

УДК 61:007-004:771

## Мультимедийные образовательные ресурсы для дистанционного повышения квалификации медицинских работников

© Авторы, 2014

© ЗАО «Издательство «Радиотехника», 2014

**А.Н. Путинцев**

*к.т.н., зав. отделом «Медицинские компьютерные системы», научный центр новых информационных технологий обособленного структурного подразделения «НИКИ педиатрии» ГБОУ ВПО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России*

*E-mail: pa@pedklin.ru*

**Б.А. Кобринский**

*д.м.н., профессор, руководитель, научный центр новых информационных технологий обособленного структурного подразделения «НИКИ педиатрии» ГБОУ ВПО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России*

*E-mail: bakob@pedklin.ru*

Представлены мультимедийные обучающие системы по врожденным порокам и аномалиям развития, туберозному склерозу и комбустиологии. Приведены структуры систем, WEB-технологии, использованные для их разработки, даны примеры экранных страниц. Рассмотрены возможности применения обучающих систем для повышения квалификации врачей различных специальностей в режиме дистанционного доступа.

**Ключевые слова:** электронные образовательные ресурсы; дистанционное обучение; тестирование; врожденные пороки развития; туберозный склероз; комбустиология.

Multimedia learning systems on congenital diseases and abnormalities, tuberous sclerosis and combuстиology are represented. There is a description of structure and forms of the systems, and also WEB technologies used in this development, as well as examples of screen pages. The paper describes an outlook of possibility of learning systems to improve the skills of doctors of different specialties in the remote access mode.

**Keywords:** electronic learning resources; e-learning; testing; congenital abnormalities; tuberous sclerosis; combuстиology.

### Введение

В настоящее время образовательный процесс во всем мире претерпевает изменения, связанные с внедрением информационных технологий, включая дистанционное обучение. Особое место в процессе обучения и постоянного повышения квалификации должны занять справочно-информационные и диагностические системы, обеспечивающие поддержку принятия решений.

В настоящее время в сфере медицинского образования по-прежнему широко используются мультимедийные справочники и пособия на DVD-дисках, создающие дополнительные возможности для подготовки обучающихся. Одновременно увеличивается количество образовательных ресурсов в сети Интернет. Появляются новые сайты, образовательные порталы, системы дистанционного образования. Однако в использовании инфокоммуникационных технологий пока не нашли должного отображения мультимедийные электронные образовательные ресурсы (ЭОР), в частности, предназначенные для дистанционного повышения квалификации медицинских работников. Подавляющее большинство имеющихся в сети Интернет ЭОР не русифицированы, что затрудняет их использование в российской медицине.

В этой связи одной из актуальных задач является разработка мультимедийных обучающих систем, ориентированных на дистанционное повышение квалификации врачей, особенно при трудно диагностируемых и сложных в лечении заболеваниях. В частности, это касается диагностики и изучения патогенеза врожденных пороков развития (ВПР) наследственной имультифакториальной природы, которые характеризуются поражением различных систем организма [1].

Дифференциальная диагностика многих ВПР сложна из-за многочисленности нозологических форм, редкой их встречаемости и малодоступности для практического врача баз данных, содержащих клинические описания пороков и аномалий развития. Несвоевременная диагностика и лечение нередки

приводят к инвалидности в детском возрасте, поэтому вопросы ранней идентификации ВПР, их лечения и профилактики имеют не только большое медицинское, но и социально-экономическое значение.

В качестве еще одного приложения можно указать такое генетически детерминированное заболевание как туберозный склероз, который характеризуется полисистемным поражением нервной системы, кожи, внутренних органов, органов зрения, костной и нейроэндокринной систем. Диагностику данного заболевания затрудняет большое количество клинических признаков, варибельность фенотипа, зависимость манифестации признаков от возраста пациента. Для раннего выявления данной патологии необходимо привлекать различных специалистов к обследованию таких пациентов, поэтому важной задачей является повышение осведомленности врачей о данном заболевании [2].

Актуальной является также дистанционная подготовка узких специалистов. Например, цикл «Комбустиология детского возраста» входит в состав элективных дисциплин, изучающихся в интернатуре и клинической ординатуре по специальности «Детская хирургия». Подготовка врачей-комбустиологов имеет большое значение для практического здравоохранения, так как подавляющее большинство пациентов (75%), перенесших тяжелую термическую травму, нуждаются в консервативной терапии, а каждому второму ребенку требуются различные хирургические реконструктивно-восстановительные вмешательства [3, 4].

### Электронные образовательные ресурсы

В Научном центре новых информационных технологий обособленного структурного подразделения «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии» РНИМУ им. Н.И. Пирогова на основе Web-технологий (рис. 1) разработан ряд мультимедийных образовательных ресурсов [5], ориентированных на дистанционное повышение квалификации врачей:

- мультимедийная обучающая система (МОС) «Врожденные пороки и аномалии развития», являющаяся функциональным развитием информационно-справочной системы по ВПР [6], которая дополнена рядом пороков и синдромов наследственной и тератогенной природы, включенных в Программу послевузовского и дополнительного образования по специальности «Генетика»;
- электронный образовательный ресурс «Туберозный склероз» для педиатров, неврологов, психиатров, эпилептологов и врачей других специальностей;
- мультимедийная информационно-справочная система (МИСС) «Медицинская реабилитация детей с термическими поражениями», разработанная для повышения уровня профессиональной подготовки детских хирургов, специализирующихся в области комбустиологии, интернов, клинических ординаторов, а также для обеспечения информационной поддержки врачей при проведении лечения и реабилитации детей с ожоговой травмой.

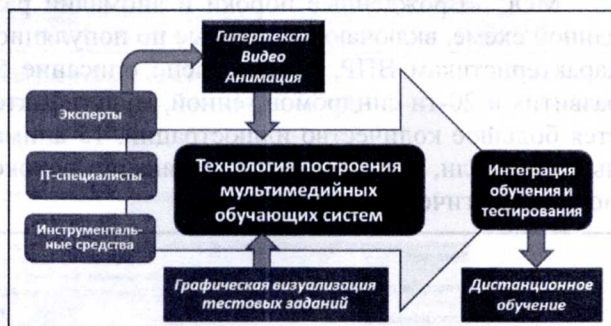


Рис. 1. Схема построения мультимедийных ЭОР

### Используемые технологии и программные средства

Мультимедийные образовательные ресурсы – МОС «Врожденные пороки и аномалии развития» и МИСС «Медицинская реабилитация детей с термическими поражениями» представляют собой приложения для операционных систем Windows XP/7/8. Системы содержат большое количество перекрестных гиперссылок, которые обеспечивают быстрый доступ к более детализированной контекстно-зависимой информации. Для придания экранным страницам динамики (выпадающие меню, анимация) использованы языки написания скриптов JavaScript и PHP, последний из которых обладает расширенным набором встроенных инструментов для Web-программирования. Для создания анимационных роликов и интерактивных графических тестов применяется Flash-технология, что позволяет

включать в один программный модуль векторную графику, анимацию и видео, которые воспроизводятся проигрывателем Adobe Flash Player [7].

При создании ЭОР по теме «Туберозный склероз» использована технология WBT (Web Based Training) для обеспечения интерактивного online-взаимодействия через сеть Интернет участников учебного процесса – обучающихся и тьютора. На основе анализа функциональных возможностей различных систем дистанционного обучения сделан выбор в пользу пакета Moodle, который представляет собой систему управления содержимым сайта, специально разработанную для создания online-курсов, имеет простой и эффективный web-интерфейс, модульную структуру и легко модифицируется.

Для отображения HTML-страниц могут быть использованы браузеры наиболее распространенных типов, таких как MS Internet Explorer версии 8 и выше, Mozilla Firefox версии 3.6 и выше, Opera версии 10.5 и выше, Safari версии 4 и выше, Chrome версии 6 и выше.

### Особенности реализации мультимедийных образовательных ресурсов

Важная составляющая процесса проектирования систем – соответствие ЭОР профессиональной образовательной программе, соответствующей требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов.

Информационное обеспечение созданных ЭОР базируется на общих принципах построения гипертекстовых обучающих систем и, как правило, включает две взаимосвязанные подсистемы – Обучение и Тестирование. Однако при проектировании медицинских обучающих систем принимаются во внимание такие особенности рассматриваемой предметной области как наличие типовой структуры представления нозологических единиц, а также их классификаций по различным критериям.

МОС «Врожденные пороки и аномалии развития» имеет структуру справочного пособия. По единой схеме, включающей данные по популяционной частоте, этиологии, патогенезу и клиническим характеристикам ВПР, представлено описание 52-х нозологических форм изолированных пороков развития и 20-ти синдромов генной, мультифакториальной и тератогенной природы. В системе имеется большое количество иллюстраций, 15 анимационных роликов, алфавитный (рис. 2) и предметный указатели, приведены классификации пороков по этиологическому, патогенетическому и анатомо-физиологическому принципам.

Введение		Гидроцефалия врожденная
О пособии	-Г-	<b>Определение</b>
Классификация	Гамлетопатия	Порок головного мозга, характеризующийся избыточным накоплением черепно-мозговой жидкости внутри желудочковой системы (закрытая или окклюзионная форма) или в подбололочном пространстве (наружная или сообщающаяся форма).
Алфавитный указатель	Гастрошизис	<b>Популяционная частота</b>
Анимационные ролики	Гидангионовый фетальный синдром	Средняя частота порока составляет 1 на 2000 новорожденных.
Инструкция	Гидронефроз антенатальный	Соотношение полов - М:Ж, примерно 60% плодов с гидроцефалией мужского пола.
Список сокращений	Гидроцефалия врожденная	<b>Этиология и патогенез</b>
Литература	Гипоспадия	Гидроцефалия – этиологически гетерогенный порок развития.
Авторы	Голопроэнцефалия	Известны наследственно обусловленная гидроцефалия, например, обусловленная стенозом с является одним из признаков
	Грыжа диафрагмальная	Порок может раз инффицирования плода гд инфекционными агентам поражения (кровоизлияния)
	Грыжа пупочная	Один из механизмов развития вентрикулярной сужений. Главным образо отверстий водопровода е апертур IV желудочка.
	Грыжа спинномозговая	проходимости водопровод соединяющего 3-й и 4-й развивается при атрезии
	Грыжа черепно-мозговая	Асимметричная гидроцеф межжелудочковых отверст вклинивание миндалин м затылочное отверстие с нарушением оттока ликвора из желудочков в субарахноидальное пространство (аномалия Арнольда-Киари).
	Губы расщелина с или без расщелины неба	Гидроцефалия характерна также для аномалии Денди-Уокера.
	-Д-	III – до IV месяца внутриутробного периода.
	Давна синдром	<b>Клиническая характеристика</b>
	Денди-Уокера аномалия	Клинико-морфологически выделяют внутреннюю и наружную
	Деформация	
	Диабетическая эмбриопатия и фетопатия	
	Дизруфия	
	Дискордантное желудочково-артериальное соу	
	Дисплазия	

Гидроцефалия врожденная

Рис. 2. Фрагмент алфавитного указателя по врожденным порокам развития

Для контроля знаний в систему включены тесты, охватывающие все разделы обучающей части. Тестирование можно проводить по одному или нескольким разделам: общие вопросы, классификация, клинические проявления, профилактика, лечение. После регистрации и выбора раздела, пользователь отвечает на предложенные вопросы, выбирая один или несколько правильных ответов. По окончании тестирования выдается протокол, содержащий процент правильных ответов и информацию об ошибках, что позволяет вернуться к тем разделам, которые недостаточно хорошо освоены.

Применение Flash-технологии позволяет реализовать возможности анимационной графики, что повышает интерактивность при самостоятельной работе с обучающей системой. На рис. 3 приведен пример реализации интерактивного тестового задания.

В данном тестовом задании на экране монитора одновременно демонстрируются анимационные ролики по 4-м типам хромосомных мутаций. Пользователь устанавливает соответствие между номером и названием хромосомных мутаций, соединяя стрелкой соответствующие панели с помощью мыши. В случае неверного ответа пользователю дается возможность получить частичную подсказку и ответить на вопрос повторно.

ЭОР «Туберозный склероз» включает различные аспекты диагностики, патогенеза и лечения заболевания. Проиллюстрированы возможные проявления данного заболевания: кожные проявления, поражения сердца, почек, легких и др. Гиперссылки позволяют получить детализированную информацию, предусмотрено использование словаря терминов, а также полезных ресурсов Интернета. На рис. 4 представлен многооконный интерфейс пользователя.

На рис. 5 приведен пример тестирования по данному курсу в режиме удаленного доступа. Обучающийся имеет возможность проанализировать результаты в процессе самообучения.

Информационное обеспечение МИСС «Медицинская реабилитация детей с термическими поражениями» включает структурированный гипертекст, анимацию и видеосюжеты. В системе представлены различные методы медицинской реабилитации в остром периоде ожоговой травмы и на этапе консервативного противорубцового лечения ожоговых реконвалесцентов [8].

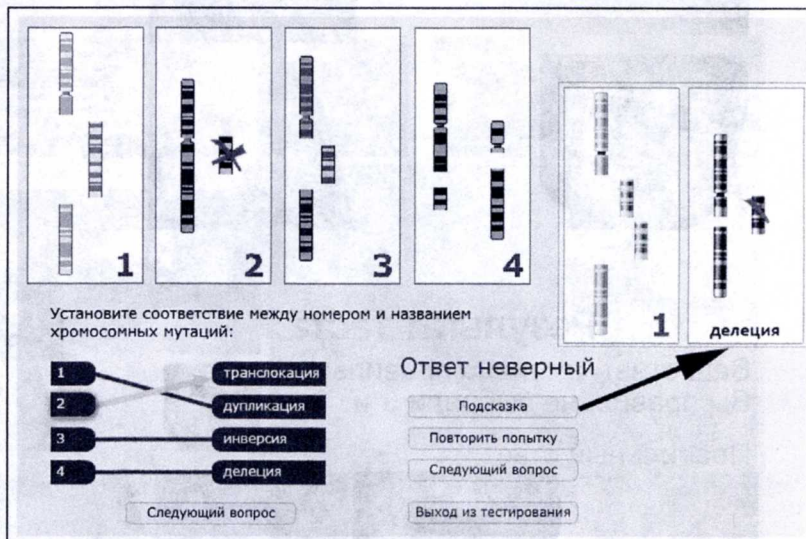


Рис. 3. Тестовое задание с анимацией

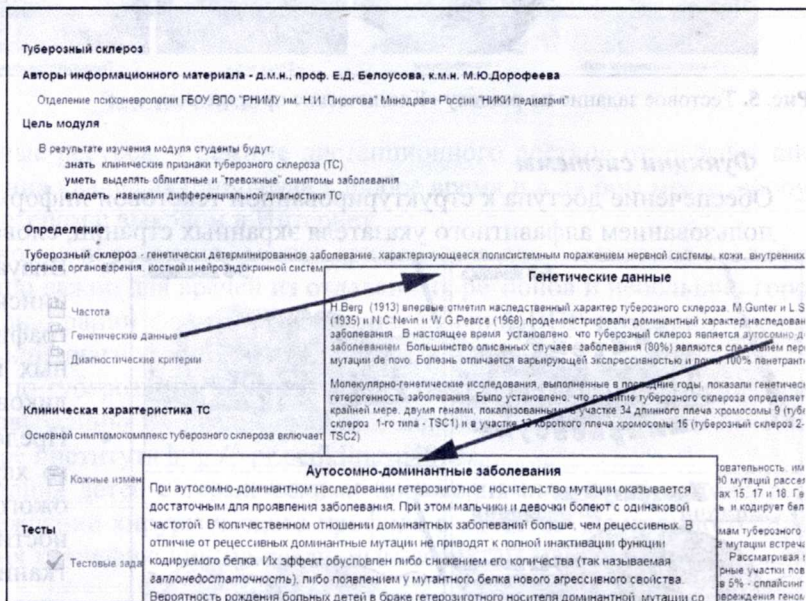


Рис. 4. Экранная страница системы «Туберозный склероз»



Рис. 5. Тестовое задание по разделу «Клинические проявления»

**Функции системы**

- Обеспечение доступа к структурированной текстовой информации в интерактивном режиме с использованием алфавитного указателя экранных страниц, словаря и гиперссылок.

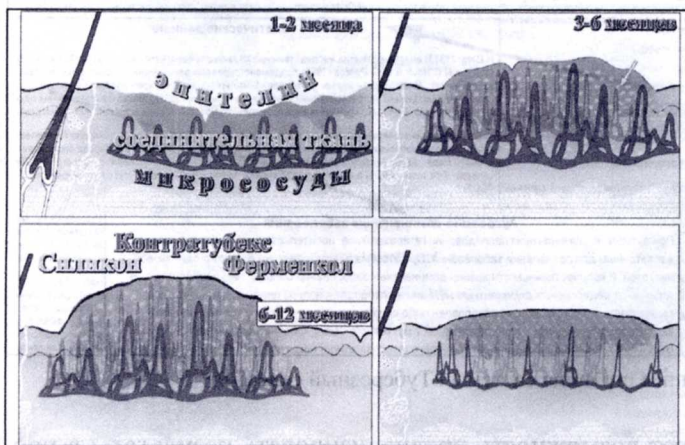


Рис. 6. Анимационный ролик «Послеожоговые рубцы»

- Визуализация различных методов медицинской реабилитации с помощью фотографий, таблиц, рисунков, схем, озвученных видеосюжетов и анимационных роликов (рис. 6).
- Предоставление информации справочного характера по классификации глубины ожоговых ран, шкале степени выраженности клинических признаков рубцовой ткани, применяемым медикаментозным средствам.

Одной из основных составляющих реабилитационных мероприятий является использование компрессионной одежды у детей с послеожоговыми рубцами кожи. Для ее из-

готовления по индивидуальным меркам в системе представлены методики снятия мерок, а видеосюжеты со звуковыми комментариями специалистов позволяют наглядно показать, как необходимо производить измерения различных частей тела ребенка с использованием специальных лент (рис. 7).

Реализовано использование системы в режиме дистанционного доступа.

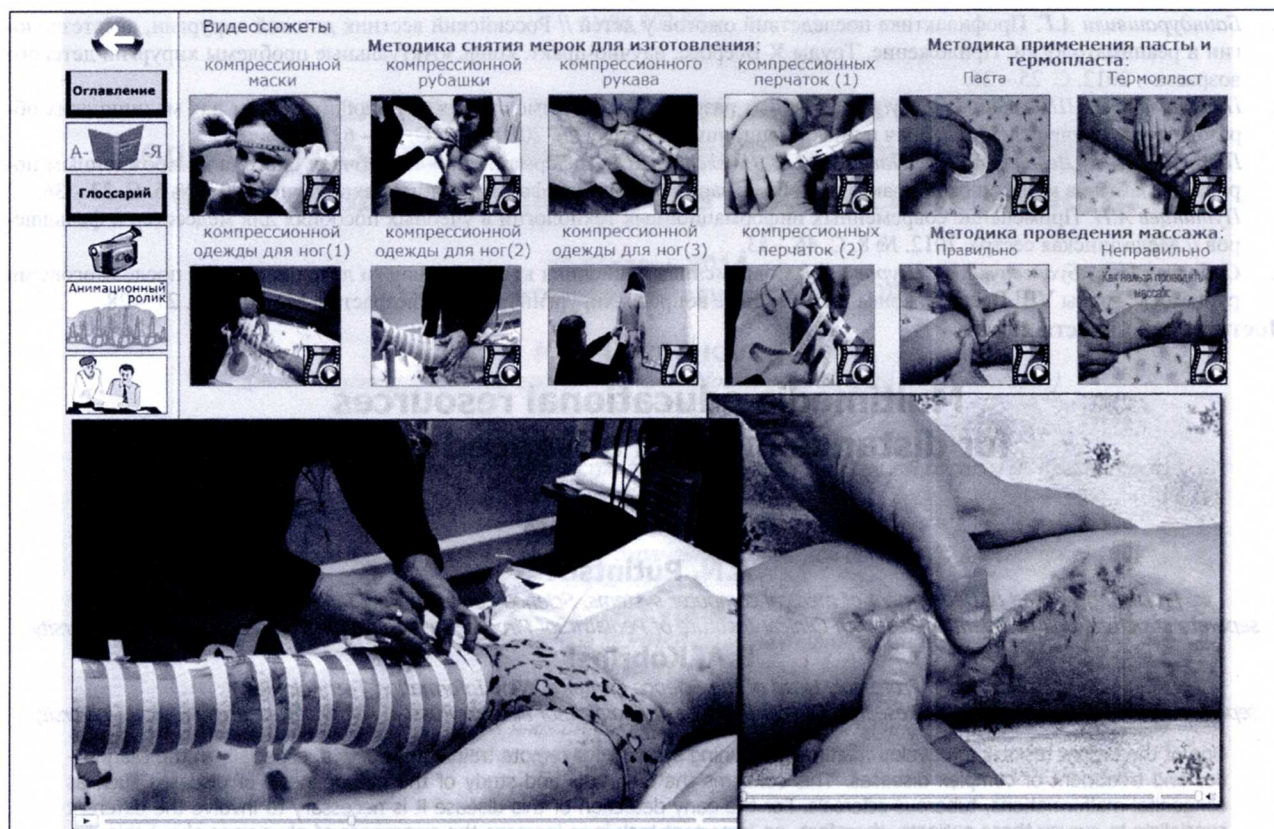


Рис. 7. Страница «Видеосюжеты»

### Заключение

1. Мультимедийные образовательные ресурсы в режиме дистанционного доступа открывают широкие возможности для повышения квалификации врача в любое время и в любом месте, оборудованном персональным компьютером с выходом в Интернет.
2. МОС «Врожденные пороки и аномалии развития» может применяться для повышения квалификации специалистов, что особенно важно для врачей из отдаленных регионов и небольших городов. Подробное описание и иллюстрации фенотипических проявлений ВПР помогают врачам при проведении дифференциальной диагностики.
3. Курс дистанционного обучения по туберозному склерозу может быть полезен врачам-педиатрам и генетикам, способствовать повышению их квалификации в вопросах диагностики и лечения больных. Он размещен на сервере института <http://vpr.pedklin.ru:4001/>.
4. МИСС «Медицинская реабилитация детей с термическими поражениями» может применяться врачами детских лечебных учреждений хирургического профиля в качестве электронного справочника и в процессе повышения квалификации по различным аспектам медицинской реабилитации детей с ожогами.
5. Разработанные системы могут быть полезны врачам соответствующих специальностей.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Демикова Н.С. Врожденные пороки развития // Руководство по педиатрии. Т. «Врожденные и наследственные заболевания». М.: Династия. 2007. С. 370 – 388.
2. Туберозный склероз / Под ред. М.Ю.Дорофеевой. М.: Практическая медицина. 2012. 240 с.
3. Алексеев А.А., Бобровников А.Э. Местное лечение пострадавших от ожогов в амбулаторных условиях // Медицинский вестник. 2009. № 28 (497). С. 9 – 10.

4. Баиндурашвили А.Г. Профилактика последствий ожогов у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. Приложение. Труды X Всеросс. научно-практ. конф. «Актуальные проблемы хирургии детского возраста». 2012. С. 25 – 26.
5. Путинцев А.Н., Шмелева Н.Н., Гусев К.Я. Опыт разработки мультимедийных обучающих систем для медицинских образовательных учреждений // Врач и информационные технологии. 2010. № 2. С. 55 – 62.
6. Путинцев А.Н., Демикова Н.С., Лапина А.С., Шмелева Н.Н. Информационно-справочная система по врожденным порокам развития в медицинской практике и образовании // Врач и информационные технологии. 2007. № 6. С. 33 – 36.
7. Путинцев А.Н. Применение современных информационных технологий в учебных пособиях для медсестер и фельдшеров // Медицинская сестра. 2012. № 8. С. 46 – 53.
8. Соболева И.В., Будкевич Л.И., Шурова Л.В. Современная концепция консервативного лечения детей с послеожоговыми рубцами // Труды VIII Всеросс. конф. «Актуальные вопросы хирургии детского возраста». М.: 2009. С. 27 – 28.

Поступила 3 августа 2014 г.

## Multimedia educational resources for distance medical advanced training

© Authors, 2014

© Radiotekhnika, 2014

**A.N. Putintsev**

*Ph.D.(Eng.), Head of Department of medical computer systems, Science Center of New Information Technologies, separate structural unit of Scientific Research Clinical Institute of Pediatrics of Pirogov Russian National Research Medical University*

**B.A. Kobrinsky**

*Dr.Sc.(Med.), Professor, Head of the Science Center of New Information Technologies, separate structural unit of Scientific Research Clinical Institute of Pediatrics of Pirogov Russian National Research Medical University*

One of the urgent tasks is to develop multimedia training systems for remote training of doctors, especially in the Diagnosis and treatment of complex diseases. This concerns the diagnosis and study of the pathogenesis of diseases such as congenital malformations, tuberous sclerosis. For the early detection of this disease it is necessary to involve the different specialists to survey these patients, therefore, an important task is to increase the awareness of physicians about this disease. Also relevant is distance learning for narrow specialists.

Submitted multimedia educational resources targeted at remote training of doctors. Multimedia teaching system of "congenital malformations and anomalies of development", which is complemented by several defects and hereditary syndromes and teratogenic nature included in the programme of postgraduate and further education on speciality "genetics". The system has a large number of illustrations, 15 animations, alphabetical and subject indexes, lists the classification of defects on etiological, pathogenetic and anatomic-physiological principles. For the control of knowledge into the system included tests that cover all sections of the training part. Tests can be performed on one or more sections: General issues, classification, clinical manifestations, prevention, treatment. After testing a protocol containing the percentage of correct answers and information about errors so that you can get back to those topics that are not well developed.

Electronic educational resource "Tuberous Sclerosis" for pediatricians, neurologists, psychiatrists, epileptologists and doctors of other specialties. The system includes various aspects of diagnosis, pathogenesis and treatment of the disease. Illustrates the possible manifestations of this disease: skin manifestations, defeat of the heart, kidneys, lungs, etc.

The multimedia information system of "Medical rehabilitation of children with thermal lesions", designed to improve the training of children's surgeons specializing in combustiology, interns, clinical interns, as well as to provide information support to doctors in the treatment and rehabilitation of children with burn injury. The system includes structured hypertext, animations and movies. The system provides various methods of medical rehabilitation in the acute period of burn injuries and after conservative burn treatment.

Multimedia educational resources in remote access mode, provided significant opportunities for physician training anytime and anywhere with a personal computer connected to the Internet. Developed systems can be useful to doctors related specialties.

### REFERENCES

1. Demikova N.S. Vrozhdenny'e poroki razvitiya // Rukovodstvo po pediatrii. Tom «Vrozhdenny'e i nasledstvenny'e zabolevaniya». M.: Dinastiya. 2007. S. 370 – 388.
2. Tuberozny'j skleroz / Pod red. M.Ju.Dorofeevoj. M.: Prakticheskaya medicina. 2012. 240 s.
3. Alekseev A.A., Bobrovnikov A.E. Mestnoe lechenie postradavshix ot ozhogov v ambulatorny'x usloviyax // Mediczinskij vestnik. 2009. №28 (497). С.9 – 10.
4. Baindurashvili A.G. Profilaktika posledstvij ozhogov u detej // Rossijskij vestnik detskoj xirurgii, anesteziologii i reanimatologii. Prilozhenie. Trudy' X Vseross. nauchno-prakt. konf. «Aktual'ny'e problemy' xirurgii detskogo vozrasta». 2012. S.25 – 26.
5. Putinczev A.N., Shmeleva N.N., Gusev K.Ja. Opy't razrabotki multimedijny'x obuchayushix sistem dlya mediczinskix obrazovatel'ny'x uchrezhdenij // Vrach i informacziorny'e tehnologii. 2010. № 2. S. 55 – 62.
6. Putinczev A.N., Demikova N.S., Lapina A.S., Shmeleva N.N. Informacziorno-spravochnaya sistema po vrozhdenny'm porokam razvitiya v mediczinskoj praktike i obrazovanii // Vrach i informacziorny'e tehnologii. 2007. № 6. S. 33 – 36.
7. Putinczev A.N. Primenenie sovremenny'x informacziorny'x tehnologij v uchebny'x posobiyax dlya medsester i fel'dsherov // Mediczinskaya sestra. 2012. № 8. S. 46 – 53.
8. Sobleva I.V., Budkevich L.I., Shurova L.V. Sovremennaya koncepcziya konservativnogo lecheniya detej s posleozhogovy'mi rubcami // Trudy' VIII Vseross. konf. «Aktual'ny'e voprosy' xirurgii detskogo vozrasta». M. 2009. S. 27 – 28.