

электронных образовательных ресурсов, коммуникациях, планировании своей деятельности и коллективной работе.

Образовательная программа реализована коллективом преподавателей кафедры информатики, осуществляющих научные исследования в области информатизации регионального образования и информационных образовательных технологий, имеющих многолетний опыт преподавательской деятельности в системе высшего, среднего специального и общего образования. В период с 2001 по 2005 г. сотрудниками кафедры было подготовлено порядка 10 тыс. работников образования Алтайского края по применению ИКТ в образовании в рамках программы Интернет-образования. Членами коллектива осуществлялась по руководству информатизацией образовательной сферы края, участие в экспертных и рабочих группах при Администрации края по информатизации, повышению квалификации работников образования муниципальных и краевых образовательных учреждений. Члены коллектива разработчиков программы являются авторами и исполнителями краевой целевой программы информатизации образования в Алтайском крае.

Программа «Интерактивные комплексы в образовании» реализуется на базе дисплейных классов АГУ. Слушатели программы обеспечиваются свободным доступом в сеть Интернет, а также – к фондам научной библиотеки АлтГУ.

Классификация изображений белковых кристаллов в нанокляпях

*И.А. Беляев, С.И. Жилин, Л.С. Поскотнинова
АлтГУ, г. Барнаул*

Существенный прогресс последних лет [1, 2] в изучении структуры и свойств протеинов основывается на обширном экспериментальном материале, получение которого стало возможным благодаря внедрению роботизированных систем проведения массовых опытов по микрорекристаллизации. Высокая производительность таких систем достигается за счет автоматизации и миниатюризации процессов кристаллизации, которые могут инициироваться в каплях реагентов объемом порядка нескольких нанолитров. Современные роботизированные системы способны выполнять тысячи кристаллизационных экспериментов в день, результаты которых фиксируются в виде цифровых изображений и впоследствии анализируются, в частности, с целью идентификации явления в капле: отсутствие/наличие кристаллоподобных образо-

ваний, появление тонких пленок, иглообразных фрагментов, микрокристаллов и их агрегатов и т.п. Знание типа явления помогает в дальнейшем оптимизировать условия выращивания крупных кристаллов.

В работе предложены алгоритмы предварительной обработки изображений нанок капель, отделения собственно капли от фона изображения, детектирования образований внутри капли, вычисления векторов признаков для образований и классификации капли по типу явления, приведшего к возникновению этих образований. Решалось две задачи классификации изображений капель (рис.): 1) разделения пустых капель и капель, содержащих одиночные кристаллы; 2) разделения капель с денатурированными белками.

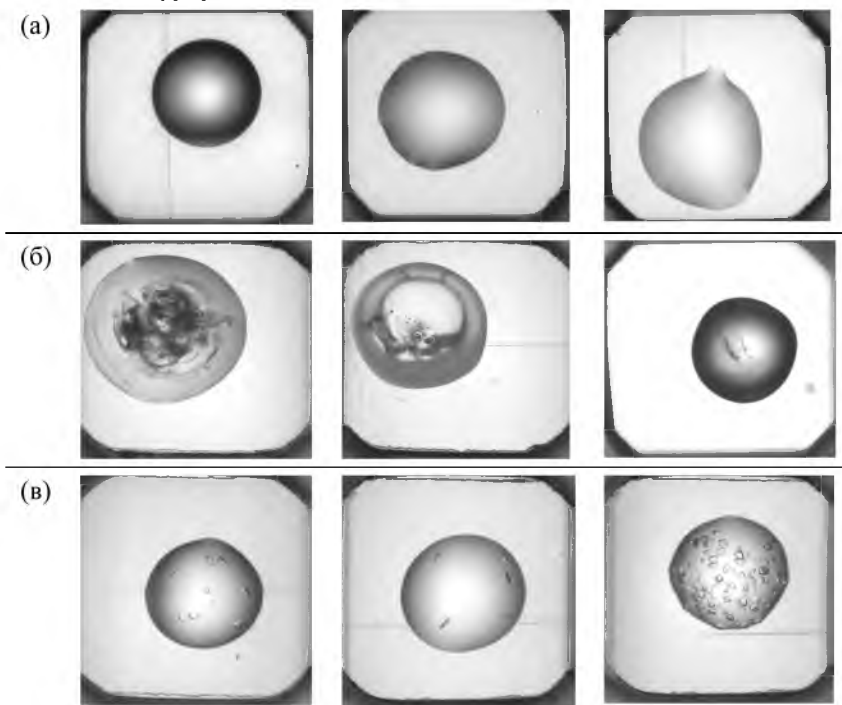


Рис. Примеры изображений капель с различными типами образований: (а) пустые; (б) денатурированный белок; (в) одиночные кристаллы

При решении первой задачи в векторы признаков включались геометрические характеристики (периметр, площадь, форм-фактор и т.п.) и статистические текстурные признаки (гладкость, однородность, средняя контрастность и т.п.) отдельных объектов в капле. Исходная размерность признакового пространства составляла 173, однако в ре-

зультате МГК-анализа ее удалось понизить до 27, при этом текстурные признаки были брошены как неинформативные, а наибольшие нагрузки на первые главные компоненты обеспечили признаки кристаллов, связанные с их размерами. С помощью простого порогового критерия по значениям первой главной компоненты, удалось достоверно идентифицировать 95% пустых капель и 65% кристаллов. Принятие однозначного решения по нераспознанным каплям было затруднено специфическими помехами на изображениях, алгоритм подавления которых предстоит выработать.

Во второй задаче текстурные характеристики центральной части капель описывались с помощью 10 признаков Харалика. Классификатор, построенный на основе деревьев решений, позволил с точностью 85% отличать изображения капель с одиночными кристаллами от капель с фрагментами денатурированных белков. Относительно низкий процент корректно распознанных изображений в этом случае объясняется высоким разнообразием свойств образований в каплях.

Библиографический список

1. Wilson J. Towards the automated evaluation of crystallization trials // Acta Crystallographica Section D Biological Crystallography, 58, 2002, pp. 1907-1914.
2. Berry I.M., Dym O., Esnouf R.M., Harlos K., Meged R., Perrakis A., Sussman J.L., Walter T.S., Wilson J., Messerschmidte A. SPINE high-throughput crystallization, crystal imaging and recognition techniques: current state, performance analysis, new technologies and future aspects // Acta Crystallographica Section D Biological Crystallography, 62, 2006, pp. 1137-1149.

Интеграции данных в интегрированной автоматизированной информационной системы вуза

О.А. Бубарева, Ф.А. Попов
БТИ (филиал) АлтГТУ, г. Бийск

Проблема интеграции данных особенно остро стоит на этапах проектирования и сопровождения комплексных ИС [1]. Решить проблему на этапе проектирования системы можно с помощью правильно построенной модели данных и формального описания предметной области. При этом необходимо решать задачи, связанные с обеспечением качественной информации, с поддержкой модификации моделей дан-