

Ученые Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН впервые установили, какие микроорганизмы циркулируют в нашей атмосфере и как меняется их представленность в зависимости от времени года. Изучение состава воздуха методами геномного секвенирования в атмосфере Новосибирска ведется уже несколько лет. В проекте также принимают участие Институт химической кинетики и горения СО РАН (ИХКГ СО РАН) и Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» (ГНЦ ВБ «Вектор»).

Более 65% от общего количества бактерий, обнаруженных в атмосфере, представлены четырьмя типами: протеобактерии, актинобактерии, фирмикуты и цианобактерии. Первые два преобладают в осенне-зимний период, а другие два - весной и летом соответственно. У грибов несколько иная картина. Более 90% всех грибов, найденных в воздухе, составляют аскомикоты и базидиомикоты, встречаемость которых антикоррелирует, т.е. на максимум одного приходится минимум другого. Базидиомикоты преобладают осенью, а аскомикоты - в остальные сезоны года.

Пилотный проект по исследованию биоразнообразия микроорганизмов, переносимых воздухом, является уникальным для России. Воздух — довольно сложный объект для изучения, т.к. концентрация частиц и микроорганизмов в нем крайне низкая, что требует проведение этапа фильтрации. Ученые проводят дневные и ночные отборы воздуха в различных районах г. Новосибирска дважды в месяц третий год подряд. Образцы отфильтрованного воздуха проходят комплексный анализ. ИХКГ СО РАН с помощью хромато-масс-спектрометрического анализа исследует его химический состав. ГНЦ ВБ «Вектор» занимается оценкой культивируемых бактерий. ИХБФМ СО РАН с помощью метагеномных подходов решает основную задачу проекта по оценке разнообразия бактерий и грибов в воздухе.

«Сложность изучения микробиома воздуха (сообщества всех микроорганизмов, которые в нем содержатся) стандартными микробиологическими методами состоит в том, что большую часть сообщества невозможно культивировать в лабораторных условиях. Выходом становится использование метагеномного подхода, суть которого сводится к выделению тотальной ДНК из образца и её секвенирования на высокопроизводительной платформе. Анализ полученных при этом нуклеотидных последовательностей позволяет провести идентификацию большинства бактерий и грибов. Предварительные результаты проекта позволили нам впервые описать разнообразие микроорганизмов в атмосфере Новосибирска, а также выявить цикличность в их встречаемости в зависимости от времени года», - рассказывает руководитель проекта Марсель Кабилов (рук. ЦКП «Геномика» ИХБФМ СО РАН).

То, что качество и чистота воздуха как в квартире, так и на улице крайне важны, не нужно никому объяснять. Когда речь идет о загрязнении атмосферного воздуха, то, конечно, в первую очередь имеются в виду химические соединения, например, такие как оксиды серы, азота и углерода, бензпирен, фенол, а также аэрозоль - микрочастицы органического и неорганического состава. Большинство из них имеют техногенное происхождение, т.е. напрямую связано с деятельностью человека и работой всевозможных производств. Мониторинг химического и аэрозольного загрязнений в той или иной степени ведется в городах в рамках государственного мониторинга атмосферного воздуха (ст. 23 федерального закона 96-ФЗ). Однако, не стоит забывать, что в воздухе присутствует и биологическая составляющая, а именно микрочастицы растительного и животного происхождения, а также всевозможные живые микроорганизмы, в первую очередь бактерии и грибы. И вопрос о том, как они влияют на человека и окружающую среду в целом, до сих пор остается открытым. Текущий проект является пробным шагом в этом направлении и стал первым в России систематическим исследованием подобного рода.