

В.М.Коликов, Б.С.Мищенко, А.Г.Безрукова

НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ В БИОТЕХНОЛОГИИ  
И ИХ СВЯЗЬ С УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ В ВУЗЕ

(г. Ленинград)

Целью данной работы является изложение основных проблем, связанных с созданием автоматизированного комплекса для контроля за состоянием биологических дисперсных систем, используемых как в научных исследованиях, так и в биотехнологической промышленности. Одновременно этот комплекс предполагается использовать в учебном процессе.

Биологические дисперсные системы (или биодисперсии) исследуются в целом ряде областей науки: биофизике, коллоидной химии, биотехнологии, иммунологии, цитологии, медицине и экологии. Биодисперсии также часто являются материалом-сырьем для производства в микробиологической и медицинской промышленности (вакцинные препараты, препараты крови, питательных жиров и т.д.). Процессы, в которых участвуют биодисперсии, являются существенной и часто важнейшей частью биотехнологии.

Микроорганизмы производят сотни и даже тысячи продуктов метаболизма. Из этой смеси нужно выделить те, ради которых организован биотехнологический процесс. Одной из важных проблем, возникающих в этой связи, является стандартизация сырья для производства и контроль за его состоянием на разных стадиях биотехнологического процесса. Это важно еще и потому, что биодисперсии являются очень лабильными системами. Процессы взаимодействия в них - агрегация, дезагрегация, седиментация - существенно зависят от физических химических факторов и особенностей биологических суспензий. Для создания надежных технологических процессов необходимо исследование закономерностей существования биодисперсий, и, в первую очередь, разработка экспресс-методов контроля за их состоянием, параметрами которого являются: средний размер и распределение частиц по размерам, концентрация, данные о форме и внутренней структуре. Существует целый ряд методов, с помощью которых можно охарактеризовать состояние биодисперсий: световая микроскопия, электронная микроскопия, ультрацентрифугирование, гельпроникающая хроматография и т.п. Эти методы, помимо трудоемкости, дают информацию для частиц, подвергнутых дополнительным воздействиям. Для получения

информации о биодисперсиях необходимы методы, не возмущающие систему, не оказывающие на нее дополнительного воздействия. Этими достоинствами обладают методы светорассеяния [1-3]. Именно их планируется использовать в автоматизированном комплексе (АК), который предназначается для изучения вирусных и фаговых суспензий, липосом, бактериальных клеток.

Необходимость в комплексных исследованиях биологических суспензий диктуется новым этапом развития микробиологической промышленности на основе автоматизации технологических процессов. Разработка такой технологии возможна только при наличии информации о состоянии биологических суспензий. Очень важно научиться предсказывать поведение системы в технологическом процессе и в соответствии с этим программно изменять дальнейшую технологическую обработку.

Разрабатываемый АК одновременно предполагается использовать в учебном процессе, что обеспечит предметную реализацию знаний студентов по следующим курсам "Экспериментальные методы биофизики", "Биотехнология", "Физика полимеров" и др. Эти дисциплины, как правило, преподаются старшекурсникам, которые знакомы с вычислительной математикой, с основами вычислительной техники и программирования. Обучение на таком комплексе, наряду с изучением законов рассеяния и поглощения света в биологических суспензиях, предполагает активное применение методов моделирования и планирования экспериментов.

Важной самостоятельной частью работы является создание методики обучения студентов с помощью АК, которая включает в себя следующие разделы: создание программ для опроса студентов по материалам, касающимся компонентного состава АК и принципам их взаимодействия; разработка описаний по методам исследований, используемым в АК; разработка индивидуальных заданий для самостоятельной работы с проверкой результатов на АК.

Современная микробиологическая промышленность широко использует информационные и управляющие системы. Это имеет место на производстве (автоматизация процессов микробиологического синтеза, фракционирования и выделения целевых продуктов, физиологически активных соединений и т.д.) и в ходе научных исследований (автоматизация биофизического и биохимического эксперимента). Интенсификация научных исследований в этой области обеспечивает постоянное и обоснованное появление новой техники. Аналогичная картина наблюдается в научных организациях и на предприятиях ме-

дицинской промышленности. Инженеры биофизики, работающие в этих новых отраслях техники или принимающие участие в их создании, должны быть готовы к такого рода деятельности. Это возможно только при условии, что работы по автоматизации биофизического эксперимента войдут в график учебного процесса и в программу научно-исследовательской работы на старших курсах.

Для решения такого рода задач в настоящее время применяют вычислительные комплексы на основе микроЭВМ "Электроника-60", дополненные аппаратурой КАМАК с соответствующим программным обеспечением.

#### Библиографический список

1. Шифрин К.С. Введение в оптику океана.-Л.:Гидрометеоздат 1983.-280 с.

2. Клепин В.И., Щеголев С.Ю., Лаврушин В.И. Характеристические функции светорассеяния дисперсных систем.-Саратов:СГУ, 1977.-176 с.

3. Большаков Г.Ф., Тимофеев В.Ф., Новичков М.Н. Оптические методы определения загрязненности жидких сред.-Новосибирск:Наука. СО, 1984.-160 с.

УДК 681.31

А.Д.Казанский, Е.В.Осташова

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС  
ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

(г. Ленинград)

Современные средства автоматизации в научно-исследовательских и учебных лабораториях вузов обусловили задачу более широкого их использования как в экспериментальных, так и в учебных целях. Применительно к условиям биологической лаборатории данная задача может быть решена путем создания комплекса, позволяющего автоматизировать ряд методов оптического исследования биологических объектов, и построения на его основе лабораторных работ по изучению применения оптических методов в биологии, а также обучению приемам и методам автоматизации НИР [1].