

„Сеизмични и ГНСС изследвания на Българската антарктическа база на о-в Ливингстън“ е темата на лекцията на гл. ас. д-р Гергана Георгиева от катедра „Метеорология и геофизика“ в Софийския университет „Св. Климент Охридски“, изнесена в рамките на ежегодната 51-ва национална конференция по въпросите на обучението по физика. Тя работи на о. Ливингстън от 2015 г. и е участник в пет експедиции до Антарктида.



Екипът, в който участва д-р Георгиева, изследва най-близкия до базата ледник Балкан

Земетресения и ледотресения в Антарктида

Учени изследват сеизмичната активност на о. Ливингстън

Зина СОКОЛОВА

Ние сме екип от колеги от Софийския университет и Националния институт по геофизика, геодезия и география на БАН – казва д-р Гергана Георгиева. – Първият проект, с който започнахме, беше да инсталираме сеизмична станция в района на българската база. Това не беше правено преди с такава професионална апаратура, с каквато са екипирани сеизмичните станции в България. Започнахме малко плахо, повече с идеята да видим какво ще регистрираме. Оказа се доста интересно.“

В тази първа експедиция изследователският екип, който идва

на Антарктида в края на 2015 г., регистрира сеизмична активност, която е започнала малко преди тяхното пристигане. Тази неизвестна и неизследвана дотогава сеизмична активност е в рамките на остров о. Ливингстън.

„Това го знам от колегите испански сеизмолози, които имат сеизмична станция от по-дълго време – разказва д-р Георгиева. – Те бяха започнали да изследват тази активност, да я регистрират. И ние се намесихме, допълнихме техните данни. Започнахме съвместна работа с тях.“

Първоначално сеизмичната станция е сезонна, работи само през лятото. От 2020 г. е перманентна и записва целогодишно. Изследователският екип попълва данните за сеизмичността в ра-

йона, която е значителна поради наличието на активен вулкан, както и зони на субдукция (процес, при който една тектонска плоча се подпъхва под друга), и в резултат на това се регистрират доста земетресения. Все още няма данни за зимния период, когато сеизмичната станция не работи заради липсата на захранване. Предстои да се реши въпросът за целогодишното ѝ захранване.

Сеизмичната станция записва данни, които не остаряват, подчертава д-р Георгиева. Колкото повече данни се събират, дори назад във времето, толкова повече изследвания могат да бъдат направени в бъдеще. Пример за това са изследванията на строежа на земята под о. Ливингстън. За някои от методите са необходими специфични земетресения – силни, далечни. И за да се натрупат достатъчно данни от 100 – 200 такива земетресения, се изисква дълъг период от време. Става дума за земетресения от VI – VII степен по скалата на Рихтер, които са се случвали. Няма как да се получат достатъчно данни в рамките на няколко месеца.

„Правим мониторинг на сеизмичността на района, оформят се нови зони на сеизмичност, които не познаваме – обяснява д-р Георгиева. – В краткосрочен план всички тези изследвания могат да се направят за 1 – 2 години. Но много по-информативни ще бъдат, ако се правят с десетилетия. Така че сме започнали нашите изследвания и се надяваме да може да ги продължим в бъдеще.“

Районът на Южношотландските острови е един от двата силно сеизмично активни в Антарктида. Досега се е смятало, че едно от най-силните земетресения тук е с магнитуд около IV – V степен и е провокирано от активността на вулкана Дисепшън. Това е активен вулкан на 40 км от остров Ливингстън. Но през януари 2021 г. се случват две земетресения, които са с магнитуд около VII – едното е малко по-на север от о. Кинг Джордж, а другото е точно пред самия остров в протока Брансфийлд. Първо настъпва по-силното земетресение, започва и голяма активност в подводния вулкан Орка, който се намира пред о. Кинг Джордж. Със

сигурност може да се очакват още земетресения, категорична е д-р Георгиева.

Другото, което изследва екипът от учени, е активността на ледниците, които заемат 70% от остров Ливингстън. Те са разделени на различни ледници. Около базата са няколко, до които има лесен достъп, като най-близкият е Балкан, който изследва екипът от учени. Движението му води до възникването на сеизмични сигнали, които приличат на земетресения, но всъщност са ледотресения. Те се различават по вълнова форма и по механизъм и представляват по-голямата част от сеизмичните събития, които регистрират изследователите в Антарктика.

„Опитваме се да локализираме тези ледотресения и да определим зони на активност в ледника, все още работим по това – казва д-р Георгиева. – Изследваме движението на ледника с ГНСС (глобални навигационни спътникови системи) измервания. Това става с определяне на координатите на маркери, поставени на повърхността на ледника в зоната на натрупване (зоната на акумулация). Миналата година в зоната на акумулация са поставени пет точки по три профила – 15 маркера. Периодично трябва да се измерват координатите им, за да се установи скоростта на преместване в различните части на ледника. Маркерите са се преместили с 5 до 25 м за 11 месеца. По-големите стойности на преместването са в най-активните части на ледника.“

В зоната на аблация (зоната на топене) е направен продължителен запис на координатите на една точка. Средното преместване за денонощие е около 5 – 6 см, но са записани и стойности до 10 – 12 см. Те са много интересни и предстои да бъдат изследвани. В тази зона ледът е по-пластичен, има повече топене и вода, която ускорява преместването. Всеки ледник има собствен маниер на движение и затова няма как, ако се изследва един ледник някъде, да се пренесат познания за друг. Всеки ледник трябва да се изследва поотделно. Те реагират по различен начин в зависимост от подложката, строежа на леда, начина, по който

се образуват, къде се намират, при какви климатичните условия и т. н.

„Едно малко отклонение ще направя. Ледниците, които са в планините, примерно в Патагония, са топли и се преместват много по-бързо от антарктическите, които са студени ледници – казва д-р Георгиева. – Патагонските ледници съществуват при температура 20 – 25 градуса и оцеляват при определени климатични условия. Още повече че самият лед си създава микроклимат. Има ледници на доста ниска надморска височина. В България също има такива микроледници в Пирин, които също при доста високи температури през лятото в планината успяват да се запазят.“

Д-р Георгиева признава, че е очаквала да регистрират земетресения. Очаквала е да регистрират и ледотресения, което за екипа е било нещо екзотично, тъй като не са го познавали, подчертава тя.

„Но успяхме да се ориентираме. Вече имаме някаква класификация на събитията, имаме опити за локализация. Те показват интересни струпвания на събития. Предстоят да се правят още изследвания. И досега сме търсили връзка с температура, със земетресение – тоест да установим какво влияние на движението на ледника. Миналата година направихме запис за две седмици – имаме регистриране на координатите на една точка всяка секунда. Този по-дълъг запис на данни ни даде възможност да наблюдаваме един пик – много голямо увеличение на скоростта на преместване на ледника. След това имаше рязък спад и нормализиране на скоростта. Пикът е в рамките на два дни. Този пик обикновено се предшества от извеждане на голямо количество вода от ледника, когато има силно топене. Понеже изследванията започнаха някъде през февруари миналата година, вероятно този пик е свързан с усиленото топене. Само го наблюдавахме, но все още не сме намерили причина за него. Целта на експедицията ни тази година беше да направим още по-голям запис – от края на декември до края на февруари и да обхванем целия летен сезон. Вече имаме такъв запис и предстои да обработим данните.“