

# РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“ на тема:

## **ПРИЛОЖЕНИЯ НА АЛГОРИТМИ ЗА АНАЛИЗ НА ДАННИ**

докторант: Бойко Амаров

научен ръководител: проф. д.м.н. Иван Иванов

рецензент: доц. д-р Виктор Иванов Йоцов, катедра „Финанси“, УНСС

## 1 Данни за кандидата

Задочен докторант Бойко Амаров придобива бакалавърска степен по статистика от Freie Universität в Берлин през 2007 г. и магистърска степен по бизнес администрация от същия университет през 2008 г. Заемал е позиция на научен сътрудник в Freie Universität Berlin, както и различни консултантски позиции в Германия и България. От 2017 г. е асистент в катедра „Статистика и иконометрия“ на Стопанския факултет към Софийския университет „Св. Кл. Охридски“. От 2018 г. е задочен докторант към същата катедра. Както образованието, така и професионалният опит на докторанта са изцяло свързани с темата на дисертационния труд.

## 2 Обща характеристика на дисертационния труд

### 2.1 Актуалност и значимост

През последните десетилетия изчислителната техника и информационните технологии претърпяха значително развитие. Това се отнася преди всичко до нарастване на процесорната мощност и миниатюризацията на устройствата, превръщайки ги персонални и общодостъпни. От друга страна развитието на интернета, облачните услуги и в последно време на изкуствения интелект, както и анализа на големите масиви от данни превърнаха ИТ сектора във водещ сектор на модерните икономики. Тези процеси оказват огромно влияние върху икономическото развитие с ясно изразени тенденции към нарастване на производителността, подобрене на комуникационната свързаност, създаване на нови работни места, електронна търговия и много други. Всичко това определя актуалността и значимостта на избраната от докторанта тема на дисертация. Подобен род разработки в България са истинска рядкост, а нуждата от тях е безспорна.

### 2.2 Обект, предмет, цели и задачи

Основната цел на дисертационния труд е *да изследва характеристиките на потребителите и непотребителите на електронни правителствени услуги в България*. Във връзка с основната цел докторантът си поставя и една по-специфична и конкретна цел –

изследване на използването на електронни машини на избори в България, както и ефекта от въвеждането им върху избирателната активност и дяловете непреброени гласове. От така определените две цели произтичат и два сходни, но все пак различни обекта на изследване. По отношение на *първата цел*, обект на изследване са интернет потребителите в България, а по отношение на *втората* обект са изборите за парламент в България през април, юли и ноември 2021 г., изборите за ЕП и местните избори през 2019 г. Относно първата цел предмет на дисертационния труд са връзките и зависимостите между социалноикономически характеристики, нивото на умения за работа с информационни и комуникационни технологии (ИКТ) на интернет потребителите в България и тяхната склонност да използват правителствени е-услуги. Аналогично, предметът на дисертацията относно втората цел са връзките и зависимостите между социалноикономическите и демографски характеристики, институционални и политически характеристики на общини, населени места и избирателни секции и различните форми на неучастие в изборите.

В съответствие са целите на изследването докторантът формулира пет изследователски задачи, които предопределят структурата на дисертационния труд.

### 2.3 Методология и ограничения

Всички изследвания в дисертационния труд използват обобщени бейсови регресионни модели с вариращи коефициенти на регионално ниво, като основната разлика в анализите се състои в данните които използват. Докато при изследването на електронните правителствени услуги данните са на индивидуално ниво, всички анализи свързани с изборите стъпват върху агрегирани данни на ниво избирателна секция. Данните, използвани при анализите свързани с изборите в България, са публично достъпни от Централната избирателна комисия, Националния статистически институт и Агенцията по заетостта.

Докторантът дефинира едно ограничение по отношение на първа глава от дисертационния труд и то се отнася до дизайна на изследването, който не прави разлика в използването на електронни правителствени услуги от традиционните форми на използването им. Освен това се прави уточнението, че анализите на изборите в България използват данни, агрегирани на ниво избирателна секция, населено място и община. Поради тази причина статистическите модели не позволяват директни заключения за индивидуалното поведение на избирателите.

## 3 Структура и съдържание на дисертационния труд

Трудът е с обем от 161 с. и се състои от увод, шест глави, заключение, библиографска справка с посочени 174 заглавия и едно приложение. Дисертацията включва 30 фигури и 30 таблици.

*Първа глава* на дисертационния труд започва с кратко представяне на бейсови регресионни модели, които са използвани и в останалите глави на изследването. Изложението

представя многостепенни регресионни модели и дискутира избора на априорни разпределения. Дисертационният труд завършва с преглед на основните резултати, както и дискусия на главните ограничения на анализа и предложения за бъдещи научни изследвания.

**Втората глава** от дисертацията анализира склонността на интернет потребителите в България да използват електронни правителствени услуги в администрацията, образованието и здравеопазването, като за целта се използват данни от конкретно проучване. Докторантът успява да докаже наличието на разделение сред интернет потребителите относно използването на правителствени е-услуги дължащо се на различия в знанията и уменията за ползване на интернет базирани услуги. Приносният момент на тази част на изследването се определя от анализираната взаимовръзка между търсенето на е-услуги и вариацията на това търсене между различните демографски групи в населението.

**Трета глава** на дисертационния труд разглежда изборите за общински съветници и двата тура на изборите за общински кметове през 2019 г., които са първите местни избори в България в които бюлетините дават възможност на избирателите да отбележат изрично, че не подкрепят нито един от кандидатите (НПН). Анализът моделира вариацията на три форми на неучастие в изборите (негласуване, гласуване с невалидна бюлетина или вот за НПН) в зависимост от институционални, политически, социално икономически и демографски характеристики при три нива на агрегация: избирателна секция, населено място и община. Статистическите модели разкриват свидетелства за протестен характер на част от невалидните бюлетини.

**Четвърта глава** разглежда ефекта от машинното гласуване върху дяловете непреброени гласове и гласове за маргинални партии на изборите за Европейски парламент (ЕП) през 2019 г. и на парламентарните избори през април 2021 г. Тези избори са първите в България, на които голяма част от избирателните секции са оборудвани с машина и гласоподавателите могат да избират дали да гласуват с машина или с хартиена бюлетина. На изборите за ЕП 2019 г. изборът на секции в които са разположени машини не е свързан с характеристиките на секциите и може да се разглежда като квази-случаен експеримент. Резултатите от статистическото моделиране свидетелстват за понижаване на общия дял на непреброените гласове в секции с машинно гласуване, но и по-висока вероятност за гласуване с НПН или за маргинални партии. Отчитайки и разликата в гласовете за маргинални партии, моделът посочва силна тенденция към преразпределение на гласовете от невалидни бюлетини към НПН и маргинални партии. Въпреки това, нетният ефект на машинното гласуване върху подкрепата за немаргинални партии остава положителен.

**Пета глава** разглежда степента на използване на машинното гласуване на парламентарните избори през 2021 г. и на изборите за ЕП през 2019 г. Тези избори се отличават с използването на доброволно машинно гласуване, успоредно с опцията за гласуване с хартиена бюлетина. И на двата избора само около една трета от гласоподавателите избират да

упражняват правото си на глас с машина. Докторантът прави логичното заключение, че този резултат може да се обясни с инерция от страна на гражданите, които предпочитат да гласуват с вече позната технология, но в същото време се пораждат съмнения относно готовността на избирателите да преминават изцяло към машинно гласуване, което на практика се потвърди на следващите избори. Добро впечатление прави предложението от докторанта анализ на склонността към използване на машинно гласуване, който допринася към изследванията на технологии за гласуване. Авторът признава, че този анализ не дава отговор на въпроса дали преходът към електронни машини за гласуване е свързан със спад на избирателната активност, който стои в центъра на дискусиите относно бъдещето на машинното гласуване в България.

Анализът в *шеста глава* използва наблюдавания дял избиратели, които доброволно са гласували с машина на изборите през април 2021 г. като измерител на нагласите на избирателите на местно ниво (избирателна секция) към машинното гласуване. Разликата в избирателната активност на ниво избирателна секция на изборите през юли и ноември е моделирана в рамките на двустепенен регресионен модел в зависимост от дяла гласували с машина през април и контролни променливи, описващи социално икономически и демографски характеристики на ниво населени места и общини. В допълнение, моделът разглежда и разликата в избирателната активност като функция от политическите предпочитания на избирателите на изборите през април. Основният резултат показва тенденция към по-нисък спад на избирателната активност в избирателни секции с висок дял на машинно гласуване през април, но в същото време докторантът твърди че, че ефектът е малък и не може в задоволителна степен да обясни промяната на избирателната активност, особено в сравнение със секции без машинно гласуване, където също така се наблюдава спад на избирателната активност.

Дисертационният труд завършва с обобщение на основните резултати, дискусия на ограниченията на анализите и предложения за бъдещи изследвания.

#### 4 Оценка на дисертационния труд и приноси моменти

Представените за рецензиране материали от докторанта свидетелстват за сериозен и продължителен интерес към изследвания проблем. В резултат на търсенията на автора могат да се разграничат два специфични аспекта на обществена трансформация в България в рамките на дигиталната революция продължаваща и до днес. *Първият* от тях е въвеждането на електронни правителствени услуги и използването им от интернет потребителите в България. Качеството и функционалността на предлаганите услуги са обект на публични дискусии, но търсенето им от потребителите до сега не е изследвано систематично, което е важен приносен момент. Направените от докторанта иконометрични оценки сочат силна зависимост на вероятността от използване на е-услугите според уменията на работа с информационните технологии. Друг резултат от статистическия анализ са оценки за

склонността на интернет потребителите към използване на е-услугите в 28-те административни район в България при отчитане на професионалния статус, нивото на умения и образование на потребителите на индивидуално ниво. На тази основа са формулирани изводи и се посочват потенциални проблеми за съществуващите потребители.

**Вторият** аспект на дигитална трансформация разглежда въвеждането на електронни машини за гласуване и отчитане на изборния резултат в България в периода 2019-2022 г. Събраната и анализирана информация по отношение на разликите в избирателната активност показва тенденция към по-нисък спад на избирателната активност в избирателни секции с по-висок дял на доброволното машинно гласуване в предходните избори. Друг аспект на изследването с приносен момент е анализът на селективността на използването им сред различни социално икономически и демографски групи, както и разлики в склонността към машинно гласуване според политическите предпочитания на избирателите.

Докторантът засяга и дискусията за и против задължително електронно машинно гласуване на изборите като застъпва виждането, че машинният вот би подобрил представителността на изборите, тъй като отстранява възможността за празни и сгрешени бюлетини. Специално внимание се отделя на анализа на характера на невалидното гласуване. Логичен е изводът, че в населени места с висока концентрация на образовани жители по-често се наблюдават НПН гласове и по-рядко невалидни бюлетини. Въпреки, че данните не позволяват извличане на причинни-следствени връзки, този резултат е съвместим с хипотезите за протестно гласуване на образовани и политически.

На основата на всичко изложено дотук може да се заключи, че дисертационният труд, както и съпътстващите го публикации, допринасят с прилагане на статистическо моделиране в следните области:

- Систематично изследване на склонността към използване на електронни правителствени услуги в администрацията, образованието и здравеопазването в зависимост от социално икономически характеристики, ниво на ИКТ умения и опит с интернет технологии. Трябва да се подчертае, че това представлява първото систематично изследване на търсенето на правителствени електронни услуги в България.
- Изследване на склонността към неучастие на избирателите (негласуване, невалидно гласуване и вот за НПН) в зависимост от социално икономически и демографски характеристики на общините и населените места. В допълнение, дисертационният труд изследва склонността към неучастие в зависимост от институционални и политически характеристики на ниво община и избирателна секция. Тази част от изследването допринася към научната литература в областта на невалидно гласуване и изследвания на избирателната активност.
- Изследване на ефекта от наличието на електронна машина за гласуване върху склонността към негласуване, невалидно гласуване, гласуване с НПН и гласуване за

маргинални партии на изборите за ЕП през 2019 г. В допълнение, дисертационният труд изследва взаимозависимостите между склонността за тези четири форми на гласуване и дела гласоподавателите използвали машинно гласуване на изборите за ЕП 2019 г. и на парламентарните избори през април 2021 г. Тази част от дисертацията допринася към научните изследвания свързани с въвеждане на електронни технологии за гласуване на избори и неконвенционално поведение на избирателите.

- Изследване на склонността към използване на електронни машини на гласуване на изборите за ЕП 2019 г. и парламентарните избори през април 2021 г. в зависимост от социално икономически и демографски характеристики измерени на ниво община и населено място. В допълнение, дисертационният труд изследва ефекта от минал опит с машинно гласуване върху склонността за гласуване с машина. Тази част от дисертацията допринася към научните изследвания относно дигиталната трансформация на технологиите за гласуване.
- Изследване разликите в избирателната активност на изборите през ноември и юли 2021 г. спрямо тази през април 2021 г. в зависимост от дяла доброволно гласували с машина през април 2021 г, както и в зависимост от политическите предпочитания на ниво избирателна секция и социално икономически и демографски характеристики на ниво община и населено място. Последната част от дисертацията допринася към изследванията свързани с избирателна активност и видове технологии за гласуване.

## 5 Други публикации и участия в научни форуми

1. Amarov, B. and Netov, N. (2022) Usage of electronic public services in Bulgaria, *Journal of International Business Research and Marketing*, 7, pp. 36–41. Available at: <https://doi.org/10.18775/jibrm.1849-8558.2015.73.3004>.
2. Amarov, B. and Netov, N. (2023) Usage of electronic education services in Bulgaria, *International Journal of Management Science and Business Administration*, 9(2), pp. 30–36. Available at: <https://doi.org/10.18775/ijmsba.1849-5664-5419.2014.92.1003>.
3. Amarov, B. (2023) Electronic Voting Machines and Turnout in the Bulgarian 2021 Parliamentary Elections, in *Societal Transformations and Sustainable Development with Respect to Environment in the Post COVID-19 Digital Era. First Annual Transform4Europe PhD Conference*, 8-9 December 2021, Sofia, Bulgaria: St. Kliment Ohridski University Press, pp. 41–48.
4. Amarov, B. (2021a) Adoption of electronic voting machines in the Bulgarian 2021 parliamentary elections. In: the twenty-second faculty of economics and business administration, Sofia University “St. Kliment Ohridski” annual conference: ‘Environmental, social and governance challenges for recovery and resilience’, November 26-27, 2021.

5. Amarov, B. (2021b) Electronic voting machines and turnout in the Bulgarian 2021 parliamentary elections, in Societal transformations and sustainable development with respect to environment in the post COVID-19 digital era. 8th-9th December 2021.
6. Amarov, B. and Netoff, N. (2022a) 'Usage of electronic education services in Bulgaria', in 87th international scientific conference on economic and social development. Svistov, Bulgaria.
7. Amarov, B. and Netoff, N. (2022b) 'Usage of electronic public services in Bulgaria', in 87th international scientific conference on economic and social development. Svistov.
8. Amarov, B. (2021) 'Multilevel modeling of invalid voting rates in the Bulgarian local elections 2015 and 2019', in Applied modeling in economics, finance and social sciences, 28 June 28 - July 2, 2021. Sozopol, Bulgaria.

## 6 Съответствие на предоставените от кандидата публикации и други документи със законите изисквания за получаване на научна и образователна степен „доктор“

Основните нормативни изисквания за получаване на научна и образователна степен „доктор“ са както следва:

- Закон за развитието на академичния състав в Република България, чл. 6 (3) – „Дисертационният труд по ал. 2 трябва да съдържа научни или научно приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката. Дисертационният труд трябва да показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания.“
- Правилник за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Кл. Охридски“, чл. 66 (1) – „Дисертационният труд е съчинение, което съдържа научни или научно приложни резултати с оригинален принос в науката и показва, че кандидатът има задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания.“

На основата на описанието на дисертационния труд и прегледа на основните му приносни моменти, мога да потвърдя, че дисертационният труд на Бойко Амаров категорично показва, че той притежава задълбочени теоретични знания и безспорни умения за успешно реализиране на самостоятелни научни изследвания. Представената докторска дисертация съдържа научни и научноприложни резултати, които представляват оригинален принос, което се потвърждава и от направените от докторанта публикации по темата на дисертационното изследване.

## 7 Заключение

Общото впечатление от дисертационния труд е положително. Видно е, че докторантът се е запознал с широк кръг литературни източници и демонстрира добри познания по темата. Предметът и обектът на изследването са ясно изложени, което дава възможност за формулиране на авторова теза, която е доказана посредством поставянето на конкретни цели и задачи. Структурата на изложението следва ясна логика, стилът на изложението умело съчетава академичност с простота на изказа и лесно възприятие. Докторантът демонстрира също така и висока степен на както на теоретични, така и на практико-приложни знания и умения в областта на статистическия и иконометричния анализ.

На базата на постигнатите резултати и изложените по-горе аргументи считам, че предложеният от докторанта дисертационен труд, както и съпътстващите публикации, напълно отговарят на критериите и изискванията, залегнали в Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в Република България и в Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“. С настоящото становище изразявам моето положително мнение за присъждането на ОНС “доктор” на Бойко Амаров.

14/06/2023 г.



доц. д-р Виктор Йоцов