

ПРОСТРАНСТВЕНИТЕ ИЗМЕРЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕТО НА КЛИМАТА И ГЛОБАЛНОТО ЕЗИКОВО РАЗНООБРАЗИЕ

**Климент Найденов,
Методи Иванов,
Антонина Атанасова,
Димитър Атанасов,
Александър Пейчев**

Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Сложната връзка между езиковото многообразие и изменението на климата е многостранен феномен. Изменението на климата оказва пряко и непряко влияние върху запазването на езиците на малките като брой на населението етноси по света. Пространствените измерения на изменението на климата, включително смущенията в екосистемите и културите, които поддържат езиковото многообразие, представляват значителна заплаха за продължаващото им съществуване (Bose 2017).

Изменението на климата може да доведе до промени в ареала и свиване на разпространението на растителните и животинските видове, което може да наруши системата опрашители – растения, които са критични за екосистемите и общностите, поддържащи тези езици (Gómez-Ruiz & Lacher 2019). Това може да доведе до загуба на важни източници на храна, както и до разселването на местното население, което разчита на тези природни ресурси за препитание и културни практики.

Изследването се стреми да идентифицира модели, корелации и причинно-следствени връзки между свързаните с климата промени в околната среда и загубата или трансформацията на езиците, особено тези, говорени от малки или местни общности. Методологията очертава цялостен подход за изследване на това как изменението на климата влияе върху езиковото разнообразие в различни региони на света, с акцент върху пространствения анализ. Една от целите на изследването е да картографира географското разпределение на застрашените езици и региони, силно уязвими от изменението на климата. Анализират се пространствените корелации между въздействията от изменението на климата (напр. повишаване на морското равнище, опустиняване) и езиковото разнообразие. Изследователските въпроси са свързани с това кои региони с голямо езиково разнообразие са най-засегнати от

изменението на климата. Как предизвиканите от климата промени в околната среда водят до изместването на езиковите общности. Какви пространствени модели могат да се наблюдават между зони с висока климатична уязвимост и голямо езиково разнообразие.

Ключови думи: изменение на климата; езиково многообразие; глобализация

Въздействието на изменението на климата върху езиковото многообразие е особено очевидно в най-уязвимите региони на света, където маргинализираното население често живее в отдалечени и екологично чувствителни райони. Тези общности, които често са дом на различни езикови и културни традиции, са изправени пред непропорционални предизвикателства при адаптирането към променящия се климат поради ограничения достъп до ресурси, политическата маргинализация и историческото неравенство. Въпреки че специфичните механизми, чрез които изменението на климата засяга езиковото многообразие, са сложни и зависещи от контекста, възникват пространствени смущения, причинени от изменението на климата, които заплашват да разрушат сложната мрежа от социални, екологични и културни взаимоотношения, които поддържат езиците на малките общности (Joshi et al. 2020; Bose 2017). Освен това промените в микроклимата, свързани с изменението на климата, могат също така да повлияят на местообитанията и културните практики на тези общности, което води до ерозия на социалните и екологичните условия, необходими за поддържането на езиковото многообразие. Важно е, че въздействието на изменението на климата върху езиковото многообразие не е равномерно разпределено по света. Регионите, които са особено уязвими от въздействието на изменението на климата, като тези с високо ниво на биоразнообразие и голям дял на местно и малцинствено население, са изложени на повишен риск от загуба на езиково многообразие в резултат на тези пространствени изменения.

Езиковото разнообразие е присъщо свързано с движението на хора, както се вижда от концепцията за „езиков континуум“, където диалектите и езиците се смесват безпроблемно през географските граници (Maskey 1991). Ускоряващият се темп на миграция, особено през последния половин век, оказва дълбоко въздействие върху разпространението и стабилността на езиците по света. Това динамично взаимодействие между човешката мобилност и езиковата еволюция има дълбоки последици за опазването на застрашените езици и поддържането на културната идентичност.

Географските характеристики са изиграли значителна роля в оформянето на коеволюцията на културни и езикови черти през цялата история. Региони със среда, благоприятна за появата и устойчивостта на определени културни черти, също са свидетели на развитието на допълващи се езикови характерис-

тики, които са засилили предаването на тези културни елементи между поколенията. Тази сложна връзка между география, култура и език има значителни последици за разбирането на неравномерното разпределение на богатството и развитието между нациите.

Много застрашени езици се говорят от малки, изолирани общности в региони, силно уязвими от последиците от изменението на климата, като например:

- ниско разположени острови (напр. в Тихия океан, Индийския океан и Карибите);
- планински райони (например Андите, Хималаите);
- дъждовни гори (напр. Амазонка, басейн на Конго);
- арктически и субарктически региони (напр. инуитски и саамски общности).

Тези райони са изправени пред специфични климатични заплахи, като покачване на морското равнище, промяна на моделите на валежите, опустиняване, топене на ледници и екстремни метеорологични явления. Тъй като тези физически пространства се разграждат, общностите, живеещи в тях, са изправени пред разселване или културни смущения, което пряко заплашва езиците, които говорят.

Изменението на климата принуждава много общности да мигрират или поради загуба на поминък (напр. селско стопанство, риболов), или поради унищожаване на техните местообитания. Тези климатични бежанци често се местят в градски райони или по-големи общества, където не се говори техният роден език. Тъй като те се асимилират в доминиращи езикови култури, техните родни езици са изложени на риск от упадък или дори изчезване. Научната литература подчертава дълбоките последици от това явление, като показва необходимостта от цялостни решения за справяне с тежкото положение на тези уязвими общности. Изменението на климата се очертава като важен двигател на човешката миграция, като много общности са принудени да се преместят поради загуба на поминък или унищожаване на техните местообитания (Balsari, Dresser & Leaning 2020). Това бързо и широкомащабно движение на хора може да има опустошително въздействие върху езиковото многообразие на засегнатите региони. Междуправителственият панел по изменение на климата отдавна е признал, че най-голямото отделно въздействие на изменението на климата може да бъде върху човешката миграция, с милиони хора, разселени поради ерозия на бреговата линия, крайбрежни наводнения и деградация на земята. Липсата на ясна рамка за защита на тези „климатични мигранти“ в международната общност допълнително изостря предизвикателството.

Съвременната наука рисува отрезвяваща картина на потенциалните последици върху езиковото разнообразие от миграцията, предизвикана от измене-

нието на климата. Въпреки че прогнозирането на точния мащаб и естеството на това явление е сложно, общият консенсус е, че „носещият капацитет“ на големи части от света ще бъде компрометиран от изменението на климата, което ще доведе до широко разпространено разселване и потенциална загуба на безброй застрашени езици (Balsari, Dresser & Leaning 2020).

Справянето с това предизвикателство ще изисква многостранен подход, съчетаващ усилия за смекчаване на въздействието на изменението на климата, защита на правата и поминъка на уязвимите общности и опазване на езиковото наследство на хората, разселени от тези екологични промени.

Съществуват множество примери за миграционен натиск. Част от тях включват:

- тихоокеанските островни нации (напр. Кирибати, Тувалу), където покачващите се морски нива принуждават хората да се преместват;
- опустиняване в Африка (напр. в района на Сахел), където номадските или земеделските общности са изправени пред загуба на обработваема земя, което ги принуждава да живеят в по-големи градове;
- обезлюдяването на селските райони в Сибир и Аляска поради размразяването на вечната замръзналост и променящите се екосистеми, където местните езици са силно уязвими.

Прогнозите показват, че с напредването на изменението на климата регионите с голямо езиково разнообразие, които също са силно изложени на рискове за околната среда, ще се сблъскат с по-интензивна загуба на език, тъй като хората се разселват от традиционните си земи.

Езиковото разнообразие и биоразнообразието често са взаимосвързани, особено в региони, известни като горещи точки на биоразнообразието, като тропическите гори и крайбрежните региони. Тъй като загубата на биоразнообразие се ускорява поради фактори като обезлесяването и окисляването на океана, необходимостта от това традиционно екологично познание, вградено в местните езици, намалява, което потенциално води до упадък и на тези езици. Тази взаимовръзка между езиковото многообразие и биоразнообразието е ключов въпрос, който изисква по-нататъшно проучване и действие. Историческата връзка между езиковото, културното и биологичното разнообразие е добре установена, като изследователите отбелязват, че „световните региони с високо биологично разнообразие са и регионите с високо езиково разнообразие“ (Collins 2019). Тази взаимозависимост между езиковото многообразие и биоразнообразието е призната от различни международни инициативи, като например Международната конвенция за биологичното разнообразие, която призовава за по-голямо включване на местните народи и техните знания в усилията за опазване (Ens et al. 2014). По подобен начин изследователите се застъпват за „нов социален договор“ за наука, такъв, който насърчава по-холистичен, социално-екологичен подход, който признава стойността на разно-

образните човешки възприятия и ценностите на биоразнообразието. Примерите за връзката на езиковото разнообразие и биоразнообразието са много, ще споменем само два от тях.

– Басейн на Амазонка: местните езици са тясно свързани с горската екосистема, която е застрашена както от обезлесяването, така и от променящите се климатични модели.

– Папуа Нова Гвинея: един от най-езиково разнообразните региони в света, където общностите разчитат на непокътнати екосистеми за традиционния си начин на живот, който сега е изложен на риск поради изменението на климата.

В света съществуват т.нар. климатични „студени точки“ като езикови убежища, т.е. не всички региони са еднакво засегнати от изменението на климата. Някои райони, особено на по-висока надморска височина или по-стабилен климат, могат да действат като езикови убежища, където традиционните начини на живот могат да се запазят по-дълго. Въпреки че тези климатични „студени точки“ все още могат да се сблъскат с предизвикателства, те могат да осигурят буфер, където по-малките езици могат да оцелеят по-дълго, отколкото в райони, по-пряко засегнати от екстремни климатични промени. Въздействието на изменението на климата е широко документирано, като многобройни проучвания подчертават опустошителните ефекти върху екосистемите, общностите и дори върху запазването на културното и езиковото многообразие.

Съществуващите изследвания подчертават значението на стабилността на климата за поддържане на биоразнообразието, особено за ектотермични видове, които са силно чувствителни към температурни колебания. Потенциалната чувствителност на алпийските и арктическите екосистеми към изменението на климата предполага, че тези региони могат да служат като важни убежища за застрашени езици, при условие че останат относително незасегнати от най-тежките последици от глобалното затопляне (Sârbu et al. 2020).

Проучванията, изследващи въздействието на надморската височина върху биоразнообразието, също дават ценна представа за потенциалната роля на студените точки в опазването на езика. Например изследване на разнообразието от молци в горещите точки на биоразнообразието в Китай показва, че субалпийските региони може да са най-чувствителни към изменението на климата, с потенциални последици за общностите и културите, които зависят от тези среди (Ashton et al. 2016). По подобен начин наблюдаваните тенденции в размера на популациите на редки растителни видове в украинските Карпати, където предизвиканите от климата промени са довели до загуба на подходящи местообитания, подчертават уязвимостта на високопланинските екосистеми и необходимостта да се вземе предвид тяхната уникална роля в запазването на културното и езиковото многообразие (Kobiv 2018).

Тъй като темпото на изменението на климата се ускорява, от съществено значение е да се разбере сложното взаимодействие между стабилността на

околната среда, биоразнообразието и езиковото многообразие. Чрез идентифициране и защита на тези климатични „студени точки“ политиците и изследователите може да са в състояние да разработят стратегии за опазване не само на природната среда, но и на богатото културно и езиково наследство, което е толкова тясно свързано с нея (Sârbu et al. 2020) (Ashton et al. 2016).

Примери в световен мащаб за тези климатични „студени точки“ са:

– Хималайските планини: някои местни общности в планинските региони може да претърпят по-бавни климатични промени, което позволява на техните езици да оцелеят по-дълго, но техните екосистеми и поминък все още са изложени на риск;

– отдалечени гори в Централна Африка или Северна Канада: тези региони, въпреки че изпитват по-бавно въздействие върху климата, все още могат да бъдат изправени пред непреки заплахи поради миграция и обезлесяване.

Много местни езици кодират богати знания за околната среда, включително лечебни растения, земеделски практики и метеорологични модели. Тъй като изменението на климата променя екосистемите, полезността на това знание намалява и езиците, които го предават, губят своята релевантност.

Дълбоката връзка между местните общности и тяхната среда е източник на знание за изследователи от различни дисциплини. Тези общности са натрупали огромно наследство от екологични знания, обхващащи лечебни растения, селскостопански практики и метеорологични модели, които са предавани от поколения (Whyte 2017). Въпреки това, тъй като изменението на климата продължава да трансформира екосистемите, полезността на това знание намалява, което води до постепенна „ерозия“ на езиците, които предават тази безценна информация. Устойчивостта на тези общности е подложена на огромен натиск, тъй като скоростта и променливостта на съвременните климатични промени заплашват да изпреварят и да надделеят над техните адаптивни способности (Filho et al. 2021). Например местни народи в Арктика и в частност езици като инуитските имат сложни речници, свързани със снега, леда и морските условия. Тъй като арктическият лед намалява, някои от тези знания може да остарееят, което води до по-малко предаване на езика на по-младите поколения.

Нарастващата заплаха от изменението на климата принуждава голяма част от селското население да се премести в градски райони в търсене на по-стабилни условия на живот (Balsari, Dresser & Leaning 2020). Тази миграция обаче представлява значително предизвикателство за запазването на езиковото многообразие, тъй като доминиращите езици са склонни да вземат предимство в градовете, което често води до постепенно намаляване на местните езици. Тъй като предизвиканите от климата мигранти се установяват в градските центрове, те са изправени пред натиска да се адаптират към доминиращата култура и език за икономическо оцеляване. Това явление е

особено разпространено в глобалния юг, където миграцията от селските към градските райони е често срещан отговор на влошаването на околната среда и природните бедствия (Scheffran, Marmer & Sow 2011). В тези случаи по-младите поколения може да са по-склонни да приемат доминиращия език, като английски, испански или френски, за да си осигурят работа и да се интегрират в градската икономика.

Този проблем е наблюдаван в различни региони, като делтата на Меконг във Виетнам и части от Северна Гана, където предизвиканата от климата миграция е довела до постепенна загуба на малцинствените езици (Scheffran, Marmer & Sow 2011). Необходимостта от допълнителни изследвания и целенасочени политически интервенции за справяне с това явление е от решаващо значение, тъй като загубата на езиково многообразие може да има дълбоки последици за културната и социалната структура на засегнатите общности.

В някои случаи изменението на климата води до повишено осъзнаване на необходимостта от културна и езикова устойчивост. Някои общности, осъзнавайки, че езикът им е свързан с уникалния им начин на взаимодействие с околната среда, са инициирали програми за съживяване на езика заедно с мерките за адаптиране към климата. Тези усилия подчертават значението на запазването на езика като част от по-широката стратегия за поддържане на културната идентичност в лицето на предизвиканото от климата разселване или промяна на екосистемата.

Тъй като глобалният климат продължава да се променя, все по-голям брой общности признават критичната взаимовръзка между техните уникални езици, културна идентичност и естествената среда, която отдавна обитават. В лицето на предизвикани от климата смущения, като промени в екосистемите или разселване, някои групи започват да дават приоритет на усилията за съживяване на езика като неразделна част от техните по-широки стратегии за адаптация.

Запазването на местните езици не е просто грижа за езиците, а по-скоро холистично начинание, свързано с поддържането на културното наследство, самоопределението и социалната справедливост. Говорещите застрашени езици често гледат на майчините си езици като на неразривно свързани с техните мирогледи, епистемологии и начини на взаимодействие със земята. Тъй като колониалните сили исторически са се стремили да потиснат и изкоренят такива езици, загубата на основния начин на общуване на дадена общност може да се възприеме като разкъсване на тяхната семейна и социална тъкан (McCarty 2003). Следователно инициативите за съживяване на езика не могат да бъдат отделени от по-големите борби за демокрация, справедливост и суверенитет на коренното население (McCarty 2018). Например в общностите в Аляска някои местни групи съчетават традиционните екологични знания и съвременната наука, за да се справят с изменението на климата, като използ-

ват своите родни езици, за да помогнат за предаването на важни концепции за околната среда и стратегии за устойчивост.

Заклучение

Езиковото многообразие е жизненоважен аспект на човешката култура и познание, но въпреки това е изправено пред значителни заплахи в съвременната епоха. Докато светът търпи бързи социални, икономически и екологични промени, много малцинствени и застрашени езици се борят да оцелеят. Усилията за справяне с този проблем трябва да вземат под внимание не само икономическите и практическите съображения, но и ключовите културни и основани на идентичността елементи на опазването на езика. Пространствените и културните въздействия на изменението на климата върху езиковото разнообразие представляват критично предизвикателство за световното културно наследство. Много от най-уязвимите езици в света се говорят в региони, където общностите са на първа линия спрямо изменението на климата. Тези общности са изправени пред разселване, загуба на традиционен поминък и натиск да се асимилират в доминиращи култури. С промяната на екосистемите се променя и езиковият пейзаж, заплашвайки оцеляването на хиляди езици.

Изчезването на много от световните езици е отдавнашен проблем за лингвистите, като над половината от световните езици са изчезнали през последните няколко века и има вероятност до 90 % да изчезнат през следващите 100 години, ако не се предприемат мерки (Báez, Vogel & Patolo 2019). Това явление се задвижва от различни фактори, включително индустриална революция, увеличени пътувания и медии и унищожаването на говорещите общности поради природни бедствия, болести, война или геноцид. Езиково-рестриктивните политики също са свързани с безброй образователни, икономически и социални различия, което подчертава значението на усилията за съживяване и поддържане на застрашени и малцинствени езици.

Усилията за смекчаване на изменението на климата трябва да включват не само екологични и икономически съображения, но и културни и езикови стратегии за опазване. Езиковото наследство, подкрепата за общности, засегнати от климата, и интегрирането на традиционните знания със съвременни екологични практики са ключови стъпки за поддържане на езиковото многообразие в променящия се свят.

Изчезването на езиците е многостранен проблем, движен от редица фактори, включително индустриализация, влияние на медиите и дори природни бедствия и конфликти. Политиките, които ограничават или маргинализират малцинствените езици, са свързани с множество отрицателни социални и икономически резултати, включително по-ниски образователни постижения, по-високи нива на бедност и повишен риск от проблеми с психичното здраве.

Благодарности и финансиране

Това изследване е финансирано от Европейския съюз – NextGenerationEU, чрез Националния план за възстановяване и устойчивост на Република България, проект No BG-RRP-2.004-0008-C01

Acknowledgments and Funding

This research was funded by the European Union – NextGenerationEU, through the National Plan for Recovery and Sustainability of the Republic of Bulgaria, project No BG-RRP-2.004-0008-C01

REFERENCES

- ASHTON, L., NAKAMURA, A., BURWELL, C., 2016. Elevational sensitivity in an Asian ‘hotspot’: moth diversity across elevational gradients in tropical, sub-tropical and sub-alpine China. *Scientific Reports*, vol. 6. <https://doi.org/10.1038/srep26513>.
- BÁEZ, P. G., VOGEL, R. AND PATOLO, U., 2019. Global Survey of Revitalization Efforts: A mixed methods approach to understanding language revitalization practices. *Language Documentation & Conservation*, vol. 13, pp. 446 – 513.
- BALSARI, S., DRESSER, C. & LEANING, J., 2020. Climate Change, Migration, and Civil Strife. *Climate Change and Health*, vol. 7, pp. 404 – 414. <https://doi.org/10.1007/s40572-020-00291-4>.
- BOSE, P., 2017. Climate adaptation: marginal populations in the vulnerable regions. *Climate and Development*, vol. 9, no. 6, pp. 575 – 578. doi: 10.1080/17565529.2017.1318747.
- CHIBLOW, S. & MEIGHAN, P. J., 2022. *Language is land, land is language: The importance of Indigenous languages*. *Human Geography*, vol. 15, no. 2, pp. 206 – 210. <https://doi.org/10.1177/19427786211022899>.
- COLLINS, JAMES, T., 2019. Global Eras and Language Diversity in Indonesia: Transdisciplinary Projects Towards Language Maintenance and Revitalization. *Paradigma: Jurnal Kajian Budaya*, vol. 9, no. 2 (August). 10.17510/paradigma.v9i2.302.
- ENS, E. et al., 2014. Indigenous biocultural knowledge in ecosystem science and management: Review and insight from Australia. *Biological Conservation*, vol. 181, pp. 133 – 149, DOI: 10.1016/j.biocon.2014.11.008.
- FILHO, L. W. et al., 2021. Impacts of climate change to African indigenous communities and examples of adaptation responses. *Nature Communication*, vol. 12. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26540-0>.

- GÓMEZ-RUIZ, E.P., LACHER JR., T.E., 2019. Climate change, range shifts, and the disruption of a pollinator-plant complex. *Scientific Reports*, vol. 9. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50059-6>
- JOSHI, P. et al., 2020. The State and Fate of Linguistic Diversity and Inclusion in the NLP World. In: *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, pp. 6282 – 6293, Online. Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/2020.acl-main.560>.
- KOBIV, Y., 2018. Trends in Population Size of Rare Plant Species in the Alpine Habitats of the Ukrainian Carpathians under Climate Change. *Diversity*, vol. 10, no. 3, p. 62. <https://doi.org/10.3390/d10030062>.
- MACKEY, F. W., 1991. Language diversity, language policy and the sovereign state. *History of European Ideas*, vol. 13, no. 1 – 2, pp. 51 – 61, ISSN 0191-6599, [https://doi.org/10.1016/0191-6599\(91\)90113-D](https://doi.org/10.1016/0191-6599(91)90113-D). (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/019165999190113D>)
- MCCARTY, T. L., 2003. Revitalising Indigenous Languages in Homogenising Times. *Comparative Education*, vol. 39, no. 2, pp. 147 – 163. <http://www.jstor.org/stable/3099876>
- MCCARTY, L. T., 2018. Indigenous Language Rights—Miner’s Canary or Mariner’s Tern?’, In: KENNETH L. REHG, AND LYLE CAMPBELL (eds), *The Oxford Handbook of Endangered Languages*. Oxford Handbooks, <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190610029.013.6>
- SÂRBU, A. et al., 2020. The potential sensitivity to climate change of selected endangered and important Natura 2000 Habitats and plants from Bucegi Natural Park, Romania. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, vol. 48, no. 1, pp. 456 – 479. <https://doi.org/10.15835/nbha48111756>.
- SCHEFFRAN, J., MARMER, E. & SOW, P., 2011. Migration as a contribution to resilience and innovation in climate adaptation: Social networks and co-development in Northwest Africa. *Applied Geography*, vol. 33, pp. 119 – 127, ISSN 0143-6228, <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.10.002>.
- WHYTE, P. K., 2017. *Indigenous Climate Change Studies: Indigenizing Futures, Decolonizing the Anthropocene*. *English Language Notes*, Forthcoming. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2925514>.

THE SPATIAL DIMENSIONS OF CLIMATE CHANGE AND GLOBAL LINGUISTIC DIVERSITY

Summary. The complex relationship between linguistic diversity and climate change is a multifaceted phenomenon. Climate change has a direct and indirect impact on the preservation of the languages of small ethnic groups around the world. The spatial dimensions of climate change, including the disruption of ecosystems and cultures that support linguistic diversity, pose a significant threat to their continued existence (Bose 2017).

Climate change may lead to changes in the range and contraction of the distribution of plant and animal species, which may disrupt the pollinator-plant system that are critical to the ecosystems and communities supporting these languages (Gómez-Ruiz and Lacher 2019). This can lead to the loss of important food sources as well as the displacement of local populations who rely on these natural resources for livelihoods and cultural practices.

The research seeks to identify patterns, correlations and causal relationships between climate-related environmental change and the loss or transformation of languages, particularly those spoken by small or indigenous communities. Methodology outlines a comprehensive approach to research how climate change affects linguistic diversity in different regions of the world, with an emphasis on spatial analysis. One of the aims of the study is to map the geographical distribution of endangered languages and regions highly vulnerable to climate change. Spatial correlations between climate change impacts (eg sea level rise, desertification) and linguistic diversity are analysed. The research questions that have been addressed are which regions of high linguistic diversity are most affected by climate change? How do climate-induced environmental changes lead to the displacement of language communities? What spatial patterns can be observed between areas of high climate vulnerability and high linguistic diversity?

Keywords: climate change; linguistic diversity; globalization

✉ **Prof. Kliment Naydenov, DSc.**

ORCID iD: 0000-0002-5599-5303

E-mail: naidenov@gea.uni-sofia.bg

✉ **Dr. Metodi Ivanov, Assoc. Prof.**

ORCID iD: 0000-0003-0365-1792

E-mail: ivanov.metodi@gea.uni-sofia.bg

✉ **Dr. Antonina Atanasova, Chief Assist. Prof.**

ORCID iD: 0000-0003-0021-4896

E-mail: a.atanasova@gea.uni-sofia.bg

✉ **Dr. Dimitar Atanacov, researcher R2**

✉ **Dr. Alexander Peichev, researcher R2**

Sofia University