мационных технологий) системы поддержки принятия диагностических решений, аккумулирующие опыт и знания врачей-диагностов [2]. Наряду с диагностикой, такие системы призваны решать задачи обучения и повышения квалификации врачей [3].

Первым этапом создания системы поддержки принятия диагностических решений при заболеваниях предстательной железы является разработка электронного атласа изображений микропрепаратов, позволяющего аккумулировать опыт ведущих специалистов в области гистологической диагностики по анализу изображений гистологических препаратов предстательной железы при различных заболеваниях. Реализация такого решения основана на использовании современных технических средств регистрации изображений микропрепаратов и применения информационных технологий для создания электронного архива изображений микропрепаратов, соответствующих им описаний и удобной для врача системы интеллектуального поиска изображений микропрепаратов похожих на исследуемый случай заболевания.

Основу электронного атласа составляет информационная система, обеспечивающая ввод данных (включая изображения микропрепаратов) о различных случаях патологий предстательной железы, нахождение в базе данных представительных описаний по поисковому запросу, описывающему исследуемый врачом случай заболевания, проведение сравнительного анализа по гистологическим картинам, характерным для различных заболеваний предстательной железы. При создании электронного атласа ввод данных в информационную систему выполняется с участием врачей – ведущих специалистов в области гистологической диагностики. Пользователь электронного атласа имеет возможность просмотреть изображения гистологических препаратов, соответствующих различным состояниям предстательной железы при различных увеличениях, формировать запросы по поиску похожих на исследуемый случай изображений микропрепаратов с верифицированными диагнозами, проводить сравнительный анализ изображений гистологических препаратов при выполнении дифференциальной диагностики.

Изображения препаратов предстательной железы, содержащиеся в электронном атласе отражают состояния предстательной железы в норме, при атрофии, гиперплазии, аденокарциноме. В свою очередь аденокарцинома представлена в 4 стадиях развития, соответствующих классификации по Глиссону – 2, 3, 4 и 5 стадии.

Каждое изображение, представленное в электронном атласе, сопровождается комментарием, содержащем верифицированный диагноз заболевания, описание клинического случая, иллюстрацией которого является рассматриваемое изображение, перечень характерных особенностей наблюдаемой гистологической картины. Для повышения эффективности применения атласа предусмотрен интерактивный режим включения-отключения указателей на особенности гистологической картины, помогающий врачу выполнить дифференциальную диагностику. Указатели выполнены в виде замкнутых цветоконтрастных линий, окружающих заданную врачом-экспертом область изображения препарата или в виде цветоконтрастных стрелок, указывающих на объекты в изображении препарата, являющиеся характерным проявлением патологического процесса в рассматриваемом случае.

Благодаря сбору обширной информации об изображениях гистологических препаратов при различных состояниях предстательной железы разработанный электронный атлас может применяться как мультимедийное учебное пособие при обучении студентов-медиков и при повышении квалификации врачей. Применение такого атласа в медицинской практике поможет врачу-гистологу выполнить дифференциальную диагностику различных состояний предстательной железы, что в конечном итоге будет способствовать повышению качества оказания медицинской помощи при заболеваниях предстательной железы.

В отличие от печатных изданий атласов изображений гистологических препаратов электронный атлас отличается лучшим качеством изображений, большим объемом представленных случаев, быстрым поиском необходимых изображений, удобством для сравнительного анализа исследуемых случаев заболеваний, возможностями оперативного дополнения значимой информации в процессе накопления практического врачебного опыта и дистанционного обмена информацией.

Работа выполнена при поддержке Российского Научного Фонда по Проекту 14-15-01120.

Список литературы

1. Патоморфологические изменения при заболеваниях предстательной железы. Ковылина М.В., Пушкарь Д.Ю. Урология. 2013. № 6. С. 98-102.

2. Nikitaev V.G.; Nagumanova Y.R.; Pronichev A.N., Chistov K.S. Characteristics of the design of systems for the recognition of shapes for the diagnostics of acute leukoses using methods of computer microscopy/ Measurement techniques Volume: 55 Issue: 5 AUG 2012 Pages: 583-588.

3. Shabalova I.P., Dolgov V.V., Nikitaev V.G., Berdnikovich E.J., Pronichev A.N., Dzangirova T.V., Kasoyan K.T. Interactive computer-assisted programs for clinical cytology in postgraduate medical education and practice // Euromedicina Hannover 2013. Programm Abstracts. P. 198-199.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Сальников И.И.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: iis@pgta.ru

Информационная потребность человека (ИПЧ) существовала и существует наряду с дру-

гими потребностями и представляет широкий спектр взаимодействия человека и источников информации.

На начальном этапе развития средств удовлетворения ИПЧ вплоть до начала XXI века наблюдается их автономность и использование самых разнообразных материальных носителей: человеческий голос (речь, сказания, песни, былины); бумага (письменность, почта, книги, газеты, журналы, географические карты); электрический ток, распространяющийся по проводам (телеграф, телефон); электромагнитные волны, распространяющиеся в свободном пространстве (радио, телевидение); пластиковые диски, магнитные ленты (грамзапись, магнитофоны, видеомагнитофоны); фотопленка, покрытая эмульсией с зернами серебра (фотография); краски, бумага, холст (живопись); кинопленка (кинотеатры); вычислительная техника (научные исследования, эмпирическое знание, стационарные ЭВМ).

В начале XXI века (2000-2008 гг.) наблюдается скачок в развитии информационных технологий, который был обусловлен, в первую очередь, развитием элементной базы информационных технических систем (ИТС). Данный этап характеризуется не только появлением более совершенных ИТС, автономно существовавших на предыдущем этапе (телевизоры, персональные ЭВМ), но и появлением совершенно новых, использующих новые информационные технологии. Это цифровые плееры, Интернет, цифровые фотоаппараты и видеокамеры, приемники глобального позиционирования GPS и ГЛОНАСС, навигаторы.

Кроме того, на данном этапе начинают проявляться интеграционные процессы, когда несколько функций, характеризующих разные ИПЧ, объединяются в одной ИТС, объединяя средства реализации ИПЧ, существующие раздельно на предыдущем историческом этапе. Примером может служить ПЭВМ, подключенная к Интернету.

Настоящее время характеризуется развитием интеграционных процессов, которые привели к появлению смартфонов, планшетов, компьютеров в виде ноутбуков, цифровые фотокамеры, видеорегистраторы, навигаторы и домашние кинотеатры.

Смартфоны – это мобильные ИТС, представляющие собой развитие мобильных телефонов и включающие в себя целый спектр потребительских функций. Это мобильная связь, Интернет, цифровое фото и видео. Первые смартфоны появились в 2012 г. и были направлены на реализацию коммуникационных возможностей современных информационных технологий. Samsung Galaxy S4 (2013 г.) имеет 8-ядерный процессор SoC Samsung Exynos 5 Octa; операционную систему Android 4.2.2; жидкокристаллический дисплей SuperAMOLED 1920×1080 мм; связь GSM GPRS/EDGE 850, 900, 1800, 1900 МГц; для беспроводного подключения к Интернету – Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac; приемник GPS/Глонасс; фотокамеру 13 Мп с размером кадра – 4128x3096 пикс; фронтальную фото/видеокамеру 2 Мп; различные датчики – акселерометр, фотометр, цифровой компас, датчики приближения, гироскоп, барометр, термометр, гигрометр и ИК-датчик. Закончилась ли эра мобильных телефонов? Нет! Мобильные телефоны все еще востребованы, так как гораздо экономичнее смартфонов. А широкий спектр функциональных возможностей смартфонов не всем необходим.

Планшеты – это мобильные средства, предназначенные для реализации развлекательных потребностей человека. Основной упор в них сделан на размер экрана. При этом утвердились большие размеры экрана – до 25 см по диагонали, тогда как экран для смартфонов порядка 11,5 см по диагонали. Сравнивая технические характеристики смартфонов и планшетов можно сказать, что в плане информационных возможностей принципиальных различий между ними нет. Единственное важное отличие – размер экрана.

Домашние кинотеатры. Интеграционные процессы в развитии электронной элементной базы позволили в домашних условиях объединить различные средства удовлетворения ИПЧ в одном информационном центре. При этом в него могут входить: плоский телевизор с большим экраном, музыкальный центр с высококачественной цифровой системой записи и воспроизведения звука, видеопроектор для просмотра слайдфильмов, разнообразные средства коммуникации и управления.

Важной тенденцией развития ТВ является внедрение технологии Smart TV, которая характеризуется встраиванием многоядерного процессора, ТВ-камер и системы индивидуальной настройки на несколько пользователей (до 5-ти), вследствие чего телевизор приобрел сходство с планшетом.

Персональные компьютеры. Отличительной особенностью персональных компьютеров (ПК) является возможность работать с программными продуктами, предназначенными для разработки программного обеспечения. То есть ПК является инструментальным средством создания прикладных программ. Чтобы удовлетворить самым разнообразным требованиям пользователей, производители выпускают самые разнообразные ПК, которые можно объединить в следующие группы: персональные стационарные компьютеры, ноутбуки, нетбуки и ультрабуки .

Процессоры. Ядром всех современных ИТС является процессор, от производительности которого напрямую зависят все потребительские свойства средств удовлетворения ИПЧ.

Две крупнейших компании-производители процессоров – Intel и AMD делают очередной шаг в разработке новых процессоров, которые при меньшем энергопотреблении будут работать намного быстрее предшественников. Будет освоена 14-нм технология, что позволит на 30% снизить энергопотребление. Компания Intel планирует выпустить новый 8-ми ядерный процессор Haswell с интерфейсом обмена данными с жестким диском на скорости 2 Гбайт/с, что в три раза быстрее чем у существующих процессоров.

Специализированные средства. Успешно развиваются и специализированные средства ИПЧ – фото и видеокамеры, навигаторы, видеорегистраторы.

Фотоаппараты. С каждым годом становятся все более компактнее, а качество снимков значительно возрастает. Наблюдается переход к беззеркальным фотокамерам. Характеристики масштабирования (зума) непрерывно увеличиваются. Другой тенденцией является добавление модулей беспроводной передачи данных, что позволяет отправлять снимки по Wi-Fi каналу на любой смартфон или планшет, а также в Интернет.

Видеокамеры. В настоящее время к общей оценки характеристик видеокамер относится качество изображения. Утвердился формат 16:9 с разрешением 1920x1080 пикселей. Например, видеокамера Panasonic HDC-HS300 имеет 3 фотоматрицы с общим числом 6 Мп, а остальные используются для дополнительной пространственной обработки, уменьшения шумов и увеличения чувствительности. В настоящее время MiniDV-кассеты и MiniDVD вытеснены встроенными жесткими дисками и флеш-памятью, которая более компактна, надежна и экономична, но объем памяти в ней существенно меньше, чем у жестких дисков. Но этот разрыв постепенно сокращается. В видеокамере Canon HG10 встроен жесткий диск емкостью 40 Гбайт, а в видеокамере Legria HF S10 используется флеш-карта SDHC емкостью до 32 Гбайта.

Навигаторы. Решают информационную задачу – определение пространственного положения пользователя в пределах Земли. Эта задача решается с помощью спутниковых систем глобального позиционирования GPS (США) и ГЛОНАСС (Россия). Разработан первый российский навигационный приемник в виде смартфона МТС 945 ГЛОНАСС, поддерживающий системы ГЛОНАСС и GPS.

Физико-математические науки

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРОЧНЕНИЯ МАЛОУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ

[1]Исламкулов К.М., [1]Айменов Ж.Т., [2]Смагулов Д.У.

[1]Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент;
[2]Казахский национальный технический университет им. К.Сатпаева, Алматы, e-mail: kairat058@mail.ru

В данной работе предпринята попытка разработать модель упрочнения малоуглеродистых сталей в результате взаимодействия дислокации с искусственно внедренными атомами азота в процессе многократной механико-термической обработки.

Известно несколько типов взаимодействии дислокации с примесными атомами (упругое, электрическое, химическое, геометрическое). В сплавах железа с азотом и углеродом в основном наблюдается упругое взаимодействие, т.е. когда в железе присутствуют дислокации, часть ее находится под напряжением сжатия, часть – под напряжением растяжения и часть – под сдвиговым напряжением. Упругие поля напряжений дислокации и примесного атома взаимодействуют и примесной атом азота испытывает со стороны дислокации силу притяжения.

Упругая энергия взаимодействия растворенного атома азота с дислокацией согласно Коттреллу равна [1]:

$$E = GbR_0^3\varepsilon\frac{\sin a}{r}, \qquad (1)$$

где r и a – координаты внедренного атома азота в полярной системе координат с началом в центре дислокаций; b – вектор Бюргерса; G – модуль сдвига; ε – фактор размерного несоответствия $\varepsilon = \frac{Rn - Ro}{Ro}$; Rn – радиус примесного атома, Ro – радиус атома основы.

Концентрация атомов азота около дислокации можно определить из соотношения Максвелла-Больцмана:

$$C_A = C_o \exp\left(-\frac{E}{kT}\right), \qquad (2)$$

где C_o – средняя концентрация примеси в металле; E – энергия взаимодействия атомов азота с дислокацией; k – константа Больцмана; T – абсолютная температура.

Допускаем, что атомы азота насыщены вдоль линии дислокации, то в этом случае $C_A = 1$ и значение E максимально.

Подставив в уравнение (2) значение $C_A = 1$, получим выражение для определения температуры насыщения азотом:

$$T_H = \frac{E\max}{k1n\left(\frac{1}{C_o}\right)}. \qquad (3)$$