

Механизм эмиссии метана в период осеннего промерзания и весеннего оттаивания

Научный руководитель – Чеверёв Виктор Григорьевич

Ли Чэнчжэн

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геокриологии, Москва, Россия

E-mail: lichenzheng0912@gmail.com

В последние десятилетия с развитием науки и техники значительно увеличились выбросы парниковых газов, в основном метана и углекислого газа, что привело к усугублению парникового эффекта и глобальному потеплению. Метан является вторым по значению антропогенным парниковым газом после углекислого газа. Но метан способен удерживать тепло в 23 раза лучше, чем углекислый газ. Он имеет относительно короткое время жизни в атмосфере, около 12 лет. Ученые провели большое количество научных экспериментов по сравнению изменений выбросов метана в период осеннего промерзания и весеннего периода протаивания вечной мерзлоты. Было обнаружено, что во время осенних заморозков происходила гораздо более высокая кумулятивная эмиссия CH_4 ($1212,31 \pm 280,39 \text{ мг м}^{-2}/\text{год}$), чем во время весенних оттепелей ($307,39 \pm 46,11 \text{ мг м}^{-2}/\text{год}$) (Бао et al., 2020).

Что касается причин резкого увеличения выбросов метана в период осенних морозов, то некоторые ученые считают, что при фазовом переходе почва-вода происходит сжатие газового резервуара и выдавливание газа (Li et al., 2022 г.); некоторые ученые считают, что это связано с биологической сложностью и влажностью почвы; другие считают, что это связано с сообществом и активностью микроорганизмов (Ren et al., 2018). Пока нет определенного ответа на этот вопрос. Мы считаем, что, если всесторонне проанализировать ситуацию, газовый резервуар сжимается и газ сбрасывается, и это является основной причиной резкого увеличения содержания метана в период осенних морозов. Однако необходимо проанализировать конкретные региональные проблемы в сочетании с мерзлотными условиями, чтобы определить, что является главной причиной резкого повышения содержания метана в период осенних морозов.

Поскольку глобальная средняя температура продолжает расти, площадь вечной мерзлоты продолжает сокращаться. Прогнозируется, что к 2300 году исчезнет около 20% вечной мерзлоты, а выбросы углерода из вечной мерзлоты увеличатся на 50%. Это серьезно влияет на процесс осеннего промерзания и весеннего оттаивания в различных регионах земли, уменьшая площадь сезонной мерзлоты и сокращая период промерзания, что принесет непредсказуемые множественные геологические последствия.

Источники и литература

- 1) Bao T., Xu X., Jia G., Billesbach D. P., Sullivan R. C., (2021). Much stronger tundra methane emissions during autumn-freeze than spring-thaw. *Global Change Biology*, 27(2):376-387.
- 2) Li Ch., Brouchkov V. A., Cheverev G. V., Sokolov V. A., Li K., (2022). Emission of Methane and Carbon Dioxide during Soil Freezing without Permafrost. *Energies*, 15(7), 2693.
- 3) Ren J., Song C., Hou A., Song Y., Zhu X., Cagle G. A., (2018). Shifts in soil bacterial and archaeal communities during freeze-thaw cycles in a seasonal frozen marsh. Northeast China. *Science of The Total Environment*, 625, 782–791.