

РЕЦЕНЗИЯ

На дисертация на тема: Готовност за и приемане на изкуствения интелект в МСП в България (Artificial Intelligence Readiness and Adoption in SMEs) на докторант Lingling Ma за получаване на научна и образователна степен „доктор“ по ПН 3.7. Администрация и управление

От: проф. д.ик.н. Желю Владимирова, ПН 3.7 Администрация и управление

Основание за рецензията: Заповед № РД 38-500/29.07.2024 г. на Ректора на СУ „Св. Климент Охридски“

1. Информация за дисертанта

Линглинг Ма завършва средното си образование в Пекиния университет за международни изследвания, специализирайки маркетинг. Има бакалавърска степен по маркетинг (2013-2017) от Пекиния университет за международни изследвания и магистърска степен по развитие на човешките ресурси (2018-2020) от Стопанския факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. В момента е докторант по бизнес администрация (иновации) в Софийския университет, като се очаква да завърши през 2024 г.

Lingling Ma има сертификат за Project Management Ready и е участвала активно в насърчаването на двустранното сътрудничество между Китай и България, включително участие в инициативи като форум 16+1 и състезания по иновации и предприемачество. Тя също така е представила изследванията си на няколко международни конференции, като е допринесла за дискусии относно приемането на новите технологии и двустранното икономическо сътрудничество.

Lingling Ma има 46 месеца опит във верига за доставки, услуги и връзки с обществеността, заедно с няколко години в телекомуникационната индустрия. Със 7 години живот в Европа, тя е запозната с политиките на ЕС по заетостта и индустриалните отношения. Нейният международен опит обхваща множество страни, включително Централна и Източна Европа, Турция и Япония.

2. Обща характеристика на представения дисертационен труд

Предлаганата дисертация се състои от Увод, две глави, използвана литература и две приложения в обем от 133 страници, а без библиографията и приложенията обемът е от 105 страници. Текстът съдържа 26 таблици и 13 фигури.

В увода е посочена актуалността на темата, свързана с приемането и използването на изкуствения интелект (ИИ) в различни области като управление, базирано на данни, производство, търговия, транспорт, услуги и други сектори. Отбелязано е, че въпреки наличието на публикации относно използването на ИИ от бизнеса, няма много такива за МСП в България, което определя и необходимостта от подобен анализ. **Целта** на изследването е да идентифицира факторите, свързани с готовността и внедряването на ИИ в малки и средни предприятия (МСП) от България. **Обект** на изследването са български МСП от различни сектори. **Предметът** на изследването е дефиниран като готовност и внедряване на ИИ от гледна точка на технологичния, организационния и външния контекст. Защитаваната **теза** е, че различните групи предприятия се различават по нива на технологична, организационна и външна готовност и внедряване на ИИ. В тази връзка са формулирани и три хипотези. Данните са събрани посредством количествен въпросник и

са обработени на SPSS 25. Моделът TOE (технологични, организационни и фактори от външната среда) е възприет като теоретична основа на проучването за внедряването на ИИ.

3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати

Глава първа включва литературен анализ на ИИ и неговото влияние върху бизнеса. Дадени са различни дефиниции на понятието „ИИ“, основните техники и области (Фиг. 1, с. 13), които са обяснени подробно. Разкрити са две категории на ИИ – традиционен ИИ и генеративен ИИ, като са показани разликите между тях. Накратко е очертана и историята на различните приложения на ИИ – от програмата ЕЛИЗА през Решаване на Общи Проблеми, първите Роботи, Експертни системи, до сегашните постижения на Гугъл, Фейсбук, Майкрософт, Амазон, Нетфликс, Тесла, и др.

В т. 1.1. е показано, че системите на ИИ са разпространени в много области. Посочени са приложенията на ИИ в *медиите* за персонализирано съдържание/реклама и по-голямо удовлетворение на потребителите чрез чат-ботове и автоматично създавано съдържание. В е-търговията ролята на ИИ е за оптимизиране на търсенето и подобряване на качеството и количеството на трафика в уебсайтовете с цел по-добра видимост за посетителите, които могат да станат и потребители. По отношение продажбите на дребно ИИ може да оптимизира попълването със стоки, оформяне на рафтовото пространство, оптимизиране на веригата за доставки; предотвратяване на измами с кредитни карти и плащания, оптимизиране транспортирането на стоки и др. ИИ се прилага и за публични услуги, свързани с безопасността на хората чрез лицево разпознаване. В дигиталният маркетинг са изброени 15 топ приложения на ИИ, такива като: създаване на персонализирано съдържание, персонализирани имейли, гласово търсене и др.

Показано е, че ИИ бързо се превръща във важна технология за откриване на измами, идентифициране на пътни произшествия чрез видеозаписи. Той се използва и за управление на автоматизацията (например електронни енергийни технологии, двигатели и други технически уреди се свързват в една автоматизирана система). Друго важно приложение на ИИ са интелигентните роботи в автомобилостроенето, електронното производство, складирането и логистиката, производството на медицинско оборудване и военните. Една от най-обсъжданите тенденции на ИИ са умните чатботове и виртуалните асистенти. Виртуалните служители се използват широко в банковата и застрахователната индустрия. В допълнение, интерфейсът мозък-компютър също е важно приложение на ИИ, който спомага за подобряване на двата интелекта.

Новите технологии на ИИ като ChatGPT, непрекъснато се надграждат, развиват се бързо и разширяват областите си на приложение. Наред с ChatGPT много други платформи на ИИ се използват днес от милиони хора. Разпределението на различните приложения на генеративния ИИ е дадено на Фиг. 3 (с. 29). Алгоритмите за машинно обучение се използват за диагностика и идентифициране на различни заболявания. Отчита се, че ИИ може да бъде внедрен в целия процес по УЧР, а така също и в управлението на проекти. След анализа на различните приложения на ИИ са представени добри практики от 19 компании, използващи интензивно ИИ в техните бизнес процеси, производство на продукти и услуги, такива като Ситибанк, PayPal, Амазон и други.

Следващата т. 1.2. представя готовността и използването на ИИ в България посредством PEST анализ. Фиг. 5 (с. 40) показва разпределението на отговори от изследване на Тренд относно доверието за използване на ИИ в различни области. Отчетено е, че поверителността и защитата на данните са съществени проблеми за българските интернет потребители. Направен е изводът, че ИИ прави значителни крачки в България,

белязани от стартирането на VgGPT от българския институт INSAIT през 2024 г. Посочени и са няколко български стартиращи компании, които са в челните редици за интегрирането на ИИ в своите продукти и услуги.

В т.1.3. са дадени са подробни дефиниции на термина „готовност“ – индивидуална, организационна, готовност за промяна и др. По отношение на ИИ, готовността се разбира като организационна готовност за приемане на ИИ или предварителна подготовка на фирмите за неговото използване, която зависи от редица фактори. От своя страна, терминът „приемане/внедряване“ се отнася до решения за реално използване на новата технология. Представени са различни модели за оценка на готовността за внедряване на ИИ. Тези оценки са необходими за идентифициране на силни и слаби страни, създаване на план за действие, разпределение на ресурсите и общо повишаване на готовността за внедряване на ИИ.

В т. 1.4 са разгледани теоретичните концепции за внедряване на нови технологии, такива като моделът „Разпространение на Иновацията“ (DOI), моделът TOE, Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) и Technology Acceptance Model (TAM). Всеки от тези модели е анализиран подробно, като са посочени главно техните предимства. Както показва името на TOE модела, той включва: технологичен, организационен и контекст на външната среда със съответните характеристики за приемане на нови технологии (Фиг. 9, с. 50 и Табл. 3, с. 51).

В т. 1.5. са обобщени данните от шест публикации за внедряването на ИИ, които са в основата на методологията за собственото изследване на автора (Табл. 5, с. 55-56). Посочени са факторите за готовност и внедряване на ИИ във всяка от тези публикации. На тази основа е идентифицирано съдържанието на трите измерения на TOE модела за готовност и внедряване на ИИ в организациите. В допълнение са разкрити и дискусиите относно внедряването на ИИ в различни групи предприятия. Първият дебат се отнася до влиянието на зрелостта на ИИ в компаниите; вторият дебат – до типа компании; и третият – до размера на компаниите. На основата на литературния анализ в т. 1.6 е представен изследователският модел и изследователските хипотези (Фиг. 11, с. 63). Той съдържа трите измерения на TOE модела и съответно три хипотези

Глава втора включва методологията и анализът на резултатите от собственото изследване на автора. Използван е онлайн въпросник, чрез който са получени отговори от 81 предприятия. Въпросникът съдържа 34 въпроса, подредени в 5 секции (Приложение 1, с. 117-130). Обяснени са индикаторите, очертаващи трите измерения на TOE модела (технологичните, организационните и характеристиките на средата). В раздела за дескриптивната статистика са дадени демографските характеристики на интервюираните респонденти и на самите компании (Табл. 6, с. 67-69). Показано е, че повече от половината интервюирани фирми имат опит с използването на ИИ. Дадено е разпределението на отговорите относно събирането и складирането на данни, начина на управление на данните, автоматичното събиране на данни, инвестициите в аналитични средства, както и начинът на внедряване на ИИ (създаване на собствени системи, адаптиране на съществуващи и модифициране на системи с отворен достъп) (Табл. 8, с. 72).

В следващата точка 2.2.2 е показана надеждността на използваните скали (съответно „Внедряване на 10 приложения на ИИ“; „Използване на ИИ“; „Разбиране на ИИ“; „Дълбочинно разбиране на ИИ“; „Външни бариери“; „Вътрешни бариери“; „Нагласи към ИИ“; „Организационна култура“; и „Технологичен капацитет“ (от Табл. 9, с. 73 до Табл. 20, с. 83). Всички скали показват Кронбах алфа над 0.7, което свидетелства за добра вътрешна консистентност на индикаторите. С тези скали е проведен е факторен анализ,

който има за резултат пет фактора. Това са: „Внедряване на ИИ“; „Регулации“; „Разбиране на ИИ“; „Нагласи към ИИ“; и „Бариири“. Тези фактори са обосновани добре, като е посочено тяхното използване от предишни публикации в литературния преглед.

За целите на последващия първи клъстерен анализ тези фактори са трансформирани в нови сложни променливи, заедно с други четири фактора, използвани за оценка на предсказващата валидност на получените клъстери. Вследствие на йерархичния и нейерархичния клъстерен анализ са получени четири клъстера. Разликите в средните стойности на участващите фактори показва, че те са статистически значими с изключение на два фактора (Ф1 „Внедряване на ИИ“ и Ф2 „Външни бариири“). Получените клъстери са анализирани от гледна точка на значимите три фактора (Ф3 „Разбиране на ИИ“, Ф4 „Нагласи към ИИ“ и Ф5 „ИТ ресурси“). На тази основа е показано, че една от хипотезите се потвърждава напълно, докато другите две се потвърждават частично. Профилирането на клъстерите по демографските данни на компаниите показва значими разлики единствено за фактора „вероятност за внедряване на ИИ сега и в следващите 2 години“ (planning intensity).

Предвид това, че разбирането на ИИ, нагласите и препятствията влияят върху намерението за и действителната употреба на ИИ, допълнително е проучено тяхното отражение върху приемането на ИИ (текущото използване на 10 приложения на ИИ) чрез втория клъстерен анализ. Този анализ води също до 4 клъстера по отношение на внедряването на ИИ в зависимост от „Нивото на разбиране на ИИ“, „Интензивност на използване на ИИ“, „Планиране или не на използването на ИИ“ и „Използване на ИИ – да/не“. Разпределението на тези клъстери в зависимост от планирането и интензитета на ползване е дадено на Фиг. 12 (с. 93). Първият клъстер включва фирми, които имат скромни планове за внедряване на ИИ и не са готови за неговото приемане, т.н. „търсеци“ компании („wannabe“ companies); вторият клъстер се отнася до „лидерите“; третият клъстер включва „изоставащите“; а четвъртият клъстер е на „догонващите“ фирми. Допълнително е показана връзката между тези клъстери и начина на внедряване на ИИ (Фиг. 13, с. 94).

Накратко, след факторния анализ и двата клъстерни анализа са идентифицирани групи компании относно тяхната готовност за внедряване на ИИ в контекста на технологичните, организационните и характеристиките на външната среда. Допълнително са проучени техните реални практики спрямо ИИ, въз основа на което са дефинирани четири групи играчи в това отношение. Показано е, че получените резултати са в съответствие с данни от предишни изследвания.

Заключението представлява рекапитулация на проведеното изследване, като са посочени съответните ограничения и някои изследователски перспективи в тази област.

4. Оценка на научните и научно-приложни приноси

Представени са няколко приноса на автора, които в резюме са следните: (1) Обогатена е литературата относно приемането на ИИ от МСП в българска среда; (2) Показано е, че различни групи компании се характеризират с различно ниво на техническа, организационна и външна готовност за приемане на ИИ; (3) Чрез факторен и клъстерен анализ са потвърдени напълно и частично издигнатите три хипотези; (4) Разкрити са реални практики на български компании за внедряване на ИИ, като са обособени четири различни групи (лидери, изоставащи, догонващи и търсеци); (5) Очертани са разликите в каналите за навлизане на ИИ в посочените четири групи.

Тези резултати могат да се използват от ръководителите на фирми и вземащите политически решения за подобряване на условията за внедряване на ИИ в МСП. В допълнение са дадени и някои насоки за бъдещи изследвания в тази област.

5. Оценка на публикациите по дисертацията

Дисертантът има 4 публикации на английски по темата дисертацията, като една от тях е индексирана в Web of science. Това свидетелства, че значителна част от дисертацията е апробирана в тези публикации.

6. Оценка на автореферата

Авторефератът е с обем от 44 страници, разкрива основните моменти от дисертационния труд в синтезиран вид и като такъв отговаря на изискванията.

7. Критични бележки, препоръки и въпроси

Основната бележка е по отношение на малката извадка респонденти, което не позволява обобщаване на изводите за МСП в България. В същото време е разбираема трудността на чуждестранен студент да има достъп до повече фирми с готовност да съдействат за попълване на въпросника.

8. Заключение

Независимо от тези бележки, дисертационният труд показва, че докторантката е извършила значителна работа по анализ на литературата, провеждане на собствено количествено проучване и адекватно обобщение на резултатите. Изследваният проблем за готовността на български МСП да внедряват новите технологии и, в частност, ИИ е актуален и получените резултати добавят ново знание по темата. Текстът показва много добро познаване на изследваната проблематика, коректно представяне на теоретичните подходи и позоваване на информационните източници. Демонстрирани са добри умения за обработка и анализ на количествени данни. Направените изводи очертават значимостта на изведените фактори за по-точна оценка на степента на готовност и внедряване на ИИ в български МСП. Тези изводи са на база обработените данни и получените резултати. С този труд докторантката демонстрира качества на перспективен изследовател с отговорно отношение към научната дейност.

Всичко това ми дава основание да предложа на уважаемото жури да присъди на Линглинг Ма образователната и научна степен „Доктор“ по професионално направление 3.7 „Администрация и управление“, докторска програма Стопанско управление.

20.09.2024 г.

Рецензент: проф. д.ик.н. Желю Владимир