

УДК 004.891

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМАХ ДИАГНОСТИКИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

М. И. Давыдов¹, В. Ю. Сельчук^{1,2}, В. Г. Никитаев, О. В. Нагорнов,
А. Н. Проничев, В. В. Дмитриева, Е. В. Поляков, А. О. Расулов¹,
В. П. Кононец¹, С. А. Мелихов¹, И. С. Акимов, З. М. Айдунбеков,
В. И. Кадашев, А. А. Лаврова, В. К. Голованова, А. А. Пашнюк,
В. Е. Стригин

Рассмотрены вопросы использования физических методов исследования в диагностике онкологических заболеваний желудочно-кишечного тракта и построения на их основе мультимедийного обучающего комплекса для врачей. В состав комплекса входят: экспертные системы, система дистанционного обучения, электронный учебник. Рассмотрены локализации заболеваний в следующих органах: пищевод, желудок, кишечник, поджелудочная железа, печень. Практическое применение комплекса обеспечивает повышение эффективности обучения при последипломной подготовке врачей-онкологов и при повышении их квалификации.

Ключевые слова: экспертные системы, онкологическая диагностика, желудочно-кишечный тракт.

Онкологические заболевания относятся к одним из самых серьёзных заболеваний современности. В России они занимают второе место среди причин смертности. При этом ощущается дефицит высококвалифицированных кадров врачей онкологов, особенно в местах, удаленных от ведущих медицинских центров. Например, в периферийных горо-

Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", 115409, Москва, Каширское шоссе, 31.

¹ Российский онкологический научный центр им. Н. Н. Блохина, Москва.

² 2МГМСУ им А. И. Евдокимова; e-mail: kaf46@mail.ru.

дах более чем в половине сложных случаев гистологический диагноз оказывался неверным [1]. Нехватка профессиональных кадров в онкологии делает актуальной проблему повышения эффективности подготовки клинических онкологов [2].

Пути решения проблем онкологической диагностики и лечения связаны с мультидисциплинарными фундаментальными и прикладными исследованиями и их объединением по ряду направлений: физика, химия, биология, генетика, зрительное восприятие, измерительная техника, метрология, кибернетика, электроника, связь, образование и др.

Учитывая дефицит высококвалифицированных специалистов в области онкологии, одним из эффективных средств подготовки медицинских кадров является разработка высокотехнологичных компьютерных обучающих комплексов на базе достижений искусственного интеллекта (базы знаний, экспертные системы, распознавание образов) [3–5]. Эта масштабная работа требует совместного участия научных и образовательных коллективов, врачей и специалистов по IT-технологиям.

Цель настоящей работы – создание обучающего комплекса по онкологическим заболеваниям желудочно-кишечного тракта для врачей-онкологов.

Для решения поставленной задачи был создан коллектив врачей РОНЦ им. Н. Н. Блохина, профессоров и преподавателей МГМСУ им. А. И. Евдокимова, НИЯУ МИФИ (преподавателей и студентов). Коллектив врачей РОНЦ им. Н. Н. Блохина возглавил директор РОНЦ им. Н. Н. Блохина М. И. Давыдов, коллектив МГМСУ им. А. И. Евдокимова – заведующий кафедрой онкологии В. Ю. Сельчук, коллектив НИЯУ МИФИ – заведующий кафедрой компьютерных медицинских систем В. Г. Никитаев. Коллектив из семи студентов работал под руководством студента-дипломника И. С. Акимова.

При диагностике онкологических заболеваний желудочно-кишечного тракта широко используется ряд физических методов – эндоскопический, рентгенологический, ультразвуковой, микроскопический, различные виды томографии (рентгеновская, магниторезонансная, позитрон-эмиссионная) и др. Эндоскопическая диагностика рака пищевода, желудка и толстой кишки является неизменным “золотым стандартом”, позволяя выполнить биопсию для морфологической верификации диагноза [6]. При морфологическом исследовании применяется микроскопический метод светлого поля в проходящем свете для анализа прозрачных препаратов. Для того, чтобы сделать видимой структуру клеток и тканей исследуемых органов, препарат окрашивают. Частицы красителей связываются с соответствующими оксифильными, базофильными или нейтрофильными структурами, входящими в состав цитоплазмы и ядер клеток. При этом изображе-

ние структуры клеток и тканей формируется в результате дифракции света, вызванной частицами красителей разных типов (с кислой, щелочной, нейтральной реакцией), поглощающих свет в разных спектральных диапазонах. Полученные в результате цветные изображения позволяют анализировать структуру клеток (их цитоплазму и ядро) и строение тканей исследуемого органа и судить о нормальном состоянии органа или свидетельствуют о происходящем в органе патологическом процессе (например, рост злокачественной опухоли).

В настоящее время активно развиваются новые методы эндоскопических исследований органов желудочно-кишечного тракта. Здесь выделяют такие виды эндоскопических исследований как эндоскопия высокого разрешения, увеличительная эндоскопия, узкоспектральная эндоскопия, флюоресцентная эндоскопия, хромоэндоскопия.

С целью обеспечения эффективного использования знаний по широкому кругу методов диагностики и лечения онкологических заболеваний желудочно-кишечного тракта и был разработан рассматриваемый комплекс для обучения и поддержки принятия решений врачей при диагностике и лечении онкологических заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Концептуальная модель комплекса. Комплекс состоит из экспертных систем, электронного учебника и системы дистанционного обучения (рис. 1). Экспертные системы [7] представлены системой клинической, гистологической и цитологической диагностики.

Во всех разделах экспертных систем, в электронном учебнике и в системе дистанционного обучения рассмотрены локализации в следующих органах желудочно-кишечного тракта: пищевод, желудок, кишечник, поджелудочная железа, печень. Экспертные системы создавались на основе данных, полученных по результатам обследования и лечения пациентов РОНЦ им. Н. Н. Блохина. Экспертная система по клинической диагностике содержит данные по более чем 500 историям болезни пациентов РОНЦ им. Н. Н. Блохина, системы цитологической и гистологической диагностики содержат более 8000 изображений препаратов указанных органов с описаниями, характеризующими проявления патологических изменений в клетках и тканях исследованных образцов.

Так, например, в системе клинической диагностики данные о пациентах отражены в следующих разделах: 1) регистрационные данные; 2) группа крови и резус-фактор; 3) локализация опухоли; 4) гистологическое строение; 5) описание жалоб пациента; 6) социальное положение; 7) детские инфекции; 8) характеристики вредных привычек (курение); 9) характеристики питания; 10) психические травмы; 11) опухолевые заболе-

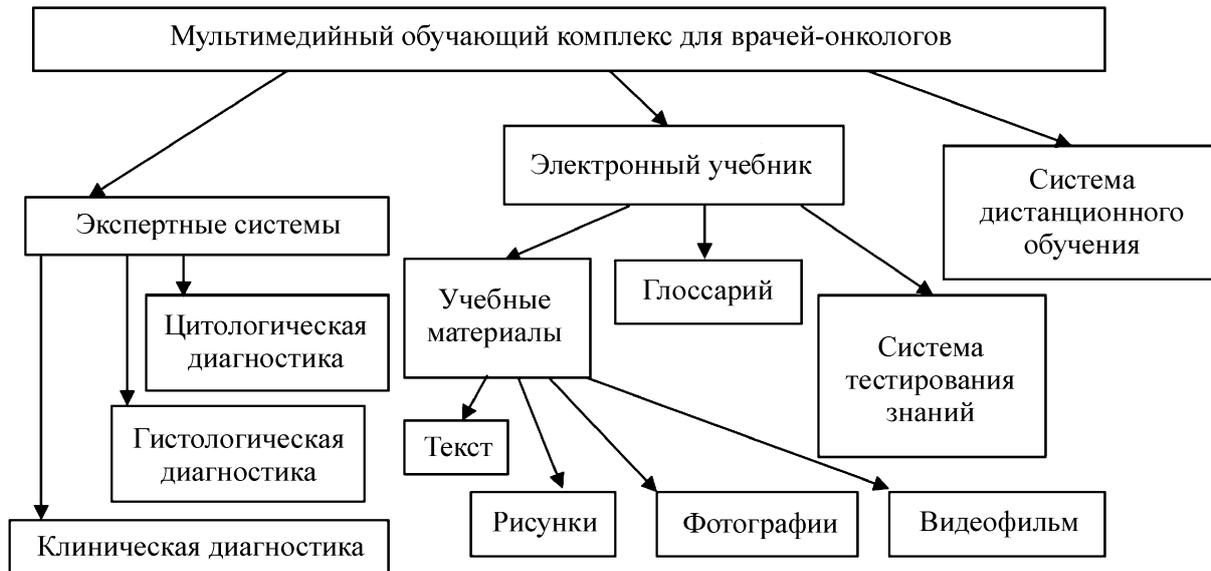


Рис. 1: Структура обучающего комплекса в области диагностики онкологических заболеваний.

вания в семье; 12) длительность заболевания; 13) тип телосложения; 14) рост; 15) вес; 16) результаты диагностики; 17) содержание лечения; 18) осложнения лечения; 19) характеристики состояния больного при выписке.

Использование совокупности данных историй болезни с данными цитологического и гистологического анализов позволяет повысить объективность диагностического заключения, а объединение в едином комплексе разнообразных сведений о проявлениях заболеваний желудочно-кишечного тракта с мультимедийными технологиями повышает эффективность обучения врачей.

Заключение. В современных условиях дефицита высококвалифицированных кадров в области онкологической диагностики актуально создание компьютерных обучающих комплексов, объединяющих в себе электронные учебники, экспертные системы и системы дистанционного обучения. В работе описан такой комплекс, включающий вопросы обучения и средства поддержки принятия решений врача в области диагностики и лечения онкологических заболеваний желудочно-кишечного тракта. Применение комплекса обеспечит повышение эффективности обучения и повышения квалификации врачей, а применение систем поддержки принятия решений будет способствовать повышению объективности и точности диагностики.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- [1] В. Г. Никитаев, Измерительная техника № 2, 68 (2015).
- [2] М. И. Давыдов, Ш. Х. Ганцев, Л. З. Вельшер и др., Креативная хирургия и онкология № 1, 4 (2010).
- [3] В. Г. Никитаев, Ю. Р. Нагуманова, А. Н. Проничев, К. С. Чистов, Измерительная техника № 5, 65 (2012); V. G. Nikitaev, Yu. R. Nagumanova, A. N. Pronichev, and K. S. Chistov, Measurement techniques **55**(5), 583 (2012).
- [4] В. Г. Никитаев, А. Н. Проничев, Е. Ю. Бердникович, К. С. Чистов, Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика № 10, 1 (2011).
- [5] Е. Ю. Бердникович, Е. Лебедева, В. Г. Никитаев, К. С. Чистов, Измерительная техника № 10, 67 (2012); E. Yu. Berdnikovich, E. S. Lebedeva, V. G. Nikitaev, K. S. Chistov, Measurement techniques **55**(10), 1219 (2013).
- [6] Ю. Я. Карагодина, О. И. Костюкевич, Российский медицинский журнал № 19, 1213 (2011).
- [7] Е. Ю. Бердникович, Е. С. Лебедева, В. Г. Никитаев, К. С. Чистов, Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика № 2, 11 (2013).

По материалам IV Международной молодежной научной школы-конференции “Современные проблемы физики и технологий”.

Поступила в редакцию 12 мая 2015 г.