

Приоритетные направления развития науки, технологий и техники

Физико-математические науки

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ НАНОСТРУКТУРЫ

Головкина М.В.

*Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики,
Самара, Россия*

В настоящее время с открытием в 1986 г. высокотемпературной сверхпроводимости сверхпроводники находят все большее практическое применение [1]. Сверхпроводники используют при изготовлении магнитов, в магнитных устройствах памяти, в линиях передачи электрической энергии, для создания высокоскоростных полупроводниковых и сверхпроводящих интегрированных устройств. Системы сверхпроводник - полупроводник представляют большой интерес из-за своей главной особенности - низкого уровня собственных шумов [2]. Изучение взаимодействия между внешним электромагнитным полем и наносистемой сверхпроводник-полупроводник является важной актуальной проблемой. Успехи, достигнутые в области нанотехнологий, позволяют создавать ультратонкие пленки сверхпроводящих материалов, толщина которых составляет несколько атомных слоев. Поэтому одним из интересных направлений анализа является изучение свойств периодических наноструктур, содержащих тонкие пленки сверхпроводника. В работах [3-5] показа-

но, что в одномерной периодической структуре сверхпроводник – диэлектрик может наблюдаться усиление электромагнитной волны за счет энергии вихревой структуры, движущейся в тонких слоях сверхпроводника II рода. Применение же периодических структур сверхпроводник-полупроводник за счет наличия частотной дисперсии в слоях полупроводника приводит к появлению новых типов волн и новых полос усиления и затухания. На основе периодических наноструктур сверхпроводник - диэлектрик и сверхпроводник - полупроводник возможно создание СВЧ усилителей и фильтров, полосой усиления и задержки которых можно управлять посредством изменения плотности транспортного тока в тонкой пленке сверхпроводника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Sheahen T.P. Introduction to high temperature superconductivity. - Kluwer. -2002. - 598 P.
2. Liang G.C., Dai X., Hebert D.F., Van Duzer T., Newman N., Cole B.F. // IEEE Transactions on Appl. Superconductivity. -1991. -V. 1. -P. 58.
3. Попков А.Ф. // Письма в ЖТФ. -1989. - т. 15 - Вып. 5.—С. 9.
4. Глушенко А.Г., Головкина М.В. // Письма в ЖТФ. -1998. -Т. 24. -Вып. 1. - С. 9.
5. Глушенко А.Г., Головкина М.В. // Письма в ЖТФ. -2007. -Т. 77. -Вып. 10. - С. 118.

Биологические науки

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ЦВЕТОКОДИРОВАНИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЦИТОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Архипов С.А.

*Научный центр клинической
и экспериментальной медицины СО РАМН,
Новосибирск, Россия*

К одному из новых и перспективных направлений в современной науке в настоящее время относят информационные технологии, предназначенные для решения задач распознавания образов и анализа изображений различных объектов научных исследований. В последние годы проблема разработки и оценки методов автоматического анализа формы и состояния пространственных объектов, информация о которых представлена в виде изображений, является актуальной во многих отраслях человеческой деятельности. К одному из

методических подходов анализа изображений относят метод цветокодирования. Однако в традиционной гистологии и цитологии этот метод пока не получил должной оценки. Была поставлена задача: визуализировать «скрытую» информацию, недоступную для восприятия человеческим глазом, заключенную в цифровых фотографических изображениях клеток, окрашенных обычными красителями, уже давно используемыми в цитологических исследованиях. Клетки перевиваемой (переживающей) культуры клеток человека Нер-2 (раковые клетки) окрашивали азуром II и эозином. При такой методике окрашивания клетки Нер-2 в культуре выглядят практически одинаково, поскольку имеют 2-цветную окраску. Современные компьютерные программы анализа изображения могут «различать» на цифровом изображении до 255 градаций яркости, а человеческий глаз на порядок меньше. При использовании метода цветокодирования по яркости изо-

бражения, заключающемся в присвоении элементам изображения с определенной яркостью определенного цвета или монохромного цветового оттенка, контрастирующего с другим прилежащим «кластером» яркостной градации, были получены новые цветные изображения клеток Нер-2, которые являются результатом цветного перекодирования исходных изображений клеток в культуре. При многоцветной окраске изображений клеток Нер-2 в культуре можно было различить пять типов морфологически различающихся клеток (по цветовым, качественным и полуколичественным признакам) их переходных форм, образование в культуре достаточно однородных кластеров, формирующихся из клеток одного «цветового фенотипа». Полученные данные свидетельствуют о высокой разрешающей способности и больших возможностях метода цветокодирования при анализе цитологических объектов и клеточных систем.

**ОСОБЕННОСТИ
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ИЗМЕНЕНИЙ ФИБРОБЛАСТОВ
И МАКРОФАГОВ МЫШЕЙ
В СМЕШАННЫХ КУЛЬТУРАХ**

Архипов С.А., Уфимцева Е.Г., Ахраменко Е.С.,
Ильин Д.А., Зайковская М.В., Шкурупий В.А.
*Научный центр клинической
и экспериментальной медицины СО РАМН,
Новосибирск, Россия*

Изучение межклеточных и клеточно-матриксных механизмов, реализующихся в процессе хронического воспаления, сопровождающегося развитием фиброза и нарушением паренхиматозно-стромальных отношений, необходимо для разработки средств лечения и профилактики этого процесса. В связи с этим возникает необходимость в разработке новых экспериментальных моделей для изучения механизмов взаимодействия между клетками иммунной системы и соединительной ткани при индукции фибропластических процессов. Проводили исследование, направленное на разработку методических основ экспериментального моделирования фибропластических процессов *in vitro*, основанных на совместном культивировании макрофагов (Мф), лимфоцитов (Лф), фибробластов (Фб) и тучных клеток (ТК). Исследовали особенности и характер морфофункциональных изменений Фб (перевиваемой линии А9 мышей СЗН) и Мф в сингенной системе *in vitro* при совместном инкубировании с перитонеальными клетками (ПК) мышей линии СЗН, в клеточный состав которых входят Мф, Лф и ТК. Оценивали степень выраженности процессов про-

лиферации Фб и изменений функциональной активности Фб и Мф в смешанных культурах клеток. Изучали влияние совместного культивирования Мф и Фб на экспрессию: в ядрах Фб маркера пролиферации Ki-67, фактора роста фибробластов bFGF и колониестимулирующего фактора GM-CSF в Мф и Фб. В культурах Фб, инкубируемых совместно с ПК, отмечали снижение доли Фб с маркером пролиферации почти в 3 раза по сравнению с контрольным уровнем. Количество дегранулирующих лаброцитов в смешанных культурах Фб и ПК снизилось более чем в 3 раза по сравнению с их количеством в контроле. Полученные данные свидетельствуют о повышении уровня продукции GM-CSF в Мф и Фб в смешанных культурах по сравнению с таковым в контроле (в отдельных культурах Фб или ПК). Они также указывают на определенное снижение продукции bFGF в Мф и Фб в смешанных культурах Фб и ПК по сравнению с таковым в соответствующих контрольных культурах, что свидетельствует о вероятном реципрокном ингибировании продукции bFGF в клетках различного гистогенеза при их межклеточном взаимодействии.

**ЦИТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ ЭПИТЕЛИОИДНЫХ
КЛЕТОК, ФОРМИРУЮЩИХСЯ
В КУЛЬТУРАХ КЛЕТОК IN VITRO**

Архипов С.А., Шкурупий В.А., Уфимцева Е.Г.,
Ильин Д.А., Ахраменко Е.С., Зайковская М.В.
*Научный центр клинической
и экспериментальной медицины СО РАМН,
Новосибирск, Россия*

При некоторых нозологических формах гранулематозных болезней формируются гранулемы с так называемыми эпителиоидными клетками (ЭК). Получены данные, указывающие на то, что морфогенез ЭК-гранулем может детерминироваться: исходным генетически детерминированным уровнем пула клеток-предшественниц ЭК (пре-ЭК), притоком пре-ЭК в очаг воспаления, а также интенсивностью процессов их дифференцировки и пролиферации (С.А. Архипов., 1997; 2007). В случае воздействия гранулемогенных факторов инфекционной природы доминирует взгляд на гранулематоз как на реакцию отграничения инфекта, препятствующую генерализации инфекционного процесса, но роль ЭК в этой связи далеко не ясна (Шкурупий В.А., 2007). В связи с этим выяснение новых цитоморфологических особенностей ЭК может представлять не только теоретический, но и практический интерес.

Изучали цитофизиологические особенности ЭК, формирующихся в первичных культурах пе-