

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кузнецова Александра Евгеньевича на тему «Высокоэффективные экологически чистые совмещенные системы микробиологического синтеза и очистки сточных вод с оксидативным стрессовым воздействием», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

Диссертационная работа посвящена исследованиям в области промышленной и экологической биотехнологии, в частности разработке новых путей совершенствования методов культивирования микроорганизмов, микробиологическому синтезу продуктов, биологической очистки сточных вод, эколого-экономической рационализации биотехнологического производства. Учитывая все возрастающие экологические требования к промышленной деятельности человека, включая биотехнологическую, актуальность работы, ее практическая значимость не вызывают сомнений.

Заслуживает внимание оригинальность и методологическая основа разработанных в диссертационной работе подходов и решений на основе воспроизведения и моделирования природных процессов и условий самоочищения в используемых биореакторах и очистных сооружениях, сочетанного воздействия по месту и времени абиотических и биотических процессов, стрессорных и антистрессорных факторов, а также большой выбор объектов и объем исследований, изложенных в диссертации, включая дрожжи, молочнокислые бактерии, галобактерии, представителей рекомбинантных микроорганизмов, микробные сообщества модельных и промышленных очистных сооружений.

В работе впервые найдены новые возможности и пути, позволяющие существенно улучшить экологические, экономические, технологические показатели ряда процессов микробиологического синтеза, биологической деструкции поллютантов и очистки загрязненных вод.

Основной акцент диссертант делает на изучении комплексного воздействия факторов оксидативного стресса на исследуемые объекты и процессы и интеграции найденных автором возможностей в системы культивирования микроорганизмов и технологические решения. В работе впервые показана значимость стрессовых воздействий на микроорганизмы не

как факторов, негативно влияющих на жизнедеятельность и физиологическую активность микроорганизмов, а как факторов, вызывающих положительные изменения с точки зрения эффективности биосинтеза и биодеструкции. В связи с этим автором введено понятие контролируемого оксидативного стресса, высказано и научно обосновано предположение о значимости перекрестных реакций между различными системами ответа на стресс и об использовании комбинации воздействий малых доз активных форм кислорода, в частности пероксида водорода, и видимого света в управляемом культивировании микроорганизмов и совершенствовании микробиологических процессов. Последнее существенно расширяет сложившиеся представления о стрессорных воздействиях на биологические объекты и возможности совершенствования биотехнологических процессов, разработки технологий, по совокупным показателям относимых к наилучшим доступным.

По результатам исследований диссертанта проведены опытные испытания разработанной технологии биологической очистки сточных вод, подтвердивших эффективность найденных решений.

Результаты диссертационного исследования в полной мере были представлены на международных научных конференциях, обсуждены и опубликованы в открытой печати, что нашло отражение в том числе в 34 статьях в журналах, входящих в базы данных ISI Web of Science и Scopus, и в перечень ВАК, в 8 авторских свидетельствах и патентах РФ на изобретения, в трех объемных учебных пособиях, два из которых вышли в наиболее авторитетных отечественных издательствах, выпускавших книги для науки и высшего образования, и широко используются в настоящее время в нашей стране для подготовки экобиотехнологов.

К замечанию следует отнести недостаточно высокое качество печати в автореферате (мелкий и нечеткий шрифт). Вместе с тем, указанное замечание не влияет на общее положительное впечатление от работы.

Автореферат диссертации Кузнецова А.Е. представляет законченное научное исследование, выполненное на высоком методическом уровне, сочетающее важную научную новизну полученных результатов, большую трудоемкость экспериментов и практическую значимость.

На основании актуальности темы, научной новизны, практической значимости и достоверности полученных результатов диссертация «Высокоэффективные экологически чистые совмещенные системы микробиологического синтеза и очистки сточных вод с оксидативным

