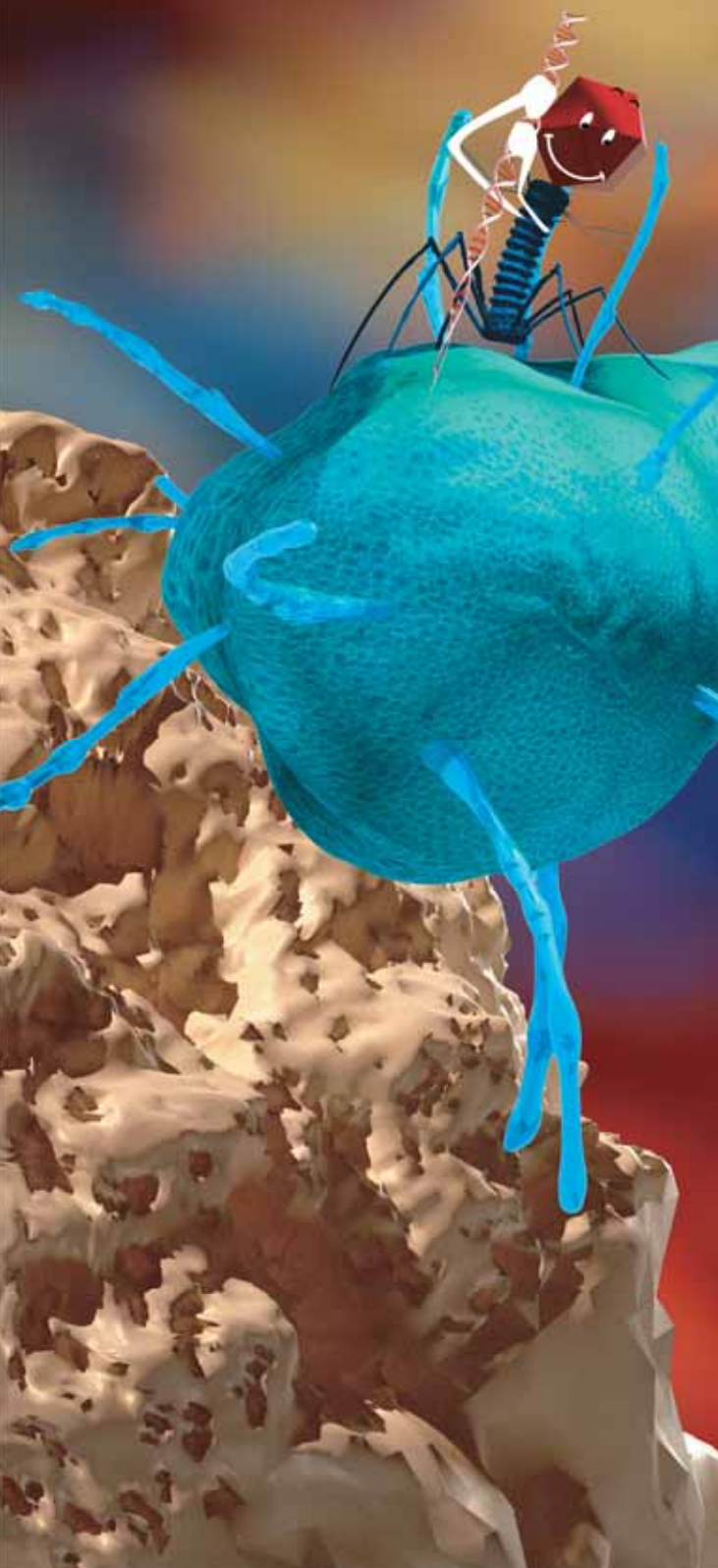


БАКТЕРИОФАГИ — враги наших врагов



Что такое бактериофаг? Большинство ответит, что это медицинский препарат, о котором они слышали от докторов. Некоторые скажут, что бактериофаги (или просто фаги) – это мельчайшие вирусы, поражающие бактерии, а биологи расскажут много удивительных историй о том, как были открыты эти мельчайшие вирусы, какую важную роль сыграли они в развитии науки, и какие перспективы сулят современные технологии на их основе.

Когда сто лет назад были открыты эти убийцы бактерий, они сразу привлекли к себе огромное внимание: энтузиасты поверили в возможность полного избавления человечества от инфекционных заболеваний с помощью чудесных вирусов. Широкую известность новому методу лечения – *фаготерапии* – обеспечила публикация в 1925 г. знаменитого романа «Эрроусмит» американского писателя Синклера Льюиса, где рассказывалась идеализированная история молодого микробиолога, ставшего первооткрывателем нового чудодейственного лекарства. За свой роман автор получил Нобелевскую премию по литературе, однако в реальности чуда не произошло: недостаточные знания биологии вирусов и отсутствие ключевых молекулярных технологий в те далекие годы не позволили полностью раскрыть терапевтический потенциал бактериофагов, и интерес к ним, особенно в западных странах, был утрачен.

В 1950-х гг. бактериофаги вновь привлекли к себе внимание, но уже в качестве простейших биологических объектов, обладающих собственными генетическими программами. Используя этих «подопытных», ученые рассчитывали выяснить базовые механизмы функционирования живых систем. Надежды оправдались в полной мере: изучая гены и белки фагов, удалось получить ответы на важнейшие вопросы, касающиеся основ жизни. В ходе этих исследований были «попутно» разработаны базовые технологии, которые дали начало новому перспективному направлению – генетической инженерии.

В последние годы интерес к бактериофагам резко возрос. Новые знания о распространении и многообра-

зии бактериофагов ясно показали, насколько важную роль эти мельчайшие организмы играют в биосфере. О бактериофагах стали говорить, как о «темной материи» биосферы: по некоторым оценкам, их численность на Земле составляет около 10^{31} вирусных частиц, а их общая масса – 10^9 тонн. Даже в желудочно-кишечном тракте человека содержится около 10^{12} бактериофагов, т. е. почти 0,5 мг.

Сегодня фаги являются незаменимым инструментом молекулярных биологов, позволяющим оперировать с ДНК, решая задачи синтетической биологии. При исследовании механизмов защиты и нападения, используемых фагами и бактериями в их извечной войне, были открыты ферменты и нуклеиново-белковые комплексы, которые позволили создать методы геномного редактирования, совершившие революцию в биологических исследованиях и открывшие принципиально новые возможности для медицины завтрашнего дня. Ферменты бактериофагов используют как биологически активные вещества, а сами они являются основой для создания нанобъектов заданной структуры, которые можно использовать в самых разных целях – от доставки лекарственных препаратов и создания биосенсоров для диагностических систем до производства материалов для нанoeлектроники.

Но все-таки главные области применения фагов в настоящем и будущем связаны с их основным свойством – уничтожать бактерии. Бактериофаги уже применяются как средства дезинфекции в различных областях сельского хозяйства, ветеринарии и пищевой промышленности – везде, где необходимо предотвратить размножение бактерий и защитить от них живые и органические объекты. В связи с распространением антибиотикоустойчивых микроорганизмов во всех развитых странах активизировались исследования, цель которых – создание новых медицинских технологий лечения и профилактики инфекционных заболеваний, благодаря которым фаготерапия должна стать важнейшей частью персонализированной медицины XXI века.



Научный редактор выпуска,
заместитель главного редактора
журнала «НАУКА из первых рук»
академик В. В. Власов

