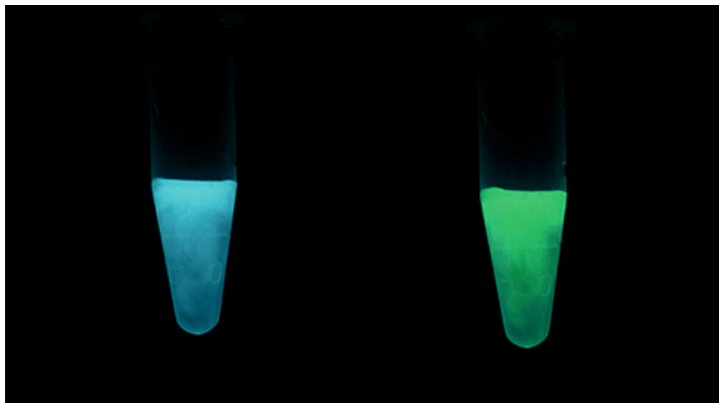


Из синего в красный: учёные экспериментируют с «живым светом» медуз

Учёные Сибирского федерального университета в коллаборации с коллегами из Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН и исследователями Шанхайского технического университета (Китай) [изучили](#) фотопротеин обелин, который может использоваться для создания биолюминесцентных тест-систем. Так как фотопротеины, в частности, обелин, могут излучать яркий свет при добавлении ионов кальция, их активно используют как внутриклеточные маркеры для мониторинга различных клеточных процессов. Также обелин может использоваться в тестовых системах для иммуноферментного анализа, который позволяет диагностировать различные заболевания, вызываемые бактериальными клетками, вирусами, грибами, простейшими микроорганизмами и паразитами. В исследовании рассматривается обелин, активированный не природным субстратом, а его синтетическим аналогом.



Фотопротеины — это биолюминесцентные белки, способные излучать свет в ходе химической реакции. Субстратом, необходимым для протекания биолюминесцентной реакции фотопротеинов, является особая молекула — целентеразин. В природе фотопротеины встречаются во многих морских организмах, например, в светящихся морских гидроидных полипах. Эти жители морей и реке, пресных водоёмов образуют большие колонии и ведут хищный образ жизни.

На сегодняшний день актуальной задачей является направленное изменение свойств фотопротеинов, чтобы расширить спектр их применения. Например, хорошо известно, что ткани живых организмов плохо пропускают синий цвет и хорошо пропускают красный. Поэтому для того, чтобы эффективно использовать фотопротеины для визуализации внутренних процессов в тканях, лучше сделать так, чтобы их свечение было сдвинуто в красную область спектра. Однако, природные фотопротеины светятся синим цветом. Можно химически модифицировать молекулу субстрата таким образом, чтобы в результате свечение белка получалось жёлтым или красным. В этом поможет целентеразин-*v*. Это известный химический аналог природного субстрата биолюминесценции фотопротеинов — целентеразина. Целентеразин-*v* как раз способен изменить цвет излучения на более красный. Однако фотопротеины, активированные этим аналогом, светятся очень слабо, с низкой эффективностью, что значительно снижает их практический потенциал. Группа учёных, в которую вошли эксперты СФУ, выяснила причины низкой эффективности работы фотопротеинов с целентеразином-*v*.

*«Используя методы кристаллографии и рентгеноструктурного анализа, нашей научной группе совместно с коллегами из Китая удалось решить трёхмерную пространственную структуру обелина, активированного целентеразином-*v* (обелина-*v*), — сообщила соавтор исследования, доцент кафедры биофизики и базовой кафедры биотехнологии СФУ, старший научный сотрудник Института биофизики ФИЦ КНЦ СО РАН **Елена Еремеева**.*



— Это позволило увидеть, как и в какой форме новый субстрат встроился в активный центр белка, и удостовериться, что структура белка не нарушена».

По словам исследователя, сравнение структуры обелина-*v* со структурой обелина, активированного обычным целентеразином, позволило выявить важные отличия между двумя вариантами белков,

которые могут лежать в основе низкой эффективности биолюминесценции обелина-v. Также в исследовании были детально охарактеризованы биолюминесцентные и флуоресцентные свойства обелина-v и рассмотрена их связь со структурной организацией белка.

Учёные сообщили, что следующим этапом их работы станет получение другой пространственной структуры — обелина-v после биолюминесцентной реакции. Сравнив все имеющиеся структуры друг с другом, до и после реакции, с природным и с химически модифицированным субстратом, специалисты надеются выявить причины низкой биолюминесцентной активности фотопротеинов с целентеразином-v и в дальнейшем исправить этот недостаток. Тогда фотопротеины можно будет использовать в качестве сенсора для визуализации процессов в тканях с гораздо большей эффективностью.

Исследование выполнено при поддержке грантов РФФИ № 20-54-53011 (совместно с Государственным фондом естественных наук Китая), РФФИ-ККФН № 20-44-240006, а также РФФИ № 20-04-00085.

[Пресс-служба СФУ](#), 21 февраля 2022 г.

© Сибирский федеральный университет. Редакция сайта: +7 (391) 246-98-60, info@sfu-kras.ru.

Адрес страницы: <https://news.sfu-kras.ru/node/25897>