ричной характеристики для технологических напряжений .Однако процессы в данной схеме лазерного оплавления описываются уже не синусоидальным, а косинусоидальным законом.

Введение финишной ультразвуковой механической доработки лазерных покрытий приводит к формированию на поверхности области со сжимающими напряжениями. Характерная эпюра для свойств в этом случае напоминает соответствующие эпюры для импульсного случая лазерной обработки, с той разницей, что ее глубина значительно (более четырех раз) большая.

Современные наукоемкие фотометрические технологии в медицине

Власова О.Л., Самойлов В.О.
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Санкт-Петербург

Последние десятилетия характеризуются бурным ростом исследований в области молекулярной биофизики, биотехнологии и мембранологии. Все эти процессы не могли не сказаться на развитии новых диагностических и лечебных технологий, практически используемых для решения медицинских задач.

Наиболее удобными методами исследования изменений, возникающих в биологических объектах в ответ на поглощение кванта света, являются оптические, позволяющие изучить способность веществ поглощать и трансформировать энергию света, что лежит в основе всякого фотобиологического процесса. Оптические методы (спектрофотометрия, люминесценция, нефелометрия, рефрактометрия) дают возможность исследовать процессы без дополнительного вмешательства, модификации живых структур в сложных биосистемах (целые клетки, ткани или организмы) и применяются для изучения состояния биообъекта, а также характера и степени изменения этого состояния в условиях различного микроокружения и под влиянием физико-химических воздействий.

Приведенные выше достоинства в сочетании с достаточно высокой чувствительностью, точностью, быстродействием объясняют широкое распространение оптических методов в медицине, медицинской экологии, биологии, биотехнологии и других областях знаний.

Перспективным наукоемким направлением в современной медицине является разработка и создание новых технологий фотодинамической терапии и диагностики рака. Фотодинамическая терапия (ФДТ) – метод лечения, основанный на применении светочувствительных веществ – фотосенсибилизаторов (ФС), накапливающихся в опухолях и других образованиях различных органов, активизирующихся под действием лазерного или иного светового облучения, обеспечивая, в конечном итоге, разрушение патологических образований. Диагностика злокачественных заболеваний остается во многом нерешенной проблемой. Выявление ранних форм опухолевого роста затруднено на доклиническом этапе отсутствием симптоматики и специфических тестов диагностики для большинства гистологических форм опухолей.

В этой связи представляют особый интерес данные о возможности применения флуорохромов для ранней диагностики и лечения онкологических заболеваний. Среди препаратов последнего поколения, предназначенных для выявления опухолей, новые надежды связаны с радахлорином. По данным ряда авторов радахлорин имеет отчетливую тропность к опухолевой ткани, высокую интенсивность вызванной флуоресценции, низкую токсичность.

Проведены исследования спектральных свойств препарата «Радахлорин» для внутривенного введения производства ООО «РАДА-ФАРМА», а именно: получены спектры поглощения в видимом диапазоне, спектры флуоресценции при нескольких длинах волн возбуждения. Исследовано угловое распределение интенсивности рассеянного препаратом света при углах регистрации 60-120^0 . Опробована методика интраоперационной макрофлуороскопии с использованием данного препарата. Получены предварительные результаты по применению радахлорина для диагностики и лечения аденокарциномы поджелудочной железы, а также рака молочной железы.

Скрининг лекарств для индивидуализированной терапии вирусных и онкологических заболеваний

Волчек И.В.[1], Нестеров Н.Н.[2], Сологуб Т.В.[3], Логинов В.В.[1], Новицкий Я.В.[4]
[1]ООО «Терра Медика», [2]Центр Индивидуальной Медицины, [3]Медицинская академия им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург; [4]Украинский противораковый институт, Вена, Австрия

Индивидуализированная (персонализированная) медицина рассматривается как медицина будущего, однако индивидуализированная терапия широко внедрена пока только при ВИЧ/СПИДе (гено- и фенотипирование ВИЧ) и только в развитых странах. Целью данной работы является обзор результатов клинических испытаний новой лабораторной технологии скрининга лекарственных препаратов для индивидуализированной терапии вирусных и онкологических заболеваний.

Использован метод скрининга лекарственных препаратов (патенты РФ № 2150700, US 6,627,452, EP 1,182,455), основанный на изучении влияния препаратов *in vitro* на тиол-дисульфидное (SH/SS) соотношение крови, определяемое путем амперометрического титрования. Более 1000 пациентов с хроническим гепатитом С (ХГС) и В, папилломавирусной инфекцией, генитальным герпесом и эндометриозом, раком легкого, почек, толстой и прямой кишки были вовлечены в клинические испытания. Использовались препараты рекомбинантного интерферона-альфа (ИФН) и другие противовирусные препараты, цитостатики, гормональные препараты, индукторы ИФН, Украин, препарат интерлейкина-2 и другие модификаторы иммунного ответа.

Два клинических испытания при ХГС подтвердили 3-кратное повышение вирусологического ответа после индивидуализированной терапии ИФН и Украином по сравнению со стандартной. Терапевтиче-

ские дозы ИФН и Украина при индивидуализированной терапии были ниже стандартных в 1,5 – 3 – 10 раз, побочные эффекты ИФН регистрировались в 6 раз реже. Частота стабильной ремиссии после 6-месячного наблюдения после индивидуализированного лечения ИФН была 75,9%, тогда как этот же показатель для стандартной монотерапии ИФН не превышал 6% (McHutchison J.G. et al., 1998).

Индивидуализированная терапия была эффективна также при гепатите В, папилломавирусной инфекции и генитальном герпесе, а Украином – при раке. Независимые исследователи подтвердили 2-кратное повышение частоты частичной ремиссии и снижение частоты прогрессирования распространенного немелкоклеточного рака легкого в 2,5 раза при индивидуализированной химиотерапии по сравнению со стандартной (Ободников А., 2003) и 2-кратное повышение эффективности индивидуализированной гормонотерапии по сравнению с эмпирической при генитальном эндометриозе (Коханевич Е. и др., 2003).

Таким образом, скрининг лекарственных препаратов предложенным способом является универсальной лабораторной технологией для индивидуализированной терапии вирусных и онкологических заболеваний, которую можно использовать для выбора препаратов различного происхождения и механизма действия, а также оптимизации дозирования с целью 2 – 3-кратного повышения эффективности лечения и снижения частоты побочных эффектов и осложнений.

Проблемные вопросы развития архитектуры модулярного нейрокомпьютера на основе свойств биологических нейронов

Галкина В.А., Червяков Н.И.

Дальнейшее повышение производительности и надежности компьютеров связывают с искусственными нейронными сетями (ИНС), являющимися основой нейрокомпьютеров (НК) [1].

Нейрокомпьютеры – вычислители нового класса, активное развитие которых обусловлено объективными причинами, связанными, с одной стороны, с принципиальными этапами развития современной технологии элементной базы, в основном определяющим развитие архитектуры любых ЭВМ, а с другой стороны – практическими требованиями все быстрее и дешевле решать конкретные задачи [1].

Способность ИНС к обучению, самоорганизации и адаптации создает потенциальные предпосылки для создания нового класса вычислительных систем.

ИНС - это огромные параллельные взаимосвязанные сети простых элементов, которые предназначены для взаимодействия с объектами реального мира таким же образом, как взаимодействуют биологические нервные системы.

Существует общее мнение, из-за чего возникает интерес к этим сетям, что они могут выполнять некоторые сложные и творческие задачи, такие как распознавание образов, прогнозирование, оптимизация, распознавание речи и др., похожие на те, которые выполняет человеческий мозг [2]. Для реализации этих задач традиционными методами выполнения характерны относительно низкие характеристики. Для улучшения этих характеристик возникает необходимость использования нейронных сетей, которые имеют свойства, сходные со свойствами человеческого мозга, такими как: ассоциативное обобщение, параллельный поиск, адаптация к изменениям среды и другие.

Сегодня известны хорошо развитые теории и методы ИНС, которые состоят из большого количества простых элементов обработки, называемых узлами, связанными между собой синаптической связью. Эти модели способны к обучению и принятию решений и подходят для различных задач распознавания образов.

ИНС – это система обработки информации, широко используемая в различных областях применения, причем, во всех этих областях, нейросети характеризуются соединением адаптивных алгоритмов и параллельно – распределенной обработки. Хотя ИНС и являются биологически мотивированы, их сходство с моделями мозга не является точным.

При сравнении человеческого мозга с современными компьютерами Фон Неймана, в плане обработки информации, можно заметить, что время переключения нейронов (несколько миллисекунд), примерно в миллион раз медленнее, чем время переключения элементов современного компьютера, но они имеют в тысячи раз большую соединяемость, чем современный компьютер [2]. Однако, необходимо отметить, что к ИНС применяются некоторые свойства, приобретаемые из биологических нейросетей, а именно:

1. Каждый нейрон действует независимо от всех остальных нейронов и его выход определяется только своим входом из соответствующих соединений.

2. Каждый нейрон располагает информацией, обеспечивающей только свои соединения.

3. Большое количество соединений обеспечивают многоразовое резервирование и обеспечивают распределенное представление информации.

Первые два свойства определяют параллельность обработки информации, третье – присущую нейросети отказоустойчивость.

Большинство моделей ИНС являются крайне необходимыми как для вычислительного процесса, так и для области запоминания. Многим применениям также необходима высокая пропускная способность, особенно при обработке данных в реальном масштабе времени. Для этого необходимо развивать модели параллельной ИНС так, чтобы паралелизм вычисления ИНС можно было легко реализовать.

Модели параллельных ИНС должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Функция каждого узла должна быть простой и выполнять постоянное действие.

2. Коммуникационная конфигурация должна быть простой и регулярной.

3. Передача данных между узлами должна быть параллельной и однообразной.

В самом деле, массивно параллельная обработка в ИНС представляет очень естественное и желаемое решение. Секрет их огромных вычислительных возможностей состоит в том, что параллельную обработку выполняют нейроны и синапсы. Несмотря на