



МЕДИЦИНСКАЯ КИБЕРНЕТИКА И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ

Пеккер Я.С., Новикова Т.В.

Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

Медицинская кибернетика сформировалась в результате проникновения идей, методов и технических средств кибернетики в медицину. Поэтому она междисциплинарна по природе научных исследований и требует междисциплинарной подготовки специалистов. Существенный вклад в этот процесс внесла кафедра медицинской и биологической кибернетики Сибирского государственного медицинского университета, 25-летию которой посвящен данный тематический выпуск журнала «Бюллетень сибирской медицины».

В статьях опубликованы материалы приуроченной к этому событию конференции. Обозначены источники инноваций: биотехнические системы, телекоммуникации, информационные технологии для диагностики и лечения заболеваний, высокопроизводительные вычисления для моделирования биосистем и анализа изображений, междисциплинарные программы научных исследований и подготовки специалистов для медицины и биоинженерии.

По классификатору РФФИ проблематика конференции соответствует области знания «Инфокоммуникационные технологии и вычислительные системы» и охватывает такие направления, как алгоритмическое и программное обеспечение для здравоохранения и биологии, проблемно-ориентированные системы, системы компьютерной поддержки научных исследований, автоматизированные комплексы для биологии и медицины, системный анализ.

Инфокоммуникационные технологии и вычислительные системы в целом для медицины представлены в докладах: «Концепция E-Health в инфокоммуникационном сопровождении обследования пациента» (Р. Энгельбрехт, секция E-Health форума Коха–Мечникова,

Германия), «О возможностях изучения перспективных направлений развития IT-технологий в системе здравоохранения Германии» (Э. Патрик, Германия), «Информационная среда для высокопроизводительных медико-биологических вычислений» (К.С. Бразовский и др., Сибирский государственный медицинский университет, Томский государственный университет, Томск), «Информатизация лечебно-диагностического процесса в ГБУЗ НСО «Городская клиническая больница № 25» (А.В. Карпов и др., Новосибирск), «Принятие диагностических и лечебно-профилактических решений в медицинских интеллектуальных системах» (А.Е. Янковская, Томский государственный архитектурно-строительный университет). Во всех докладах обсуждались вопросы использования информационных технологий (ИТ) для улучшения качества медицинского обслуживания. В первую очередь это решения для телемедицины, инструменты для управления знаниями и разработка ориентированных на пациента услуг.

Р. Энгельбрехт обратил внимание специалистов на то, что происходящая глобализация во всех сферах человеческой жизни означает и глобализацию медицинских услуг. Он подчеркнул, что система «электронного здоровья» (E-Health) должна обеспечивать необходимую инфокоммуникационную поддержку этому процессу, а сама конференция должна послужить приглашением для всех заинтересованных сторон к формированию стратегий в этой области и созданию необходимых решений и сервисов.

Э. Патрик поделился со слушателями многолетним опытом разработки информационных систем. Особое внимание он обратил на систему, которая была создана возглавляемой им компанией для санитарно-эпидемиологической службы Москвы, с множеством привязанных к цифровой карте местности слоев информации о санитарно-эпидемиологической обста-

✉ Пеккер Яков Семёнович, тел. 8 (3822) 42-09-52;
e-mail: conf-mc@yandex.ru

новке в городе. Работая в Дюссельдорфе в настоящее время, он отмечает, что Германия переживает бум в информатизации медицинских учреждений. В стране осуществляется масштабная реформа системы здравоохранения, в результате которой уже сегодня ни одна больница и ни один врач не могут получить от больницы оплаты за оказываемые услуги без предоставления в цифровой форме подробных отчетов обо всех выполняемых ими манипуляциях. Реформа породила множество очень интересных ИТ-проектов, в том числе мощную итерационную систему формирования тарифов на медицинские услуги, базирующуюся на статистической обработке гигантского объема информации от медицинских учреждений. В этом смысле Германия может служить примером глобализации медицинских услуг на основе инфокоммуникационных и вычислительных систем. Важной составляющей этого процесса является проводимая Э. Патриком в Германии и других ведущих странах мира организация повышения квалификации специалистов в области ИТ из России и стран СНГ.

Статья К.С. Бразовского посвящена высокопроизводительной медицинской информационной системе, созданной на базе суперкомпьютерного информационно-вычислительного комплекса Томского государственного университета. Система предназначена для обработки изображений биологических объектов, трехмерной реконструкции и визуализации их внутренней структуры, что необходимо для проведения современных диагностических исследований в онкологии, хирургии, травматологии, ортопедии и других областях медицины, где важна точная анатомическая картина заболевания. Планирование оперативных вмешательств на ее основе делает более доступной высокотехнологичную медицинскую помощь, снижает риск осложнений и уменьшает период послеоперационной реабилитации.

Опыт создания автоматизированной информационной системы (ИС) учрежденческого уровня в системах регионального здравоохранения рассматривался в докладе А.В. Карпова и последующих обсуждениях. Отмечено, что информатизация лечебно-диагностического процесса (ЛДП) в крупных территориально распределенных больницах является сложной задачей с большими финансовыми и временными затратами. Трудность и актуальность задачи подчеркнуты ссылкой на опыт развитых стран с большим населением (США, Великобритания, Германия и др.). Несмотря на многолетнее финансирование работ в данном направлении, ожидаемые результаты информатизации – повышение качества медицинской помощи и уменьшение затрат на лечение – пока не достигнуты ни в одной

стране.

В качестве примера отечественной разработки представлена ИС ЛДП, созданная в городской клинической больнице Новосибирска в соответствии с программой информатизации здравоохранения субъектов РФ. Результаты внедрения системы подтвердили данные об эффективности ее применения в крупных клинических больницах городов Кемерово и Владивосток.

Разработке интеллектуальных систем поддержки принятия медицинских решений в большом признаковом пространстве с учетом невербализуемого опыта и знаний высококлассных специалистов посвящена работа группы исследователей под руководством А.Е. Янковской. Для практической медицины важно то, что в системе реализован индивидуальный комплексный подход к больному.

В направлении «Алгоритмическое и программное обеспечение для здравоохранения и биологии» интересны следующие доклады. Системы поддержки принятия решений в клиниках различной специализации представлены в работах: «Компьютерная система поддержки принятия решений при формировании групп повышенного риска злокачественных новообразований населения г. Норильска» (О.А. Ананина и др., НИИ онкологии СО РАМН, Томск, Управление здравоохранения и МБУЗ «Городская поликлиника № 1», Норильск), «Система поддержки принятия решения в информационном комплексе профпатологической клиники» (А.Г. Иванов и др., Ангарский филиал Восточно-Сибирского научного центра экологии человека СО РАМН, Ангарск, Иркутский государственный технический университет, Иркутск), «3D-визуализация для планирования операций и для выполнения хирургического вмешательства (CAS-технологии)» (С.В. Щаденко и др., Сибирский государственный медицинский университет, Томск). Алгоритмическое и программное обеспечение для диагностики состояния здоровья человека предложено в работах: «Система оценки социально-психологической адаптации и риска развития девиантного поведения молодежи» (Р.И. Айзман и др., Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск), «Программно-аппаратный комплекс для оценки функционального состояния матери и плода» (И.В. Толмачёв и др., Сибирский государственный медицинский университет, Томск), «Разработка программного модуля обработки ультразвуковых изображений с целью повышения их качества» (О.Е. Карякина, А.А. Карякин, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Северный государственный медицинский университет, Архангельск), «Разработка и

исследование имитационной модели системы обнаружения и предупреждения эпилептического приступа» (М.В. Крючкова, А.А. Порунов, Казанский технический университет им. А.Н. Туполева, Казань), «Ортостатическая тахикардия: диагностическое и прогностическое значение Very Low Frequency variability ритма сердца» (А.Н. Флейшман и др., НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний СО РАМН, Новокузнецк). Алгоритмы и программы для планирования лечения представлены в меньшей степени, чем для диагностики. В основном это сообщения Воронежского государственного технического университета: «Программное обеспечение подбора терапии у больных с синдромом диабетической стопы» (Т.А. Трошина и др.), «Программное обеспечение, осуществляющее выбор вида лечебного воздействия при глубоких ожогах на основе дискриминантного анализа» (О.В. Родионов, А.А. Картамышев), «Использование критерия Гурвица в целях выбора оптимальной стратегии коррекции ортодонтических патологий» (Е.Г. Гордеева, Е.Н. Коровин). К ним можно добавить доклад П.Г. Яковенко из Томского университета систем управления и радиоэлектроники «Оптимизация процесса планирования лечения методом последовательного многошагового синтеза».

Различные проблемно-ориентированные системы рассматривались в докладах: «Энтропийные методы в анализе биосистем» (О.Г. Берестнева, Я.С. Пеккер, Сибирский государственный медицинский университет, Томск), «Компьютерная стабิโลграфия и методы нелинейной динамики в задачах оценки функционального состояния человека» (Г.И. Фирсов, Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, Москва), «Моделирование хирургических шаблонов для операции имплантации зубов» (М.Б. Путрик и др., Уральский федеральный университет имени Б.Н. Ельцина, Екатеринбург), «Моделирование сосудистой системы головного мозга» (В.А. Устюжанин, И.В. Яковлева, Забайкальский государственный университет, Чита), «Модели биоимпеданса при нелинейной вольтамперной характеристике и обратимом пробое диэлектрической составляющей биоматериала» (С.А. Филист, О.В. Шаталова, Юго-Западный государственный университет, Курск). Компьютерная программа оценки надежности сложных изделий медицинской техники предложена в работе Т.М. Магруппова и др. (Ташкентский государственный технический университет) «Высокопроизводительные вычисления с использованием технологии MPI».

Вопросы междисциплинарной подготовки специалистов обсуждались в сообщениях: «Проблемы фундаментальной подготовки медицинских специали-

стов» (Н.В. Рязанцева, Сибирский государственный медицинский университет (СибГМУ), Томск), «Инновационная технология коучинга в медицинском образовании» (Н.П. Толоконская и др., Институт общей врачебной практики, Новосибирск), «Мышление в аспекте трансдисциплинарных исследований» (И.В. Черникова, Томский государственный университет, Томск), «Потенциал выпускников по медицинской кибернетике в науке и индустрии» (В.В. Стальбовская, Новартис Фарма АГ, Базель, Швейцария), «Профессиональный опыт врача и фактор культурного многообразия» (Е.И. Кириленко, СибГМУ, Томск), «Проблема формирования системного мировоззрения врача» (Т.В. Новикова, СибГМУ, Томск), «Статистическая линия в курсе информатики медицинского вуза» (Р.Р. Нуриахметов, СибГМУ, Томск), «Развитие информационных компетенций студентов врачебных специальностей» (С.И. Карась и др., СибГМУ, Томск), «Разработка информационной модели клинических сценариев на базе обучающего симуляционного центра» (И.В. Толмачев и др., СибГМУ, Томск).

Системы компьютерной поддержки научных исследований в медицине представлены в докладах томских ученых: К.С. Бразовского «Применение суперкомпьютеров в экспериментальной физиологии», В.А. Фокина «Статистическое моделирование данных в задачах интегральной оценки состояний биосистем», Г.Г. Стримова и др. «Программное обеспечение для поиска областей интереса в трехмерных медицинских изображениях» (СибГМУ, Томск), Е.С. Шериной, А.В. Старченко «Численное моделирование задачи электроимпедансной томографии и исследование подхода на основе метода конечных объемов» (Томский государственный университет, Томск).

Направление «Автоматизированные комплексы для биологии и медицины» обсуждалось на конференции наиболее активно, так как исторически является основополагающим для медицинской кибернетики. Наибольший интерес слушателей вызвали доклады: «История и перспективы развития медицинской кибернетики в Сибирском регионе» (Я.С. Пеккер, заведующий кафедрой медицинской и биологической кибернетики СибГМУ, председатель оргкомитета конференции), «Система управления автоматизированного аппарата чрескостного дистракционного остеосинтеза» (Ф.Ю. Блынский, Томский политехнический университет, Томск), «Физиотерапевтические системы с управлением по биологическому параметру» (С.А. Богаев, Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск), «Адаптируемые системы с биологической обратной связью – принципы организации и алгоритмы адапта-

ции» (Н.Г. Бразовская, СибГМУ, Томск), «Взаимодействие амплитудно-модулированных колебаний с биологической активной средой» (С.Н. Бритин, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород), «Система контроля проведения процедуры сердечно-легочной реанимации» (А.Ш. Буреев и др., Томский государственный университет), «Применение биоимпедансных технологий в процессе восстановления костной ткани при помощи аппарата внешней фиксации» (Е.С. Кожевников, Забайкальский государственный университет, Чита).

Направление «Системный анализ» является неотъемлемой частью любых исследований в области кибернетики, имеет трансдисциплинарный характер и поэтому присутствует практически во всех представленных на конференции докладах.

В целом конференция способствовала решению следующих научных проблем. В направлении «Алгоритмическое и программное обеспечение для здравоохранения и биологии» это проблемы, связанные с созданием систем принятия решений по диагностике,

планированию и сопровождению лечения в современных инфокоммуникационных средах. В направлении «Проблемно-ориентированные системы» – математическое, компьютерное моделирование и оценка состояний биосистем в различных клинических приложениях, междисциплинарные исследования и проблемы подготовки специалистов для медицины и биоинженерии. В направлении «Системы компьютерной поддержки научных исследований» важный вклад внесен в областях применения суперкомпьютеров в экспериментальной физиологии и создания вычислительных систем интегральной оценки состояний биосистем на основе многомерных данных. В направлении «Автоматизированные комплексы для биологии и медицины» предложены перспективные проекты по созданию программно-аппаратных комплексов для биотехнических систем и биоуправления. В направлении «Системный анализ» предложены решения по формированию системного мировоззрения врача в учебном процессе.

Поступила в редакцию 24.04.2014 г.

Утверждена к печати 07.05.2014 г.

Пеккер Яков Семёнович (✉) – канд. техн. наук, профессор, зав. кафедрой медицинской и биологической кибернетики СибГМУ (г. Томск).

Новикова Тамара Владимировна – канд. техн. наук, доцент кафедры медицинской и биологической кибернетики СибГМУ (г. Томск).

✉ **Пеккер Яков Семёнович**, тел. 8 (3822) 42-09-52; e-mail: conf-mc@yandex.ru