αποτελέσματα/ εκτίμηση του υποδείγματος, σφραγίζουν την αρχική κατεύθυνση των συμπερασμάτων της έρευνας, αφού η συνολική ωρίμανση τεχνητής νοημοσύνης, όπως και η συνολική ψηφιακή ωρίμανση, παρουσιάζονται να συνδέονται αρνητικά αλλά και στατιστικά σημαντικά με την ένταση του λειτουργικού κινδύνου. Η προσέγγιση αυτή συμβάλλει σημαντικά στον περιορισμό ενδεχόμενων φαινομένων omitted variable bias και πολύσυγγραμμικότητας, γεγονός που ενισχύει τη μεθοδολογική αξιοπιστία των ποσοτικών συμπερασμάτων. Εν κατακλείδι, στη βάση των προαναφερθέντων, τα ευρήματα της παρούσας ανάλυσης, θεωρούνται ανθεκτικά, σε σχέση με εναλλακτικές προδιαγραφές του υποδείγματος.

6.2 Ποσοτικά και ποιοτικά αποτελέσματα

Η συσχέτιση των εξαχθέντων συμπερασμάτων/αποτελεσμάτων, με την μελέτη περίπτωσης της JPMorgan Chase, παρέχει την ευχέρεια, για μια ευρύτερη ερμηνεία των ευρημάτων της έρευνας. Η μελέτη της περίπτωσης της JPMorgan Chase, αναδεικνύει το μεγάλο βαθμό τεχνολογικής και ψηφιακής ωρίμανσης, σε συνάρτηση με τη μειωμένη και σταθερότερη ένταση του λειτουργικού κινδύνου, συγκρίνοντας με τις ελληνικές και κυπριακές τράπεζες.

Η ευθυγράμμιση των ευρημάτων, ποιοτικών αλλά και ποσοτικών, δείχνει ότι, η τεχνητή νοημοσύνη και η αυτοματοποίηση των διαδικασιών, επιφέρουν σημαντικά οφέλη, στις περιπτώσεις όπου εντάσσονται σε ένα ουσιαστικό πλαίσιο οργανωτικής ωρίμανσης και διαχείρισης των στοιχείων/δεδομένων αλλά και διακυβέρνησης. Επιβεβαιώνεται ότι, η τεχνολογία, όταν δεν υποστηρίζεται μόνο από δειγματοληπτικούς μηχανισμούς ελέγχου αλλά και από πιο συνεχείς και προληπτικούς, λειτουργεί ως καθοριστικός συντελεστής ενίσχυσης της αποτελεσματικότητας των εσωτερικών ελέγχων.

Η ευρεία προσέγγιση που αναφέρεται πιο πάνω, δίνει την ευχέρεια της ερμηνείας και της ανάλυσης των ποσοτικών συσχετίσεων, ως κομμάτι μιας συνολικής οργανωτικής μετάβασης σε μοντέλα εσωτερικών ελέγχων, τα οποία υποστηρίζονται από την τεχνολογία και τα ίδια τα δεδομένα, παρά ως μεμονωμένα στατιστικά ευρήματα.

Θα ήταν παράλειψη, να μην αναφερθεί ότι, η ενοποίηση των συμπερασμάτων, ποιοτικών και ποσοτικών, βελτιώνει την πληρότητα της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε στην παρούσα έρευνα, λόγω του ότι επιτρέπει τη σύγκριση ευρημάτων, που προκύπτουν από διαφορετικές αναλυτικές προσεγγίσεις:

- Η ποιοτική προσέγγιση της μελέτης της περίπτωσης JPMorgan Chase, βοηθά στην καλύτερη κατανόηση τόσο των θεσμικών όσο και των οργανωτικών παραγόντων, οι οποίοι δεν σκιαγραφούνται πλήρως σε αριθμητικούς δείκτες,
- Η ποσοτική ανάλυση, συμβάλλει στην εξαγωγή γενικευμένων ενδείξεων συσχέτισης.

Πλεονεκτήματα της εφαρμογής του προαναφερθέντος συνδυασμού στην προσέγγιση που ακολουθήθηκε, είναι το ότι α)περιορίζεται ο κίνδυνος/πιθανότητα υπέρ-απλούστευσης, ακόμα και υποτίμησης σύνθετων φαινομένων, όπως είναι η συμβολή της τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους και β) η ενίσχυση της ερμηνευτικής ισχύος των αποτελεσμάτων.

6.3 Προτάσεις / Στρατηγικές κατευθύνσεις

6.3.1 Πλαίσιο προτεινόμενων πολιτικών προς τραπεζικά ιδρύματα

Τα τραπεζικά ιδρύματα, αναγκάζονται πλέον, να αντιμετωπίζουν των τεχνητή νοημοσύνη, όχι ως μεμονωμένη τεχνολογική λύση, αλλά ως κομβική προτεραιότητα. Για την ενίσχυση του έγκαιρου εντοπισμού κινδύνων και την ελάττωση των λειτουργικών αστοχιών, ενδείκνυται η συστηματική και σταδιακή υιοθέτηση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και αυτοματοποίησης των κρίσιμων διαδικασιών ελέγχου. Την ίδια ώρα, θα πρέπει α)να βελτιώνεται ο βαθμός επένδυσης του ανθρώπινου κεφαλαίου και β) να αναπτύσσονται η/και να ενισχύονται δεξιότητες τέτοιες που να οδηγούν στην αποτελεσματική ερμηνεία αλλά και χρήση των τεχνολογικών εργαλείων.

Εστίαση ιδιαίτερης σημασίας, θα πρέπει να δοθεί, στη διακυβέρνηση των στοιχείων/δεδομένων αλλά και των σχετικών μεθόδων και αλγορίθμων, με στόχο τη διασφάλιση α)της ιχνηλασιμότητας, β)της συμμόρφωσης με τις κανονιστικές απαιτήσεις και γ) της διαφάνειας.

6.3.2 Κατευθύνσεις πολιτικής προς κανονιστικές αρχές

Λόγω των νέων ανεπτυγμένων τεχνολογικών πραγματικοτήτων, οι κανονιστικές αρχές, καλούνται να αντιμετωπίσουν νέες προκλήσεις και κατ' επέκταση, να προσαρμόσουν τα εποπτικά τους πλαίσια σε αυτές. Οι ανεπτυγμένοι εποπτικοί κίνδυνοι και αβεβαιότητες μπορούν να προληφθούν και να ελαττωθούν α)με την ενίσχυση σχετικών απαιτήσεων διαφάνειας, β) με την υιοθέτηση μοντέλων βελτίωσης της ερμηνείας αλλά και γ) με τη σωστή εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στους εσωτερικούς ελέγχους, η οποία επιτυγχάνεται με την ανάπτυξη εργονομικών κατευθυντήριων γραμμών.

6.3.3 Ρυθμιστικές συστάσεις προς την ακαδημαϊκή κοινότητα

Το κρίσιμο ερώτημα είναι το πώς η ακαδημαϊκή κοινότητα, μπορεί να ενισχύσει τη συμβολή της. Αυτό επιτυγχάνεται α) με την υιοθέτηση πιο σύνθετων μεθοδολογικών προσεγγίσεων, κυρίως σε μεγάλα και διεθνούς εύρους δείγματα τραπεζικών οργανισμών και β)με την ανάπτυξη ανεπτυγμένων σε σχέση με τους υφιστάμενους δείκτες μέτρησης της τεχνολογικής ωρίμανσης.

6.4 Συστάσεις πολιτικής για μελλοντική έρευνα

Κεντρικός άξονας των υπό εξέταση θεμάτων που θα περιλάμβανε γενικότερα η μελλοντική έρευνα, θα μπορούσαν να είναι:

- Η ερμηνεία των αλγορίθμων
- Η ηθική της τεχνητής νοημοσύνης
- Η βελτίωση των προτύπων ελέγχου προς πιο ανεπτυγμένα μοντέλα/μεθόδους.

Αυξημένης σημασίας, το οποίο χρήζει διερεύνησης, είναι ο τρόπος με τον οποίο τα ηθικά και κανονιστικά ζητήματα, επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της ενσωμάτωσης των τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και αυτοματοποίησης των διαδικασιών, στους εσωτερικούς ελέγχους. Επιπρόσθετα, η ενσωμάτωση ποιοτικών ευρημάτων, όπως για παράδειγμα η αποτύπωση της εμπειρικής ανάλυσης τραπεζικών στελεχών, θα μπορούσε να προσφέρει βαθύτερη κατανόηση της διαδικασίας τεχνολογικής ωρίμανσης.

Επίλογος

Η παρούσα διατριβή, είχε ως στόχο, τη διερεύνηση του ρόλου της τεχνητής νοημοσύνης και του ψηφιακού μετασχηματισμού, στη λειτουργία των εσωτερικών ελέγχων των τραπεζικών οργανισμών όπως επίσης και τον τρόπο σύνδεσης τους με την ένταση του λειτουργικού κινδύνου. Ακολουθήθηκε μία μεικτή διαδικασία α) εμπειρικής διερεύνησης, β) θεωρητικής ανάλυσης και γ) μελέτη περίπτωσης. Συμπερασματικά, αποδείχθηκε ότι η συστηματική ενσωμάτωση τεχνολογιών αυτοματοποίησης και τεχνητής νοημοσύνης, συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των μοντέλων ελέγχου και κατ' επέκταση, στη μείωση των λειτουργικών αστοχιών και της έντασης του λειτουργικού κινδύνου.

Οι περιορισμοί που συνοδεύουν κάθε εμπειρική προσέγγιση ποικίλουν. Πάραυτα, τα ευρήματα της έρευνας, προσφέρουν αδιαμφισβήτητητα, χρήσιμες ενδείξεις/τάσεις για τους εποπτικούς και κανονιστικούς φορείς, όπως επίσης και για τη διοίκηση των τραπεζικών ιδρυμάτων, τονίζοντας έτσι την κρίσιμη σημασία της ψηφιακής ωρίμανσης, ως πρωταρχικός παράγοντας διαχείρισης κινδύνου. Η διατριβή, φιλοδοξεί να αποτελέσει το έναυσμα για ευρύτερη έρευνα, προβληματισμό και περαιτέρω μελέτη όσον αφορά τον υπό συνεχή ανέλιξη ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης, στους εσωτερικούς ελέγχους των τραπεζικών οργανισμών αλλά και στο ευρύτερο τραπεζικό σύστημα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Basel Committee on Banking Supervision. (2006). *International convergence of capital measurement and capital standards: A revised framework (Basel II)*. Bank for International Settlements.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2011). *Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems*. Bank for International Settlements.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. Bank for International Settlements.
- Basel Committee on Banking Supervision. (2021). *Principles for operational resilience*. Bank for International Settlements.
- Bank for International Settlements. (2023). *Sound practices: Implications of fintech developments for banks and bank supervisors*. BIS.
- Bhimani, A., & Willcocks, L. (2014). Digitisation, “big data” and the transformation of accounting information. *Accounting and Business Research*, 44(4), 469–490.
<https://doi.org/10.1080/00014788.2014.910051>
- Brown-Liburd, H., Issa, H., & Lombardi, D. (2015). Behavioral implications of big data’s impact on audit judgment and decision making. *Accounting Horizons*, 29(2), 451–468.
<https://doi.org/10.2308/acch-51023>
- Deloitte. (2018). *AI-fueled organizations: Rethink talent, workflows, and work*. Deloitte Insights.
- European Central Bank. (2020). *Guide on outsourcing arrangements*. ECB Banking Supervision.
- European Central Bank. (2023). *Supervisory expectations on governance and risk management of artificial intelligence*. ECB.
- Issa, H., Sun, T., & Vasarhelyi, M. (2016). Research ideas for artificial intelligence in auditing: The formalization of audit and continuous auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(2), 1–20.
<https://doi.org/10.2308/jeta-10511>
- JPMorgan Chase & Co. (2022). *Annual report*. <https://www.jpmorganchase.com>
- JPMorgan Chase & Co. (2023). *Technology and AI strategy disclosures*.
<https://www.jpmorganchase.com>
- Kokina, J., & Davenport, T. (2017). The emergence of artificial intelligence: How automation is changing auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 115–122.
<https://doi.org/10.2308/jeta-51730>
- McKinsey & Company. (2021). *The state of AI in 2021*. McKinsey Global Institute.

PwC. (2020). *RPA and internal audit: The future of assurance*. PwC Publications.

Vasarhelyi, M., Kogan, A., & Tuttle, B. (2015). Big data in accounting: An overview. *Accounting Horizons*, 29(2), 381–396.
<https://doi.org/10.2308/acch-51071>

Τράπεζα της Ελλάδος. (2021). *Έκθεση Χρηματοπιστωτικής Σταθερότητας*.
<https://www.bankofgreece.gr>

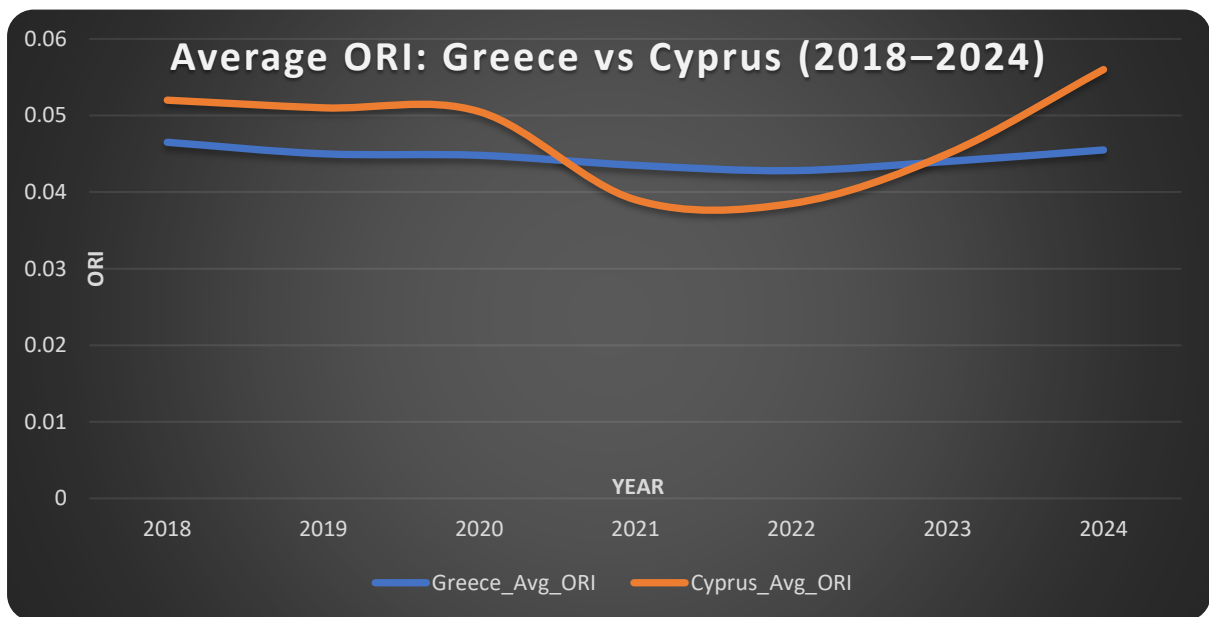
Τράπεζα της Ελλάδος. (2023). *Διαχείριση κινδύνων και εταιρική διακυβέρνηση στον τραπεζικό τομέα*. Αθήνα.

Κεντρική Τράπεζα της Κύπρου. (2022). *Εποπτικές πρακτικές και διαχείριση κινδύνων*. Λευκωσία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

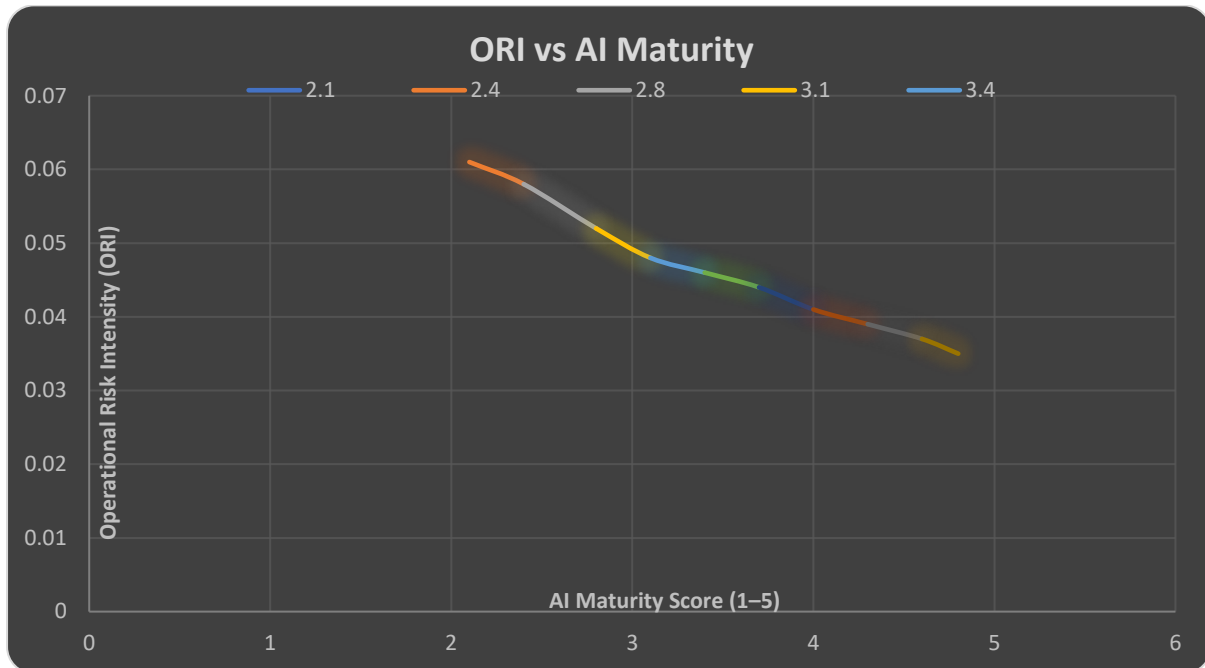
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Γραφήματα Εξέλιξης Δείκτη ORI (2018–2024)



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Γραφήματα Συσχέτισης ORI – AI Adoption



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Γραφήματα Παλινδρομήσεων και Διαγνωστικών Ελέγχων

