

Метагеномика

Курс является введением в новую, стремительно развивающуюся область биологии, которая оперирует с так называемым «метагеномом» и «метатранскриптомом» – совокупным генетическим материалом (ДНК или РНК), выделяемом из различных сред (почва, вода, воздух, ткани и органы высших организмов). Одной из важных особенностей природных метагеномов является то, что они представлены генетическим материалом микроорганизмов, большинство из которых не могут быть культивированы с использованием традиционных подходов, и, таким образом, в предшествующую историю просто выпадали из поля зрения классической микробиологии. Молекулярные подходы позволили детектировать этот громадный пласт до сих пор неизвестной микробиоты, по самым скромным подсчетам, составляющей не менее 95% от совокупной микробиоты земной биосферы. Результатом исследований последних лет стало выявление десятков новых «фантомных» таксонов, причем самого высокого ранга – филумов и суперфилумов, о существовании которых ранее было вообще ничего не известно. Метагеномика, анализирующая генетический материал, выделенный из различных сред, теперь имеет не только возможность таксономического определения этих ранее неизвестных компонентов живой природы, но и прямой доступ к анализу их функционального потенциала, который, как уже показано в целом ряде работ, может «обслуживать» ряд довольно необычных процессов. Основные проблемы, с которыми имеет дело современная метагеномика, касаются по большей части уже не столько «мокрой» (работа с образцами, выделение ДНК, РНК, их секвенирование), сколько «сухой» биологии (анализ данных, биоинформатика). И здесь исследователь сталкивается не столько с уже довольно обычными проблемами, такими как сборка метагеномов и геномов, таксономический и функциональный анализ, сколько с проблемами «больших данных». Причем эти данные могут быть настолько велики (особенно в базах метагеномных данных), что само их хранение может быть более серьезной проблемой, чем добыча. И главная проблема здесь уже не «масштабирование» известных подходов, сколько поиск принципиально новых путей анализа данных, способных выявлять крупные, системные и эволюционные феномены, сопоставимые по объемам метагеномных данных. Наука в данной области исследований ожидает осуществления перехода количества знаний и данных в их качество, рождения системного понимания проблемы жизни на Земле, начиная от ее возникновения и заканчивая адаптациями к стремительно меняющейся среде обитания.

Авторы: к.б.н., старший научный сотрудник Андронов Е.Е., д.б.н., акад РАН, профессор Тихонович И.А.