

## Микроводоросли для улавливание CO<sub>2</sub> и чистой энергетики



Глобальный энергопереход упирается в две связанные задачи: сокращать выбросы парниковых газов и одновременно наращивать производство низкоуглеродного водорода. Традиционный подход — химическое улавливание CO<sub>2</sub> из дымовых газов — требует больших затрат энергии и реагентов, а ценным продуктом на выходе не обладает. Можно ли превратить выбросы в ресурс и получать из них водород без сложной химии?

Исследователи Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого вместе с коллегами проанализировали более восьмидесяти научных работ и показали, что микроводоросли способны работать как биологическая платформа двойного назначения. Результаты опубликованы в журнале *International Journal of Hydrogen Energy* (Q1) при поддержке гранта РФФ (проект № 24-17-20004).

Микроводоросли улавливают CO<sub>2</sub> в процессе фотосинтеза, а при определенных условиях (например, в бескислородной среде или при смене фотопериода) активируют ферменты гидрогеназы и начинают выделять молекулярный водород. Однако эффективность обоих процессов зависит от одних и тех же параметров, и их нужно точно настроить. Авторы

обобщили данные по шести факторам: фотопериоду, интенсивности света, температуре, кислотности среды, концентрации CO<sub>2</sub> и питательным веществам.

Оптимальный режим для фиксации углерода выглядит так: 16–18 часов света и 6–8 часов темноты, интенсивность около 5400 люкс, температура 20–25 °С, pH 6,0–8,3, концентрация CO<sub>2</sub> не выше 5 %, добавки 0,02 % мочевины и 0,05 % бикарбоната натрия. В таких условиях особенно эффективны виды *Chlorella vulgaris*, *Nannochloropsis* sp. и *Scenedesmus*. При этом микроводоросли способны поглощать до 273 г CO<sub>2</sub> на литр культуры.

Чтобы проверить экономический смысл таких систем, ученые провели технико-экономическую оценку. Оказалось, что если разместить фотобиореакторы на тепловых электростанциях или цементных заводах и использовать сбросное тепло и дымовые газы прямо на месте, стоимость улавливания одной тонны CO<sub>2</sub> снижается до 50–70 долларов. Это сопоставимо с традиционной химической абсорбцией, но вдобавок дает биомассу, из которой термохимическими методами можно получить водород и другие ценные продукты.

*Оригинал статьи: The role of microalgae in modern technologies for carbon dioxide fixation and utilization. International Journal of Hydrogen Energy, 2026, Volume 200, 153074.*