

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ МИКСОМИЦЕТА *PHYSARUM POLYCEPHALUM* ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТИРОВКИ СХЕМЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

Сагомонов А. В., Кузнецова У. Е.

Научный руководитель: к.м.н., доцент Гладин Дмитрий Павлович
Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии
Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет

Контактная информация: Сагомонов Антон Витальевич — студент 3 курса педиатрического факультета.
E-mail: anton.sag.lon@gmail.com

Ключевые слова: *Physarum polycephalum*, слизевик, миксомицеты, метрополитен, транспортные связи, биотехнологии.

Актуальность исследования: в современном мире транспорт играет ведущую роль в повседневной жизни людей. Оптимальное проектирование транспортных систем способствует повышению работоспособности, а также экономии ресурсов, используемых в ходе их построения. Разработка дизайна транспортных схем требует большого количества времени и точных математических расчетов, но за счет человеческого фактора нередко случаются ошибки и неточности. С целью ориентировочной оценки качества проектировки возможно применение биотехнологических методов, в частности, модели *Physarum polycephalum*, который за счет уникальных свойств способен находить кратчайший путь между источниками пищи, что уже успешно использовалось для оценки Токийского метрополитена [1,2]. Оценка схемы метрополитена или любой другой транспортной сети при помощи данного микроорганизма за счет своей простоты потенциально может получить широкое применение в будущей практике [3].

Цель исследования: при помощи миксомицета *P. polycephalum* оценить оптимальность имеющейся на данный момент схемы метрополитена Санкт-Петербурга и определить наиболее благоприятные места возможной локализации связей между станциями при построении новых линий метро.

Материалы и методы: штамм миксомицета *P. polycephalum* культивировался в течение 24 часов при температуре 25°C на 2% агаровой основе. К основанию чашки Петри, в которой находилась данная культура, была прикреплена точная схема метрополитена Санкт-Петербурга. На поверхности агара были разложены овсяные хлопья в соответствии с локализацией станций метро. По истечении 24 часов производился учет данных на основании роста миксомицета с их последующим графическим моделированием. Данный процесс повторялся в течение 2 недель с целью достижения более точных результатов. Полученные 10 графических интерпретаций роста *P. polycephalum* были объединены в усредненную модель.

Результаты: каждая из 10 интерпретаций роста, а также итоговая модель, полученная на основе объединения 10 схем роста, в большей степени совпадала с реальным планом метрополитена, однако многие связи между станциями, которые образовывал миксомицет, на данный момент не существуют. С его помощью удалось установить, какие связи находятся на кратчайшем расстоянии и наиболее благоприятны для будущей реализации. Данные сообщения могли бы в значительной степени увеличить работоспособность и пассажирооборот метрополитена. Их реализация представляется возможной за счёт построения новых линий метро.

Выводы: применение модели *P. polycephalum* — перспективное направление в сфере проектировки транспортных сетей, что подтверждают полученные нами данные. Миксомицет смог практически полностью повторить уже имеющуюся схему метрополитена, а также дополнить ее перспективными линиями связи, что может быть учтено при будущей проектировке.

Литература

1. Alim K. et al. Mechanism of signal propagation in *Physarum polycephalum* //Proceedings of the National Academy of Sciences. — 2017. — Т. 114. — №. 20. — С. 5136–5141.

2. Beekman M., Latty T. Brainless but multi-headed: decision making by the acellular slime mould *Physarum polycephalum* // *Journal of molecular biology*. — 2015. — Т. 427. — №. 23. — С. 3734–3743.
3. Evangelidis V. et al. *Physarum* machines imitating a Roman road network: the 3D approach // *Scientific reports*. — 2017. — Т. 7. — №. 1. — С. 1–14.