



РУМЕН РУМЕНОВ КЕТИПОВ

ИНДИВИДУАЛНОСТ И МОДЕЛИ ПРИ ВЗЕМАНЕ НА РЕШЕНИЕ В
ИНТЕРНЕТ

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация
за придобиване на образователната и научна степен „доктор“
по докторска програма „Информатика“,
професионално направление 4.6. “Информатика компютърни науки”

Научен ръководител:

доц. д-р Вера Ангелова

София, 2021 г.

Дисертацията е обсъдена и допусната до защита на разширено заседание на секция "Интелигентни системи" на ИИКТ-БАН, състояло се на 29.04.2021 г.

Дисертационният труд е структуриран в увод, изложение от 3 глави, заключение и насоки за бъдещи изследвания, списък на публикациите по дисертационния труд, постигнати научно-приложни и приложни резултати, декларация за оригиналност на резултатите, библиография и 2 приложения. Дисертационният труд е в обем от 181 страници, 36 фигури и 27 таблици, 273 цитирани литературни източника.

Защитата на дисертацията ще се състои наг. от часа в зала на блок на ИИКТ-БАН на открито заседание на научно жури в състав:

1. акад. Иван Петков Попчев - БАН (4.6)
2. проф. д.н. Даниела Иванова Борисова - ИИКТ – БАН (4.6)
3. проф. д-р Мария Михайлова Нишева-Павлова – СУ „Св. Климент Охридски“, ФМИ (4.6)
4. проф. д-р Таня Колева Пенчева-Христовозе, ИБФБМИ – БАН (4.6)
5. доц. д-р Ирина Александровна Радева – ИИКТ – БАН (4.6)

Резервни членове:

1. проф. д.н. Любка Атанасова Дуковска – ИИКТ – БАН (4.6)
2. проф. д.н. Иван Ганчев Гарванов – УНИБИТ (4.6)

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в стая 215 на ИИКТ-БАН, ул. "Акад. Г. Бончев", бл. 25А.

Автор: **Румен Руменов Кетипов**

Заглавие: ИНДИВИДУАЛНОСТ И МОДЕЛИ ПРИ ВЗЕМАНЕ НА РЕШЕНИЕ В ИНТЕРНЕТ

Увод

Както хората са различни, така разнообразни са и техните специфики [9] и затова възможността да бъдат направени заключения по отношение на взаимовръзката между личността и моделите на човешко поведение в интернет се крие във факта, че хората с приблизително подобни относителни черти се държат по подобен начин както офлайн, така и в онлайн средата. Те имат подобни навици, предпочитания и поведение независимо дали става въпрос за социалните медии, по време на онлайн пазаруване или просто при търсене на конкретна информация [50].

Личностните характеристики разграничават хората един от друг и отразяват техните индивидуални различия, като според Йорданова [1] и Кехайова-Стойчева [2] в литературата липсва единна концепция относно разбирането на понятието „личност“. Съгласно съвременната психология личността на човека се формира въз основа на неговото взаимодействие със света и затова характеристиките личностни черти у всеки от нас дават основно обяснение за нашето поведение и действия свързани със заобикалящата ни среда. Ето защо изучаването на детерминантите на характера, известно като „психология на личността“, цели да опише набора от емоционални и поведенчески черти на дадената личност [25], [41], [42].

Според проучване на Университета Базел и Института Макс Планк (Universität Basel & Max-Planck-Institut), проведено през 2017 г., готовността за поемана на риск трябва да бъде разглеждана като стабилна във времето допълнителна детерминанта на личността [40]. Така, съчетавайки оценяването на личността и индивидуалната склонност към риска чрез валидни в науката инструменти, се дава възможност индивидуалността на човека да бъде по-детайлно изучена.

С динамичното развитие на технологиите интернет става неотделна част от нашето ежедневие, в тази глобална мрежа ние се информираме и добиваме нови знания, комуникираме, изразяваме емоции и впечатления, избираме и пазаруваме. В отговор на това, изучаването на взаимовръзките между личността и предпочитанията на отделния индивид в интернет, в това число и в сферата на електронната търговия, буди все повече интерес в научните и бизнес среди.

Цел и задачи на дисертацията

Тази дисертация има за **цел** да анализира и установи дали и как различните детерминанти на личността на потребителите оказват влияние върху тяхното поведение в онлайн търговията. В случай на установяване на съществуващи значими връзки между личностните детерминанти на потребителите, включително тяхното индивидуално отношение към риска и предварително подготвен набор от основни функционалности на електронните магазини, авторът си поставя за цел въз основа на тези връзки да създаде поведенчески модели за прогнозиране на склонността и предпочитанията на потребителите при вземане на решение в процеса на онлайн пазаруване съгласно тяхната индивидуалност.

За постигане на целта, авторът си поставя следните **задачи**:

- да се изучат различните теории и модели за анализ и измерване на личността и да бъде избран подходящ психометричен модел за целта на изследването;
- да бъде избран набор от функционалности на електронните магазини, които са характерни и приложими за повечето от тях;
- да се създаде стратегия и подготви дизайн на емпиричното проучване, като бъдат спазени основни стандарти за етичност и неутралност; изследването да бъде подготвено на три езика - български, английски и немски, с цел по-широк обхват и валидност на изследването; да бъде добавен аспект на индивидуалната склонност на потребителите към риска; да се анализират резултатите от изследването и да се провери за корелации между независимите и зависимите променливи;
- да се изберат и реализират модели от областта на машинното обучение, с цел прогноза на зависимите променливи в установените значими корелации и да се направи анализ на резултатите; да се избере подходящ модел, за който да се предложи и имплементира оптимизация;
- въз основа на получените резултати от цялостното изследване да се съставят модели за поведение на потребителите при вземане на решение в онлайн търговията.

Структура на съдържанието

За събиране на цялата необходима информация, свързана със събирането на вторични и първични данни за провеждане на необходимите анализи и тестове, за реализирането на изследователските цели и задачи, както и за постигането

на качествени, валидни и оптимизирани резултати, настоящият дисертационен труд разработен и организиран в три логически структурирани глави.

В първа глава е направен преглед на голяма част от наличната научна литература относно влиянието на личността върху поведението и решенията на потребителите в интернет. Тук са изброени още и някои от основните теории в личностната психология, като се обръща особено внимание на най-съвременната от тях - Теорията за личностните черти, както и на Петфакторния модел, който оценява личностните детерминанти, лежащи в основата на човешкото поведение. В тази глава подробно е изучено и въздействието на личността върху потребителското поведение в интернет и някои от основните функционалности на електронните магазините. Изучено е също така и индивидуалното отношение на потребителите към риска в процеса на онлайн пазаруване. В края се извършен преглед на възможностите за приложение на методите за машинно обучение с цел надеждното прогнозиране на потребителското поведение в онлайн средата, както и на голяма част от проведените през последните години изследвания в тази сфера.

Във втората глава на дисертацията са представени основните аспекти на методологията, използвана за организирането и осъществяването на емпиричното изследване, което е необходимо за събирането на първични данни за предстоящите на следващ етап анализи. Това предоставя условия да се постигнат максимално качествени резултати, които да послужат при развитието на модели на поведение при вземане на решения в интернет на следващ етап.

Третата част от настоящия труд е съсредоточена върху приложната част на проучването. Тук са представени резултатите от емпиричното изследване и е проведен бивариантен анализ за установяване на съществуващи значими връзки между петте личностни детерминанти и отношението на потребителите към риска, от една страна и разглежданите функционалности на уеб магазините, от друга. В продължение са имплементирани три регресионни модела от областта на машинното обучение, с цел да бъде осъществена надеждна прогноза за вземане на решение на потребителите в електронната търговия въз основа на тяхната индивидуалност. Предложена и имплементирана е също така оптимизация за модела случайни гори, който се оказва особено подходящ за тази цел. С оглед на резултатите от цялостното изследване, в края на трета глава, са резюмирани модели на поведение при вземане на решение в онлайн търговията.

В последната, четвърта, глава е направено обобщение на резултатите от проведения научен труд и са предложени възможности за надграждане на изследването в бъдещ план.

Глава 1

Индивидуалността като фактор при вземане на решение в интернет

1.1 Теории и проучвания на личностната психология

Според науката личността е уникална система, чиито черти, нагласи и склонности са организирани по специфичен начин и имат различна пропорционална конфигурация за всеки индивид, вследствие на което всеки един потребител е уникален по отношение на своите предпочитания, очаквания и нужди [52], [12].

Според наличната в литературата информация, някои автори предполагат, че има две основни групи фактори, оказващи съществено влияние върху потребителите по време на процеса на вземане на решения - вътрешни (култура, социална класа, семейство) и външни (мотивация, отношение, намерение, възприятие) [32].

От друга страна, според други автори, личността е първата детерминанта, която трябва да бъде взета предвид при анализа на потребителското поведение, тъй като тя определя процеса на оценка и избора, както и начина, по който човек обработва информацията от околната среда [6], [24].

1.1.1 Теории и модели за анализ и измерване на личността

Личността е полето в психологията, което изучава мислите, чувствата, поведението, целите и интересите на индивидите. Следователно тя обхваща много широк спектър от важни психологически характеристики. Ето защо съществуват различни теоретични модели за измерване на тези детерминанти. Например според някои хората имат ясни, добре дефинирани цели и активно се стремят

да ги постигнат [45], докато други предполагат, че ние нямаме представа за своите чувства и мотиви, така че поведението ни се влияе от процеси, които работят извън нашето съзнание [44].

Най-съвременният подход за оценка на индивидуалността е Теорията за чертите на личността, чрез която се измерват специфични универсални детерминанти, които формират индивидуалността. Изследователите разглеждат нашето поведение като конструкция от относително стабилни във времето характеристики, които предразполагат човек да действа по определен начин, независимо от ситуацията [24].

В перспективата на личностната теория има няколко основни фигури, които я развиват до нивото, в което ние днес я разбираме и прилагаме. Сред тях са Гордън Олпорт и Хенри Одбърт - Gordon Allport & Henry Odbert (англ.), в основата, на чийто подход стои лексикална хипотеза, според която всички важни характеристики на личността са отразени в езика, който използваме за описване на други хора [3].

Теорията за личността на Айзенк – Eysenk (англ.) [20] се счита за истинска парадигма в психологията, твърдейки, че във всеки от нас има три основни черти - психотизъм, екстровертност и невротизъм, чиято сила варира при отделните индивиди. Но по-късно Реймънд Кател - Raymond Cattell (англ.) [46], заявява, че съществуват много по-голям брой специфики, за да се получи пълна представа за нечия личност. Така той идентифицира 16 личностни фактора, които са общи за всички хора и създава метод за многоизмерен анализ на личностна (16PF), включващ 192 елемента.

По-късно психолози изследват списъка на Кател и установяват, че той може допълнително да бъде намален. Днес много изследователи, сред които Голдберг - Goldberg (англ.) [25], [24] и Маккрей и Коста - McCrae & Costa (англ.) [41] вярват, че основните личностни характеристики се свеждат до пет [48].

1.1.1.1 Големите пет - петфакторен модел на личността

Може би най-прилаганият стандарт в съвременната психология е моделът Големите пет (Big Five), измерващ личността, основавайки се на пет основни характеристики - екстровертност, сговорчивост, добросъвестност, отвореност и емоционална стабилност [48], [41], [12], [16].

Първоначално Маккрей и Коста – McCrae & Costa (англ.) [42], [41], [16] представят триизмерен модел на личността на основата на характеристиките невротизъм, екстровертност и откритост, т. нар. NEO рамка и по-късно нейната преработена версия (NEO-PI-R), която има 240 елемента. По-късно, през 90-те години, те представят петфакторен модел, NEO-Five-Factor-Inventory (NEO-FFI), който се състои от 60 елемента, описващ петте централни специфики на

Р. Кетипов: Индивидуалност и модели при вземане на решение в интернет

личността, всяка от които идва със списък от допълнителни аспекти, даващи обяснение на това как даден индивид може да се справя в определени ситуации:

- Невротизъм, Екстровеерсия, Отвореност към нови изживявания, Сговорчивост и Добросъвестност.

Всеки един от петте елемента обобщава в себе си широк набор от аспекти, носещи ни информация за много допълнителни измерения, свързани с личността и според изследователите в тази област всяка от големите пет личностни черти може да бъде съпоставена към някой специфичен поведенчески модел на вземане на решения [51].

1.1.1.2 Други модели за анализ на личността

Съществуват и други подобни подходи за идентифициране на личностните особености на потребителя, които биха могли дори да улавят дори и други допълнителни аспекти на нашето поведение, като едни най-приложимите в литературата са изброени по-долу.

Моделът HEXACO - запазва оригиналните черти от Големите пет, но съдържа една допълнителна черта - честност/ смирение, която авторите описват като степента, до която човек поставя чуждите интереси над своите [4].

Моделът RIASEC - създаден е от американския психолог Джон Холанд - John Holland (англ.), като рамката се основава на шест основни личностни черти: реалистичен, разследващ, артистичен, социален, предприемчив и конвенционален и за разлика от останалите, описва силната връзка между средата и личността [28].

Тестът TIPI (Ten-Item Personality Inventory) - поради необходимостта от по-кратка версия на Големите пет, Гослинг и други - Gosling et al. (англ.) разработват Ten-Item Personality Inventory (TIPI тест), състоящ се само от десет елемента, като два дескриптора дават информация за всеки елемент [26]. Оценката се дават по 7-бална скала, която варира от 1 (напълно несъгласен) до 7 (напълно съгласен). В този си вид моделът е създаден, за да бъде завършен за около една минута.

Моделът ESV

(Eigenschaften - Situationen - Verhaltensweisen) (нем.) - моделът "Черти на характера - Ситуации - Поведения" е подход за самооценка на индивидуалните особености, който също така отчита предпочитанията на личността в

определени ситуации и нейното специфично поведение [13]. Чрез този подход в процеса на самооценка, в допълнение към определени качества, се търсят не само предпочитания към определени ситуации, но също така и към конкретни модели на поведение [54]. Според Щангл - Stangl (нем.) [55] наличието на отношение между поведението и личността доказва, че личните предпочитания към ресурсите, независимо дали са икономически или психологически, зависят от специфичните характеристики на човека.

1.2 Влияние на индивидуалността при вземането на решение за онлайн покупка

Възможността да бъдат направени научни заключения по отношение на влиянието на личностните особености върху поведението на потребителя в интернет, се крие във факта, че хората с приблизително подобни относителни черти се държат по подобен начин както в реалния, така и във виртуалния свят. Те имат подобни навици, предпочитания и поведение независимо дали в социалните медии или в процеса на онлайн пазаруване [43], [31]. Боравейки с интерфейса на избран онлайн магазин, потребителят въвежда свой собствен и уникален за себе си културен, психологически и физиологичен контекст, което може да бъде използвано като инструмент за подобряване на ползваемостта [33].

Един инструмент, който позволява надеждно да бъдат изследвани взаимовръзките между личността и поведението на потребителите в интернет са моделите за машинно обучение. Те могат да обработват множество променливи едновременно, като всеки елемент може да бъде използван като отделен предиктор [29]. В практиката се наблюдават два основни подхода, при които методите за машинно обучение се прилагат в изследването и оценката на личността. При единия, анализирайки големи набори от данни, прилагането на методите за машинно обучение помага за анализ на поведенчески показатели на потребителите в интернет (например в социалните медии), които се използват за предсказване на личностните черти.

От друга страна, имайки предвид, че личността е психологическа конструкция, целяща да обясни голямото разнообразие в човешко поведение от гледна точка на няколко стабилни и измерими индивидуални характеристики [59], прилагането на машинно самообучение може да позволи по-нататъшно проникване в прозренията на личностната психология по надежден път. Например индивидуалните специфики на отделния човек и оценките на характеристиките от психометричните модели могат да бъдат използвани като предиктори на поведението [35], с цел да бъдат генерирани модели на поведение при вземането на решения на потребителите в интернет.

Обобщение

Глава първа разглежда личността като доминиращ фактор в процеса на вземане на решение в интернет, както и по-конкретно в електронната търговия, като за тази цел са разгледани различни проучвания и теории на личностната психология. В тази връзка са изучени отделните фактори, които оказват влияние в процеса на вземане на решение, както и различни модели за измерване на личността. Специално внимание е обърнато на най-съвременния подход за оценка на човека, а именно на Теорията за чертите на личността, чрез която се измерват специфични универсални детерминанти, които формират личността. Оказва се, че моделът Големите пет е един от най-често прилаганите инструменти за измерване на личността на човека, но поради обема си, той невинаги е удобен и приложим в контекста на изследване на персоналността в интернет [10]. Поради този факт са изучени и други модели от тази област, които биха могли да отговорят на целта на дисертационния труд. Един подходящ за целта инструмент е ТІРІ тестът, който оценява измеренията на личността от Големите пет, но се състои само от 10 елемента, което позволява той да бъде завършен за около една минута.

Разгледани са конкретни научни изследвания, които изучават връзките между индивидуалността на потребителите и техните предпочитания към отделни функционалности на електронните магазини, както и влиянието на личностните детерминанти на човека при вземане на решение в интернет. След анализ на литературата в тази област са обобщени някои основни елементи и функционалности, които са характерни и необходима част от съдържанието на всеки съвременен онлайн магазин и които на по-късен етап от научното изследване ще бъдат използвани за анализ на взаимовръзката им с индивидуалността на участниците в емпиричното изследване.

Изследвано е също така и приложението на методите от машинното обучение за прогноза на личността, вследствие на поведението на потребителите в интернет, както и на преференциите им, позовавайки се на тяхната индивидуалност.

Изучаването на научната литература в тези области прави възможно провеждането на изследването на следващ етап в рамките на тази дисертация.

Глава 2

Методология на емпиричното проучване

Изборът на подходяща методология за провеждане на проучване, основана на систематизирани и структурирани правила, е ключова стъпка на всеки изследователски проект [53]. В тази връзка Котари - Kothari (англ.) [34] твърди, че позоваването на регулативните принципи за решаване на даден изследователски проблем е от основна важност, така че да могат да бъдат направени валидни и надеждни заключения в края на проучването.

2.1 Философия на проучването

За да бъде постигната целта на настоящото проучване, позитивизма бива възприет като философска парадигма с „обективна“ перспектива, тъй като тя се основава на твърдението, че възприятията и позициите на хората са верни или неверни, правилни или грешни и поради убеждението, че знанието е трудно, реално и постижимо [53]. Действително този подход е избран, тъй като той гласи, че реалността е независима и може да се измерва и предсказва безпристрастно чрез научно изследване въз основа на добре дефинирани и логически структурирани данни, които не са засегнати от личните авторски разбирания и възприятия [27].

2.2 Изследователски подход

В настояща дисертация се използва смесен подход за провеждане на изследването, което позволява използването на силните страни както на индуктивното, така и на дедуктивното разсъждение, за да се изучат различните гледни точки

на едно и също явление. Докато количественият подход позволява на изследователя да тества нови идеи, качественият, от своя страна, предоставя възможност за създаване на нови идеи, което на практика осигурява и по-добри резултати [17].

Така в началото на изследването е приложен качествен подход за интервюиране, което има за цел събирането на информация относно предпочитанията и желанията на участниците. Въз основа на техните отговори в последствие се извършва количествен анализ за проследяване на получените резултатите, основан на събраните статистически данни.

2.3 Стратегия на проведеното проучване

Въпреки че провеждането на емпиричното изследване е част от изследователската стратегия в рамките на тази дисертация, то няма за цел да анализира предпочитанията на отделния потребител относно набора от основни функционалности на онлайн магазините. Провеждането на настоящето проучване има за цел да послужи като средство за установяване на зависимости между типа индивидуалност и предпочитанията на потребителя в процеса на вземане на решение в онлайн пазаруването.

В проучването има въпроси с количествен, както и с качествен характер, събиращи информация за отношението на участниците към онлайн пазаруването, както и към различните характеристики на онлайн магазините. Предвидени са още въпроси за оценка на тяхната личностна характеристика, които са основани на валидирана в науката рамка (TIPI тест), а също и такива, които оценяват склонност на участниците към поемане на риск.

2.3.1 Събиране на статистически данни

Настоящият проект е разработен в съответствие с проучванията, използващи данни, събрани както от първични, така и от вторични източници.

Вземайки предвид целите на проекта, анкетата е избрана като подходящ инструмент за първично събиране на данни, тъй като тя изследва явления и контекст на разглеждания проблем и в резултат на това може да обобщи някои отличителни възгледи. Освен това тя е лесно разбираема от хората, позволява събиране на голямо количество данни по изключително икономичен начин и дава възможност чрез събиране на количествени данни да се правят качествени заключения, което я прави изключително подходяща в случаите на смесен изследователски подход.

2.3.1.1 Събиране на вторични данни

За да бъде събрана необходимата справочна информация преди провеждането на първичното изследване, е направен преглед на съответната литература, която разглежда подобни изследователски въпроси, свързани с поведението на потребителя в интернет и по-конкретно в процеса на онлайн пазаруване. Вторичните данни, използвани за целта на проекта, са официални и са налични в различни публикации на някои организации и бизнес асоциации, книги и научни списания, доклади и публикации на различни организации, публични регистри и статистика.

2.3.1.2 Анкета – събиране на първични данни

Използван е самоуправляващ се въпросник като основен изследователски инструмент, чиято електронна версия е създадена с уеб-базирано приложение за проучване (Google Forms) и се разпространява до подходящи участници чрез комуникация по електронната поща в комбинация с личен контакт в социалните мрежи. Анкетата се състои от 4 раздела и е реализирана на 3 езика – български, английски и немски, за да може обхватът на изследването да бъде по-обширен и валиден в интернационален аспект.

- **Първи раздел** – функционалности на електронните магазини/ предпочитания на потребителите;

Първият раздел от проучването се състои от 19 въпроса. Въпросите имат за цел да анализират отношението и мнението на респондентите относно техните предпочитания към съответния онлайн магазин при пазаруване в интернет (Таблица 2.1). Избраният набор от функционалности е характерен и приложим за повечето съвременни електронни магазини. Участниците имат възможността да отговарят на представените им въпроси, основавайки се на скала от 1 до 5 (никога, рядко, понякога, често, винаги).

- **Втори раздел** – десет характеристики, определящи личността на отделния индивид;

За измерване на личността е приложен валидираният в науката ТІРІ тест (Ten Item Personality Inventory), разработен от Гослинг и други - Gosling et al. (англ.) [26], който достига адекватни нива за конвергентна валидност относно Големите пет. ТІРІ тестът се състои само от 10 елемента, като два дескриптора дават информация за всеки елемент. Оценката се дава по 7-степенна скала, която варира от 1 (напълно несъгласен) до 7 (напълно съгласен). В този си вид моделът е създаден, за да бъде завършен за около една минута, което го прави напълно подходящ за прилагане в процеса на персонализация в интернет.

1.	Описанието на продукта ми дава нужната информация, за да мога да взема решение.
2.	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.
3.	Чета експертните оценки, те помагат в процеса на вземане на решение.
4.	Чета коментарите на други потребители за съответните артикули.
5.	Проверявам актуалната наличност на продукта, както и времето за доставка, преди да направя покупка.
6.	Предпочитам да мога да проследя статуса на поръчката в процеса на закупуване и доставка.
7.	Проверявам калкулираната цена за доставка спрямо конкретно избраните от мен артикули.
8.	Предпочитам да разгледам уголемени (детайлни) снимки на продуктите.
9.	Предпочитам да купувам и други подходящи продукти и аксесоари заедно с избрания продукт.
10.	Предпочитам да купувам допълнителни продукти като застраховка и/ или удължена гаранция в пакет с избрания продукт.
11.	За да избира най-подходящия за мен продукт, използвам подробен филтър за търсене и категоризация на продуктите.
12.	За да избира между различните продукти, обикновено сравнявам детайлите им.
13.	Използвам различни функции в количката като бързо добавяне на продукт (с един клик) и изчисляване на крайната цена.
14.	Проверявам различните опции за доставка.
15.	Използвам различни възможности за контакт и консултация, за да се уверя в определени характеристики на продукта и продължа процеса на закупуване.
16.	Пиша и коментирам отзиви за продуктите. Те помагат за изясняването на въпроси относно продуктите.
17.	Избягвам да оставям (запазвам) лични данни в онлайн магазините и предпочитам да купувам като гост, без регистрация.
18.	Предпочитам и проверявам за налично безплатно връщане на стоката. За мен това е от съществено значение.
19.	Предпочитам плащане с алтернативни и по-сигурни методи на заплащане (напр. PayPal и др.) и проверявам за наличието на такива.

Таблица 2.1: Функционалности на електронните магазини

- **Трети раздел** – избягване на риска;

Донт и Джилленд - Donthu & Gilliland (англ.) [19] разработват т. нар. скала за избягване на риска, която измерва желанието на човек да избягва или поема риска, която се прилага и в настоящото проучване като кратък и практичен вариант за оценка на нагласите у потребителите. Тя се състои само от 3 елемента, които се оценяват от 1 до 5 (абсолютно несъгласен – несъгласен – не съм сигурен, колебае се – съгласен – абсолютно съгласен). Според нея хората, които имат висока оценка, тоест не са склонни към приемане на известен риск, предпочитат да бъдат много сигурни в това, което планират да купят. Докато потребителите с по-ниска оценка могат да толерират известен риск и несигурност в своите действия. Инструментът е използван за измерване на индивидуалната склонност към риск, която се свързва с индивидуалните различия на субектите по отношение на реакциите им спрямо риска [1].

- **Четвърти раздел** – демографско проучване;

В последната си секция запитването предвижда допълнително анализ на 5 демографски променливи и 1 въпрос относно честотата на онлайн пазаруването (никога, рядко, понякога, често, много често). Социално-демографските фактори, свързани с възраст, пол, образование, гражданство и място на пребиваване, оказват съществен ефект върху намерението и решението за покупка, както и върху това колко често потребителят поръчва артикули и услуги онлайн [15]. Особено внимание е обърнато на местоживеенето през последните минимум 5 години, поради факта, че хората, обитаващи определен регион, обикновено започват да споделят подобни ценности, нагласи и предпочитания [18].

2.3.1.3 Техника при подбор на статистическата извадка

Целта на изследването изисква да се достигне среднестатистическия интернет потребител и да се направят някои общи изводи [53] относно неговото предпочитание и поведение. Извадката е структурирана на случаен принцип, така че всички елементи на общността имат равни шансове да попаднат в нея. Всички участници са помолени да подкрепят изследването като предадат нататък въпросника към свои контакти, с които авторът няма реална връзка. По такъв начин той не оказва влияние, пряко или косвено, върху получените резултати.

2.3.1.4 Рамка на статистическата извадка

Въпросникът е изпратен на 250 души, представители на анкетираната популация. 226 от всички (90.4%) са попълнили точно и изцяло въпросника онлайн.

Въз основа на литературата, достигнатият обем на статистическата извадка отговаря на нуждите на проучването, за да представи то в края си значителни резултати относно изследвания проблем [53].

Всички легитимни участници в анкетата са над 18 години. Извадката обхваща представители на различните възрастови групи, от най-младите пълнолетни интернет потребители до хората в активна и зряла възраст до 75 години. Всички участници са с различен пол, социален статус, образование, разнообразно гражданство и местоживееене в последните минимум 5 години. Всички те съобщават за различна интензивност и честота на реализираните от тях онлайн покупки, което е условие за получаване на безпристрастни и валидни резултати. Изброените факти са предпоставка за постигане на обективен поглед по темата на изследването.

2.3.2 Ограничения при провеждането на проучването

Всяко проучване има ограничения, свързани обикновено с неговата емпирична страна, основани на избраната рамка на подбор на участници и подход.

Едно от ограниченията на настоящото проучване е свързано с недостатъчните вторични данни и статистика относно потребителските очаквания и изисквания към различните функционалности на онлайн магазините. Въпреки това е направен широк набор от функционалности, които са характерни за повечето съвременни електронни магазини.

Друго ограничение е зададената времева рамка за провеждане на първични изследвания, тъй като темите, свързани с индивидуалността и потребителското поведение, изискват да се изследват в по-дълъг период от време и евентуално проверят чрез други методи и инструменти.

Други потенциални ограничения на проекта биха били свързани с анкетата - ако респондентите не разбират зададените им въпроси. Но в случая може да се смята, че този риск е преодолян, тъй като всички въпроси са формулирани ясно, кратко и разбираемо. Освен това въпросникът е преведен на три езика и по такъв начин всички анкетирани имат възможност детайлно да вникнат в смисъла на зададените въпроси и възможностите за отговор.

Обобщение

Във втора глава от настоящата дисертация е представена избраната методология на емпиричното проучване, което е ключова стъпка на всеки изследователски проект, където човекът е обект на проучване. Изложени са избраните изследователски подход и стратегия на проведеното проучване, както и струк-

турата на анкетата. ТІРІ тестът е кратък и изборът му за оценка на личността се оказва особено подходящ за тази цел, като това открива нови възможности за бъдещи изследвания в тази област. Изготвеният набор от 19 функционалности е достатъчно голям, за да може да изследва обстойно преференциите на участниците в изследването и е характерен за по-голямата част от съвременните електронни магазини. Въпросите в анкетата са формулирани кратко и ясно, така че да бъдат максимално разбираеми за всички участници.

Обърнато е внимание също така на валидността и надеждността на данните, както и на етичната страна на проведеното изследване.

Въпреки съществуването на някои ограничения относно избрания изследователски подход, може да се приеме, че проучването е подходящо за целта на дисертационния труд.

Глава 3

Изследване. Прогнозиране на потребителското поведение в интернет

3.1 Анализ на резултатите от емпиричното проучване

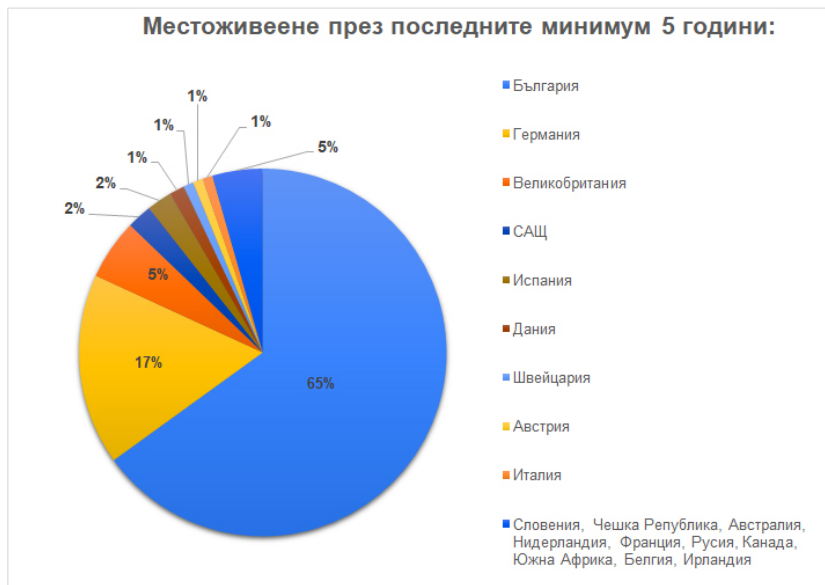
Емпиричното проучване е проведено онлайн, ползвайки приложението Google Forms, във времевата рамка от 30 август до 15 септември 2020 година, като извадката се състои от 226 участника.

3.1.1 Демографски преглед на извадката

От 226 души, попълнили изцяло въпросника, 43% са мъже, а 56% от всички са жени (Таблица 3.1). Възрастта оказва влияние върху онлайн потреблението [21], но в това изследване всички участници са в активна възраст между 18 и 75 години.

Макар повече от половината участници в проучването да са с български произход и да живеят към момента на изследването в страната (65%), останалата част от извадката (35%) обхваща хора, които са чужденци или българи, които вече повече от 5 години живеят в чужбина (Фигура 3.1).

Промяната на местоживеенето води до голяма степен и до промени в предпочитанията на потребителите в зависимост от специфичните характеристики на мястото на пребиваване. Разликите в начина на живот на хората вследствие на продължителното пребиваване в друга държава и съответно сред други културни особености и ценности са причинени най-вече от новата заобикаляща ги



Фиг. 3.1: Местоживеене през последните минимум 5 години

среда, както и от различната социална структура на обществото [18].

Въпреки че участниците в проучването са подбрани на случаен принцип, от получените данни става ясно, че всеки един от тях преди това е реализирал поне няколко онлайн покупки и е достатъчно запознат с процеса на пазаруване в интернет. Никой не е заявил, че няма никакъв опит с онлайн пазаруването (Фигура 3.2).



Фиг. 3.2: Опит в онлайн пазаруването

	Критерии	Брой	% от извадката
Демографска извадка	226		100%
Възраст	от 18 до 30	61	27%
	от 31 до 45	136	60%
	от 46 до 60	24	11%
	от 61 до 75	5	2%
Пол	Мъж	98	43%
	Жена	127	56%
	Друг	1	<1%
Образование	Средно	31	14%
	Висше	193	85%
	Не е посочено	2	1%

Таблица 3.1: Демографски данни

3.1.2 Проследяване на взаимовръзките между индивидуалността и предпочитанията на потребителите

След установяването на личностния тип на участниците в запитването и тяхното отношение към риска, както и след събирането на информация относно техните предпочитания, свързани с основните функционалности на онлайн магазините, е направен бивариантен корелационен анализ. За да се конструират уравненията, променливите, свързани с личностните черти и склонността към поемане на риск, са възприети като независими променливи, докато разглежданите функционалности на онлайн магазините се считат за зависими. Целта е да бъде установено съществуването на значими връзки между тези 6 независими променливи и всяка една от 19-те зависими променливи. Наличието на значими корелации предполага, че могат да бъдат формирани математически уравнения за оценка и прогноза на предпочитанията на потребителите (Таблица 3.2). Вземат се предвид само променливите със значими връзки, които са идентифицирани според техните коефициенти на корелация на нива $p < 0.05$, използвайки програмата PSPP, която е с всеобщ публичен лиценз на ГНУ.

Коефициентите на корелация в Таблица 3.2 показват, че са открити 21 значими връзки между анализираниите зависими и независими променливи.

Р. Кетипов: Индивидуалност и модели при вземане на решение в интернет

Зависими променливи (всяка една от 19-те разглеждани основни функционалности на онлайн магазините)	Независими променливи (всяка една от 5-те личностни черти, както и склонността към поемане на риск)					
	Екстремност (проявяват стремеж към внимателни, интензивни социални контакти и динамика)	Стоворчивост (проявяват любезност, съобразителност, благосклонен, десно съгласяващ се)	Добросъвестност (проявяват внимание, старание и детайлност)	Емоционално стабилен (склонен да запазва баланс и самообладание)	Отвореност към нов опит (проявяват откритост и откритост пряк)	Склонност към поемане на риск (възприемане и осъзнаване на риска)
1. Описанието на продукта ми дава нужната информация, за да мога да взема решение.		0.122 ^a				
2. Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.			0.120 ^a			
3. Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.		0.162 ^a				
4. Чета коментарите на други потребители за съответните артикули.		0.117 ^a				
5. Проверявам актуалната наличност на продукта, както и времето за доставка, преди да направя покупка.			0.194 ^a			
6. Предпочитам да мога да проследя статуса на поръчката в процеса на закупуване и до доставка.			0.176 ^a			0.125 ^a
7. Проверявам калкулираната цена за доставка спрямо конкретно избраните от мен артикули.						0.110 ^a
8. Предпочитам да разгледам уголемени (детайлни) снимки на продуктите.			0.154 ^a			0.115 ^a
9. Предпочитам да купувам и други подходящи продукти и аксесоари заедно с избрания продукт.	0.205 ^a					
10. Предпочитам да купувам допълнителни продукти като застраховка и/или удължена гаранция в пакет с избрания продукт.						
11. За да избира най-подходящия за мен продукт, използвам подробен филтър за търсене и категоризация на продуктите.						
12. За да избира между различните продукти, обикновено сравнявам детайлите им.			0.164 ^a			
13. Използвам различни функции в количката като бързо добавяне на продукт (с един клик) и изчисляване на крайната цена.						
14. Проверявам различните опции за доставка.			0.133 ^a	0.120 ^a		
15. Използвам различни възможности за контакт и консултация, за да се уверя в определени характеристики на продукта и продължа процеса на закупуване.						
16. Пиша и коментирам отзиви за продуктите. Те помагат за изясняването на въпроси относно продуктите.	0.110 ^a				0.121 ^a	
17. Избягвам да оставям (запазвам) лични данни в онлайн магазините и предпочитам да купувам като гост, без регистрация.						0.180 ^a
18. Предпочитам и проверявам за налично безплатно връщане на стоката. За мен това е от съществено значение.				- 0.114 ^a		
19. Предпочитам плащане с алтернативни и по-сигурни методи на заплащане (напр. PayPal и др.) и проверявам за наличието на такива.			0.226 ^a	0.127 ^a		0.157 ^a

^a Наличие на значима връзка на ниво 0.05

Таблица 3.2: Проверка за значима корелация между 6 независими и 19 зависими променливи

3.2 Приложение на методи от машинното обучение за прогноза на потребителското поведение в интернет

Психологическата концепция за личността отчита индивидуалните различия в трайните емоционални, междуличностни, преживяващи и мотивационни стилове на хората, като личността на човека остава стабилна и налична за по-дълъг период от време. Следователно наличието на информация за личностния тип на индивида предоставя сведения за това как той възприема представената информация, какви са неговите предпочитания и за това как той би реагирал в различните ситуации [59]. В същото време методите на машинното обучение предоставят възможност това поведение на потребителите, вследствие на тяхната индивидуалност, да бъде надеждно прогнозирано [49].

С цел да бъдат прогнозираны предпочитанията на потребителя към различните функционалности на електронните магазините в зависимост от неговата индивидуалност, в рамките на тази дисертация са реализирани три регресионни модела - линейна регресия, дърво на решенията и случайни гори. Алгоритмите вземат 5-те личностни детерминанти на потребителя и склонността му към поемане на риск като вход и дават стойност, показваща колко вероятно е съответната функционалност да бъде предпочетена от дадения потребител. Значението на алгоритмите се крие в способността им да предвиждат как нови потребители, чийто личност и индивидуална склонност за поемане на риск е известна, вероятно ще се държат и вземат решение в един онлайн магазин. За да се построят алгоритмите, личностните детерминанти действат като независими променливи, докато предпочитанията на потребителите към отделните функционалности се считат за зависими.

Програмирането е извършено на Python, версия 3.8 (64-bit), а точността на всеки регресионен модел е проверена чрез приложими метрики за проверка на точността [37], а именно посредством средната абсолютна процентна грешка (Mean Absolute Percentage Error (MAPE)), общата абсолютна грешка (Mean Absolute Error (MAE)) и средната квадратична грешка (Root Mean Squared Error (RMSE)).

3.2.1 Прогноза с линейна регресия

В рамките на дисертацията реализирането на линейната регресия стартира с импортиране на нужните библиотеки, визуализиране на заредените данни от цялата извадка с цел проверка, след което множеството се разделя на две части - 70% тренировъчно и 30% тестово подмножество. Разделянето на наблюденията от даденото множество в двете подмножества е на случаен принцип, като

тренировъчното подмножество служи, за да се построи прогнозният модел, т.е. да се намерят коефициентите на регресията, а тестовото подмножество, за да се тества построената вече линейна регресия [38]. След като е направена прогнозата следват визуализацията на резултатите, както и пресмятане на стойностите на метрики за оценка на алгоритъма.

По този начин посредством линейната регресия са направени прогнозни изчисления за всички открити значими връзки между личностните детерминанти на потребителите и предпоченциите им относно отделните функционалности на електронните магазини. Както беше споменато, точността на прогнозите е проверена чрез метриците обща абсолютна грешка (MAE) (Таблица 3.3), корен от средната квадратична грешка (RMSE) (Таблица 3.4) и средната абсолютна процентна грешка (MAPE) (Таблица 3.4). Всички те са отрицателно ориентирани резултати, т.е. по-ниските стойности са по-добри. Средната стойност на MAE при линейната регресия е 0.77, на RMSE 0.96, а стойността на MAPE е 27.55, т.е. средната стойност за точността (*accuracy*) по тази метрика е 72.45%.

Р. Кетипов: Индивидуалност и модели при вземане на решение в интернет

	Експертизност	Спогодност	Добросъвестност	Емоционална стабилност	Отвореност към нов опит	Склонност към поемане на риск
1	Описанието на продукта ми дава нужната информация, за да мога да взема решение.	0.58				
2	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.		0.68			
3	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.	0.81				
4	Чета коментарите на други потребители за съответните артикули.	0.62				
5	Проверявам актуалната наличност на продукта, както и времето за доставка, преди да направя покупка.		0.84			
6	Предпочитам да мога да проследя статуса на поръчката в процеса на закупуване и до доставка.		0.93			0.90
7	Проверявам калкулираната цена за доставка спрямо конкретно избраните от мен артикули.					0.90
8	Предпочитам да разгледам уголемени (детайлни) снимки на продуктите.		0.44			0.43
9	Предпочитам да купувам и други подходящи продукти и аксесоари заедно с избрания продукт.	0.76				
10	Предпочитам да купувам допълнителни продукти като застраховка и/или удължена гаранция в пакет с избрания продукт.					
11	За да избира най-подходящия за мен продукт, използвам подробен филтър за търсене и категоризация на продуктите.					
12	За да избира между различните продукти, обикновено сравнявам детайлите им.		0.76			
13	Използвам различни функции в количката като бързо добавяне на продукт (с един клик) и изчисляване на крайната цена.					
14	Проверявам различните опции за доставка.		0.74	0.73		
15	Използвам различни възможности за контакт и консултация, за да се уверя в определени характеристики на продукта и продължа процеса на закупуване.					
16	Пиша и коментирам отзиви за продуктите. Те помагат за изясняването на въпроси относно продуктите.	0.92			0.91	
17	Избягвам да оставям (запазвам) лични данни в онлайн магазините и предпочитам да купувам като гост, без регистрация.					1.05
18	Предпочитам и проверявам за налично безплатно връщане на стоката. За мен това е от съществено значение.			1.01		
19	Предпочитам плащане с алтернативни и по-сигурни методи на заплащане (напр. PayPal и др.) и проверявам за наличието на такива.		0.72	0.73		0.72
Средна стойност на общата абсолютна грешка (MAE):		0.77				

Таблица 3.3: Линейна регресия - обща абсолютна грешка (MAE)

Р. Кетипов: Индивидуалност и модели при вземане на решение в интернет

	Екстремност	Сторитивност	Добростъжност	Емоционална стабилност	Отвореност към нов опит	Склонност към поемане на риск
1	Описанието на продукта ми дава нужната информация, за да мога да взема решение.	0.73				
2	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.		0.87			
3	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.	0.98				
4	Чета коментарите на други потребители за съответните артикули.	0.77				
5	Проверявам актуалната наличност на продукта, както и времето за доставка, преди да направя покупка.		1.10			
6	Предпочитам да мога да проследя статуса на поръчката в процеса на закупуване и доставка.		1.15			1.17
7	Проверявам калкулираната цена за доставка спрямо конкретно избраните от мен артикули.					1.17
8	Предпочитам да разгледам уголемени (детайлни) снимки на продуктите.		0.50			0.48
9	Предпочитам да купувам и други подходящи продукти и аксесоари заедно с избрания продукт.	0.97				
10	Предпочитам да купувам допълнителни продукти като застраховка и/или удължена гаранция в пакет с избрания продукт.					
11	За да избира най-подходящия за мен продукт, използвам подробен филтър за търсене и категоризация на продуктите.					
12	За да избира между различните продукти, обикновено сравнявам детайлите им.		0.99			
13	Използвам различни функции в количката като бързо добавяне на продукт (с един клик) и изчисляване на крайната цена.					
14	Проверявам различните опции за доставка.		0.93	0.93		
15	Използвам различни възможности за контакт и консултация, за да се уверя в определени характеристики на продукта и продължа процеса на закупуване.					
16	Пиша и коментирам отзиви за продуктите. Те помагат за изясняването на въпроси относно продуктите.	1.09			1.08	
17	Избягвам да оставям (запазвам) лични данни в онлайн магазините и предпочитам да купувам като гост, без регистрация.					1.20
18	Предпочитам и проверявам за налично безплатно връщане на стоката. За мен това е от съществено значение.			1.16		
19	Предпочитам плащане с алтернативни и по-сигурни методи на плащане (напр. PayPal и др.) и проверявам за наличието на такива.		0.91	0.94		0.94
Средна стойност на корена от средната квадратична грешка (RMSE):		0.96				

Таблица 3.4: Линейна регресия - корен от средната квадратична грешка (RMSE)

Р. Кетипов: Индивидуалност и модели при вземане на решение в интернет

	Екстремност	Сговорност	Добросъвестност	Емоционална стабилност	Отвореност към нов опит	Склонност към поемане на риск
1	Описанието на продукта ми дава нужната информация, за да мога да взема решение.		15.61			
2	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.		20.29			
3	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.		26.34			
4	Чета коментарите на други потребители за съответните артикули.		18.35			
5	Проверявам актуалната наличност на продукта, както и времето за доставка, преди да направя покупка.		31.37			
6	Предпочитам да мога да проследя статуса на поръчката в процеса на закупуване и доставка.		35.95			37.69
7	Проверявам калкулираната цена за доставка спрямо конкретно избраните от мен артикули.					37.69
8	Предпочитам да разгледам уголемени (детайлни) снимки на продуктите.		9.94			9.77
9	Предпочитам да купувам и други подходящи продукти и аксесоари заедно с избрания продукт.	30.57				
10	Предпочитам да купувам допълнителни продукти като застраховка и/или удължена гаранция в пакет с избрания продукт.					
11	За да избира най-подходящия за мен продукт, използвам подробен филтър за търсене и категоризация на продуктите.					
12	За да избира между различните продукти, обикновено сравнявам детайлите им.		24.39			
13	Използвам различни функции в количката като бързо добавяне на продукт (с един клик) и изчисляване на крайната цена.					
14	Проверявам различните опции за доставка.		23.30	23.01		
15	Използвам различни възможности за контакт и консултация, за да се уверя в определени характеристики на продукта и продължа процеса на закупуване.					
16	Пиша и коментирам отзиви за продуктите. Те помагат за изясняването на въпроси относно продуктите.	46.94			45.55	
17	Избягвам да оставям (запазвам) лични данни в онлайн магазините и предпочитам да купувам като гост, без регистрация.					37.97
18	Предпочитам и проверявам за налично безплатно връщане на стоката. За мен това е от съществено значение.			37.91		
19	Предпочитам плащане с алтернативни и по-сигурни методи на заплащане (напр. PayPal и др.) и проверявам за наличието на такива.		21.44	22.36		22.05
Средна стойност на средната абсолютна процентна грешка (MAPE):		27.55				

Таблица 3.5: Линейна регресия - средна абсолютна процентна грешка (MAPE)

3.2.2 Прогноза с метода дърво на решенията

Реализирането на метода дърво на решенията е подобен както при линейната регресия, като множеството също така на случаен принцип се разделя на две части - 70% тренировъчно и 30% тестово подмножество. За изпълнение е използвана библиотеката *scikit-learn* [47].

В Таблица 3.6 са представени отделните стойности на общата абсолютна грешка (MAE) за дървото на решения, в Таблица 3.7 на средната стойност на корена от средната квадратична грешка (RMSE), а в Таблица 3.8 на средната абсолютна процентна грешка (MAPE) за всички открити значими връзки. Средната стойност на MAE при дървото на решения е 0.80, на RMSE 0.98, а на MAPE е 27.96, т.е. средната стойност за точността по тази метрика за всички значими връзки е 72.04%.

Р. Кетипов: Индивидуалност и модели при вземане на решение в интернет

	Експертизност	Спогодност	Добросъвестност	Емоционална стабилност	Отвореност към нов опит	Склонност към поемане на риск
1	Описанието на продукта ми дава нужната информация, за да мога да взема решение.	0.61				
2	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.		0.74			
3	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.	0.86				
4	Чета коментарите на други потребители за съответните артикули.	0.69				
5	Проверявам актуалната наличност на продукта, както и времето за доставка, преди да направя покупка.		0.81			
6	Предпочитам да мога да проследя статуса на поръчката в процеса на закупуване и до доставка.		0.93			0.95
7	Проверявам калкулираната цена за доставка спрямо конкретно избраните от мен артикули.					0.94
8	Предпочитам да разгледам уголемени (детайлни) снимки на продуктите.		0.44			0.43
9	Предпочитам да купувам и други подходящи продукти и аксесоари заедно с избрания продукт.	0.76				
10	Предпочитам да купувам допълнителни продукти като застраховка и/или удължена гаранция в пакет с избрания продукт.					
11	За да избира най-подходящия за мен продукт, използвам подробен филтър за търсене и категоризация на продуктите.					
12	За да избира между различните продукти, обикновено сравнявам детайлите им.		0.84			
13	Използвам различни функции в количката като бързо добавяне на продукт (с един клик) и изчисляване на крайната цена.					
14	Проверявам различните опции за доставка.		0.74	0.69		
15	Използвам различни възможности за контакт и консултация, за да се уверя в определени характеристики на продукта и продължа процеса на закупуване.					
16	Пиша и коментирам отзиви за продуктите. Те помагат за изясняването на въпроси относно продуктите.	0.94			0.95	
17	Избягвам да оставям (запазвам) лични данни в онлайн магазините и предпочитам да купувам като гост, без регистрация.					1.08
18	Предпочитам и проверявам за налично безплатно връщане на стоката. За мен това е от съществено значение.			1.01		
19	Предпочитам плащане с алтернативни и по-сигурни методи на заплащане (напр. PayPal и др.) и проверявам за наличието на такива.		0.74	0.83		0.75
Средна стойност на общата абсолютна грешка (MAE):		0.80				

Таблица 3.6: Дърво на решенията - обща абсолютна грешка (MAE)

Р. Кетипов: Индивидуалност и модели при вземане на решение в интернет

	Екстремност	Сговорност	Добресъвестност	Емоционална стабилност	Отпорност към нов опит	Склонност към посегане на риск
1	Описанието на продукта ми дава нужната информация, за да мога да взема решение.	0.77				
2	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.		0.92			
3	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.	1.04				
4	Чета коментарите на други потребители за съответните артикули.	0.84				
5	Проверявам актуалната наличност на продукта, както и времето за доставка, преди да направя покупка.		1.07			
6	Предпочитам да мога да проследя статуса на поръчката в процеса на закупуване и доставка.		1.16			1.16
7	Проверявам калкулираната цена за доставка спрямо конкретно избраните от мен артикули.					1.20
8	Предпочитам да разгледам уголемени (детайлни) снимки на продуктите.		0.53			0.48
9	Предпочитам да купувам и други подходящи продукти и аксесоари заедно с избрания продукт.	0.94				
10	Предпочитам да купувам допълнителни продукти като застраховка и/ или удължена гаранция в пакет с избрания продукт.					
11	Предпочитам да купувам допълнителни продукти като застраховка и/ или удължена гаранция в пакет с избрания продукт.					
12	За да избира между различните продукти, обикновено сравнявам детайлите им.		1.09			
13	Използвам различни функции в количката като бързо добавяне на продукт (с един клик) и изчисляване на крайната цена.					
14	Проверявам различните опции за доставка.		0.92	0.87		
15	Използвам различни възможности за контакт и консултация, за да се уверя в определени характеристики на продукта и продължа процеса на закупуване.					
16	Пиша и коментирам отзиви за продуктите. Те помагат за изясняването на въпроси относно продуктите.	1.14			1.11	
17	Избягвам да оставям (запазвам) лични данни в онлайн магазините и предпочитам да купувам като гост, без регистрация.					1.24
18	Предпочитам и проверявам за налично безплатно връщане на стоката. За мен това е от съществено значение.			1.19		
19	Предпочитам плащане с алтернативни и по-сигурни методи на заплащане (напр. PayPal и др.) и проверявам за наличието на такива.		0.92	1.05		0.95
Средна стойност на корена от средната квадратична грешка (RMSE):		0.98				

Таблица 3.7: Дърво на решенията - корен от средната квадратична грешка (RMSE)

Р. Кетипов: Индивидуалност и модели при вземане на решение в интернет

	Екстремност	Сговорчивост	Добросъвестност	Емоционална стабилност	Отвореност към нов онлиг	Склонност към посегане на риск
1	Описанието на продукта ми дава нужната информация, за да мога да взема решение.	16.16				
2	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.		21.46			
3	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.	27.14				
4	Чета коментарите на други потребители за съответните артикули.	19.69				
5	Проверявам актуалната наличност на продукта, както и времето за доставка, преди да направя покупка.		29.29			
6	Предпочитам да мога да проследя статуса на поръчката в процеса на закупуване и доставка.		35.79			36.34
7	Проверявам калкулираната цена за доставка спрямо конкретно избраните от мен артикули.					38.24
8	Предпочитам да разгледам уголемени (детайлни) снимки на продуктите.		10.11			9.71
9	Предпочитам да купувам и други подходящи продукти и аксесоари заедно с избрания продукт.	29.51				
10	Предпочитам да купувам допълнителни продукти като застраховка и/ или удължена гаранция в пакет с избрания продукт.					
11	За да избира най-подходящия за мен продукт, използвам подробен филтър за търсене и категоризация на продуктите.					
12	За да избира между различните продукти, обикновено сравнявам детайлите им.		26.32			
13	Използвам различни функции в количката като бързо добавяне на продукт (с един клик) и изчисляване на крайната цена.					
14	Проверявам различните опции за доставка.		22.60	21.16		
15	Използвам различни възможности за контакт и консултация, за да се уверя в определени характеристики на продукта и продължа процеса на закупуване.					
16	Пиша и коментирам отзиви за продуктите. Те помагат за изясняването на въпроси относно продуктите.	47.72			47.56	
17	Избягвам да оставям (запазвам) лични данни в онлайн магазините и предпочитам да купувам като гост, без регистрация.					38.97
18	Предпочитам и проверявам за налично безплатно връщане на стоката. За мен това е от съществено значение.			38.74		
19	Предпочитам плащане с алтернативни и по-сигурни методи на заплащане (напр. PayPal и др.) и проверявам за наличието на такива.		22.36	25.32		22.98
Средна стойност на средната абсолютна процентна грешка (MAPE):		27.96				

Таблица 3.8: Дърво на решенията - средна абсолютна процентна грешка (MAPE)

3.2.3 Прогноза с метода случайни гори

Процесът на изпълнение на случайните гори в рамките на тази дисертация е подобен както при другите два метода. Стартира се с импортиране на нужните библиотеки, визуализиране на заредените данни от цялата извадка с цел проверка, след което множеството на случаен принцип се разделя на две части - 70% тренировъчно и 30% тестово подмножество. За реализация е използвана библиотеката *scikit-learn*, като зададения брой на дърветата в гората е 150 ($n_estimators = 150$), а по подразбиране това число е 100.

В Таблица 3.9 са презентирани стойностите на общата абсолютна грешка (MAE), в Таблица 3.10 стойностите на корена от средната квадратична грешка (RMSE), а в Таблица 3.11 са презентирани стойностите на средната абсолютна процентна грешка (MAPE). Средната стойност на MAE при случайните гори е 0.79, на RMSE 0.98, а на MAPE 27.92. т.е. средната стойност на точността за всички значими връзки по MAPE е 72.08%.

Р. Кетипов: Индивидуалност и модели при вземане на решение в интернет

	Експертизност	Споменливост	Добросъвестност	Емоционална стабилност	Отвореност към нов опит	Склонност към поемане на риск
1	Описанието на продукта ми дава нужната информация, за да мога да взема решение.	0.56				
2	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.		0.73			
3	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.	0.86				
4	Чета коментарите на други потребители за съответните артикули.	0.70				
5	Проверявам актуалната наличност на продукта, както и времето за доставка, преди да направя покупка.		0.81			
6	Предпочитам да мога да проследя статуса на поръчката в процеса на закупуване и до доставка.		0.93			0.95
7	Проверявам калкулираната цена за доставка спрямо конкретно избраните от мен артикули.					0.93
8	Предпочитам да разгледам уголемени (детайлни) снимки на продуктите.		0.42			0.43
9	Предпочитам да купувам и други подходящи продукти и аксесоари заедно с избрания продукт.	0.76				
10	Предпочитам да купувам допълнителни продукти като застраховка и/или удължена гаранция в пакет с избрания продукт.					
11	За да избира най-подходящия за мен продукт, използвам подробен филтър за търсене и категоризация на продуктите.					
12	За да избира между различните продукти, обикновено сравнявам детайлите им.		0.84			
13	Използвам различни функции в количката като бързо добавяне на продукт (с един клик) и изчисляване на крайната цена.					
14	Проверявам различните опции за доставка.		0.73	0.69		
15	Използвам различни възможности за контакт и консултация, за да се уверя в определени характеристики на продукта и продължа процеса на закупуване.					
16	Пиша и коментирам отзиви за продуктите. Те помагат за изясняването на въпроси относно продуктите.	0.94			0.95	
17	Избягвам да оставям (запазвам) лични данни в онлайн магазините и предпочитам да купувам като гост, без регистрация.					1.08
18	Предпочитам и проверявам за налично безплатно връщане на стоката. За мен това е от съществено значение.			1.00		
19	Предпочитам плащане с алтернативни и по-сигурни методи на заплащане (напр. PayPal и др.) и проверявам за наличието на такива.		0.74	0.84		0.74
Средна стойност на общата абсолютна грешка (MAE):		0.79				

Таблица 3.9: Случайни гори - обща абсолютна грешка (MAE)

Р. Кетипов: Индивидуалност и модели при вземане на решение в интернет

	Екстремност	Сторитивност	Добростъжност	Емоционална стабилност	Отвореност към нов опит	Склонност към поемане на риск
1	Описанието на продукта ми дава нужната информация, за да мога да взема решение.	0.76				
2	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.		0.91			
3	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.	1.04				
4	Чета коментарите на други потребители за съответните артикули.	0.85				
5	Проверявам актуалната наличност на продукта, както и времето за доставка, преди да направя покупка.		1.07			
6	Предпочитам да мога да проследя статуса на поръчката в процеса на закупуване и доставка.		1.16			1.16
7	Проверявам калкулираната цена за доставка спрямо конкретно избраните от мен артикули.					1.19
8	Предпочитам да разгледам уголемени (детайлни) снимки на продуктите.		0.48			0.48
9	Предпочитам да купувам и други подходящи продукти и аксесоари заедно с избрания продукт.	0.94				
10	Предпочитам да купувам допълнителни продукти като застраховка и/или удължена гаранция в пакет с избрания продукт.					
11	За да избира най-подходящия за мен продукт, използвам подробен филтър за търсене и категоризация на продуктите.					
12	За да избира между различните продукти, обикновено сравнявам детайлите им.		1.08			
13	Използвам различни функции в количката като бързо добавяне на продукт (с един клик) и изчисляване на крайната цена.					
14	Проверявам различните опции за доставка.		0.91	0.87		
15	Използвам различни възможности за контакт и консултация, за да се уверя в определени характеристики на продукта и продължа процеса на закупуване.					
16	Пиша и коментирам отзиви за продуктите. Те помагат за изясняването на въпроси относно продуктите.	1.13			1.11	
17	Избягвам да оставям (запазвам) лични данни в онлайн магазините и предпочитам да купувам като гост, без регистрация.					1.24
18	Предпочитам и проверявам за налично безплатно връщане на стоката. За мен това е от съществено значение.			1.19		
19	Предпочитам плащане с алтернативни и по-сигурни методи на плащане (напр. PayPal и др.) и проверявам за наличието на такива.		0.92	1.05		0.95
Средна стойност на корена от средната квадратична грешка (RMSE):		0.98				

Таблица 3.10: Случайни гори - корен от средната квадратична грешка (RMSE)

Р. Кетипов: Индивидуалност и модели при вземане на решение в интернет

	Екстремност	Стоварност	Добросъвестност	Емоционална стабилност	Отвореност към нов опит	Склонност към поемане на риск
1	Описанието на продукта ми дава нужната информация, за да мога да взема решение.	16.03				
2	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.		21.28			
3	Вместо крайна оценка на продукта, предпочитам подробна такава за отделните критерии.	27.34				
4	Чета коментарите на други потребители за съответните артикули.	19.89				
5	Проверявам актуалната наличност на продукта, както и времето за доставка, преди да направя покупка.		29.23			
6	Предпочитам да мога да проследя статуса на поръчката в процеса на закупуване и доставка.		35.77			36.38
7	Проверявам калкулираната цена за доставка спрямо конкретно избраните от мен артикули.					38.14
8	Предпочитам да разгледам уголемени (детайлни) снимки на продуктите.		10.15			9.67
9	Предпочитам да купувам и други подходящи продукти и аксесоари заедно с избрания продукт.	29.37				
10	Предпочитам да купувам допълнителни продукти като застраховка и/или удължена гаранция в пакет с избрания продукт.					
11	За да избира най-подходящия за мен продукт, използвам подробен филтър за търсене и категоризация на продуктите.					
12	За да избира между различните продукти, обикновено сравнявам детайлите им.		26.22			
13	Използвам различни функции в количката като бързо добавяне на продукт (с един клик) и изчисляване на крайната цена.					
14	Проверявам различните опции за доставка.		22.54	21.20		
15	Използвам различни възможности за контакт и консултация, за да се уверя в определени характеристики на продукта и продължа процеса на закупуване.					
16	Пиша и коментирам отзиви за продуктите. Те помагат за изясняването на въпроси относно продуктите.	47.70			47.41	
17	Избягвам да оставям (запазвам) лични данни в онлайн магазините и предпочитам да купувам като гост, без регистрация.					38.94
18	Предпочитам и проверявам за налично безплатно връщане на стоката. За мен това е от съществено значение.			38.71		
19	Предпочитам плащане с алтернативни и по-сигурни методи на заплащане (напр. PayPal и др.) и проверявам за наличието на такива.		22.21	25.35		22.80
Средна стойност на средната абсолютна процентна грешка (MAPE):		27.92				

Таблица 3.11: Случайни гори - средна абсолютна процентна грешка (MAPE)

3.2.4 Сравнение на резултатите от различните методи

От презентиранияте прогнозни резултати за предпочитанията на потребителите в онлайн пазаруването в зависимост от техните личностни детерминанти може да се заключи, че трите алгоритъма постигат много близки средни стойности, измерени от приложените метрики за оценка на точността на прогнозата. Прави впечатление, че стойностите на метриците за оценка при дървото на решения и случайните гори са много идентични при отделните прогнози, което може да се обясни с тяхната идентична природа, а именно с дървовидната структура на алгоритмите. В Таблица 3.12 в обобщен вид са представени средните стойности на метриците за оценка за трите модела.

Средната стойност на общата абсолютна грешка (MAE) е най-добра при линейната регресия (0.77), въпреки че разликата с другите два алгоритъма е незначителна предвид средните стойности на зависимите променливи. Средната стойност за корена от средната квадратична грешка RMSE, която показва стандартното отклонение на грешките при прогнозирането, т.е. стойността отразява отдалечеността на данните от регресионната линия, също е почти еднаква за трите модела. А получената стойност за точността по средната абсолютна процентна грешка (MAPE) ($Accuracy = 100\% - MAPE$) е най-висока при линейната регресия (72.45%), като разликата със стойностите на другите два модела отново е незначителна.

Метрики за оценка	Модел	Средна стойност
MAE	Линейна регресия	0.77
	Дърво на решенията	0.80
	Случайни гори	0.79
RMSE	Линейна регресия	0.96
	Дърво на решенията	0.98
	Случайни гори	0.98
Accuracy	Линейна регресия	72.45 %
	Дърво на решенията	72.04 %
	Случайни гори	72.08 %

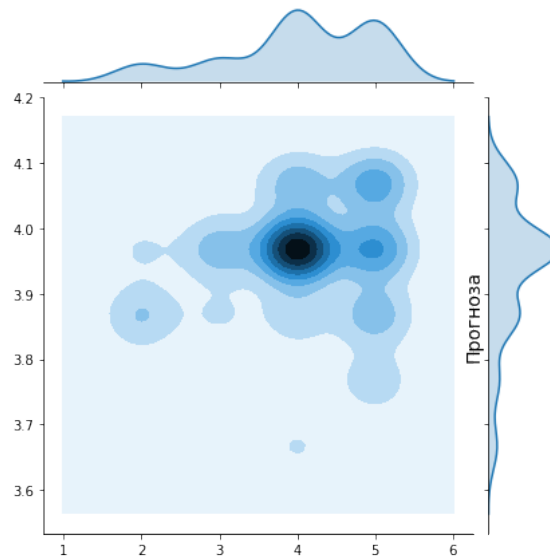
Таблица 3.12: Средни стойности на метриците за оценка

В рамките на тази дисертация трите модела постигат сравнително еднакви резултати според метриците за оценка, но съществуват редица техники за оптимизиране на стойностите на тези метрики, с които те могат да бъдат подобрени, като например обучение с по-голям обем от данни, оптимизация с кръстосано валидиране, с генетично програмиране и други [7].

Преди да бъде избран определен модел е важно той да бъде оценен с различни метрики за оценка, но изборът на правилния модел зависи и от целта,

която е поставена, от актуалния и очаквания обем на данните, както и от техния генезис. При извършване на сравнение, т.е. при избор на модел за машинно обучение, има смисъл, освен да се направи оценка на точността чрез метриците за оценка, да се провери чрез визуализация например дали определени измервания се различават съществено от други, къде и каква е плътността на разпределението в прогнозата, както и на актуалните стойности [60].

Като един пример, с цел добиване на по-добра представа за качеството на прогнозите, на фигурите 3.3, 3.4 и 3.5 са изобразени разпределението и плътността на разпределението на данните в прогнозите на трите алгоритъма за използване на алтернативни методи за плащане преди потребителят да реши да пазарува онлайн, в зависимост от това, до колко той е склонен да поема риск.

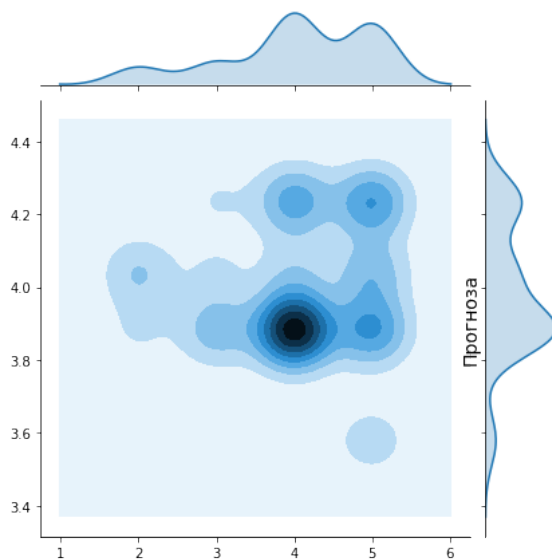


Фиг. 3.3: Линейна регресия - прогноза за проверка на алтернативни методи за плащане и склонност за поемане на риск, плътност на разпределението

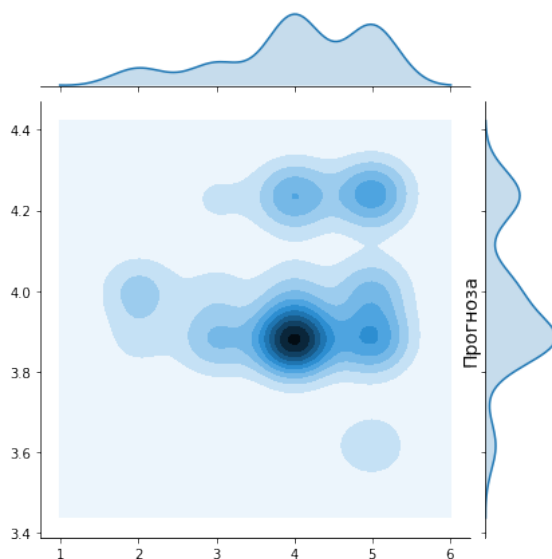
Друг пример от значимите взаимовръзки между личностните детерминанти и предпочитанията на потребителите в онлайн пазаруването, където алгоритмите постигат най-високи стойности на метриците за оценка, т.е. не се справят особено добре, е между екстровертността и ”16. Пиша и коментирам отзиви за продуктите, те помагат за изясняването на въпроси относно продуктите”. Линеината регресия постига точност на прогнозата според MAPE от 54.50%, а дървото на решения и случайните гори едва 52.30%.

На фигурите 3.6, 3.7 и 3.8 е представено разпределението на данните за трите модела.

Разпределението на актуалните стойности, разбира се, е еднакво и при трите



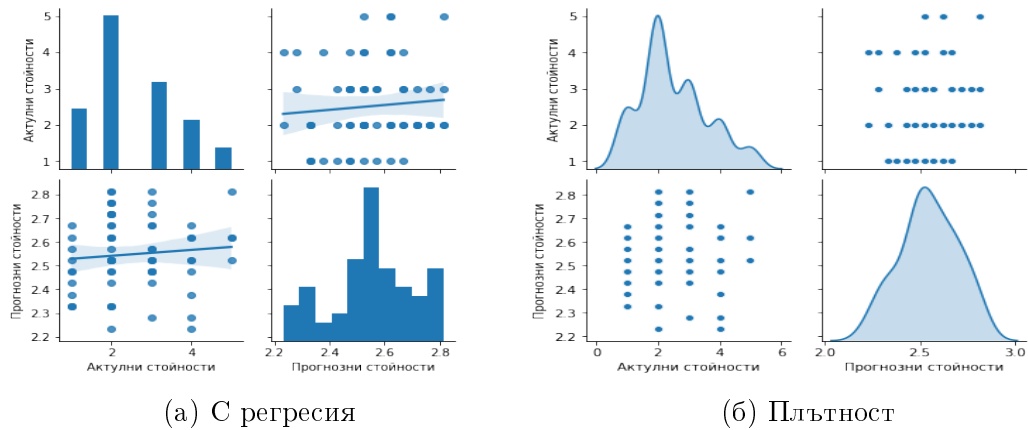
Фиг. 3.4: Дърво на решенията - прогноза за проверка на алтернативни методи за плащане и склонност за поемане на риск, плътност на разпределението



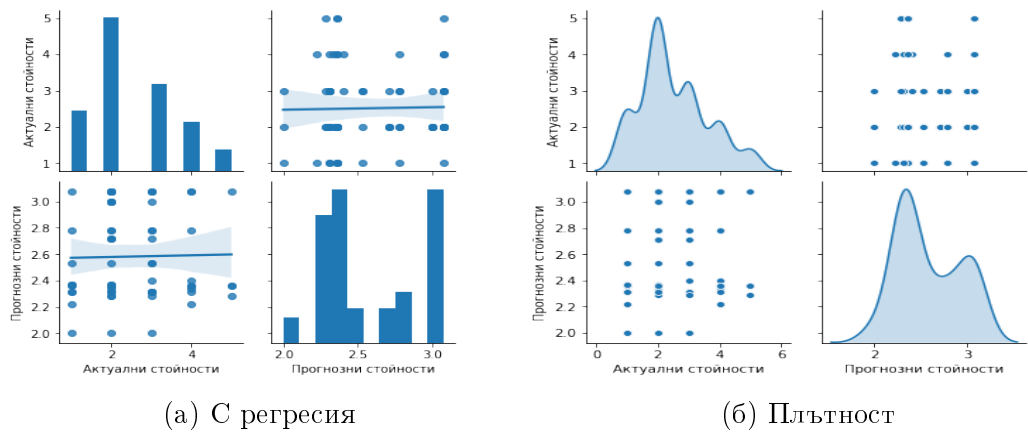
Фиг. 3.5: Случайни гори - прогноза за проверка на алтернативни методи за плащане и склонност за поемане на риск, плътност на разпределението

модела, но разпределението на прогнозните стойности при линейната регресия е по-равномерно около медиана, в сравнение с другите два модела.

Въпреки че при някои от откритите значими връзки отделните алгоритми постигат малко по-добра прогноза от другите, може да се заключи, че прогнозите им са еднакво точни според средните им стойности на метриците за оценка.



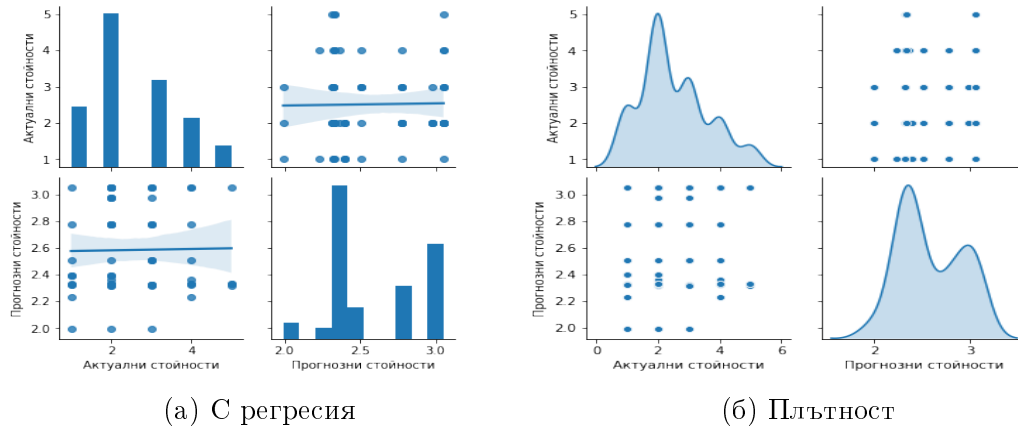
Фиг. 3.6: Линейна регресия - екстровертност и коментиране на продуктите, разпределение на данните



Фиг. 3.7: Дърво на решенията - екстровертност и коментиране на продуктите, разпределение на данните

И въпреки че според тези стойности прогнозите им не могат да бъдат определени като изключително точни, те биха могли да бъдат приемливо добри за целта [39]. Всъщност само при някои значими връзки прогнозните стойности не са толкова точни и се отличават значително от точността на прогнозите за другите значими връзки.

Човешката индивидуалност и произтичащите от това предпочитания са сложна взаимовръзка. На процеса на вземане на решение в интернет и по-конкретно в онлайн търговията често се гледа като на последователен процес, който включва необходимост от разпознаване, търсене на информация, проверка на алтернативи, покупка и евентуални активности след покупката, но актуални научни трудове показват, че този процес съдържа цикли и природата му не е напълно последователна в този ред (non-linear nature) [30]. И въпреки че и трите модела



Фиг. 3.8: Случайни гори - екстровеитност и коментиране на продуктите, разпределение на данните

в това изследване се оказват подходящи за тази цел, което се потвърждава и в разгледаната литература, и че стойностите на метриците за оценка за прогнози- те на всички три модела биха могли да бъдат подобрили чрез различни техники, в следващата глава е предложена оптимизация на модела случайни гори. Алго- ритъмът е устойчив на прекомерно нагаждане (*overfitting*) и поради природата му при него няма нужда от трансформация на данните, той работи добре с цифрови и категорични характеристики на данните. Дори ако се въведат нови параметри в набора от данни, общият алгоритъм не е засегнат много, тъй като новите данни могат да повлияят на едно дърво, но е много трудно за него да повлияе на всички дървета [36], [11], което го прави много подходящ за изслед- ване на индивидуалността в интернет, предвид динамиката на активността на потребителите в мрежата.

3.2.5 Оптимизация на метода случайни гори

Оптимизирането на избрания модел е една от важните стъпки при решаване на цялостната задача чрез средствата на машинното обучение, като отделните алгоритми имат различни параметри, които могат да се настроят така, че да се подобри работата на модела.

За целите в тази дисертация е предложена оптимизация на случайни гори с кръстосано валидиране, като се използва решетъчно търсене, прилагайки класа *GridSearchCV* на библиотеката *scikit-learn*, както и оптимизиране чрез ТРОТ (Tree-based Pipeline Optimization Tool), който използва генетично програмира- не.

В предложената оптимизация *GridSearchCV* преминава през всяка една комбинация 10 пъти, тъй като на параметъра за кръстосана валидация е за-

дадена стойност 10 ($cv=10$). В този случай се получават общо 120 комбинации.

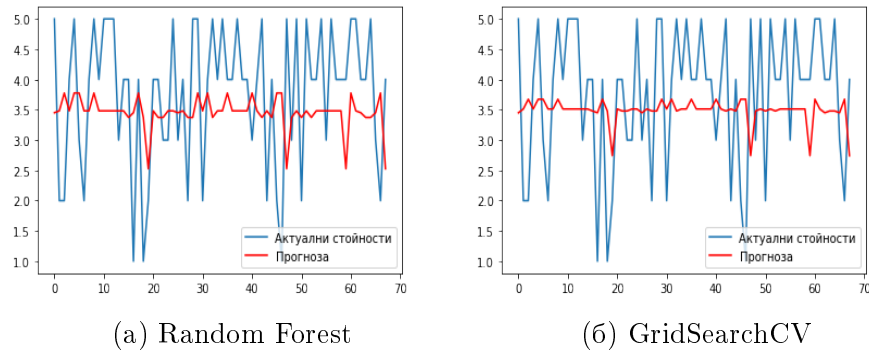
При 5 от всички 21 значими връзки между личностните детерминанти и предпочитанията на потребителите в онлайн пазаруването методът не води до подобрение в точността според MAPE с тези параметри. В останалите 16 значими връзки стойностите на точността според MAPE са различно подобрени, като най-високото подобрение е 2.58% при склонността за проверка за алтернативни и по-сигурни начини за заплащане в зависимост от емоционалната стабилност на потребителя. Подобрението на средната стойност на точността за всички 21 значими връзки според MAPE е 0.53% или от 72.08% на 72.46%. Според метриците MAE и RMSE също се наблюдава незначително подобрение, което при отделните взаимовръзки е различно.

ТРОТ е изграден върху библиотеката *scikit-learn* и с добре документиран отворен код, който е в активна разработка. Проектът е бил под ръководството на учени от Университета Пенсилвания (University of Pennsylvania) и има специални разработки за медицински изследвания. ТРОТ базира на алгоритъм за генетично търсене, за да намери най-добрите параметри и ансамбли на модела. С настройките по подразбиране (100 генерации и 100 популации) алгоритъмът ще трябва да оцени 10 000 конфигурации на конвейера, преди да завърши, т.е. поради природата си алгоритъмът е сравнително бавен [47].

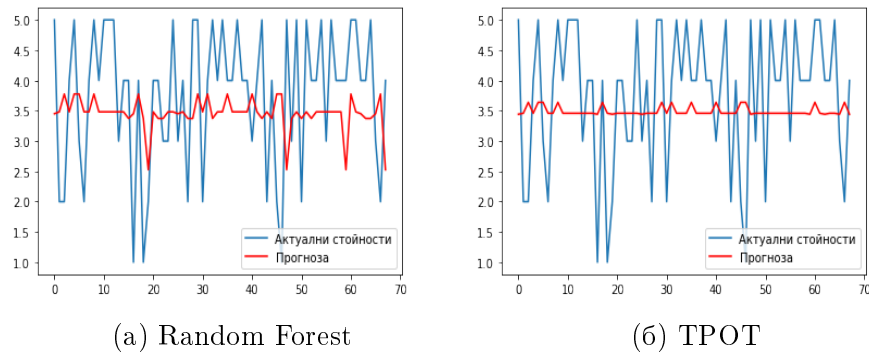
В предложената оптимизация с ТРОТ броят на генерациите е 10, а броя на индивидите за всяка генерация е 100, като така алгоритъмът трябва да оцени 1100 конфигурации ($population_size + (generations \times offspring_size)$). Така конфигуриран, алгоритъмът води до подобрение на стойностите на точността според MAPE при 19 от всичките 21 значими взаимовръзки. Подобрението на средната стойност на точността за всички 21 значими връзки според MAPE е 0.69% или от 72.08% на 72.58% точност.

Като един пример на Фигура 3.9 са изобразени актуалните стойности и прогнозата на случайни гори за зависимата променлива "17. Избягвам да оставям (запазвам) лични данни в онлайн магазините и предпочитам да купувам като гост, без регистрация" вследствие на избягването на риск в онлайн пазаруването, както и оптимизацията с *GridSearchCV*, а на Фигура 3.10 оптимизацията с ТРОТ. За тази взаимовръзка между независимата и зависимата променлива точността на случайни гори според MAPE 77.20%, оптимизацията с кръстосано валидиране постига точност от 77.71%, а оптимизацията с ТРОТ подобрява точността на 78.23%.

Във формата на кратко обобщение може да се каже, че и двата алгоритъма водят до леко подобрение на резултатите на случайни гори според метриците за оценка на точността на прогнозата, като резултатите постигнати с ТРОТ са незначително по-добри. В приложената конфигурация времето за изчисление и на двата алгоритъма е приемливо, въпреки че поради естеството си и двата



Фиг. 3.9: Склонност за запазване на лични данни вследствие на избягване на риска - актуални стойности и прогноза с метода случайни гори и оптимизация с GridSearchCV



Фиг. 3.10: Склонност за запазване на лични данни вследствие на избягване на риска - актуални стойности и прогноза с метода случайни гори и оптимизация с TROT

алгоритъма имат голяма консумация на изчислително време.

TROT е създаден за оптимизация на задачи от сложно естество [47], но все пак при по-малко комплексни задачи с по-малък обем от данни, алгоритъмът може да постигне добри резултати за сравнително малко време. *GridSearchCV* преминава през всяка една комбинация от предварително зададените параметри, което е причината той да се нуждае от по-голям времеви изчислителен ресурс. Едно алтернативно решение например би било приложена комбинация от решетъчно и рандомизирано търсене при по-голяма база от данни, като се направят няколко итерации с *RandomizedSearchCV*, след което върху получените резултати да се използва *GridSearchCV*. Недостатък в този случай би било, че времето за изпълнение също няма да бъде много по-кратко и че предишни итерации няма да бъдат взети под внимание при определяне на стойностите на параметрите.

3.3 Модели на поведение при вземане на решение в онлайн търговията в зависимост от индивидуалността на потребителя

Въз основа на проведеното проучване в литературата и получените резултати от настоящето изследване, може да бъде обобщено, че индивидуалността играе важна роля в процеса на предприемане на онлайн покупки, тъй като отделните потребители притежават различни специфични особености, които се отразяват върху тяхното поведение на подсъзнателно ниво. Резултатите от това проучване показват, че с помощта на методите за машинно обучение е възможно това поведение на потребителите да бъде надеждно прогнозирано. Така след оптимизация с ТРОТ, който базира на алгоритъм за генетично търсене, методът случайни гори постига средна точност на прогнозата от 73% за всички открити значими взаимовръзки. Така с оглед на тези резултати могат да бъдат установени модели на поведение при вземане на решение в онлайн търговията, които са резюмирани по-долу.

Според резултатите от проведеното изследване **по-екстровеъртните** личности биха реагирали положително при наличие на предложение за покупка на други допълнителни продукти и аксесоари, свързани с разглеждания от тях продукт, където чрез оптимизация случайни гори постигат 71% точност на прогнозата по средната абсолютна процентна грешка (МАРЕ). Тези личности също така активно участват както в писането, така и в четенето на коментари и това според тях играе значима роля при вземането на решение за покупка. По-екстровеъртните личности са по-активни, ентузиазирани, приказливи, енергични и доминиращи. При тях е установена тенденция към по-висока честота и интензивност на взаимоотношения и желание за изява и лидерство [58], докато интровертите са склонни да бъдат по-резервирани и често изискват период на уединение и тишина.

По-сговорчивите потребители предпочитат да четат коментари, оставени от други клиенти, преди да закупят желаниа от тях продукт. Чрез прилагане на метода случайни гори според настоящето изследване това предпочитание на по-сговорчивите потребители може да бъде добре прогнозирано (81% точност по МАРЕ). Тези потребители отделят също особено внимание на описанието на разглежданите продукти, на неговата детайлност и информативност (84% точност на прогнозата по МАРЕ), както и на експертните оценки относно разглежданите продукти (74% точност на прогнозата). По-сговорчивите личности имат нужда от повече информираност и споделен опит с другите, когато са в процес на вземане на решение в интернет [22].

По-добросъвестните предпочитат да имат възможност за избор между различни, но подобни продукти и да могат да сравнят техните детайли. Това

е така, защото добросъвестните хора са добре организирани, подредени и целенасочени [14]. При тези потребители процесът на вземане на решение бива улеснен и чрез предоставяне на детайлни снимки на продуктите (90% точност на прогнозата по МАРЕ), както и чрез налична подробна оценка по отделните критерии на артикулите (80% точност на прогнозата). Добросъвестните хора също се характеризират със стремежа си към постижения, те се стремят към завършване на поставените задачи до край [5], което обяснява защо за тях е от важно значение предоставянето на възможност за проверка на актуалната наличност на артикулите и времето за доставка (70% точност на прогнозата), както и различните опции за това (78% точност) преди да се решат да направят покупка онлайн. Тези потребители също предпочитат да могат ясно да проследят статуса на поръчката в процеса на закупуване и доставка, както и да имат възможност за заплащане с алтернативни и по-сигурни методи на заплащане, където оптимизиран алгоритъмът случайно гори постига 79% прогнозна точност по МАРЕ.

За **емоционално стабилните** потребители е важно предлагането на различни опции за доставка, както и наличието на алтернативни и по-сигурни методи за заплащане, където алгоритъмът случайно гори постига над 75% точност на прогнозата по МАРЕ. Полярната противоположност на емоционалната стабилност е невротизмът, като невротичните хора се характеризират с трудност да контролират своите емоции и да овладяват състоянието си на стрес [56]. Това се потвърждава и от резултатите на изследването, според които за по-невротичните потребители е изключително важно предоставянето на възможност за безплатно връщане на стоката.

Според резултатите на изследването хората с високи стойности на **отвореност към нов опит** предпочитат да коментират и задават въпроси относно продуктите, защото за тях това е начин да се уверят в качеството на дадения продукт. Методът случайно гори тук постига една от най-ниските прогнозни стойности по МАРЕ (53%), като според Люис - Lewis (англ.) тази стойност все пак може да бъде приета като една приемлива за целта прогноза [39].

В проведеното проучване се потвърждава и силната зависимост между **склонността към поемане на риск** на потребителите като личностна детерминанта и споделянето на лични данни в интернет, както и предоставянето на алтернативни и по-сигурни методи за заплащане (62% и 78% точност на прогнозата със случайно гори по МАРЕ). Освен това възприемането на риска е положително свързан с предпочитанията на потребителите да имат възможността да проследят статуса на закупените от тях продукти, както и да имат предоставена своевременно калкулираната цена за доставка. За тези потребители също така се оказва особено важно и предоставянето на детайлни снимки на разглежданите продукти, където алгоритъмът случайно гори постига 90% точност на прогнозата по МАРЕ.

Обобщение

В глава трета са представени резултатите от изследването, като в началото са изложени тези от емпиричното проучване, което служи за събиране на данни. Презентирани са откритите значими взаимовръзки между личността на потребителите и индивидуалната им склонност за поемане на риск в онлайн пазаруването и предпоченциите им към отделните функционалности на електронните магазини, като същите са подкрепени с удостоверени в научната литература аргументи.

На следващ етап от изследването са презентирани резултатите от приложението на избраните три модела за машинно обучение за прогноза на потребителските предпоченции като резултат от тяхната индивидуалност. Трите модела постигат приблизително еднакви средни стойности на прогнозите според избраните метрики за оценка, като според тях и трите модела могат да бъдат подходящи за подобни изследвания. Моделът случайни гори е избран за оптимизация на следващ етап, тъй като той позволява гъвкаво нагласяване на параметрите и е устойчив на прекомерно нагаждане. При него няма нужда от трансформация на данните, той работи добре с количествени и категорийни характеристики на данните, което го прави подходящ за изследване на индивидуалността в интернет, където процесите и активността на потребителите са динамични. Предложената оптимизация с кръстосано валидиране, прилагайки класа *GridSearchCV* на библиотеката *scikit – learn*, както и с ТРОТ, който базира на алгоритъм за генетично търсене, демонстрира, че и двата метода водят до подобряване на прогнозните стойности според метриците за оценка.

Базирайки се на резултатите от цялостното изследване, в края на трета глава са резюмирани модели на поведение при вземане на решение в онлайн търговията.

Заклучение - резюме на получените резултати

Познаването на личността на индивида, както и техниките за прогнозиране на предпоченциите му като следствие на неговата индивидуалност открива много хоризонти. Предвид, че човешкият фактор играе решаваща роля в социалните и икономически процеси, темата за личността е приложима в различни научни области на съвременния свят. Само някои от тези сфери и дисциплини са например стратегическото управление, управлението на проекти, управлението на човешки ресурси и подборът на кадри, управлението на взаимоотношенията с клиентите, управлението и оценка на риска, маркетингът и рекламата, социалната търговия, подобряването на лоялността на клиентите и електронната търговия. Превдид също факта, че съвременният свят и съответно икономическите модели са предимно потребителски ориентирани, всички тези области могат да се допълват и/или да намират приложение в онлайн търговията, един сегмент, който бележи устойчиво развитие през последните години [57].

Резултатите от научния труд показват, че определени функционалности в електронните магазини са по-предпочитани от определени групи потребители. Така познавайки индивидуалността на потребителите е възможно чрез методите за машинно обучение да се прогнозира какви биха били техните предпоченции в онлайн търговията и така да бъдат компилирани модели на поведение при вземане на решение. Това би направило например персонализирането на потребителския интерфейс възможно, така че той да отговаря по-добре на очакванията на потребителите и така те да бъдат улеснени в процеса на вземане на решение.

Ограничения на изследването

Всяко научно изследване има своите ограничения, особено, когато в центъра на проучването стои човекът. Така освен ограниченията относно емпиричното изследване, може да бъде допълнено, че резултатите на научното проучване не могат да бъдат общовалидни в географски и културен аспект [23]. Въпреки че

извадка на проучването се състои от 226 участника от над 10 държави, те са главно представители на европейската култура, което ограничава приложението на резултатите в рамките на този културен кръг.

Друго ограничение остава въпросът до колко отговорите на участниците в изследването отговарят на истинността, както относно оценката на техните личностни детерминанти, така и до техните предпочитания към отделните функционалности. И въпреки че извадката е достатъчно голяма, за да могат резултатите да бъдат сметнати за валидни, преди широко приложение им в практиката е препоръчително да бъде направена проверка на същите чрез други методи и изследвания.

Насоки за бъдещи изследвания

Като една от основните насоки за бъдещи изследвания върху тематиката на дисертацията се препоръчва да бъде проучено дали чрез персонализация, изхождайки от индивидуалността на потребителя и неговите предпочитания, ползваемостта на електронните магазини бива значително подобрена.

Препоръчва се също така имплицитните методи за оценка на личностните детерминанти на потребителите в интернет да бъдат допълвани и контролирани чрез експлицитни, като ТРІ тестът, поради своя обем, предоставя една такава възможност.

Преди широко прилагане на резултатите в практиката е препоръчително подобни изследвания да бъдат проверявани повторно или при възможност с по-голяма извадка. Един друг начин, позволяващ например получените резултати да бъдат допълнително проверявани, е проследяването на погледа на участниците чрез Eye Tracking. Поради факта, че човешкото око (fovea centralis) поема информация само по време на фиксация върху екрана, която обикновено трае между 200 и 600 милисекунди [8], тази технология позволява да бъде проверено дали дадена област, например определена функционалност, в това число опция или меню на даден уеб сайт, е наистина от интерес за даден потребител.

Темата за изучаване на индивидуалността и приложението ѝ в различни области на съвременния живот, особено чрез приложението на модерните технологии, се радва на все по-засилен интерес в научните среди и в бизнеса. Но е изключително важно в това приложение да бъдат спазвани етичните норми и да не се злоупотребява, а постигнатите резултати да бъдат използвани в услуга на човека.

Публикации

1. Кетипов, Р., Колев, К., Севова, Ж., Благоев, И., Петров, П., Костадинов, Г., Занкински, И. Предварителна обработка на тренда и сезонността във времеви редове с генетични алгоритми. // *XXVII Международен симпозиум „Управление на енергийни, индустриални и екологични системи“*, 16-17 май 2019 г., Банкя, България, 65-68.
2. Кетипов, Р., Колев, К., Севова, Ж., Благоев, И., Петров, П., Костадинов, Г., Занкински, И. Премахване на линеен компонент и синусоидални хармоници от времеви редове с еволюция на разликите. // *В: Сборник доклади от Годишна университетска научна конференция на НВУ „В- Левски“*, 27 – 28 юни 2019, В. Търново, том 10, Научно направление „Технически науки“, 1586-1594, ISSN: 2367-7481.
3. Balabanov, T., Zankinski, I., Ketipov, R. Weights Permutation in Multilayer Perceptron. // *Proceedings of International Conference on Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering, “John Atanasoff” Union on Automatics and Informatics*, Bulgaria, 2018, 23-27, ISSN: 2367-6450.
4. Balabanov, T., Ketipov, R., Atanassova, Z. MLP with Stochastic Manipulated Hidden Layer. // *Proc. of the International Scientific Conference - UNITECH 2018*, 2, University Publishing House Vasil Aprilov - Gabrovo, 2018, 324-328, ISSN: 1313-230X.
5. Balabanov, T., Ivanov, S., Ketipov, R. Solving Combinatorial Puzzles with Parallel Evolutionary Algorithms. // *Lecture Notes in Computer Science, including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics*, 2020, 11958 LNCS, 493-500, DOI: 10.1007/978-3-030-41032-2_56, SJR 2019 – 0.427 (Q3).
6. Ketipov, R., Kostadinov, G., Petrov, P., Zankinski, I., Balabanov, T. Human-Computer Mobile Distributed Computing for Time Series Forecasting. // *Communications in Computer and Information Science (CCIS)*, Springer, 2019, 1141 CCIS, 508-509, DOI: 10.1007/978-3-030-36625-4_40, SJR 2019 – 0.188 (Q2).

Р. Кетипов: Индивидуалност и модели при вземане на решение в интернет

7. Ketipov, R., Kostadinov, G., Petrov, P., Zankinski, I. Genetic Algorithm Based Formula Generation for Curve Fitting in Time Series Forecasting Implemented as Mobile Distributed Computing. // *High-Performance Computing (HPC)*, Borovets, Bulgaria, 2019. *Studies in Computational Intelligence*, 2021, 902 SCI, 40-47, DOI: 10.1007/978-3-030-55347-0_4, SJR 2019 - 0.215 (Q4).
8. Ketipov, R., Kolev, K., Sevova, J., Blagoev, I., Petrov, P., Kostadinov, G., Zankinski, I. Trend and Seasonality Removal with Differential Evolution. // *Information technologies and control*, 4, 2018, 17-22, ISSN: 1312-2262.
9. Zankinski, I., Keremedchiev, D., Blagoev, I., Ketipov, R., Kolev, K., Kostadinov, G., Petrov, P. Recursive brute-force selection operator in genetic algorithms. // *International Scientific Conference UNITECH*, 15 – 16.11.2019, Gabrovo, 227-232, ISSN:1313-230X.

Научно-приложни резултати

С оглед на извършената работа в този дисертационен труд и на резултатите, получени в хода на проведените изследвания, авторът счита, че поставените задачи са изпълнени и целта на дисертационния труд е постигната. Като следствие на това могат да бъдат формулирани следните **научно-приложни резултати**:

1. Избран е TPI тестът като подходящ психометричен модел за оценка на личността на потребителите според петфакторния модел Големите пет (Big Five).

След направения обстоен литературен обзор за изучаване на различните теории и модели за измерване на личността и тяхното прилагане, петфакторният модел Големите пет се оказва особено подходящ за подобни изследвания. TPI тестът е доста кратък, което прави неговото приложение за директно запитване на потребителите в интернет възможно. В комбинация той би бил мощен инструмент за ревизиране или допълване на резултатите от имплицитните методи за оценка на личността на потребителите. В рамките на изучената литература този психометричен инструмент не е използван до сега за оценка на личността на потребителите с цел прогноза на техните преференции в електронната търговия.

2. Конкретизиран е набор от 19 основни функционалности на електронните магазини.

Наборът от 19 основни функционалности на електронните магазини са категоризирани в 3 подгрупи – съдържание и външен вид, инструменти от потребителския интерфейс и фактори, влияещи върху избягването на риска, така че да обхванат ключови функционалности, които са характерни за повечето съвременни онлайн магазини. Този набор от функционалности е подходящ инструмент за изследване на предпочитанията на потребителите в онлайн търговията в зависимост от техните личностни детерминанти.

3. Създадена е стратегия и дизайн на емпиричното изследване на три езика с добавена "6-та" личностна детерминанта "избягване на риска".

Създадената стратегия и дизайн на емпиричното изследване на три езика е съобразено с основните стандарти за етичност и неутралност. След

провеждане на проучването е направен анализ на резултатите като са открити значими корелации между отделните личностни детерминанти и предпочитанията на потребителите в онлайн пазаруването. Получените резултати от проучването съвпадат в по-голямата си част с тези в изучената литература, но добавянето на индивидуалната склонност към риска като "6-та" личностна детерминанта (6-та независима променлива) е новост.

4. Разработени са три модела за машинно обучение: линейна регресия, дърво на решенията и случайни гори. Реализирана е оптимизация за метода случайни гори.

С разработените три модела експериментално е направена прогноза за предпочитанията на потребителите към определени функционалности на електронните магазини в зависимост от тяхната индивидуалност, като в изчисленията влизат само откритите значими връзки между отделните личностни детерминанти и функционалности. След направения сравнителен анализ на резултатите според приложими метрики за оценка на прогнозата на отделните модели за машинно обучение е предложена и реализирана оптимизация за един от тях, а именно за метода случайни гори, който се оказва подходящ в изследваната област.

5. Компилирани са модели за поведение на потребителите при вземане на решения в онлайн търговията според тяхната индивидуалност.

Вследствие на получените резултати от цялостното изследване са компилирани модели за поведение на потребителите при вземане на решения в онлайн търговията според тяхната индивидуалност, където предпочитанията на потребителите могат успешно да бъдат прогнозирани чрез приложение на методите за машинно обучение. Поради факта, че компилираните модели са следствие на резултатите от емпиричното изследване и получените резултати от експеримента с моделите за машинно обучение, те нямат аналог в този вид в изучената литература.

Постигнатите резултати може да бъдат използвани като изходна позиция при персонализация в онлайн търговията, като резултатите могат да бъдат приложени към нови потребители, с цел да бъдат прогнозирани техните предпочитания, като се знае тяхната индивидуалност и по този начин необходимостта от изрично запитване за предпочитание да отпадне.

Декларация за оригиналност на резултатите

Декларирам, че настоящата дисертация съдържа оригинални резултати, получени при проведени от мен научни изследвания (с подкрепата и съдействието на научния ми ръководител). Резултатите, които са получени, описани и/или публикувани от други учени, са надлежно и подробно цитирани в библиографията.

Настоящата дисертация не е прилагана за придобиване на научна степен в друго висше училище, университет или научен институт.

София, 07.05.2021 г.

Подпис: 
/Румен Кетипов/

Библиография

- [1] ЙОРДАНОВА, Т. Личностни детерминанти на иновационното потребителско поведение. Автореферат на дисертационен труд. Софийски университет „Св. Климент Охридски”, 2018.
- [2] КЕХАЙОВА-СТОЙЧЕВА, М. Социално-психологически аспекти на потребителското поведение. Библиотека “Проф. Ц. Калянджиев”, Икономически университет – Варна, 2008 г.
- [3] ALLPORT, G. W., ODBERT, H. S. A Psycholexical Study. // *Psychological Monographs*, Vol. 47, 1936.
- [4] ASHTON, M. C., LEE, K. The Prediction of Honesty-Humility-Related Criteria by the HEXACO and Five-factor Models of Personality. // *Journal of Research in Personality*, Vol. 42(5), 2008, p. 1216–1228.
- [5] BAKKER, A. B., VAN DER ZEE, K. I., LEWIG, K. A., DOLLARD, M. F. The Relationship Between the Big Five Personality Factors And Burnout: A Study Among Volunteer Counselors. // *The Journal of Social Psychology*, Vol. 146(1), 2006, p. 31–50.
- [6] BARKHI, L., WALLACE, L. The Impact of personality Type on Purchasing Decisions in Virtual Stores. // *Information Technology Management*, Vol. 8, 2007, p. 313–330.
- [7] BAYLEY, S., FALESSI, D. Optimizing Prediction Intervals by Tuning Random Forest via Meta-Validation, 2018.
- [8] BENTE, B. Erfassung und Analyse des Blickverhaltens. Lehrbuch der Medienpsychologie. Göttingen, 2004, 298 - 321.
- [9] BLYTHE, J. Consumer Behaviour. London: Sage Publications Inc., 2nd edition, 2013.
- [10] BOLOGNA, C., DE ROSA, A. C., DE VIVO, A., GAETA, M., SANSONETTI, G., VISERTA, V. Personality-Based Recommendation in E-Commerce. //

Conference: EMPIRE 2013 workshop, 1st Workshop on Emotions and Personality in Personalized Services, 2018.

- [11] BREIMAN, L. Random Forests. // *Machine Learning*, Vol. 45, 2001, p. 5–32.
- [12] BUETTNER, R. Predicting User Behavior in Electronic Markets Based on Personality-mining in Large Online Social Networks. // *Electronic Markets*, Vol. 27(3), 2017, p. 247–265.
- [13] BURISCH, M. Approaches to Inventory Construction. // *American Psychologist*, Vol. 39, 1984, p. 214–227.
- [14] CAMPS, J., STOUTEN, J., EUWEMA, M. The Relation Between Supervisors' Big Five Personality Traits and Employees' Experiences of Abusive Supervision. // *Frontiers in Psychology*, Vol. 7(112), 2016, p. 1–11.
- [15] CHEUNG, C. M. K., CHAN, G. W. W., LIMAYEM, M. A., CHERRY, K. Critical Review of Online Consumer Behavior: Empirical research. // *Journal of Electronic Commerce in Organizations*, Vol. 3(1), 2005, p. 1–19.
- [16] COSTA, P. T., JR., MCCRAE, R. R. Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI) professional manual. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, 1992.
- [17] DECARLO, M. Scientific Inquiry in Social Work. Open Social Work Education. 2018. 20.09.2020 <<https://openlibrary-repo.ecampusontario.ca/jspui/bitstream/123456789/550/8/Scientific-Inquiry-in-Social-Work-1549383798.html#chapter-62-section-1>>
- [18] DERI, L., ARMENSKI, T., TESANOVIC, D., BRADIĆ, M., VUKOSAV, S. Consumer Behaviour: Influence of Place of Residence on the Decision-making Process When Choosing a Tourist Destination. // *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, Vol. 27(1), 2014, p. 267–279.
- [19] DONTU, N., GILLILAND, D. The Infomercial Shopper. // *Journal of Advertising Research*, Vol. 36, 1996, p. 69–76.
- [20] EYSENCK, H. J. Dimensions of Personality. London: Methuen, 1947.
- [21] FARAG, S., KRIZEK, K. J., DIJST, M. Exploring the Use of E-shopping and Its Impact on Personal Travel Behaviour in the Netherlands. // *Transportation Research Record*, Vol.18, 2003, p. 47–54.
- [22] FLANAGIN, A. J., METZGER, M. J., PURE, R., MARKOV, A. Mitigating Risk in Ecommerce Transactions: Perceptions of Information Credibility and the Role of User-generated Ratings in Product Quality and Purchase Intention. // *Electronic Commerce Research*, Vol. 14, 2014, p. 1–23.

Р. Кетипов: Индивидуальность и модели при вземане на решение в интернет

- [23] FRIEDMAN, H., SCHUSTACK, M. *Personality: Classic Theories and Modern Research*. 6th ed., Pearson Education Inc., 2016. ISBN 978-0-205-99793-0.
- [24] GOLDBERG, L. The Structure of Phenotypic Personality Traits. // *American Psychologist*, Vol. 48(1), 1993, p. 26–34.
- [25] GOLDBERG, L. R. Language and Individual Differences: The Search for Universals in Personality Lexicons, In L. Wheeler (Ed.), Beverly Hills, CA: Sage. // *Review of Personality and Social Psychology*, Vol. 2, 1981, p. 141–165.
- [26] GOSLING, S. D., RENTFROW, P. J., SWANN, W. B. A Very Brief Measure of the Big-five Personality Domains. // *Journal of Research in Personality*, Vol. 37(6), 2003, p. 504–528.
- [27] GRAY, D., *Doing Research in the Real World*, Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 3rd edition, 2014.
- [28] HOLLAND, J. L. *Making Vocational Choices: A theory of Vocational Personalities and Work Environments*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, 3rd edition, 1997.
- [29] HURWITZ, J., KIRSCH, D. *Machine Learning For Dummies*. IBM Limited edition. Hoboken, John Wiley & Sons, Inc, 2018.
- [30] KARIMI, K., PAPAMICHAIL, N., HOLLAND C. P. The effect of prior knowledge and decision-making style on the online purchase decision-making process: A typology of consumer shopping behaviour. // *Decision Support Systems*, Vol. 77, 2015, p. 137-147.
- [31] KAZEMINIA, A., KAEDI, M., GANJI, B. Personality-based personalization of online store features using genetic programming: Analysis and experiment. // *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, Vol. 14(1), 2019, p. 16-29.
- [32] KOKLIC, M., VIDA, I. A Strategic Household Purchase: Consumer House Buying Behaviour. // *Managing Global Transitions*, Vol. 7(1), 2009, p. 75–96.
- [33] KOSINSKI, M., BACHRACH, Y., KOHLI, P., STILLWELL, D., GRAEPEL, T. Manifestations of User Personality in Website Choice and Behavior on Online Social Networks. // *Machine Learning*, Vol. 95, 2014, p. 357–380.
- [34] KOTHARI, C. *Research Methodology. Methods and Techniques*. New-Delhi, New Age International Publishers, 2nd edition, 2004.
- [35] KWON, K., KIM, C. How to Design Personalization in a Context of Customer Retention: Who Personalizes What and to What Extent? // *Electronic Commerce Research and Applications*, Vol. 11, 2012, p. 101–116.

- [36] KUBAT, M. An Introduction to Machine Learning. eBook, Springer, 2017.
- [37] KUHN, M., JOHNSON, K. Applied Predictive Modeling. eBook, Springer, 5th edition, 2016.
- [38] LANGTANGEN, H. P. A Primer on Scientific Programming with Python. Springer, 5th edition, 2016.
- [39] LEWIS, C. D. Industrial and Business Forecasting Methods : A Practical Guide to Exponential Smoothing and Curve Fitting. Butterworth Scientific, London, 1982.
- [40] MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT. Risikobereitschaft ist ein relativ stabiles Persönlichkeitsmerkmal. 2017. 18.12.2020 <<https://www.mpg.de/11679764/risikoquotient>>
- [41] MCCRAE, R. R., & JOHN, O. P. An introduction to the five-factor model and its applications. // *Journal of Personality*, 60(2), 175–215, 1992.
- [42] MCCRAE, R. R., & JOHN, O. P. Validation of the Five-Factor Model of Personality Across Instruments and Observers. // *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 52(1), 1987, p. 81–90.
- [43] MCCRAE, R. R., COSTA, P. T. More Reasons to Adopt the Five-Factor Model. // *American Psychologist*, Vol. 44(2), 1989, p. 451–452.
- [44] MCCLELLAND, D. C., KOESTNER, R., WEINBERGER, J. How do Self-attributed and Implicit Motives Differ? // *Psychological Review*, Vol. 96, 1989, p. 690–702.
- [45] MCGREGOR, I., MCADAMS, D. P., LITTLE, B. R. Personal Projects, Life Stories, and Happiness: On Being True to Traits. // *Journal of Research in Personality*, Vol. 40, 2006, p. 551–572.
- [46] MULLINS, J. L. Management and Organisational Behaviour. Prentice Hall Financial Times, New York, 9th edition, 2010.
- [47] PEDREGOSA, F., VAROQUAUX, G., GRAMFORT, A., MICHEL, V., THIRION, B., GRISEL, O. ET AL. Scikit-learn: Machine Learning in Python. // *Journal of Machine Learning Research*, Vol. 12, 2011, p. 2825–2830.
- [48] POWER, R. A., PLUESS, M. Heritability Estimates of the Big Five Personality Traits Based on Common Genetic Variants. // *Translational Psychiatry*, Vol. 5(7), 2015.
- [49] ORRU, G., MONARO, M., CONVERSANO, C., GEMIGNANI, A., SERTORI, G. Machine Learning in Psychometrics and Psychological Research. // *Front. Psychol.*, Vol. 10, 2020. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.02970

Р. Кетипов: Индивидуальность и модели при вземане на решение в интернет

- [50] RENNER, K. -H., SCHÜTZ, A., MACHILEK, F. Internet und Persönlichkeit: Differentiell-psychologische und diagnostische Aspekte der Internetnutzung. Göttingen, Hogrefe, 2005.
- [51] RIAZ, M. N., RIAZ, M. A., BATOOL, N. Personality Types as Predictors of Decision Making Styles. // *Journal of Behavioural Sciences*, Vol. 22(2), 2012, p. 100–114.
- [52] SARKER, S., BOSE, T. K., PALIT, M., HAQUE, E. Influence of Personality in Buying Consumer Goods-a Comparative Study Between Neo-Freudian Theories and Trait Theory Based on Khulna Region. // *International Journal of Business and Economics Research*, Vol. 2(3), 2013, p. 41–58.
- [53] SAUNDERS, M., LEWIS, P., THORNHILL, A. Research Methods for Business Students. Harlow: FT/ Prentice Hall, 5th edition, 2009.
- [54] STANGL, W. Eigenschaften - Situationen - Verhaltensweisen - ESV: Eine Ökonomische Ratingsform des 16PF. // *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, Vol. 36, 1989, p. 665–671.
- [55] STANGL, W. Personality and the Structure of Resource Preferences. // *Journal of Economic Psychology*, Vol. 14(1), 1993, p. 1–15.
- [56] TSAO, W.-C., CHANG, H.-R. Exploring the Impact of Personality Traits on Online Shopping Behavior. // *African Journal of Business Management*, Vol. 4(9), 2010, p. 1800–1812.
- [57] TURBAN, E, OUTLAND, J., KING, D. ET AL. Electronic Commerce 2018. A Managerial and Social Networks Perspective. eBook, Springer, 2018.
- [58] USAKLI, H. A Study on Personality Traits and Shopping Online. // *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach*, Vol. 121, Seria: Administracja i Zarządzanie, Vol. 48, 2019.
- [59] VINCIARELLI, A., MOHAMMADI, G. A Survey of Personality Computing. // *IEEE Transactions on Affective Computing*, Vol. 5(3), 2014, p. 273–291.
- [60] WASKOM, M. Seaborn: statistical data visualization. 2015. 11.12.2020 <<https://seaborn.pydata.org/index.html>>

