

СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ НАШЛИ ЗАМЕНУ ПЛАТИНЕ В ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

Химики из Института неорганической химии СО РАН и Новосибирского государственного университета разработали твердый раствор кобальта и иридия – новое соединение, которое может служить катализатором в различных топливных элементах. Полученное соединение более устойчиво, чем современные используемые катализаторы. О разработке рассказывает сотрудник лаборатории синтеза и физико-химических исследований новых композитных катализаторов НГУ Евгений Юрьевич Филатов.

Евгений Филатов входит в состав лаборатории химии редких платиновых металлов Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН. Специалисты из ИНХ СО РАН и НГУ на протяжении пятнадцати лет занимаются изучением химии двойных комплексных солей благородных и неблагородных металлов.

– Мы исследуем процесс разложения химических соединений под воздействием температуры (термолиза) для того, чтобы разработать методику синтеза сплавных частиц и их применения в каталитических реакциях, – рассказывает Евгений Филатов.

Один из вариантов таких соединений – наноразмерные твердые растворы металлов кобальта и иридия. Эти растворы могут использоваться в каталитических реакциях топливного элемента.

Самая важная часть топливного элемента с твердополимерным электролитом – это мембрана, на которую нанесен катализатор.

С одной стороны мембраны подается топливо (водород, метанол, муравьиная кислота и т. д.), с другой – воздух. На аноде происходит реакция окисления подаваемого топлива, и через мембрану переносится положительный заряд.

На катоде идет реакция восстановления кислорода с образованием воды. Равный по величине ток отрицательно заряженных частиц (электронов) идет через внешнюю цепь, совершая полезную работу (например, включение лампочки или зарядка телефона).

Топливные элементы характеризуются высоким КПД (от 50 %) и возможностью неограниченного по времени использования при непрерывной подаче топлива и окислителя. Однако для протекания электрохимических реакций на электродах необходим катализатор.

Широкое распространение в качестве катализатора получила платина. Но в процессе использования она либо укрупняется, либо растворяется и уходит из реакционной среды. Стоимость электродов, содержащих платину, составляет больше 70 % стоимости самого топливного элемента.

– Иридий в среднем в два раза дешевле платины. За счет добавления в раствор неблагородного металла кобальта стоимость катализатора еще больше снижается. Помимо этого, проявляется синергический эффект – эффективность катализатора возрастает в результате слияния отдельных частей в единую систему. Кобальт-иридиевый сплав работает так же, как платина, и мы имеем ту же эффективность, но при низкой стоимости и более продолжительном сроке службы, – поясняет Филатов.

По словам ученого, обычно получение массивного твердого раствора металлов происходит следующим образом: металлическая стружка гомогенизируется до однородной массы с помощью высоких температур, затем снова измельчается, и операция повторяется необходимое число раз до завершения взаимной диффузии атомов металлов. Но этот метод занимает много времени, и в ИНХ СО РАН используют термолиз двойной комплексной соли металлов, что позволяет ускорить процесс с месяцев до нескольких часов и при этом получить наноразмерные сплавные частицы.

Доклад о разработке нового катализатора был представлен Евгением Филатовым на 15-й Европейской конференции по порошковой дифракции EPDIC 15.

Дмитрий Пасечник, пресс-служба НГУ

СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ ОБНАРУЖИЛИ ГЕН, ВЛИЯЮЩИЙ НА РАЗВИТИЕ ДЕПРЕССИИ У ЕВРОПЕЙЦЕВ

Это стало возможным благодаря новым методам генетического анализа, разработанным и реализованным в виде пакета программ «Фрегат» сотрудниками ФИЦ Института цитологии и генетики СО РАН.

Группа из лаборатории рекомбинационного и сегрегационного анализа ФИЦ ИЦиГ СО РАН во главе с доктором биологических наук Татьяной Иосифовной Аксенович на сегодня единственная в России занимается разработкой статистических методов генетического анализа. В дальнейшем на этой основе создаются пакеты программ, с помощью которых можно идентифицировать гены, ответственные за то или иное заболевание.

Это направление исследований относится к математической генетике и главным инструментом для коллектива лаборатории является компьютер, а не секвенатор или микроскоп. Для апробирования своих разработок на практике используют коллекции геномов, имеющиеся в распоряжении других научных групп, занятых изучением конкретных заболеваний. Использовалась информация, полученная от голландского центра «Эразмус» в Роттердаме, где занимаются изучением депрессии – одного из самых распространенных психических расстройств нашего времени.

– С точки зрения генетики, депрессия уникальная болезнь, – отметила Татьяна Аксенович. – Вклад генотипа в развитие недуга примерно такой же, как и у шизофрении, но для второй уже установлены десятки генов, которые контролируют ее возникновение и прогрессирование. Для депрессии до сих пор не было надежно установлено ни одного гена.

По словам специалиста, это связано со спецификой этого заболевания, имеющего самые разные проявления. Пациенты отличаются по частоте, тяжести и продолжительности эпизодов. Кроме того, депрессия характеризуется сложной генетической архитектурой, включающей большое число генов, обладающих малыми эффектами. Известно, что чем меньше эффект гена, тем больший размер выборки требуется для его идентификации. По некоторым оценкам, для выявления ответственных за депрессию генов требуется обследовать свыше 50 тысяч человек.

Ученым ИЦиГ СО РАН удалось получить результаты, проанализировав около двух тысяч человек. Это стало возможным, благодаря уникальным методам, созданным новосибирскими генетиками.

– Мы не стали рассматривать каждый генетический вариант отдельно, как это обычно делается в такого рода работах, – рассказала Татьяна Аксенович. – Вместо этого мы брали ген целиком и смотрели генотипы всех вариантов одновременно. Более того, мы изучали только те генетические варианты, которые меняют структуру соответствующего белка. Еще одной нашей «фишкой» стало то, что мы исследовали не диагноз, то есть в наличии депрессия или нет, а сосредоточились на так называемых депрессивных симптомах.

Для их выявления существуют специальные опросники. Анализируя ответы, можно оценить степень предрасположенности к депрессии или ее тяжести, когда заболевание уже проявилось. В результате такую характеристику можно применять к каждому человеку, в том числе и к здоровым, что также увеличивает информативность выборки.

В ходе этой работы нашим ученым удалось идентифицировать ген, участвующий в контроле депрессии. После этого голландские исследователи подтвердили полученный результат на независимой выборке людей, что позволяет считать его достоверным.

Решение такой сложной задачи генетического анализа стало не только темой для публикаций в престижных зарубежных научных изданиях, но и повысило интерес мирового научного сообщества к пакету «Фрегат», с помощью которого она и была решена.

Теперь же, после вхождения в состав ФИЦ ИЦиГ СО РАН двух медицинских НИИ, есть основание надеяться, что подобные работы будут проводиться уже не на материале, принадлежащем зарубежным центрам, а на своих собственных данных.

Пресс-служба ФИЦ ИЦиГ СО РАН

СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ СОВЕРШЕНСТВУЮТ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ЛЕСА ОТ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ

Научный коллектив Федерального исследовательского центра Красноярского научного центра СО РАН проводит исследования для улучшения методов защиты лесов от вредителей посредством контроля поведения насекомых при помощи феромонов.

Результаты исследования красноярских ученых будут использованы для ликвидации очагов лесных вредителей, а также повышения эффективности использования феромонных ловушек – специальных приманок для насекомых.

В 2016 году проект получил поддержку Красноярского краевого фонда науки и Российского фонда фундаментальных исследований в рамках конкурса научных исследований, выполняемых молодыми учеными.

Как поясняют ученые, использование феромонных ловушек является наиболее безопасным для окружающей среды методом контроля численности насекомых, который широко применяется в Красноярском крае. Принцип работы ловушки заключается в том, что на ее внутреннюю поверхность наносится специальный клей, пропитанный феромоном. Насекомые чувствуют запах на большом расстоянии, слетаются к нему и прилипают. Однако для каждого вида карантинного вредителя нужно подбирать специфичный, приманивающий именно его запах, поэтому требуется изучить все характеристики молекул феромонов, которые регулируют поведение особи.

Определение основных параметров молекул феромонов проведено красноярскими специалистами с помощью квантово-химических методов. Исследователи отмечают, что комбинация методов квантовой химии и системного анализа является их оригинальным подходом, позволяющим заменить дорогостоящие эксперименты компьютерным моделированием. Результаты работы красноярских ученых опубликованы в Journal of Structural Chemistry.

Руководитель проекта кандидат биологических наук Полина Евгеньевна Цикалова отмечает, что разрабатываемые методы будут способствовать повышению эффективности применения феромонных ловушек в лесозащите.

«Поведение насекомых во многом зависит от физико-химических свойств молекул феромонов и воздействия факторов внешней среды на эти молекулы. Так, часть феромонов «теряется» в воздушных потоках, вступает в химические реакции с другими веществами или разлагается под действием солнечного излучения и температуры.

Наше исследование призвано установить, как именно внешние факторы могут повлиять на устойчивость феромонов и связать это с особенностями поведения насекомого. В целом понимание принципов феромонного поиска насекомых – это ключ к управлению их поведением», – рассказала Полина Цикалова.

В 2017–2018 г. красноярские ученые продолжают моделирование химических реакций молекул феромонов с веществами-компонентами лесного воздуха, после чего результаты исследования будут использоваться для борьбы с насекомыми-вредителями.

Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности

КОНКУРС

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности научного сотрудника отдела научно-исследовательской и методической работы по специальности 05.25.03 «Библиотечное дело, библиографоведение и книговедение». Лицам, изъявившим желание принять участие в конкурсе, необходимо подать заявление и документы в конкурсную комиссию не позднее двух месяцев со дня опубликования объявления. Дата и место проведения конкурса – 20.03.2017 г. в 11:00 часов, в кабинете директора ГПНТБ СО РАН. Документы направлять по адресу: 630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15 (отдел кадров). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте ГПНТБ СО РАН: <http://www.spsl.nsc.ru/>. Справки по тел.: 266-25-85; 266-29-09.