
СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВЕТИ КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“

СТОПАНСКИ ФАКУЛТЕТ

КАТЕДРА „СТАТИСТИКА И ИКОНОМЕТРИЯ“

Приложения на алгоритми за анализ на данни

Бойко Амаров

АВТОРЕФЕРАТ

за присъждане на

образователна и научна степен „Доктор“

Научна специалност 3.8 Икономика

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

Рецензент: доц. д-р Боян Ломев



София, 2023

Дисертационният труд е обсъден на Разширен катедрен съвет на катедра „Статистика и иконометрия“ при СУ „Свети Климент Охридски“, Стопански факултет на 20.03.2023 г. Авторът на дисертационния труд е задочен докторант към същата катедра, съгласно решение на Факултетния съвет към Стопански факултет, протокол No _____ г. и заповед No РаО 20-1187 от 17.07.2018 на Ректора на СУ.

Съдържание

1	Обща характеристика на дисертационния труд	3
1.1	Актуалност на темата	3
1.2	Цел, обект, предмет и обхват на изследването	6
1.3	Изследователски задачи	7
1.4	Обобщение на методологията	7
1.5	Ограничения	8
1.6	Приноси на дисертационния труд	8
1.7	Структура на дисертационния труд	9
2	Основно съдържание на дисертацията	10
2.1	Въведение	10
2.2	Глава 1: Бейсови регресионни модели	10
2.3	Глава 2: Електронни правителствени услуги	11
2.3.1	Методология	11
2.3.2	Резултати	14
2.4	Глава 3: Форми на неучастие в местните избори 2019	21
2.4.1	Методология	22
2.4.2	Резултати	26
2.5	Глава 4: Невалидни бюлетини и машинно гласуване	31
2.5.1	Методология	31
2.5.2	Резултати	33
2.6	Глава 5: Селективност при електронно машинно гласуване	36
2.6.1	Методология	36
2.6.2	Резултати	38
2.7	Глава 6: Избирателна активност и машинно гласуване през 2021 г.	41
2.7.1	Методология	41
2.7.2	Резултати	42
3	Изводи и приноси	44
3.1	Публикации свързани с дисертацията	48
3.2	Участия в научни конференции	48
	Използвана в автореферата литература	50

1 Обща характеристика на дисертационния труд

1.1 Актуалност на темата

Масово разпространеният достъп до интернет позволява предлагането на широк спектър от правителствени електронни услуги (е-услуги), които могат значително да улеснят взаимодействието между граждани и органи на администрацията и да намалят разходите свързани с тези услуги. Вместо да чакат на опашки в правителствени или общински учреждения, гражданите получават възможност да подават заявления, например данъчни декларации, от собствения им дом или дори от мобилния им телефона. В годините на пандемията, причинена от COVID-19, електронните услуги се оказаха жизненоважни, за да могат училища и университети да продължат дейността си въпреки забраните за събиране на хора, преминавайки към онлайн обучение. В сферата на администрацията и здравеопазването онлайн услугите на общини и държавни учреждения помогнаха да намалят срещите лице в лице.

Въпреки значителните ползи от използването на правителствени е-услуги, разпространението им протича с по-бавни от очакваните темпове (Carter & Weerakkody 2008). Това важи в особена степен и за България, която изостава от повечето страни в Европейския съюз (ЕС) по потребление на правителствени е-услуги (European Commission 2022), въпреки наличието на добра интернет инфраструктура (Eurostat 2021). Научните изследвания свързани с разпространението на правителствени е-услуги сочат три основни пречки пред използването им. За да могат да използват електронни услуги, гражданите се нуждаят от оборудване и от надеждна интернет връзка. Физическият достъп до правителствени интернет страници или мобилни приложения представлява само предпоставка за ефективното използване на е-услугите. За да могат да се възползват пълноценно от тях, гражданите трябва да разполагат и с умения за работа с информационни и комуникационни технологии (ИКТ). Редица изследвания в областта на правителствените е-услуги посочват именно слаби ИКТ умения при част от гражданите като основна бариера пред по-широкото използване на електронни услуги (Bélanger & Carter 2009; van Deursen & van Dijk 2014). Използването на електронни правителствени услуги е изследвано в редица страни (Distel & Ogonek 2016), включително в съседни на България – Румъния (Colesca & Dobrica 2008), Турция (Kurfalı, Arifoğlu, Tokdemir, *et al.* 2017) и Гърция (Voutinioti 2013).

Настоящото изследване допринася за запълването на тази празнина със сис-

тематичен анализ на търсенето на правителствени е-услуги в България, използвайки данни от проучване сред интернет потребителите в България през 2021 г (Глава 1 от дисертацията).

Една важна сфера, в която електронните технологии могат да доведат до значително намаляване на време и разходи, са изборите и технологията на гласуване. Масовото разпространение на електронните правителствени услуги се сблъсква с бариери поради наличието на дигитално разделение в обществото. Публичният дебат е концентриран основно около възможните начини за подобряването им, но съществуването им не се поставя под въпрос. За разлика от тях, замяната на хартиени бюлетини с електронни машини за гласуване (на кратко – машини) на парламентарните избори през юли и ноември 2021 г. предизвика разгорещени обществени дебати.

Дискусията относно ползите и недостатъците на машинното гласуване в България в голяма степен повтаря аргументите от подобни дебати в Нидерландия (Jacobs, Bart & Pieters 2009) и Германия (Volkamer 2010). Сред основните доводи за въвеждане на машинно гласуване и отчитане на гласовете се изтъкват по-бързото оповестяване на изборните резултати и ограничени възможности за човешки грешки при броенето на бюлетините. Допълнително предимство на машинното гласуване представлява автоматичната проверка на бюлетината, което не позволява на избирателите да подават празни, сгрешени или повредени бюлетини (невалидни бюлетини). Тези невалидни бюлетини, както и гласовете за “не подкрепям никого” (НПН) остават извън броенето на гласовете за политически представители (непреброени гласове). Последното предимство може да е от съществено значение в България, където на последните два избора за общински съветници през 2015 и 2019 г. непреброените гласове надвишават 15 процента от всички гласове.

За целите на настоящия дисертационен труд понятието невалидни бюлетини включва всички бюлетини, които не са преброени в крайния изборен резултат и не са гласове за НПН.

Въвеждането на задължително гласуване с машини след април 2021 г. съвпада с рязък спад в избирателната активност в България от 50.6 процента през април 2021 г. до 42.2 процента (юли) и 40.2 процента през ноември. Намаляването на избирателната активност продължава и на изборите през следващата година, когато за пръв път тя достига ниво под 40 процента през октомври 2022 г. (39.4 процента).

Ниската избирателна активност може да постави под въпрос легитимността на излъчените политически представители, а когато избирателната активност намалява неравномерно в различни групи в обществото, групите с по-ниска активност остават по-слабо представени политически (Lijphart 1997). Това наблюдение оформя един от основните аргументи срещу задължителното машинно гласуване. В случай, че специфични групи избиратели не отидат да гласуват поради опасения от работата с електронни машини или защото изпитват съмнения относно коректното отчитане на гласа им, това поведение би довело до селективен спад в избирателната активност, лишавайки тези граждани от избирателни права. Тези опасения намират подкрепа и в научни изследвания, които показват разлики в избирателната активност при използването на различни технологии за гласуване и отчитане на гласовете, включително електронни машини за гласуване (Card & Moretti 2007; Dandoy 2021; Roseman & Stephenson 2005). Настоящият дисертационен труд разглежда три аспекта на машинното гласуване в България.

В Глава 3 дисертацията изследва три форми на неучастие (невалидно гласуване, НПН и негласуване) при местните избори през 2019 г., когато дялът непреброеени гласове достига 18 процента. Дяловете на тези форми на неучастие са моделирани в зависимост от социо-икономически и демографски, институционални и политически характеристики използвайки данни с различни нива на агрегация – община, населено място и избирателна секция. Анализът показва свидетелства за протестен характер на част от невалидните гласове. Този резултат мотивира анализът в глава 4, която изследва въпроса дали възможността за машинното гласуване е свързана с по-ниски нива на непреброени бюлетини. Този анализ използва данни от изборите за Европейски парламент (ЕП) през 2019 г. и от парламентарните избори през април 2021. г. Статистическият модел разкрива тенденция към преразпределяне от невалидни бюлетини към НПН и гласуване за маргинални партии при използването на машина, но и положителен нетен ефект върху вероятността за валидно гласуване за немаргинални партии.

Глава 5 от дисертационния труд анализира два аспекта на въвеждането на машинното гласуване в България. Първата цел на изследването е да оцени селективността на гласуването с електронна машина като изследва асоциации между склонността към използване на машинно гласуване и социо-икономически и демографски характеристики на избирателите. В допълнение, изследването прави оценка на ефекта от предишен опит с машинно гласуване върху склонността към използване на машините. Анализът използва данни от парламентарните избори през април 2021 г. и от изборите за ЕП през 2019 г. на ниво избирателна секция,

както и данни от преброяването на населението от 2011 г. на ниво населени места и общини.

Последната глава от дисертацията изследва вариацията на разликите в избирателната активност на парламентарните избори през юли и ноември 2021 г. в сравнение с април 2021 г. спрямо социо-икономически и демографски характеристики на избирателите. Анализът използва дяла гласували с машина на изборите през април 2021 г., когато гласоподавателите са свободни да избират формата на гласуване, като измерител на готовността на избирателите да приемат новата технология. Изследването използва данни на ниво избирателна секция на трите парламентарни избори през 2021 и моделира разликата в избирателната активност в рамките на двустепенен линеен регресионен модел. Статистическият модел показва слаба положителна асоциация между дяла доброволно използвали машинно гласуване и разликите в избирателната активност.

1.2 Цел, обект, предмет и обхват на изследването

Първата цел на дисертационния труд е да изследва характеристиките на потребителите и непотребителите на електронни правителствени услуги в България. Втората цел на дисертацията е да изследва използването на електронни машини на избори в България, както и ефекта от въвеждането им върху избирателната активност и дяловете непреброени гласове.

Относно първата цел, обект на дисертационния труд са интернет потребителите в България. Относно втората цел на настоящия труд 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 асоциациите между социо-икономически 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.

Предметът на дисертацията относно втората цел са асоциациите между социо-икономически и демографски характеристики, институционални и политически характеристики на общини, населени места и избирателни секции и форми на неучастие в изборите (негласуване, невалидно гласуване и вот за НПН).

1.3 Изследователски задачи

1. Моделиране на асоциациите между социо-икономически характеристики, ИКТ умения и склонността на интернет потребителите в България да използват електронни правителствени услуги в три области: администрация, образование и здравеопазване.
2. Моделиране на асоциациите между вероятностите за неучастие на местните избори през 2019 г. и социо-икономически характеристики на ниво община и населено място, както и институционални и политически характеристики на ниво община/избирателна секция.
3. Изследване на ефекта от наличие на електронна машина в секцията на изборите за ЕП върху дяловете непреброени гласове, както и изследване на промяната на дяловете на непреброените гласове на изборите за ЕП през 2019 г. и на парламентарните избори през април 2021 г.
4. Изследване разлики в склонността към гласуване с машина според социо-икономически и политически характеристики на населени места и общини, както и политически предпочитания на ниво избирателна секция
5. Изследване на промяната в избирателната активност на парламентарните изборите в България през юли и ноември 2021 г. спрямо дяла доброволно гласували с машина на изборите през април 2021 г.

1.4 Обобщение на методологията

Всички изследвания в дисертационния труд използват обобщени бейсови регресионни модели с вариращи коефициенти на регионално ниво, представени в Глава 1.

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.

1.5 Ограничения

В първата глава на дисертацията основното ограничение на анализите е дизайна на изследването, който не разделя използването на *електронни* правителствени услуги от традиционните форми на използването им.

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 (Piantadosi, Buar & Green 1988).

1.6 Приноси на дисертационния труд

Дисертационният труд допринася с прилагане на статистическо моделиране в пет области:

1. Изследва систематично склонността към използване на електронни правителствени услуги в администрацията, образованието и здравеопазването в зависимост от социо-икономически характеристики, ниво на ИКТ умения и опит с интернет технологии. Тази част от дисертацията представлява първото систематично изследване на търсенето на правителствени електронни услуги в България.
2. Изследва систематично склонността към неучастие на избирателите (негласуване, невалидно гласуване и вот за НПН) на местните избори през 2019 г. в зависимост от социо-икономически и демографски характеристики общини и населени 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.
3. Изследва 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 асоциацията между склонността за тези четири форми на гласуване и дяла гласоподаватели 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.

4. Изследва склонността към използване на електронна машина на гласуване на изборите за ЕП 2019 г. и парламентарните избори през април 2021 г. в зависимост от социо-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.
5. Изследва 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 социо-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.

1.7 Структура на дисертационния труд

Трудът се състои от увод, шест глави, заключение, библиографска справка и едно приложение, изложени на 161 страници. Дисертацията съдържа 30 фигури и 30 таблици.

Първата глава на дисертационния труд представя бейсовия подход към статистическо моделиране, който е основният метод на анализ в следващите пет глави.

Втората глава изследва потреблението на електронни правителствени услуги сред интернет потребителите в България спрямо социо-икономически характеристики на респондентите.

Третата глава представя основните теоретични подходи, обясняващи вариацията на избирателна активност и непреброени гласове, които стоят в основата на анализите в следващите три глави. В допълнение, главата представя анализ на вариацията на дяловете непреброени бюлетини на местните избори в България през 2019 г. спрямо социо-икономически характеристики на общини и населени места, както и институционални и политически фактори.

Четвъртата глава разглежда ефекта от въвеждането на електронни машини за гласуване върху дяловете негласували, гласували с невалидна бюлетина, гласували с НПН или гласували за маргинална партия. Анализът използва данни от изборите за ЕП през 2019 г. и от парламентарните избори през април 2021 г.

Петата главата анализира разлики в склонността към използване на електронните машини за гласуване на изборите през април 2021 г. и на изборите за ЕП през 2019 г. в зависимост от социо-икономически и демографски характеристики на общини и населени места. В допълнение, анализът изследва асоциацията между склонността към използване на машините и наличието на предишен опит с машинно гласуване на ниво избирателна секция на парламентарните избори през април 2021 г.

Последната, шеста глава, изследва спада на избирателната активност на парламентарните изборите през юли и ноември 2021 г. спрямо избирателната активност през април същата година в зависимост от дяла доброволно гласували с машина през април същата година.

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

2 Основно съдържание на дисертацията

Всички препратки към фигури, таблици и формули в следващото изложение се отнасят до дисертационния труд, не към автореферата.

2.1 Въведение

Въведението мотивира изследванията в дисертационния труд, дава обобщено представяне на методологията, основните резултати и ограничения.

2.2 Глава 1: Бейсови регресионни модели

Първата глава представя кратко описание на бейсови многостепенни регресионни модели, които намират приложение в останалите пет глави от дисертацията.

2.3 Глава 2: Електронни правителствени услуги

Втората глава от дисертацията анализира потреблението на правителствени е-услуги сред интернет потребителите в България и разликите в степента на използването им според ниво на умения за работа с дигитални технологии, образование, социално-икономически и демографски фактори. Анализът обхваща три широки категории правителствени и общински е-услуги: административни услуги и услуги в сферите на здравеопазване и образование. Изследването използва данни от проучване сред интернет потребители на възраст над 15 г. в България, събрани между юни и август 2021 г. Вариациите в склонността за използване на услугите от тези три категории са моделирани в рамките на йерархичен логистичен регресионен модел включващ социално-демографски и икономическите характеристики на респондентите, както и вариращи ефекти на регионално ниво. Респонденти с високо образование и с добри умения за работа с ИКТ имат висока прогнозирана вероятност за използване на правителствени е-услуги. Моделът не показва разлики в поведението на мъже и жени по отношение на вероятността за използване на е-услуги, освен в сферата на училищното образование, които жените са по-склонни да използват.

2.3.1 Методология

Анализът на употребата на публични електронни услуги използва данни от допитване до интернет потребители в България на възраст 15 или повече години, събрани в периода между юни и август 2021 г. Интервютата са проведени лице в лице от обучени анкетъори. Основният въпросник съдържа въпроси относно използването на услуги на електронното правителство през последните дванадесет месеца – 1 039 от респондентите заявяват, че са използвали поне една правителствена е-услуга през този период (потребители). Други 385 участници не са използвали нито една е-услуга през същия период (не-потребители). Изследването включва допълнително проучване сред не-потребители на правителствени е-услуги, концентрирано в големите градове в България. Проучването сред интернет потребителите в България е извършено в рамките на проект номер КП-06-Н45/3/30.11.2020 на Фонд Научни Изследвания “Идентифициране на отношението и оценката на граждани относно достъп, качество и използване на електронни публични услуги”.

Респондентите дават информация за използването на правителствени е-

услуги в три широки сфери: администрация, образование и здравеопазване. Административните услуги включват електронно подновяване на документи за самоличност, шофьорска книжка, подаване на електронни данъчни декларации, плащане на данъци и глоби, получаване на електронни плащания от държавни институции като пенсии, социални осигуровки и хонорари, както и справки за собствения социалноосигурителен статус. Към административните услуги се числят и чисто информативни услуги като търсене на свободни работни места или търсене на информация относно кандидатстване за социални помощи в правителствени онлайн източници.

Услугите в сферата на здравеопазването обхващат онлайн търсене на здравна информация, онлайн справки за собствения здравен статус, и услуги които позволяват на гражданите да насрочват срещи с личните си лекари и да провеждат онлайн консултации с медицински специалисти. В сферата на образованието е-услугите включват достъп до училищни и университетски онлайн курсове, електронни учебни материали, достъп до оценки от изпити, онлайн записване в училища и университети, графици за обучение, както и електронни плащане на такси в образователни институции.

В областта на образованието въпросникът включва въпроси относно използването на електронни услуги на публични училища (доставчици на основно и средно образование), университети (доставчици на висше образование), неправителствени организации, частни образователни институции и административни услуги, свързани с поставянето на апостил и издаването на електронни копия на дипломи и други удостоверения. Електронните услуги, предоставяни от училища, университети, както и от частни образователни институции, включват онлайн курсове за електронно обучение, онлайн изпити и консултации, достъп до оценки, електронни училищни дневници и електронни плащания на такси към образователни институции.

Освен използването на правителствени е-услуги, респондентите дават информация относно социо-икономически и демографски характеристики: пол (мъж, жена), професионален статус (пенсионер, зает, безработен или студент), образователна степен (основно, средно или висше образование), тип на населеното място, в което обичайно живеят (град, малък град или село), и месечен доход в левове, измерен в шест групи. В допълнение, респондентите оценяват своите ИКТ умения по петобална скала от ниско до високо, и също така посочват колко често пазаруват онлайн: никога, рядко (до веднъж или два пъти годишно) или често (всеки ме-

сец). Поради неравномерното разпределение на ИКТ уменията, за целите на анализа тази променлива е групирана до три нива: ниско, средно и високо. Таблица 2.1 показва броя респонденти по всички използвани в анализа характеристики. Разпределението на потребителите и непотребителите на е-услуги е показано в Таблица а А.1 в Приложението.

В извадката от потребители 65.54 процента от респондентите са използвали поне една от административните услуги, 42.06% поне една от свързаните с образованието и 42.06% поне една от услугите, свързани със здравеопазването, а 12.42 процента от потребителите са използвали услуги и от трите категории през последната година. Фигура 2.1 показва дяловете респонденти, потребляващи най-често използваните услуги в трите сфери.

Вероятността за използване на е-услуги е моделирана в рамките на йерархични логистични регресионни модели (Модел 2.1 в дисертационния труд). Моделите съдържат фиксирани ефекти на социо-икономическите и демографски характеристики (пол, образование, вид местожителство, доходи), нивото на ИКТ умения и честота на онлайн пазаруване. Всички модели включват нормално разпределени вариращи ефекти на ниво административен регион (28 региона). Регионалните ефекти отчитат възможни неизмерени разлики в склонността към използване на е-услугите. Примери за това са етническият състав, културни различия, разлики в предлагането и популяризацията на общински услуги и различен опит на гражданите с местните администрации, образователни и здравни институции, които потенциално могат да имат връзка с вероятността за използване на е-услуги. В допълнение, регионалните ефекти частично отчитат и дизайна на извадката, тъй като непотребителите са избрани сред жителите на големите градове в България.

Тъй като услугите в областта на образованието са насочени предимно към млади хора и поради де факто задължителния характер на онлайн обучението за значителен брой ученици и студенти по време на пандемията, анализът на потреблението на тези услуги разделя данните на две части: учащи и икономически активни респонденти. Възрастните хора, които вече са завършили своето образование, са по-склонни да се ангажират с услуги, свързани с училищното образование, когато помогнат с образованието на децата си. Тъй като възрастта на респондентите не е налична в данните, професионалният статус на респондентите служи като прокси измерител за възрастта. Извадката на учащите съдържа (n = 159) наблюдения, а икономически активните респонденти (заети и безработни)

са общо 1 091. За всяка от тези две извадки е оценен отделен модел. Двата модела се различават по използваните независими променливи, тъй като проучването сред интернет потребителите не събира информацията за доходите от учащи и пенсионери. От този анализ са изключени пенсионерите респонденти, тъй като всички разглеждани видове електронни услуги са ориентирани предимно към по-младите хора. Само 3 от 114 пенсионирани респонденти в извадката са използвали услуги, предлагани от училища и нито един от тях не е използвал услуги на другите три вида доставчици.

2.3.2 Резултати

Таблица 2.2 в дисертацията обобщава апостериорните средни стойности и стандартни отклонения на фиксираните ефекти в логистичния регресионен модел за използване на услуги от трите широки категории: администрация, образование и здравеопазване. Положителни коефициенти означават по-висока прогнозирана вероятност за използване, а коефициентите с 95% централен интервал на достоверност, който не съдържа нула, са подчертани с удебелен шрифт.

Относно разлики в използването на е-услуги между мъже и жени, моделът не показва свидетелства за по-голяма склонност на мъже да използват услуги на електронното правителство в сравнение с жени за административни и свързани със здравеопазването услуги и резултатите са близки до изводите на Bélanger & Carter (2009) и Inkinen, Merisalo & Makkonen (2018). В същото време жените имат по-висока прогнозирана вероятност да използват е-услуги в сферата на образованието отколкото мъжете.

Електронните услуги могат значително да намалят разходите на гражданите, когато трябва да взаимодействат с администрацията и това важи в по-висока степен за жителите на малки населени места, далеч от големите административни центрове, тъй като за тях разходите в пари и време за пътуване са сравнително по-високи. Въпреки това, моделът не показва свидетелства за разлики във вероятността за използване на правителствени е-услуги между граждани живеещи в големи градове или в села, а жителите на малки градове показват по-ниска вероятност за използване на електронни здравни услуги.

Едно възможно обяснение за липсата на разлика между градове и села е по-ниска информираност за наличието на тези услуги извън големите градове. Друго възможно обяснение е потенциално по-труден достъп до бърз интернет в част

от селата и малките градове в България, което усложнява достъпа до електронни услуги. Тези резултати трябва да се разглеждат с внимание, тъй като дизайнът на изследването включва непотребители на е-услуги основно в големите градове. Поради тази причина разликата във вероятностите за използване на е-услугите между големи градове и села е по-голяма, отколкото предполага настоящият модел.

Тъй като моделът не включва пряко възрастта на респондентите, професионалният статус улавя възрастови разлики, като учащите са най-младите, а пенсионерите – най-възрастните. Без изненада, моделът показва по-висока вероятност учащите да използват електронни образователни услуги, отколкото заетите лица, тъй като повечето услуги, свързани с образованието, са релевантни именно за по-младите хора. Допълнително обяснение за този ефект е преминаването към дистанционни методи на обучение по време на пандемията от COVID-19, което де факто принуди студенти и ученици да преминат към онлайн форми на обучение. Също така учащите са по-малко склонни да използват електронни административни услуги. Възможно обяснение за този резултат е, че повечето от тези услуги са релевантни предимно за икономически активни лица. Същото обяснение се отнася и за ниската прогнозирана вероятност пенсионери да използват услуги, свързани с образованието. Неочакван резултат е прогнозираната по-голяма вероятност пенсионерите да ползват административни услуги в сравнение с работещите. Анализ на устойчивостта на модела показва, че този резултат е следствие от дизайна на проучването, който не събира данни за доходите на пенсионирани респонденти и учащи. Оценка на модела без променливата за доход (не е показано) разкрива по-ниска склонност на пенсионирани лица да взаимодействат с административни услуги.

Моделът показва по-висока вероятност за използване на административни услуги при граждани със средни и високи доходи и по-ниска вероятност при най-ниските и най-високите доходи. Докато при здравните услуги моделът не разкрива систематична вариация на вероятностите за използване между групите с различни доходи, респондентите с най-високи доходи имат и най-ниската прогнозирана вероятност да потребяват услуги в сферата на образованието.

По време на пандемията от COVID-19 посещенията на лечебни заведения и места със струпване на хора е свързано с по-голям риск от зараза. В тази връзка електронните услуги в сферата на здравеопазването предоставят възможност да се избегнат лични посещения. Тъй като по-възрастните хора потребяват здравни

услуги в по-голяма степен от другите възрастови групи и рискът от тежко протичане на COVID-19 за тях е по-висок отколкото при по-млади хора, авторът на този текст ефект очакваше пенсионерите да са по-склонни да използват здравни е-услуги. Моделът показва само слаби свидетелства за такъв ефект за общото използване на тези услуги. Въпреки че коефициентът на индикатора за пенсионери е положителен, апостериорната вероятност той да е по-голям от нула е само 0.84.

Въпреки че извадката се състои само от потребители, които имат опит с използването на интернет, моделът показва силна вариация на вероятностите за използване и на трите вида услуги в зависимост от образованието и нивото на ИКТ умения на респондентите. Ниско ниво на образование и слаби ИКТ умения са свързани с ниска вероятност за използване и на трите вида услуги, което подкрепя хипотезата за съществуващо разделение в обществото относно ефективния достъп до електронни правителствени услуги. За разлика от резултатите на Bélanger & Carter (2009), които не откриват връзка между предишния опит на респондентите с комерсиални интернет услуги като онлайн пазаруване и използването на правителствени е-услуги, моделът показва силна асоциация, като респонденти, използващи интернет за пазаруване често, имат и по-висока прогнозирана вероятност да използват услуги и от трите категории. Възможен общ фактор зад по-честото онлайн пазаруване и използването на правителствени е-услуги е доверието на тези потребители в интернет технологиите като цяло.

Таблица 2.3 в дисертацията представя обобщение на параметрите на дисперсията на регионалните ефекти. И трите стандартни отклонения имат 95 процентови интервали на достоверност с долна граница далеч от нула, което говори за наличието на регионална хетерогенност в използването на е-услуги, дори и след като са отчетени ефектите на останалите променливи. Хетерогенността е най-висока при услугите, свързани със здравеопазването. Фигура 2.2 в дисертацията визуализира средните апостериорни стойности на ефектите и показва, че жителите в регионите Варна и Бургас, които включват два от най-големите градове в България, са имали по-висока склонност да използват е-услуги в здравеопазването в сравнение с останалите региони. Този резултат е забележителен, тъй като извадката на непотребители е концентрирана в големите градове в страната, включително във Варна и в Бургас. Корелациите между регионалните ефекти между видовете услуги (Таблица 2.3) са положителни, но малки и 95 процентовите им интервали на достоверност включват нула. Това означава, че респондентите, живеещи в регион с висока склонност към приемане на един вид услуга, не са непременно по-склонни да използват и другите видове услуги.

2.3.2.1 Административни услуги Таблица 2.4 в дисертацията показва обобщение на фиксираните ефекти в модела за потребление на най-често използваните услуги в областта на администрацията: издаване на свидетелство за съдимост, подаване на данъчни декларации, плащане на данъци и местни такси, както и електронно плащане на глоби. Както и при общия анализ на използването на електронни услуги в предходния раздел, моделът за отделните административни услуги показва по-ниска прогнозирана вероятност за използване на услугите от респонденти без опит с онлайн пазаруване и ниско ниво на дигитални умения. Изключение правят онлайн плащане на глоби и получаване на пенсии и хонорари по електронен път.

Докато резултатите от модела за широките групи услуги показват по-ниска склонност за използването им от по-млади респонденти (учащи), детайлният анализ на административните услуги сочи по-висока прогнозирана вероятност за учащи да използват електронно свидетелство за съдимост. Възможно обяснение за този резултат е започване на работа на студенти от горни курсове, за което се нуждаят от свидетелството за съдимост. Прогнозираната вероятност за получаване на електронни плащания е по-висока за респонденти в пенсионна възраст, тъй като по-голямата част от пенсионерите в България получават пенсията си по банков път. В сравнение със заетите лица, моделът показва по-ниска прогнозирана вероятност за използване на административните услуги от безработни респонденти, като ефектите са най-силни при получаването на електронни плащания и услугите, свързани с данък общ доход и местни данъци и такси.

Месечният доход и нивото на образование на респондентите са свързани с вероятността за потребление на електронни услуги свързани с данъци. Моделът показва и разлика в поведението на мъже и жени, като за жените прогнозираната вероятност онлайн плащане на глоби е по-ниска от тази за мъжете. Последният резултат е възможно да отразява разлики в честотата на получаване на глоби между мъже и жени.

2.3.2.2 Образование Таблица 2.5 обобщава апостериорното разпределение на фиксираните ефекти на логистичните регресионни модели за икономически активното население и използване на е-услуги в сферата на образованието. За три от четирите вида услуги, изследвани в модела, коефициентите не показват значителни разлики във вероятността за използване на е-услугите между мъже и жени. Изключение прави по-високата склонност на жените към достъп до учи-

лични електронни услуги в сравнение с мъжете. Възможно обяснение на този ефект е традиционното разпределение на ролите в значителна част от българските семейства, където съществува тенденция жените да са по-ангажирани с отглеждането на децата отколкото мъжете, включително във връзка с училищното образование на децата.

Моделът не показва съществени различия в прогнозираните вероятности за използване на услугите според дохода на респондентите, с изключение на университетските електронни услуги, където високият доход е свързан с ниска вероятност за използване. Тъй като въпросникът не прави разлика между заетост на непълно работно време и работа на пълен работен ден и възрастта не присъства в модела, е възможно този ефект да улавя разлики във възрастта на респондентите. По-младите хора, които все още учат в университет, по-често получават сравнително ниски заплати и е по-вероятно да работят на непълнен работен ден, отколкото други работници. Склонността към използване на административни и частни образователни електронни услуги не изглежда да варира съществено с дохода на респондентите. Също така резултатите не показват свидетелства за връзка между професионалния статус и склонността към използване е-услугите.

В същото време ниски нива на образование са свързани с по-ниска склонност към използване на всички видове електронни услуги. Интервалите на достоверност за коефициентите на индикатора за основно образование включват нула и за четирите вида услуги, но това е свързано с ниския брой респонденти (14) в тази категория, което води до високи апостериорни стандартни грешки. Отвъд асоциацията между образование и склонност към използване на услугите, моделът прогнозира по-ниска вероятност за използване на всички четири вида услуги за лица със слаба самооценка на дигитални умения. В случая на частни образователни е-услуги, 95 процентовият интервал на достоверност включва нула, но апостериорната вероятност коефициентът да е по-малък от нула е висока (0.97). Честотата на онлайн пазаруване, използвана като измерител на опита на респондентите с комерсиални е-услуги, е положително асоциирана със склонността към използване на всички видове услуги, с изключение на тези, предоставяни от частни доставчици.

За частните електронни услуги моделът показва свидетелства за разделение между села и градове. Живущите в селски райони и в малки градове имат по-ниска прогнозирана вероятност за използване на тези услуги. Този ефект вероятно е подценен поради концентрацията на непотребители в големите градове в

България Едно възможно обяснение на този ефект е, че частните доставчици на образование са по-скоро концентрирани в големите градове в България. Моделът не показва свидетелства за съществуващо разделение град/село за останалите видове електронни услуги, но този резултат трябва да се разглежда внимателно, тъй като ефектът е вероятно подценен.

И за четирите типа е-услуги регионалните ефекти показват наличието на хетерогенност между регионите по отношение на склонността към използване и на четирите видове услуги дори след като моделът е отчел ефекта на останалите променливи (Таблица А.3 в Приложението). Апостериорните стандартни отклонения варират между средно 0.86 (училищни услуги) до средно 1.00 (административни услуги) и всички стандартни отклонения имат 95 процентови интервали на достоверност с долна граница по-голяма от 0.54. Неравномерното разпределение на образователните институции между регионите може частично да обясни тази разлика, тъй като повечето университети и частни институции са разположени в по-големите градове. Локални фактори като например разлики в популяризирането на е-услуги в училища и местни администрации е възможно да влияят върху склонността на интернет потребителите да използват тези услуги. Друг фактор зад регионалната хетерогенност може частично да е концентрацията на извадката от непотребители в големите градове.

Двата корелационни коефициента с 95 процентов интервал на достоверност, включващ нула, е между регионалните ефекти на училищни и административните услуги и университетски и административни услуги. Всички други корелации са положителни и варират от умерени (университетски и административни услуги: 0.47) до силни (административни и частни услуги: 0.84), което показва, че регионите с висока склонност към използване на една от услугите също са склонни да показват висока склонност към използване на останалите видове. Оценките на регионалните ефекти могат да послужат за основа за по-нататъшни анализи на разликите между регионите и да помогнат за идентифицирането на фактори за успех на местно ниво. Пример може да бъде регионът на Бургас, който включва четвъртия по големина град в страната и показва една от най-големите склонности към приемане на образователни електронни услуги, въпреки дизайна на проучването.

За разлика от изводите за икономически активните респонденти, моделът за извадката на учащите (Таблица 2.6 в дисертацията) не показва свидетелства за разлики между мъже и жени при нито един от видовете услуги. Високите кое-

фициенти за нивата на образование отразяват интереса на учениците с основно образование към услуги, предоставяни в средното образование. За разлика от тях, учащите със завършено средно образование се интересуват от достъп до университетски електронни услуги. Друга разлика с резултатите за икономически активните респонденти е асоциацията между нивата на умения за работа с ИКТ. Учащите респонденти с високи ИКТ умения имат по-ниска прогнозирана вероятност да използват университетски е-услуги.

Анализ на чувствителността на резултатите разкрива, че това е следствие от малкия брой учащи с висше образование в извадката (8 респондента), като всички от тях оценяват високо собствените си цифрови умения. Подобно на резултатите за икономически активните лица, учащите, живеещи в селски райони показват по-ниска склонност към използване на частни електронни услуги. Учащите, които нямат предишен опит с електронно пазаруване, са по-малко склонни да използват всички видове е-услуги, разглеждани в модела. Моделът не показва и значима регионална хетерогенност.

2.3.2.3 Здравеопазване В областта на електронни правителствени услуги в здравеопазването, Таблица 2.7 в дисертацията обобщава фиксираните ефекти в регресионния модел за четири вида услуги – онлайн получаване на здравна информация, преглед на собствения здравен статус, резервиране на среща с личен лекар или специалист и онлайн консултация с лекар. За повечето независими променливи изводите от общия модел (Таблица 2.2 в дисертацията) намират потвърждение и в модела за отделните видове услуги в здравеопазването.

Изключение прави променливата за професионалния статус на респондентите. В сравнение със заети респонденти, моделът показва по-висока прогнозирана вероятност за онлайн получаване на здравна информация, както и за онлайн провеждане на консултации с лекар при пенсионирани респонденти.

Таблица А.4 в Приложението съдържа обобщение на апостериорните разпределения на регионалните ефекти. Както и в предходните анализи, моделът сочи силна регионална хетерогенност в склонността към използване на е-услуги е областта на образованието, както и положителна корелация между регионалните ефекти.

2.4 Глава 3: Форми на неучастие в местните избори 2019

Настоящата глава от дисертационния труд стъпва върху резултатите в Amarov (2021b) и 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). Сравнително малко страни допускат подобна опция в бюлетините, сред които Украйна, Беларус, щата Невада в САЩ, Индия, Бангладеш, Испания и Индонезия. По тази причина съществуват сравнително малко научни изследвания за начина ѝ на използване (Alvarez, Kiewiet & Núñez 2018; Damore, Waters & Bowler 2012), които показват изразен протестен характер на гласуването с НПН, но също така и индикации за слаба информираност на избирателите, които използват тази възможност. Проучването в тази глава допринася към изследванията както на невалидно (празни, сгрешени или повредени бюлетини), така и на НПН гласуване.

Тъй като тайната на вота не позволява поведението на гласоподавателите да се наблюдава директно, емпиричните изследвания на невалидно гласуване разчитат основно на директни допитвания до избиратели (Cohen 2017; Driscoll & Nelson 2014; Singh 2017) или на анализи на агрегирани данни, обобщени на различни нива: държави, избирателни или административни райони и избирателни секции (Fossati & Martinez i Coma 2020; Power & Garand 2007; Ugglia 2008).

Директните допитвания позволяват изучаване на разлики в поведението на избирателите на индивидуално ниво и вариацията на невалидно гласуване спрямо широк спектър от социо-икономически и демографски характеристики на респондентите, степента им на политическа ангажираност и информираност, както и отношението им към политическите партии. За сметка на тези предимства, директните допитвания страдат от два основни недостатъка. На първо място те не са в състояние да обхванат невалидното гласуване, причинено от неволни грешки на избирателите. От друга страна директните допитвания потенциално страдат от свръх-отчитане на участие в изборите (Belli, Traugott & Beckmann 2001) и на валидно гласуване (Dejaeghere & Vanhoutte 2015).

Освен че позволява анализи и на неумишлено поведение на избирателите, анализът на агрегирани данни има предимството, че в много случаи данни за изборите са достъпни на различни нива на агрегация, които могат да се свържат с данни за социо-икономически характеристики на регионално ниво. Настоящото

изследване използва данни от Централната изборителна комисия (ЦИК) в България, която предоставя подробни данни на ниво изборителна секция за броя регистрирани изборители, броя невалидни и НПН гласове, както и броя гласове за явилите се на изборите партии и кандидати. Тези данни позволяват анализ на вариацията на невалидно и НПН гласуване спрямо характеристики на политическата и институционална среда като оспорваност на изборите, степен на политическа фрагментация, брой мандати в изборителния район (община) и брой едновременно провеждани избори (Aldashev & Mastrobuoni 2016).

За да позволи по-широк анализ на асоциациите между формите на негласуване и характеристиките на изборителите, изследването свързва данните от ЦИК с информация за възрастова, образователна и етническа структура на населените места в България, налична от преброяването през 2021 г. В допълнение, анализът използва данни на ниво община от агенцията по заетостта за нивото на регистрирана безработица и оценки за нивото на бедност, предоставени от Националния статистически институт (НИС).

Анализът използва общ двустепенен мултиномен регресионен модел за трите форми на неучастие: негласуване, гласуване с невалидна бюлетина или вот за НПН. Основните резултати от статистическото моделиране показват по-висока тенденция към протестно (НПН) гласуване в населени места с висока концентрация на образовани жители и по-ниска прогнозирана вероятност за невалидно гласуване в тези населени места. Анализът намира подкрепа за по-силно изразено протестно гласуване в изборителни райони с ниска конкуренция между политическите партии и кандидати. Моделът изследва и връзка между дяловете невалидни бюлетини в оспорвани изборителни райони и в райони с ясен победител, изследвана от Aldashev & Mastrobuoni (2016) с данни от парламентарни избори в Италия. Резултатът от местните избори в България показва по-висока вероятност за невалидно гласуване в изборителни секции с голяма разлика в гласовете за водещия и втория кандидат/партия, но само в оспорвани изборителни райони.

2.4.1 Методология

По данни на ЦИК на изборите за общински съвет на 27-ми октомври 2019 г. гласуват общо 3 077 684 души или 49.8 процента от регистрираните изборители. Гласуването се е провело във всички 265 общини в 11 845 изборителни секции, намиращи се в 4 210 населени места. Изборите за общински кметове се провеждат в същите изборителни секции и гласувалите са били 3 085 199 души или 49.8 на сто

от всички регистрирани избиратели. Тези данни не включват 39 мобилни секции, както и секции в арести и болнични заведения. Общият брой гласоподаватели в изключените секции е 1 635. Една секция (с. Дединци) също е изключена от анализа, тъй като за населеното място липсват данни в преброяването през 2011 г., които се използват в анализа.

В 105 общини първият тур на изборите за общински кметове не успява да определи победител и една седмица по-късно се провежда вторият тур на изборите. Общо 1 547 717 избиратели (41.0 процента избирателна активност) в 6 631 избирателни секции гласуват на втория тур на изборите.

В крайните резултати от изборите са отчетени 82.0 процента от гласовете на изборите за общински съвет и 92.9 процента на изборите за кметове на общини. На втория тур на изборите преброените гласове възлизат на 95.2 процента. Фигура 3.1 в дисертацията показва разпределението на дяловете на непреброените гласове за трите избора.

От всички бюлетини, изключени от крайния резултат, гласовете за НПН представляват 16.3 процента на първия тур на изборите за общински съвет и 41.6 процента на изборите за кметове на общини. За разлика от първия тур на кметските избори, където НПН представлява по-нисък дял от невалидните бюлетини, на втория тур НПН съставлява по-голямата част от непреброените бюлетини. Дялът на гласувалите с НПН се запазва до голяма степен непроменен между двата тура на кметските избори – 3.0 процента на първия и 3.1 на втория тур. В същото време дялът на невалидните бюлетини е значително по-нисък на втория (1.7 процента), отколкото на първия тур (4.1 процента).

Прегледът на литературата (Раздел 3.2 в дисертацията) насочва към избор на независими променливи от три широки групи, които потенциално могат да обяснят вариацията на дяловете на трите форми на неучастие. Това са социоекономически и демографски характеристики, както и променливи, описващи политическата среда и институционалната рамка на изборите.

От институционалните характеристики, към местните избори в България са относими броят едновременно провеждани избори, както и броят мандати и степента на диспропорционалност на избирателните райони (за изборите за общински съвети). Другата институционална променлива, релевантна за първия тур на местните избори е броят избори, които се провеждат едновременно. На местните избори в България този брой се определя от броя жители в населеното място: гражданите в населени места с по-малко от 600 избират общински съвет и общин-

ски кмет, докато граждани в по-големи населени места избират и кмет на населеното място (или районни кметове в София, Пловдив и Варна).

Броят на местата в общинските съвети е определен със закон в зависимост от населението на общината към 2007 г. и варира между 11 в общини до 5 000 жители и 61 в Столична община. Индексът на (Gallagher 1991) е най-често използвания измерител на диспропорционалност между получени гласове и мандати. Този индекс представлява модифицирана версия на корена на средното квадратно отклонение между дяла получени гласове и дяла получени мандати.

Индексът е равен на нула при пълно съответствие между дялове гласове и дялове мандати и расте със степента на диспропорционалност. На изборите за общински съветници индикаторът варира между 0.01 и 0.19 при средна стойност 0.06 (Таблица А.7 в Приложението).

В литературата не съществува единен подход към операционализацията на абстрактната идея за оспорваност на изборите. Най-често използвани са разликата между екс-пост резултатите от на първите две политически сили/кандидати (марж на победа) (Ugglá 2008; Aldashev & Mastrobuoni 2016) или дяла гласове за най-голямата партия (Fatke & Heinsohn 2017). И двата подхода стъпват върху допускането, че очакванията на избирателите за оспорваността на изборите са близки до реализираните резултати. Настоящото изследване следва подхода в Aldashev & Mastrobuoni (2016) и включва в модела маржа на победа на ниво общини (избирателен район), маржа на победа на ниво избирателна секция, както и интеракционен ефект между тях.

Относно операционализацията на нивото на политическа фрагментация най-често използвани са два подхода. Докато някои автори използват броя на партии/кандидати, явили се на изборите (Aldashev & Mastrobuoni 2016), други използват ефективния брой партии/кандидати (Laakso & Taagepera 1979), базиран на реалните гласове, получени от партиите. Предварително изследване на данните показва по-добро напасване на модела при използване на абсолютния брой партии или кандидати, както и по-лесна интерпретация на резултатите, тъй като ефективният брой партии е силно корелиран с маржа на победа, основна независима променлива в модела.

Heinsohn (2018) изтъква ограниченият избор между политически представители като един от двигателите на невалидно гласуване на президентски избори във Франция. За вторият тур на кметските избори, естествен измерител за това ограничение е процентът избиратели, гласували за отпаднали на първия тур кан-

дидати. В модела за изборите за общински съветници е включена променлива, измерваща дяла на избиратели, гласували в същия ден за кандидати за кметове без подкрепа от политически партии, състезаващи се и в изборите за общински съвети. Моделът за първия тур на изборите за кметове включва дяла избиратели, гласували за политически партии без собствен кандидат за кмет.

За измерване на степента на мобилизация от страна на политическите елити (Fossati & Martinez i Coma 2020) използват дяла бюлетини с отбелязани предпочитания за кандидат. Настоящото изследване използва сходна операционализация, но отчита като предпочитания само предпочитания за кандидати различни от водача на партийната листа, тъй като на местните избори през 2019 г. бюлетини без отбелязана предпочитания автоматично се броят като предпочитания за водача на листата. Анализ на чувствителността на моделите не показва значима разлика при използването на дяла от всички предпочитания.

Прегледът на литературата сочи разнообразна практика относно избора на социо-демографски променливи, особено при анализите на агрегирани данни. Често използван измерител за степента на икономическо развитие е брутният вътрешен продукт (БВП) или неговата промяна в сравнителни анализи на ниво държави или големи избирателни райони (Fossati & Martinez i Coma 2020; Kostadinova 2003). Вместо БВП на глава от населението, Fatke & Heinsohn (2017) използват данъчни постъпления на ниво община като измерител на регионалното икономическо развитие. За България данни за БВП са публично достъпни на ниво район, но не и за отделни общини или населени места. Предварителен анализ не показва връзка между БВП на глава от населението, растежа на БВП за времето на последния мандат и формите на неучастие. Една от възможните причини за това е високото ниво на агрегация (28 района). На ниво община НСИ предоставя оценки за дяловете на жители с доходи под прага на бедност. Прогнозите за нивото на бедност са предоставени от Националния статистически институт въз основа на преброяването от 2011 г. и EU-SILC от 2012 г. (Ryustem, Dimitrova, Kostova, *et al.* 2018). Нивото на безработица е друг измерител на икономическото развитие, използван в редица изследвания на негласуване и невалидно гласуване (Ugglá 2008; Fatke & Heinsohn 2017). За България данни за регистрираните безработни са достъпни от агенцията по заетостта на ниво община.

Практиката в научните изследвания обхваща различни подходи към моделирането на етническия състав и се различава според контекста на изследванията. В анализ на президентски избори в Индонезия, Fossati & Martinez i Coma (2020)

използват индекс на етническа хомогенност, докато в останалите проучвания авторите включват дялове на различните малцинствени групи. Предварителен анализ на данните не показва значителна нелинейна връзка между дяловете на етническите групи и формите на неучастие. Поради тази причина настоящото изследване използва дяловете на двете големи етнически групи – етнически турци (8.8 процента от общото население) и роми (4.9 процента) по данни от преброяването през 2011 г.

Преброяването на населението от 2011 г. също така предоставя информация на ниво населено място (град/село) за етническия, възрастовия и образователния състав. Като измерител на нивото на образование на гражданите, моделът използва пропорцията на жители с поне завършено средно образование на ниво населено място.

За всеки от трите избора вероятностите за негласуване, невалидно гласуване или вот за НПН са моделирани в рамките на двустепенен биномен регресионен модел с вариращи константи на ниво община. В допълнение, регресионните коефициенти за дяла използвани преференции на ниво избирателна секция също така варират между общините. Пълно описание на модела се съдържа в Модел 3.1 в дисертационния труд.

2.4.2 Резултати

Апостериорните разпределения на фиксираните ефекти в регресионните модели са обобщени посредством апостериорните им средни стойности и 95-процентови централни интервали на достоверност в Таблица 3.1 за изборите за общински съветници и в таблици 3.2 и 3.3 за първи и втори тур на изборите за общински кметове. Резултатите показват асоциации между формите на неучастие и променливи и от трите групи характеристики – институционални, политически и обществени.

2.4.2.1 Институционални и политически характеристики Моделите и за трите избора показват комплексна асоциация между силата на политическа конкуренция, негласуване, невалидно и НПН гласуване. И трите модела съдържат интеракционен ефект между маржовете на победа на нива избирателна секция и община. Апостериорната средна стойност на коефициента на този интеракционен ефект е отрицателна във всички модели, освен в уравнението за негласуване

на втория тур на местните избори, където средната стойност е положителна, но коефициентът е малък и близък до нула по абсолютна стойност. Прогнозираните вероятности според маржа на победа на ниво избирателна секция са изобразени във Фигура 3.3. за първия тур на местните избори, Фигура 3.4 за втория тур на тези избори и във фигура 3.5 за изборите за общински съветници при две нива на политическа конкуренция на общинско ниво – висока (първи квантил от разпределението на маржа на победа) и ниска (трети квантил).

За втория тур на местните избори моделът показва тенденция към по-често невалидно гласуване в секции с висок марж на победа (ниско ниво на конкуренция) за всички нива на конкуренция на общинско ниво, но прогнозираната вероятност нараства по-бързо в силно оспорвани общини. На първия тур на изборите за общински кметове вероятността за невалидно гласуване също така нараства с увеличаващ се марж на победа на ниво избирателна секция, но само в общини ниско или средно ниво на конкуренция. В общини с високо ниво на конкуренция моделът сочи тенденция към по-ниска вероятност за невалидно гласуване при по-висок марж на победа в избирателната секция. Резултатите за изборите за общински съвети са подобни на тези за първия тур на кметските избори. Настоящите резултати се различават от заключенията на Aldashev & Mastrobuoni (2016), които намират намаляващи с маржа на победа на ниво наблюдение дялове на невалидно гласуване в избирателни райони с ниска конкуренция. Една възможна причина за това е различното ниво на агрегация на данните в двете изследвания.

Прогнозираните вероятности за гласуване с НПН намаляват с маржа на победа на ниво избирателна секция и на трите избора, като спадът във вероятността е най-значителен в общини с ниско ниво на конкуренция на общинско ниво. Моделите не показват систематична вариация на избирателната активност според нивото на конкуренция на ниво избирателна секция освен на изборите за общински съветници. На тези избори прогнозираната вероятност за негласуване расте със спадащо ниво на конкуренция и растежът е по-силен в общини с висока политическа конкуренция.

Регресионният модел за първия тур на кметските избори включва интеракционен ефект между маржа на победа на общинско ниво и индикатор за наличието на втори тур на същите избори, който идентифицира общини в които победителят е постигнал по-малко от половината гласове. Прогнозираните вероятности за формите на неучастие във Фигура 3.6 показват увеличаваща се с маржа на победа вероятност за невалидно и НПН гласуване в общини с победител на първи тур.

При кметски избори, които се решават на втори тур, моделът не показва асоциация между нивото на конкуренция и гласуване с НПН и слаб ефект на намаляващо невалидно гласуване.

На изборите за общински съветници моделът показва силен ефект на по-ниска вероятност за невалидно гласуване при по-голям брой политически партии, участващи в надпреварата, докато в същото време не разкрива систематична вариация на вероятностите за негласуване и вот с НПН. Този резултат е съвместим с използването на невалидно гласуване като форма на протест срещу ограничен политически избор. За разлика от това на първия тур на кметските избори невалидното гласуване не показва систематична вариация спрямо броя кандидати, но вероятността за вот с НПН намалява при по-голям брой кандидати.

Противно на очакванията, избирателни секции с висок дял избиратели, гласували за неподкрепени от политически партии кандидати за кметове показват по-висока вероятност за невалидно гласуване и по-ниска вероятност за НПН гласове на изборите за общински съветници. В същото време на първия тур на местните избори моделът показва тенденция към по-ниска вероятност за невалидно гласуване при висок дял избиратели, подкрепили партии без собствени кандидати за кмет.

Моделът за втория тур на кметските избори показва силни свидетелства за по-висока вероятност за всички форми на неучастие, особено на НПН при висок дял гласували за отпаднали на първия тур кандидати, резултат близък до заключенията на Heinsohn (2018).

Моделът показва тенденция към по-висока избирателна активност, по-ниска прогнозирана вероятност за НПН гласуване (на изборите за общински съветници) и по-висока избирателна активност в секции с висок дял избиратели, използвали преференциално гласуване на изборите за общински съветници. Този резултат важи както за изборите за общински съвети, така и за първия тур на кметските избори и отчасти подкрепя изводите на Fossati & Martinez i Coma (2020). В същото време стандартните отклонения на вариращите по общини коефициенти на преференциалното гласуване имат апостериорни разпределения далеч от нула и показват значителна хетерогенност на силата и посоката на тази асоциация между общините (таблици 3.4 и 3.5 и Фигура А.1).

Коефициентите на корелация между константите на ниво община и коефициентите на дяла използвани преференции са отрицателни и близо до -0.9 във всички модели (таблици 3.7 и 3.8). Отрицателната корелация показва тенденция към

силна отрицателна асоциация между формите на неучастие и използването на предпочитания в общини с висока склонност към неучастие (невалидни бюлетени, НПН или негласуване).

Корелационните коефициенти между константите на ниво община за различните уравнения са положителни, резултат съвместим с хипотезата, че избирателите разглеждат всички форми на неучастие като частично взаимно заменяеми форми на поведение (таблици 3.7, 3.8 и 3.9). На ниво населено място корелациите между константите са също така положителни, макар и по-ниски.

Диспропорционалността на общините не показва асоциация с нито една от възможностите за неучастие на изборите за общински съветници. Този резултат е устойчив и в модели, които не включват броя мандати на избирателния район. Двете променливи са положително корелирани, тъй като общини с повече мандати имат средно по-ниска диспропорционалност.

Анализът на броя едновременно проведени избори при първия тур на кметските избори и изборите за общински съвети разкрива тенденция към по-високи вероятности за неучастие при всички форми на неучастие. Този резултат е съвместим с изводите на Fatke & Heinsohn (2017) и Lysek & Kouba (2021), но трябва да се разглежда предпазливо, тъй като броят избори може отчасти да отразява структурни разлики в населените места, където се провеждат само два избора: Бургас и малки населени места.

Моделът за изборите за общински кметове не показва свидетелства за систематични разлики във вероятностите за видовете неучастие. Различни спецификации на модела включващи интеракционни ефекти между индикатора за действащ кмет и безработица или промяна в нивото на безработица между началото и края на последния кметски мандат също така не показват свидетелства за систематична вариация (не са показани в модела).

Значителен дял от вариацията на вероятностите за всички форми на неучастие в изборите е свързан с броя жители в населеното място. Фигури 3.8 и А.2 (в Приложението) визуализира прогнозираните вероятности според броя жители в населеното място при средни стойности на всички останали променливи в моделите. И на двата избора вероятността за валидно гласуване намалява с големината на населеното място, но понижението е по-силно в населени места с над 600 жители. Това понижението се дължи основно на по-ниска избирателна активност в по-големи селища. Докато в малките населени места и двата вида непреброени гласове се увеличават с броя жители на населеното място, то в населените места

с над 600 души вероятностите за тези две форми на неучастие намаляват с населението.

Това се случва на фона на спадаща избирателна активност, което подкрепя хипотезата за социален контрол, при която част от жителите на малки населени места отиват да гласуват, за да избегнат неодобрение от страна на съгражданите си, но използват невалидни бюлетини и опцията НПН като скрита форма на негласуване. В по-големи населени места вероятността за използване на НПН не се променя с броя жители. По-високата вероятност за неучастие в изборите в големите населени места подкрепя хипотезата за по-слабо чувство за принадлежност и по-слаб социален контрол поради сравнителната анонимност в големите населени места.

Коефициентите за дяла образовани жители показват сходни ефекти и при трите вида избори. Докато прогнозираните вероятности за невалидно гласуване са по-ниски в населени места с по-висок дял образовани граждани, прогнозираните вероятности за протестно гласуване са по-високи. Този резултат говори за по-висока готовност на образовани граждани за протестно гласуване (НПН) и също така, че поне част от невалидните бюлетини са резултат от грешки, които ниско образовани избиратели допускат по-често. Висока концентрация на образовани жители е свързана и с по-висока избирателна активност и на трите избора.

Концентрацията на роми на ниво населено място не показва асоциация с формите на неучастие, освен при невалидно гласуване в кметските избори, но ефектът е малък. Този резултат трябва да се разглежда с предпазливост, тъй като вариацията на дяловете етически роми вътре в големите градове (които не са включени в моделите в този труд) може да е по-висока отколкото вариацията между населените места. В същото време концентрацията на етническо турско население е отрицателно асоциирана с вероятностите за всички форми на неучастие и в двата избора. Този резултат е съвместим с по-висока мотивация на избирателите, които са по-малко склонни да се откажат от гласа си.

Моделите и за трите избора показват по-ниска вероятност за гласуване с НПН в населени места с висок дял млади жители. Въпреки очакването за по-ниска избирателна активност на млади хора, такава връзка не се забелязва в агрегираните данни, използвани в анализа, като коефициентът за неучастие в кметските избори е дори отрицателен, макар и малък.

Коефициентите за дяла домакинства с доходи под прага на бедност към 2011 г. имат положителни апостериорни стойности в уравненията за негласуване и не-

валидно гласуване на изборите за общински съветници и кметове (първи тур), което е съвместимо с аргументите на Ugglá (2008) за по-често невалидно гласуване в социално маргинализирани общности. Интервалите на достоверност съдържат нула при всички модели, отразявайки висока несигурност относно тези коефициенти. Тъй като дяловете на домакинства под прага на бедност представляват оценки и поради това са свързани с несигурност, моделите за неучастие на изборите потенциално подценяват ефектите на социално развитие (Berglund 2012). Противно на повечето резултати в литературата, коефициентите на нивото на безработица са отрицателни и близки до резултата на Galatas (2008) относно по-ниски нива на невалидно гласуване при по-високи нива на безработица.

2.5 Глава 4: Невалидни бюлетини и машинно гласуване

Първата цел на четвъртата глава от дисертацията е да изследва ефекта на машинното гласуване върху непреброените гласове (Глава 3), използвайки данни на ниво избирателна секция от изборите за ЕП 2019 г. На тези избори в секциите, оборудвани с машина около 25.7 процента от избирателите гласуват с машина. Тъй като машините са разпределени по секции на квази случаен принцип, изборите за ЕП 2019 г. позволяват оценка на ефекта от наличието на машина върху непреброените гласове и гласовете за маргинални партии. Анализът използва двустепенен мултиномен регресионен модел за вероятностите за негласуване на ниво избирателна секция. Моделът включва и независими променливи, описващи социоекономически и демографски характеристики на ниво общини и населено място, които са потенциално свързани с поведението на избирателите на изборите (Глава 3).

Втора цел на анализа е да изследва вариацията на видовете непреброени гласове и гласове за маргинални партии спрямо процента гласоподаватели, избрали да използват машина. Тази асоциация е моделирана в рамките на двустепенен мултиномен регресионен модел, използвайки данни от секциите с машини на изборите за ЕП 2019 г. и на парламентарните избори през април 2021 г.

2.5.1 Методология

Настоящото изследване използва данни от изборите за ЕП през 2019 г., когато на територията на България гласуват 2 064 192 избиратели (32.9 процента избирателна активност) в 11 873 избирателни секции. В 2 999 от тези секции са разположени

машини и в тях избирателите могат да решат дали да използват машината или да гласуват с хартиена бюлетина. В оборудвани с машини секции гласуват 616 994 избиратели или 29.9 от всички гласували на изборите.

В литературата не съществува единен подход към операционализацията на абстрактната идея за маргинална партия. Докато Uggla (2008) разглежда извън-парламентарни партии, Desai & Lee (2021) изпробват различни прагове между 2.5, и 10 процента, достигайки до сходни изводи във всички сценарии. В настоящето изследване за маргинални се считат партии или коалиции, постигнали под два процента от всички гласове подадени в България. За сравнение, най-малката (според изборния резултат) партия, получила мандат в ЕП на тези избори е Демократична България (ДБ), получила 6.06 процента от всички гласове. Анализ на чувствителността на резултатите показва устойчивост на основните изводи при промяна на дефиницията за маргинална партия, например при използване на прагове от половин процент или от един процент.

Фигура 4.2 показва разпределението на непреброените гласове, както и на гласовете за маргинални партии по видове секции. В секции с машинно гласуване дялът на невалидни бюлетини е по-нисък, докато този на НПН е почти непроменен. В същото време дялът на гласове за маргинални партии е значително по-висок в секциите с машини. Общо за всички машинни секции, процентът гласове, подаден за немаргинални партии е 83.0, а за секциите само с хартиени бюлетини този дял е почти идентичен: 83.1 процента.

Това наблюдение подкрепя хипотезата, че избралите да гласуват с машина, която не позволява гласуване с празна или повредена бюлетина, използват гласуване за НПН или за маргинални партии като заместител на празни или повредени бюлетини.

Фиксираните ефекти в модела включват независими променливи, потенциално асоциирани с поведението на избирателите, мотивирани в Раздел 3.3 от дисертацията: брой жители в населеното място според докладите на НСИ, дяловете на жители на възраст под 30 г. и над 65 г., дяловете на етнически турци и роми, както и дяловете на образовани жители (средно или по-високо образование) според данните от преброяването през 2011 г. На ниво община община са включени дяла безработни (агенция по заетостта) и оценки за дяловете на жители с доходи под прага на бедност. В допълнение, моделът включва контролни променливи на ниво избирателни секции за дяловете на основните политически партии, участващи в изборите: ГЕРБ, БСП, ДПС и Демократична България, защото различното

отношение на партиите към машинното гласуване е потенциално свързано със степента на използване на машините. Институционалните и политически променливи, дискутирани в Глава 3 не са включени в модела, тъй като не са относими към изборите за ЕП. Всички числени променливи са стандартизирани до средна стойност нула и стандартно отклонение равно на единица.

Следвайки методологията в Глава 3, моделите включват вариращи ефекти на ниво община и населено място, които служат за оценка на неизмерена хетерогенност поради общи нагласи, политическа мобилизация по места и потенциални разлики в изборната организация, например подготовка на секционните избирателни комисии. В модела за изборите за ЕП през 2019 г. е включена променлива, която показва наличието на машина в избирателната секция и вариращи по общини коефициенти за тази променлива. Вторият модел за същите избори е оценен само върху данните за изборите за ЕП от избирателните секции с машини и вместо индикатор за наличието на машина включва сплайн (spline) функция с thin plate базис (Wood 2003) за дяла използвали машинно гласуване. Същата спецификация следва и моделът за изборите през 2021 г., който е оценен с данните за избирателни секции с машинно гласуване.

2.5.2 Резултати

Таблица 4.1 обобщава апостериорното разпределение на фиксираните коефициенти на регресионния модел, а Фигура 4.3 показва разликите в прогнозираните вероятности за формите на неучастие и 95 процентови интервали на достоверност според наличието или отсъствието на машина в секцията. Прогнозираната вероятност за невалидно гласуване е значително по-ниска в секции с налични машини, като интервалите на достоверност не се застъпват. В същото време вероятността за гласуване за маргинални партии е по-висока в тези секции. Разликите във вероятностите за гласуване с НПН е дори по-малка от тази в секции без машинно гласуване. Нетният ефект върху вероятността за валидно гласуване за не-маргинални партии е положителен, с апостериорна вероятност да е по-голям от нула равна на приблизително 95 процента. Този резултат е близък до изводите на Desai & Lee (2021), които намират тенденция към преразпределение от невалидно гласуване към експлицитни форми на протестно гласуване при въвеждането на машинно гласуване.

Резултатите за контролните променливи в модела са близки до тези от местните избори в Раздел 3.4. Концентрацията на образовани жители в населеното

място е независимата числова променлива с най-голям коефициент в уравненията за НПН и невалидни бюлетини. По-висок дял образовани жители е свързан с по-висока прогнозирана вероятност за гласове за НПН и маргинални партии. Както и в анализа на местните избори от 2019 г., моделът не показва свидетелства за асоциация между дяла образовани жители и избирателната активност.

Както и на местните избори през 2019 г., избирателни секции в по-големи населени места показват по-висока вероятност за неучастие в изборите. Гласове за маргинални партии са по-вероятни в големи населени места, отколкото в малки, докато вариацията на дяловете НПН и невалидни бюлетини не изглежда свързана с големината на населеното място.

Противно на резултати от предишни изследвания, които показват по-ниска избирателна активност сред по-млади граждани (Blais & Dobrzynska 1998; Blais 2006), концентрацията на жители под 30 годишна възраст не показва по-ниска прогнозирана вероятност за неучастие на изборите. Резултатите за възрастовата структура на населените места са също така близки до тези от местните избори през същата година. Концентрацията на възрастни жители (над 65 г.) в населеното място е свързана с по-висока прогнозирана вероятност за невалидно гласуване, което е възможен индикатор за трудности при боравенето с хартиените бюлетини от по-възрастни избиратели. В допълнение, моделът показва малък положителен ефект върху вероятността за гласуване за маргинални партии в населени места с по-висок дял възрастни жители.

Дялът роми сред жителите на ниво населено място не показва връзка с нито една от формите на неучастие в изборите. Апостериорното средно на коефициента в модела за невалидно гласуване е положителен, с положителни граници на 95 процентовия интервал на достоверност, но ефектът е малък. За етническото турско население резултатите сочат по-висока избирателна активност и по-ниски вероятности за всички форми на неучастие, също както и на резултатите от анализа на местните избори през 2019 г.

За разлика от други изследвания, които намират положителна асоциация между безработица и невалидно/протестно гласуване, моделът показва по-ниска вероятност за всички форми на неучастие в общини с по-високи нива на безработица. Този резултат е близо до констатациите от изследването на празни бюлетини на избори в Онтарио, Канада (Galatas 2008). При фиксирано ниво на безработица (и на останалите променливи в модела), избирателни секции в общини с по-висок дял на хора под границата на бедността имат по-висока прогнозирана вероятност

за невалидно гласуване.

Подобно на резултатите от местните избори, моделът показва свидетелства за по-висока изборителна активност и по-ниска вероятност за невалидно гласуване в секции с високи дялове на преференциално гласуване. В същото време коефициентите на дяла бюлетини с отбелязани преференции са практически равни на нула в уравненията за гласуване за маргинални партии и с НПН.

Моделът в Таблица 4.1 включва единствено индикатор за наличие на машина в изборителната секция, но не отчита колко изборители са използвали машината в действителност. За да анализираме асоциацията между дяла гласували с машина и вероятностите за неучастие е напаснат отделен модел само за секциите с машина. Моделът съдържа същите независими променливи както и първоначалния модел, но изследва само четири вида гласуване: вот за конвенционална партия, вот за маргинална партия, както и невалидно и НПН гласуване, като гласовете за немаргинална партия служат за референтна категория. Вместо индикатор за наличието на машина в секцията, моделът включва изборителната активност на ниво секция и гладка функция (кубичен регресионен сплайн) на процента гласували с машина.

Фигура 4.4 визуализира прогнозираните вероятности за четирите вида гласуване в зависимост от дяла гласували с машина. Докато прогнозираната вероятност за невалидното гласуване намалява монотонно за всички стойности на процента гласували с машина, дялът на гласовете за НПН достига максимум към около 11 процента гласували с машина, след което до голяма степен запазва нивото си и дори показва тенденция към намаляване. При гласуването за маргинални партии моделът също така показва рязко увеличение на вероятността за гласуване за тези партии до около 11 процента гласували с машина, а при по-високи дялове на използване на машините расте по-бавно. Апостериорната вероятност за маргиналното гласуване при 75 процента използване на машината да е по-високо с повече от 0.02 спрямо вероятността за маргинално гласуване при 0.25 процента използване на машината е само 0.74. Валидното гласуване за не-маргинални партии изглежда значително по-високо в секции, където почти всички изборители са гласували машинно. Този резултат трябва да се разглежда предпазливо, тъй като използване на машинно гласуване от повече от 75 процента от гласувалите има само в един процент от секциите.

Същият модел, приложен върху данните от парламентарните избори през април 2021 г. показва сходен резултат с първоначално силно понижение на нева-

лидни бюлетини за сметка на нарастваща вероятност за НПН и гласуване за маргинални партии (Фигура 4.5). За разлика от изборите за ЕП през 2019 г., средната вероятност за гласуване за маргинални партии е около два пъти по-ниска. Възможно обяснение на този резултат е по-ниска склонност на избирателите да подкрепят маргинални партии на важни избори. Фиксираните коефициенти в регресионния модел са представени в Таблица А.9 в Приложението.

2.6 Глава 5: Селективност при електронно машинно гласуване

Тази глава от дисертационния труд продължава изследването в Amarov (2021a) и анализира два аспекта на въвеждането на машинното гласуване в България. Първата цел на изследването е да оцени селективността на гласуването с електронна машина като изследва асоциации между склонността към използване на машинно гласуване и социо-икономически и демографски характеристики на избирателите. В допълнение, изследването прави оценка на ефекта от предишен опит с машинно гласуване върху склонността към използване на машините. Анализът използва данни от парламентарните избори през април 2021 г. и от изборите за ЕП през 2019 г. на ниво избирателна секция, както и данни от преброяването на населението от 2011 г. на ниво населени места и общини.

2.6.1 Методология

На парламентарните избори в България през април 2021 г. общо 3 136 129 избиратели са гласували в 11 950 избирателни секции на територията на страната. В 9 396 секции с повече от триста регистрирани избиратели, гласоподавателите имат избор между гласуване с хартиена бюлетина или посредством машина.

По време на изборния ден (4.4.2021) машинното гласуване е преустановено в два от 31 избирателни района – Велико Търново и Добрич, поради грешки в софтуера на машините. По тази причина 559 машинни секции с общо 159 550 гласоподаватели са изключени от анализа. В останалите 8 837 машинни избирателни секции са гласували общо 2 776 091 гласували или 93.8 от всички гласували. От избирателите, гласували в секции с машина, общо 770 002 или 27.7 процента са подали вота си с машина.

Средният (по секции) дял гласували с машина възлиза на 26.4 процента и разпределението на дяловете по секции показва силна вариация между 0.0 и 100.0

процента. В централните 50 процента от секциите дялът варира между 13.9 и 38.1 процента (Фигура 5.1). Разпределението на дяловете показва ясно изразена бимодалност с голям брой избирателни секции с много нисък дял на използване на машините – в 11.3 процента от машинните секциите, по-малко от 3 процента от гласовете са подадени с машина.

Средният дял на използване на машините е близък до този от експерименталното машинно гласуване на президентските избори от 2016 г. и на изборите за ЕП от 2019 г. На президентските избори средно 27.4 процента от избирателите в секции с машини се възползват от тази възможност.

На изборите за ЕП през 2019 г. 3 000 от общо 11 873 секции са оборудвани с машини и в тези секции гласуват 616 994 избиратели (29.9 процента от всички гласоподаватели). От гласоподавателите в машинните секции 25.7 процента избират да подадат гласа си с машина. Средният дял на гласувалите с машина е 26.0, като пропорциите на използване на машините за централната половина избирателни секции варира между 11.7 и 37.7 процента (Фигура 5.1).

Прегледът на литературата в Раздел 5.2 насочва към социо-икономически и демографски променливи, които са потенциално асоциирани с предпочитанията на изборна технология: възраст, ниво на образование, степен на урбанизация и принадлежност към етнически малцинства. Настоящият анализ използва същите операционализации както и изследването за невалидно гласуване в Глава 3.

Също като модела в Глава 3, регресионният модел за вероятността за машинно гласуване включва фиксирани ефекти за социо-икономическите и демографски характеристики. В допълнение към тях са включени и партийните предпочитания на избирателите на ниво избирателна секция спрямо четири основни партии и коалиции, които се явяват и на двата избора: ГЕРБ, БСП, ДПС и ДБ. Добавянето на тези променливи цели да отчете разлики в нагласите на привържениците на тези партии към машинното гласуване (Alvarez, Levin & Li 2018). Тъй като предпочитанията за гласуване с машина са потенциално свързани с политическата образованост и култура на избирателите, моделът включва и процентът на бюлетини с отбелязана преференция като прокси измерител (Santana Pereira & Costa Lobo 2020).

Втората цел на настоящият анализ цели е да изследва асоциацията между предишен опит с машинно гласуване и склонността към машинно гласуване на следващи избори. За тази цел моделът за изборите през 2021 г. съдържа индикатор за

наличието на машинно гласуване на изборите за ЕП 2019 г. в същата секция.

Вариращите ефекти на ниво община и населено място целят да отчетат неизмерена хетерогенност в нагласите на местно ниво и да послужат като оценки на ниво община и населено място за предпочитанията към машинно гласуване, които са коригирани за разлики по социо-икономически, демографски и политически характеристики (фиксираните ефекти в модела). Тъй като изборната администрация може да има значително влияние върху това как избирателите възприемат новата технология за гласуване (Alvarez, Katz & Pomares 2011; Alvarez, Levin & Li 2018), тези оценки могат да послужат за идентифицирането на проблеми в организацията на изборите на ниво община и населено място.

Предварителен анализ на дяловете гласове, подадени с машина през април 2021 г. на ниво община показва силна вариация на регресионните коефициентите за процента гласували с преференция и индикатора за използване на машина през 2019 г. Поради тази причина моделът позволява на коефициентите за дяла използвани преференции и за наличието на машинно гласуване през 2019 г. да варират между общините.

Всички числени независими променливи в модела са стандартизирани до нулева средна стойност и стандартно отклонение равно на единица. Моделът използва слабо информативни нормални априорни разпределения с център нула и със стандартни отклонения равни на единица. За средни стойности на числените независими променливи моделът очаква използване на машините вариращо между 4 и 73 процента с вероятност 95 процента.

2.6.2 Резултати

Таблица 5.1 обобщава апостериорното разпределение на фиксираните ефекти в модела. И двата модела показват високи стойности на бейсовия R^2 (Gelman, Goodrich, Gabry, *et al.* 2019) от 0.68 (ЕП 2019 г.) и 0.83 (парламентарни избори април 2021 г.).

Апостериорните средни стойности на коефициентите за големина на населеното място и дяла образовани жители са положителни и при двата избора, което показва по-висока прогнозираната вероятност за гласуване с машина в големи населени места, както и в градове/села с по-висока концентрация на образовани жители. Тези резултати са близки до изводите на Roseman & Stephenson (2005) и подкрепят хипотезата за по-висока склонност към използване на нови техноло-

гии от образовани граждани в урбанизирани региони, включително в сферата на избори (Alvarez, Katz & Pomares 2011). Тези резултати не изключват хипотезата, че част от високо образованите граждани може да са критично настроени към по-ниската прозрачност на машинното гласуване и да изпитват по-силни опасения от разкриването на техния вот, но показват, че на ниво агрегирани данни в България, нетната асоциация между вероятност за гласуване с машина, образование и големина на населеното място е положителна.

Апостериорните средни стойности на коефициентите за образование и брой жители в населеното място в модела за изборите за ЕП 2019 съвпадат по знак с тези от парламентарните избори от 2021 г. В модела за ЕП 2019 апостериорните интервали на достоверност са по-широки, което от части отразява по-малкия брой наблюдения, докато при редовните парламентарни избори през 2021 г. интервалите на достоверност имат строго положителни граници.

Коефициентите за концентрация на роми и етнически турци в населеното място имат отрицателни апостериорни средни стойности и интервали на достоверност далеч от нула, като коефициентът за концентрацията на етническо турско население е по-голям. Този резултат показва склонност на етническото турско население да избягва машинното гласуване, дори когато моделът контролира за ефекта на дяла подадени за ДПС гласове, партия която традиционно получава силна подкрепа в райони с етническо турско население.

Политическите предпочитания на избирателите на ниво избирателна секция са силно асоциирани с използването на машинно гласуване, като най-силната асоциация се наблюдава между дяла гласували за ДПС (Фигура 5.2). Прогнозираната вероятност за гласуване с машина е в секция без гласове за ДПС е 0.33 (при средни стойности на числените независими променливи и без предишен опит с машинно гласуване), докато тази вероятност е 0.26 при 10 процента подадени гласове за ДПС. В секции с мнозинство за ДПС прогнозираната вероятност е по-малка от 0.1. Моделът показва и свидетелства за по-ниска вероятност за машинно гласуване в секции със силна подкрепа за ГЕРБ и БСП, но ефектът е значително по-малък. Избирателни секции с висока подкрепа за ДБ показват по-голяма вероятност за машинно гласуване, което отчасти може да се обясни с положителните послания от страна на тази коалиция относно машинното гласуване. Резултатите за разлики в прогнозираната вероятност дяловете на партиите трябва да се разглеждат с доза предпазливост, тъй освен предпочитания за партиите тези дялове могат да отчитат и структурни разлики на ниво избирателна секция, които не са

включени в модела.

Тъй като дяловете на валидните гласове на всички участници в изборите трябва да се сумират до сто процента, дяловете на политическите партии в моделите са отрицателно корелирани. Анализ на чувствителността на модела показва устойчивост на резултатите, когато от моделите се изключат дяловете на отделни партии/коалиции.

Един от доводите, изтъкван срещу задължителното гласуване с машина е предположаема трудност на възрастните хора да използват машините. Моделът показва слаба отрицателна асоциация между концентрация на възрастни жители (над 65 г.) в населеното място и прогнозираната вероятност за машинно гласуване (Фигура 5.3). Този резултат трябва да се разглежда предпазливо, тъй като освен възрастта на жителите в населеното място, тази променлива може да отразява структурни специфики на населеното място, които не са отразени в модела.

Ефектът от предишен опит с машинно гласуване е положителен с апостериорно средно за цялата популация от общини от 0.19 и 95 процентов интервал на достоверност между 0.12 и 0.25. В същото време асоциацията между наличието на опит с машинно гласуване и вероятността за гласуване на следващи избори варира значително между общините в България (Фигура А.3). Докато за повечето общини ефектът от наличие на опит с машините е свързан с по-висока склонност към машинно гласуване на парламентарните избори през април 2021 г., то тази асоциация е дори отрицателна в част от общините. Този резултат може да послужи за по-нататъшни изследвания, особено на аспекти в организацията на изборите, които потенциално са обезкуражили част от избирателите да гласуват с машина (Alvarez, Levin & Li 2018).

Също както ефектът от наличие на опит с машинно гласуване, коефициентите на процента бюлетини с отбелязана преференция варира значително между общините в България както на парламентарните избори през 2021 г., така и на изборите за ЕП 2019 г. А.4 в Приложението показва апостериорните средни на коефициентите по общини на парламентарните избори през 2019 г.

Докато в някои общини по-разпространено използване на преференциално гласуване е свързано с по-силна склонност към машинно гласуване, в друга част от общините тази асоциация е отрицателна. Този резултат може да послужи за последващи изследвания относно характера на мобилизация на гласоподавателите в различните общини.

2.7 Глава 6: Избирателна активност и машинно гласуване през 2021 г.

Последната глава от дисертацията изследва вариацията на разликите в избирателната активност на парламентарните избори през юли и ноември 2021 г. в сравнение с април 2021 г. спрямо социо-икономически и демографски характеристики на избирателите. Анализът използва дяла гласували с машина на изборите през април 2021 г., когато гласоподавателите са свободни да избират формата на гласуване, като измерител на готовността на избирателите да приемат новата технология. Изследването използва данни на ниво избирателна секция от трите парламентарни избори през 2021 г. в България и моделира разликата в избирателната активност в рамките на двустепенен линеен регресионен модел.

2.7.1 Методология

На парламентарните избори през април 2021 г. с машина са оборудвани 11 950 избирателни секции. Това са всички секции с поне триста регистрирани избиратели, представляват около 79 процента от всички секции и обхващат около 93 процента от гласувалите в страната.

За целите на настоящото изследване съпоставяме секциите от трите вида избори. Трите избора се провеждат в кратък период от време и промените в избирателните секции са сравнително малко, което позволява избирателните секции да се свържат в панел, включващ общо 8 257 избирателни секции с данни и за трите избора. В този брой не са включени избирателните секции в Добрич и във Велико Търново, тъй като на изборите през април 2021 г. машинното гласуване там е прекратено в течение на изборния ден по технически причини.

Разпределението на разликите в избирателната активност през юли и ноември спрямо април 2021 г. на ниво избирателна секция е изобразена във Фигура 6.2. В секциите с машинно гласуване на всички три избора, избирателната активност е средно -8.9 процентни пункта по-ниска през юли спрямо април и със средно -11.8 процентни пункта през ноември спрямо април. За сравнение, в избирателните секции без машинно гласуване, избирателната активност също така намалява, макар и по-слабо. В тези секции избирателната активност спада със съответно -4.7 и -6.7 процентни пункта през юли и ноември спрямо април.

Първоначален анализ на използването на електронни машини през април 2021 г. разликата в избирателната активност при следващите два избора показ-

ва положителна асоциация (Фигура 6.3) между разликата в избирателната активност и дяла гласували с машина на първите избори. Корелацията между дяла използвали машинно гласуване през април 2021 г. и разликите в избирателната активност: 0.14 (юли) и 0.24 (ноември).

Настоящото изследване цели да измери асоциацията между склонността на избирателите да гласуват с машина като приблизителен измерител на приемането на новата технология на ниво избирателна секция. В случай, че неохотата на избирателите да гласуват с машина е свързана с отлив на гласоподаватели в следващите два избора, очакваме да наблюдаваме положителна асоциация между дяла гласували с машина през април и разликата в избирателната активност в следващите избори.

Разликите в избирателната активност са моделирани в рамките на двустепенен линеен регресионен модел с вариращи коефициенти на ниво община и населено място. Пълно описание на модела се намира в Модел 6.1 в дисертационния труд. Поради наличието на значителен брой избирателни секции с необичайно големи разлики в избирателната активност (над 50 проценти пункта разлика) моделът използва t-разпределение като функция на правдоподобие.

2.7.2 Резултати

Таблица 6.1 показва апостериорните средни стойности и 95 процентови централни интервали на достоверност за фиксираните ефекти на регресионните модели. Поради стандартизацията на целевите и независимите променливи, регресионните коефициенти показват очакваната разлика в стандартни отклонения на целевите променливи при разлика от едно стандартно отклонение на независимата променлива при фиксирани стойности на останалите независими променливи, както и на вариращите ефекти в модела.

Основната променлива в модела е дялът гласували с машина на изборите през април 2021 г. Коефициентът γ има положителни апостериорни средни стойности с интервали на достоверност по-големи от нула. Това е свидетелство за положителна асоциация между склонността към използване на машините при доброволен избор и разликата в избирателната активност. Разлика от едно стандартно отклонение на дяла гласували с машина на (1 sd = 15 процентни пункта) е свързано с очаквано увеличение от само 0,06 стандартни отклонения на разликата в избирателната активност (1 sd = 11 процентни пункта) за изборите през ноември.

Хипотезата, че избирателни секции с повече от 60 процентни пункта (4 стандартни отклонения) разлика в използването на машинно гласуване имат очаквана разлика в избирателната активност от по-малко от три процентни пункта, има апостериорна вероятност, равна практически на 1 (юли) и на 0,78 (ноември).

Апостериорните средни стойности на коефициентите на контролните променливи в регресионния модел показват значителна вариация според политическите предпочитания на избирателите към април 2021 г. Спадът в избирателната активност е по-малък в градовете, отколкото в селата, като по-големи населени места показват тенденция към по-малък спад на изборите през ноември, но не и през юли. Възможно обяснение за липсата на асоциация на изборите през юли е сезонна миграция свързана с летни отпуски.

Спадът на избирателната активност обикновено е по-силен в избирателните секции с висока подкрепа за управляващата (по време на изборите през април) партия ГЕРБ. Едно възможно обяснение на тази по-ниска избирателна активност е потенциално разочарование сред привържениците на тази партия, тъй като не успява да създаде правителство въпреки, че печели изборите през април 2021 г. Второ възможно обяснение за този ефект е по-високо недоверие сред избирателите на ГЕРБ към машинното гласуване, което не е измерено в дяла използвали машинно гласуване през април. Макар и статистически значим, този ефект също така е малък.

За разлика от тях разликите в избирателната активност са по-малки в областите с по-висока подкрепа за две опозиционни партии: БСП и ДБ, което може да означава мобилизация сред техните поддръжници. За ДБ това важи в по-голяма степен на изборите през ноември.

Спадът в избирателната активност е по-нисък в населени места с по-голям дял на етническо турско население, докато дялът роми е населеното място не показва асоциация с промяната в избирателната активност. Избирателни секции в населени места с висока концентрация на образовани жители показват тенденция към по-малък спад в избирателната активност на изборите през юли, но за следващите парламентарни избори моделът показва около два пъти по-малък коефициент.

Въпреки опасенията, че по-възрастни граждани биха отказали да отидат да гласуват, ако трябва задължително да използват машина, моделът не показва свидетелства за връзка между концентрацията на възрастни (над 65 г.) жители и разликите в избирателната активност и на двата избора. Малък отрицателен

ефект се наблюдава на изборите през ноември, когато населени места с по-висока концентрация на млади жители показват слаба тенденция към по-висок спад на избирателната активност.

Дялът жители под прага на бедност и нивото на безработица не показват свидетелства за систематична вариация на разликата в избирателната активност.

Общата обяснителна сила на модела е ниска, с бейсов R^2 от 0,11 (юли) и 0,22 (ноември), което сочи ниска прогностична сила на модела. Съпоставка на апостериорното разпределение и разпределението на разликите в избирателната активност във фигури А.5 и А.6 също така показват по-добро напасване към данните за изборите през ноември отколкото за изборите през юли. Моделът надценява вероятностите за екстремно големи отрицателни спадове на избирателната активност и на двата избора след април 2021 г.

3 Изводи и приноси

Настоящият дисертационен труд разглежда два специфични аспекта на обществената трансформация в България в рамките на дигиталната революция, започнала в средата на 20-ти век и довела до масово разпространение на електронни услуги след 90-те години на 20-ти век.

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. Дисертационният труд попълва тази празнина. Въз основа на проучване сред интернет потребителите в България, дисертационният труд изследва склонността им към използване на електронни правителствени услуги в администрацията, образованието и здравеопазването в зависимост от социо-икономически характеристики, ниво на ИКТ умения и опит с интернет технологии.

Резултатите от статистическото моделиране посочват силна зависимост на вероятността от използване на е-услугите според уменията на работа с ИКТ и опита им с интернет технологии. Интернет потребители с ниско ниво на ИКТ умения, ниска образователна степен и жители на малки населени места показват по-ниска склонност към използване на правителствени е-услуги. Тези резултати описват бариера пред потреблението на електронни услуги за част от граждани-

те, които не разполагат с нужните умения, за да се възползват от удобствата на тези услуги. В това отношение България не прави изключение от други страни (Bélanger & Carter 2009; van Deursen & van Dijk 2014; Hsu, Huang, Kinsman, *et al.* 2005).

Друг резултат от статистическия анализ са оценки за склонността на интернет потребителите към използване на е-услугите в 28-те административни район в България. Докато администрацията е в състояние да изготви собствени оценки за честотата на използване на различните услуги според местоположението на потребителите, настоящото изследване предоставя оценки, отчитащи професионалния статус, нивото на ИКТ умения и образование на потребителите на индивидуално ниво. Тези оценки могат да насочат информационни и образователни кампании към потребители в райони с ниска склонност за потребление на правителствени е-услуги. В същото време те могат да послужат за основа на бъдещи изследвания за причините за регионалната хетерогенност.

Анализът насочва вниманието към потенциални проблеми на потребителите с две услуги в областта на здравеопазването – резервация на час при личен лекар или специалист и справка за здравния статус. За други две услуги – онлайн получаване на здравна информация и онлайн консултации с лекар – най-възрастните потребители показват по-висока склонност към използване в сравнение с младите потребители. За първите две услуги моделът не показва същата разлика, което е учудващо, тъй като възрастните граждани потребяват здравни услуги по-често от младите, независимо дали онлайн или по традиционен начин.

Дизайнът на проучването е основно ограничение на изследването на потребление на правителствени е-услуги сред интернет потребителите. Респондентите отговарят на въпроса колко често използват електронни услуги, но от данните остава неясно колко често те потребяват правителствени и общински услуги като цяло (електронни и традиционно).

Вторият аспект на дигитална трансформация разглежда въвеждането на електронни машини за гласуване и отчитане на изборния резултат в България в периода 2019-2022 г. Използването на електронните машини предизвикват широк и интензивен обществен дебат през 2021 и 2022 г., когато изборният кодекс е променен два пъти – веднъж през 2021 г., за да направи гласуването с машини задължително в повечето избирателни секции и още веднъж в края на 2022 г., за да позволи на гласоподавателите да избират между машинно гласуване и традиционните хартиени бюлетини. Един от основните аргументи в дискусиата срещу задължителното електронно гласуване в България изтъква резкия спад на изби-

рателната активност между парламентарните избори през април 2021 г. и изборите юли и ноември същата година и отдава този спад именно на използването на електронните машини.

Анализ на разликите в избирателната активност между юли и април 2021 г., както и между ноември и април 2021 г. показва тенденция към по-нисък спад на избирателната активност в избирателни секции по-висок дял на доброволното машинно гласуване през месец април. В същото време моделът обяснява само малка част от вариацията на разликите в избирателната активност, а ефектът е слаб и недостатъчен, за да обясни спада в избирателната активност.

Друг аспект на изследването на електронното машинно гласуване изследва селективността на използването им сред различни социо-икономически и демографски групи, както и разлики в склонността към машинно гласуване според политическите предпочитания на избирателите. Анализът разкрива тенденция към по-често гласуване с машина в населени места с по-висок дял образовани жители, ниски дялове на етнически малцинства в населението и висока подкрепа за Демократична България, като този резултат е в голяма степен устойчив и се наблюдава както на изборите за ЕП през 2019 г., така и на парламентарните избори през 2020 г. Доброволно използване на машините се наблюдава по-рядко в населени места с висока концентрация на възрастни жители, но ефектът е посилен при гласуването на парламентарните избори, отколкото за ЕП.

В допълнение, анализът на гласуването с машина през април 2021 г. показва по-висока вероятност за използването им в избирателни секции, в които е имало машина на изборите за ЕП две години по-рано. Анализът показва също така, че връзката между минал опит с машина в избирателната секция и склонността към машинно гласуване е комплексна и варира силно между различните общини. Този резултат може да послужи за отправна точка на бъдещи изследвания за опита с електронните машини и причините за вариация между общините.

Един от аргументите в дискусията за и против задължително електронно машинно гласуване на изборите е предположението, че машинният вот би подобрил представителността на изборите, тъй като отстранява възможността за празни и сгрешени бюлетини. Анализ на този аргумент използва данни от изборите за ЕП през 2019 г. и парламентарните избори през април 2021 г. На изборите за ЕП само една трета от избирателните секции с над триста регистрирани избиратели са оборудвани с машина. Разпределението на машините по секции не е свързано със специфични характеристики на избирателните секции и може да се разглеж-

да като квази експериментален дизайн. Сравнение на дяловете невалидни бюлетини, гласове за НПН и гласове за маргинални политически партии между секции с машини и секции само с хартиени бюлетини показва тенденция към преразпределяне от невалидни бюлетини към НПН и малки партии в секции с машинно гласуване. Въпреки тенденцията към преразпределение, статистическият модел показва нетен положителен ефект от наличието на машина върху вероятността за валиден вот за немаргинална партия.

Тъй като дискусията за и против машинното гласуване е свързана до голяма степен с характера на невалидното гласуване, дисертацията включва и анализ на невалидното, НПН и негласуването на местните избори през 2019 г., когато дялът непреброени бюлетини достига рекордните 18 процента. Анализът разглежда три форми на неучастие в местните избори през 2019 г. – негласуване, невалидно гласуване и вот за НПН. Статистическите модели разкриват комплексни асоциации между формите на неучастие и политическата конкуренция на ниво избирателен район (община) и избирателна секция. И общини със силна конкуренция между политическите партии/кандидати за кмет вероятността за невалидно гласуване расте с намаляваща конкуренция на ниво избирателна секция. В същото време прогнозираната вероятност за НПН намалява с отслабваща конкуренция на ниво избирателна секция.

Един от устойчивите резултати в анализите на невалидно и НПН гласуване е, 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 ангажирани граждани и неволни грешки на слабо образовани избиратели (McAllister & Makkaï 1993; Lundell & Högström 2021).

В допълнение, анализът на местните избори показва значителна вариация в склонността към различните форми на неучастие между общините в България и положителна корелация между ефектите на ниво община и за различните форми на неучастие. Положителната корелация сочи тенденция при избирателите да разглеждат трите форми на неучастие като взаимно заменяеми.

Друг резултат от изследването е асоциацията между използването на преференции и формите на невалидно гласуване. Моделът намира свидетелства за отрицателна асоциация между високи дялове преференциално гласуван и неучастие, като в същото време тази асоциация варира силно между отделните общини.

Основно ограничение на всички анализи, използващи агрегирани данни е, че не позволяват директни изводи за индивидуалното поведение на избирателите (Piantadosi, Vyar & Green 1988). Въпреки това, резултатите могат да стимулират научна дискусия и по-задълбочено изследване на опита на избирателите с машинното гласуване и на неконвенционално поведение на гласоподавателите на избори.

3.1 Публикации свързани с дисертацията

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.

3.2 Участия в научни конференции

1. 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.
2. 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.
3. 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.

4. Amarov, B. and Netoff, N. (2022b) 'Usage of electronic public services in Bulgaria', in 87th international scientific conference on economic and social development. Svistov.
5. 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.

Използвана в автореферата литература

1. Aldashev, G. & Mastrobuoni, G. (2016). Invalid ballots and electoral competition. *Political Science Research and Methods*. 7 (2), 289–310. <https://doi.org/10.1017/psrm.2016.36>.
2. Alvarez, R.M., Katz, G. & Pomares, J. (2011). The Impact of New Technologies on Voter Confidence in Latin America: Evidence from E-Voting Experiments in Argentina and Colombia. *Journal of Information Technology & Politics*. 8 (2), 199–217. <https://doi.org/10.1080/19331681.2011.559739>.
3. Alvarez, R.M., Kiewiet, D.R. & Núñez, L. (2018). A taxonomy of protest voting. *Annual Review of Political Science*. 21 (1), 135–154. <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-050517-120425>.
4. Alvarez, R.M., Levin, I. & Li, Y. (2018). Fraud, convenience, and e-voting: How voting experience shapes opinions about voting technology. *Journal of Information Technology & Politics*. 15 (2), 94–105. <https://doi.org/10.1080/19331681.2018.1460288>.
5. 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*. 2021
6. Amarov, B. (2021b). 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 -2 july 2021*. 2021 Sozopol, Bulgaria.
7. Bélanger, F. & Carter, L. (2009). The impact of the digital divide on e-government use. *Communications of the ACM*. 52 (4), 132–135. <https://doi.org/10.1145/1498765.1498801>.
8. Belli, R.F., Traugott, M.W. & Beckmann, M.N. (2001). What leads to voting overreports? Contrasts of overreporters to validated voters and admitted nonvoters in the American National Election Studies. *Journal of Official Statistics*. 17 (4), 479–498.
9. Berglund, L. (2012). Regression dilution bias: Tools for correction methods and sample size calculation. *Uppsala Journal of Medical Sciences*. 117 (3), 279–283. <https://doi.org/10.3109/03009734.2012.668143>.
10. Blais, A. (2006). What affects voter turnout? *Annual Review of Political Science*. 9 (1), 111–125. <https://doi.org/10.1146/annurev.polisci.9.070204.105121>.
11. Blais, A. & Dobrzynska, A. (1998). Turnout in electoral democracies. *European Journal of Political Research*. 33 (2), 239–261. <https://doi.org/10.1111/1475-6765.00382>.
12. Card, D. & Moretti, E. (2007). Does voting technology affect election outcomes?

- Touch-screen voting and the 2004 presidential election. *The Review of Economics and Statistics*. 89 (4), 660–673. <https://doi.org/10.1162/rest.89.4.660>.
13. Carter, L. & Weerakkody, V. (2008). E-government adoption: A cultural comparison. *Information Systems Frontiers*. 10 (4), 473–482. <https://doi.org/10.1007/s10796-008-9103-6>.
 14. Cohen, M.J. (2017). Protesting via the null ballot: An assessment of the decision to cast an invalid vote in latin america. *Political Behavior*. 40 (2), 395–414. <https://doi.org/10.1007/s11109-017-9405-9>.
 15. Colesca, S.E. & Dobrica, L. (2008). Adoption and use of E-Government services: The case of Romania. *Journal of Applied Research and Technology*. 6 (03). <https://doi.org/10.22201/icat.16656423.2008.6.03.526>.
 16. Damore, D.F., Waters, M.M. & Bowler, S. (2012). Unhappy, uninformed, or uninterested? Understanding ‘None of the above’ voting. *Political Research Quarterly*. 65 (4), 895–907. <https://doi.org/10.1177/1065912911424286>.
 17. Dandoy, R. (2021). An Analysis of Electronic Voting in Belgium. In: Didier Caluwaerts & Min Reuchamps (eds.). *Belgian Exceptionalism*. First. Routledge. pp. 44–58. <https://doi.org/10.4324/9781003104643-5>.
 18. Dejaeghere, Y. & Vanhoutte, B. (2015). Virtuous villages and sinful cities? A spatial analysis into the effects of community characteristics on turnout and blank/invalid voting in local elections in Belgium 2006–2012. *Acta Politica*. 51 (1), 80–101. <https://doi.org/10.1057/ap.2014.38>.
 19. Desai, Z. & Lee, A. (2021). Technology and protest: The political effects of electronic voting in India. *Political Science Research and Methods*. 9 (2), 398–413. <https://doi.org/10.1017/psrm.2019.51>.
 20. Distel, B. & Ogonek, N. (2016). To Adopt Or Not To Adopt: A Literature Review On Barriers To Citizens’ adoption Of E-government Services. In: *Twenty-Fourth European Conference on Information Systems (ECIS)*. 2016 İstanbul, Turkey.
 21. Driscoll, A. & Nelson, M.J. (2014). Ignorance or opposition? Blank and spoiled votes in low-information, highly politicized environments. *Political Research Quarterly*. 67 (3), 547–561. <https://doi.org/10.1177/1065912914524634>.
 22. European Commission (2022). *International Digital Economy and Society Index 2020: Bulgaria*
 23. Eurostat (2021). *Digital economy and society statistics - households and individuals*
 24. Fatke, M. & Heinsohn, T. (2017). Invalid voting in german constituencies. *German Politics*. 26 (2), 273–291. <https://doi.org/10.1080/09644008.2016.1194398>.
 25. Fossati, D. & Martinez i Coma, F. (2020). Exploring citizen turnout and invalid voting

- in Indonesia: Two sides of the same coin? *Contemporary Politics*. 26 (2), 125–146. <https://doi.org/10.1080/13569775.2019.1690210>.
26. Galatas, S. (2008). "None of the Above?" casting blank ballots in ontario provincial elections. *Politics & Policy*. 36 (3), 448–473. <https://doi.org/10.1111/j.1747-1346.2008.00116.x>.
 27. Gallagher, M. (1991). Proportionality, disproportionality and electoral systems. *Electoral Studies*. 10 (1), 33–51. [https://doi.org/10.1016/0261-3794\(91\)90004-C](https://doi.org/10.1016/0261-3794(91)90004-C).
 28. Gelman, A., Goodrich, B., Gabry, J. & Vehtari, A. (2019). R-squared for bayesian regression models. *The American Statistician*. 73 (3), 307–309. <https://doi.org/10.1080/00031305.2018.1549100>.
 29. Heinsohn, T. (2018). Casting an invalid vote at the 2017 French presidential election. *French Politics*. 16 (4), 383–399. <https://doi.org/10.1057/s41253-018-0077-6>.
 30. Hsu, J., Huang, J., Kinsman, J., Fireman, B., Miller, R., Selby, J., et al. (2005). Use of e-Health Services between 1999 and 2002: A Growing Digital Divide. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 12 (2), 164–171. <https://doi.org/10.1197/jamia.M1672>.
 31. Inkinen, T., Merisalo, M. & Makkonen, T. (2018). Variations in the adoption and willingness to use e-services in three differentiated urban areas. *European Planning Studies*. 26 (5), 950–968. <https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1448756>.
 32. Jacobs, Bart & Pieters, W. (2009). Electronic voting in the Netherlands: From early adoption to early abolishment. In: Alessandro Aldini, Gilles Barthe, & Roberto Gorrieri (eds.). *Foundations of security analysis and design V: FOSAD 2007/2008/2009 tutorial lectures*. Lecture notes in computer science. Berlin ; New York, Springer. pp. 121–144. https://doi.org/10.1007/978-3-642-03829-7_4.
 33. Kostadinova, T. (2003). Voter turnout dynamics in post-Communist Europe. *European Journal of Political Research*. 42 (6), 741–759. <https://doi.org/10.1111/1475-6765.00102>.
 34. Kurfalı, M., Arifoğlu, A., Tokdemir, G. & Paçın, Y. (2017). Adoption of e-government services in Turkey. *Computers in Human Behavior*. 66168–178. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.041>.
 35. Laakso, M. & Taagepera, R. (1979). 'Effective' number of parties: A measure with application to west europe. *Comparative Political Studies*. 12 (1), 3–27. <https://doi.org/10.1177/001041407901200101>.
 36. Lijphart, A. (1997). Unequal participation: Democracy's unresolved dilemma presidential address, american political science association, 1996. *American Political Science Review*. 91 (1), 1–14. <https://doi.org/10.2307/2952255>.
 37. Lundell, K. & Högström, J. (2021). Institutions or the societal setting? Explaining

- invalid voting in local elections in sweden. *Scandinavian Political Studies*. 44 (3), 280–298. <https://doi.org/10.1111/1467-9477.12199>.
38. Lysek, J. & Kouba, K. (2021). The unintended costs and unfulfilled promises of concurrent elections: A natural experiment on turnout and invalid voting. *East European Politics and Societies*. 0 (0). <https://doi.org/10.1177/0888325421989804>.
 39. McAllister, I. & Makkai, T. (1993). Institutions, society or protest? Explaining invalid votes in Australian elections. *Electoral Studies*. 12 (1), 23–40. [https://doi.org/10.1016/0261-3794\(93\)90004-4](https://doi.org/10.1016/0261-3794(93)90004-4).
 40. Piantadosi, S., Byar, D.P. & Green, S.B. (1988). The ecological fallacy. *American journal of epidemiology*. 127 (5), 893–904.
 41. Power, T.J. & Garand, J.C. (2007). Determinants of invalid voting in Latin America. *Electoral Studies*. 26 (2), 432–444. <https://doi.org/10.1016/j.electstud.2006.11.001>.
 42. Roseman, G.H. & Stephenson, E.F. (2005). The effect of voting technology on voter turnout: Do computers scare the elderly? *Public Choice*. 123 (1-2), 39–47. <https://doi.org/10.1007/s11127-005-3993-3>.
 43. Ryustem, R., Dimitrova, D., Kostova, M., Corral, P. & Azevedo, J.P. (2018). *Poverty mapping in the republic of bulgaria*
 44. Santana Pereira, J. & Costa Lobo, M. (2020). What explains preferential voting? A field experiment in Portugal. *Análise Social*. 4–26 Páginas. <https://doi.org/10.31447/AS00032573.2020234.01>.
 45. Singh, S.P. (2017). Politically Unengaged, Distrusting, and Disaffected Individuals Drive the Link Between Compulsory Voting and Invalid Balloting. *Political Science Research and Methods*. 7 (1), 107–123. <https://doi.org/10.1017/psrm.2017.11>.
 46. Ugglá, F. (2008). Incompetence, alienation, or calculation?: Explaining levels of invalid ballots and extra-parliamentary votes. *Comparative Political Studies*. 41 (8), 1141–1164. <https://doi.org/10.1177/0010414007301702>.
 47. van Deursen, A.J.A.M. & van Dijk, J.A.G.M. (2014). The digital divide shifts to differences in usage. *New Media & Society*. 16 (3), 507–526. <https://doi.org/10.1177/1461444813487959>.
 48. Volkamer, M. (2010). Electronic Voting in Germany. In: Serge Gutwirth, Yves Pouillet, & Paul De Hert (eds.). *Data Protection in a Profiled World*. Dordrecht, Springer Netherlands. pp. 177–189. https://doi.org/10.1007/978-90-481-8865-9_10.
 49. Voutinioti, A. (2013). Determinants of User Adoption of e-Government Services in Greece and the Role of Citizen Service Centres. *Procedia Technology*. 8238–244. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.11.033>.
 50. Wood, S.N. (2003). Thin plate regression splines. *Journal of the Royal Statistical*

Society: Series B (Statistical Methodology). 65 (1), 95–114. <https://doi.org/10.1111/1467-9868.00374>.