

Итак, рассмотрим компьютерные сети. В чём их отличие от утилитарного представления о компьютерах, и почему и как необходимо объединять компьютеры, создавая сети? Как гарантировать корректную работу широкого спектра самого различного оборудования и программного обеспечения? Если свести вопросы проектирования и разработки компьютерных сетей в таблицу (таблица 1), и задать эти же вопросы относительно электронного обучения, то очевидной станет их актуальность и для сферы образовательных технологий. Сам собой напрашивается вывод: возможно, существуют и однотипные решения возникающих проблем? Попробуем обобщить некоторые из этих решений и оценим их перспективность для ЭО.

Компьютерные сети, как правило, состоят из различного оборудования разных производителей, и без принятия всеми производителями общепринятых правил построения персональных компьютеров и сетевого оборудования, обеспечить нормальное функционирование сетей было бы невозможно. То есть, для обеспечения нормального взаимодействия этого оборудования в сетях необходим единый унифицированный стандарт, который определял бы алгоритм сетевой передачи информации.

Даже беглый взгляд показывает, что для одних проблем ЭО решения уже найдены и они аналогичны решениям для компьютерных сетей, для других — решения пока проблематичны. Интуиция подсказывает, что скорее всего эти проблемы также будут решены по аналогии решений, найденных для сетей. Возьмем, например, проблему обеспечения совместной работы разнотипного сетевого оборудования от различных производителей. Без принятия всеми производителями общепринятых правил в виде жестких отраслевых стандартов построения персональных компьютеров и сетевого оборудования, обеспечить нормальное функционирование сетей было невозможно.

В современных вычислительных сетях роль такого стандарта выполняют сетевые протоколы. В связи с тем, что описать единым протоколом взаимодействия между устройствами в сети не представляется возможным, то необходимо было разделить процесс сетевого взаимодействия на ряд концептуальных уровней (модулей) и определить функции для каждого модуля и порядок их взаимодействия, применив метод декомпозиции.

Используется многоуровневый подход метода декомпозиции, в соответствии с которым множество модулей решающих частные задачи упорядочивают по уровням

Таблица 1 – Анализ компьютерных сетей и электронного обучения

№	Признаки	Компьютерные сети	Электронное обучение (e-learning)	Примечание: * – для сетевых решений ** – для электронного обучения
1.	Параллельная, одновременная обработка нескольких задач и запросов от различных пользователей (многозадачность)	Да	Да	* – работа бирж, электронной почты, бронирование билетов и гостиниц и т.д. ** – дистанционное обучение, функционирование тьюторов, автоматизированных обучающих систем и т.д.
2.	Состоят из различного оборудования	Да	Да	*, ** – различные компьютеры, различные реализации моноканала (толстый или тонкий коаксиал, витая пара, оптоволокно, радиосвязь (Wi-Fi, WLAN, WPAN, WMAN, WWAN)), модемы, коммутаторы, свичи и т.д.
3.	Оборудование от разных производителей	Да	Да	*, ** – D-Link, Asus, Acorp, C-Net, Zyxel и др.
4.	Принятие всеми производителями общепринятых правил построения, использование единого унифицированного стандарта	Да, роль такого стандарта выполняют сетевые протоколы.	Пока проблематично	* – TCP/IP, POP3 и др.
5.	Процесс взаимодействия разделяется на ряд концептуальных уровней (модулей)	Да	Частично	
6.	Определены функции для каждого модуля и порядок их взаимодействия	Да	Частично	
7.	Используется многоуровневый подход для метода декомпозиции	Да	Проблематично	
8.	Частные задачи упорядочивают по уровням образующим иерархию	Да	Проблематично	
9.	Работоспособность обеспечивается многоуровневым представлением взаимодействующих средств и оборудования	Да	Проблематично	

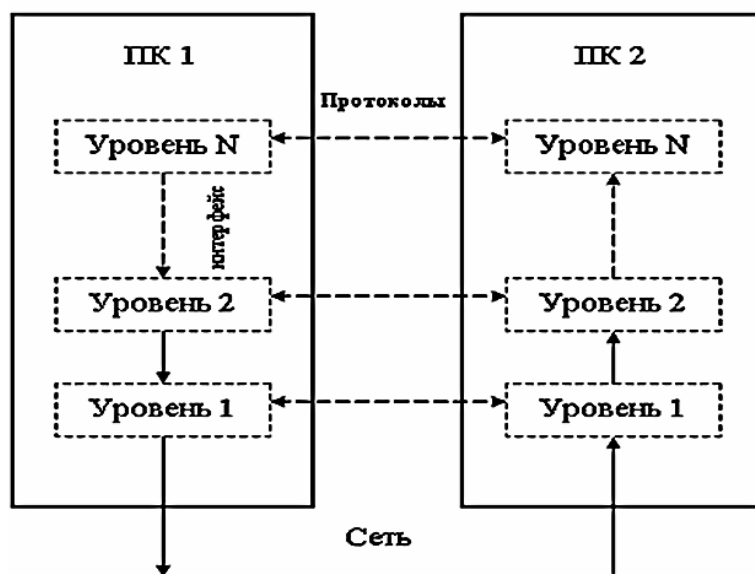


Рисунок 1 – Многоуровневый протокол информационного обмена сети

образующим иерархию, процесс сетевого взаимодействия можем представить в виде иерархически организованного множества модулей (рисунок 1). Многоуровневое представление средств сетевого взаимодействия имеет свою специфику, связанную с тем, что в процессе обмена сообщениями участвуют две стороны, например, два персональных компьютера (ПК). То есть, в этом случае необходимо организовать согласованную работу двух иерархий, работающих на разных компьютерах.

Оба участника сетевого обмена должны принять множество соглашений. Соглашения должны быть приняты для всех уровней, начиная от самого низкого, уровня передачи битов, до самого высокого, реализующего сервис для пользователя. Декомпозиция предполагает четкое определение функции каждого уровня и интерфейсов между уровнями. Взаимодействие одноименных функциональных уровней по горизонтали осуществляется посредством протоколов. Протоколом называется набор правил и методов взаимодействия одноименных функциональных уровней объектов сетевого обмена. Взаимодействие функциональных уровней по вертикали осуществляется через интерфейсы. Интерфейс определяет набор функций, которые нижележащий уровень предоставляет вышележащему уровню. Таким образом, механизм передачи какого-либо пакета информации через сеть от клиентской программы, работающей на одном компьютере, например, на ПК1, к клиентской программе, работающей на другом компьютере (ПК2), можно условно представить в виде последовательной пересылки этого пакета сверху вниз: от верхнего уровня, обеспе-

чивающего взаимодействие с пользовательским приложением, к нижнему уровню, организующему интерфейс с сетью, его трансляции на ПК1 и обратной передачи верхнему уровню уже на ПК2. Коммуникационные протоколы могут быть реализованы как программно, так и аппаратно. Протоколы нижних уровней часто реализуются комбинацией программных и аппаратных средств, а протоколы верхних уровней — как правило, чисто программными средствами. Протоколы реализуются не только компьютерами, но и другими сетевыми устройствами — концентраторами, мостами, коммутаторами, маршрутизаторами и т.д. В зависимости от типа устройств в нем должны быть встроенные средства, реализующие тот или иной набор протоколов. Иерархически организованный набор протоколов, достаточный для организации взаимодействия узлов в сети, называется стеком коммуникационных протоколов. В сети Интернет базовым набором протоколов является уже упоминавшийся (см. таблицу 1) стек протоколов TCP/IP. В локальных сетях, как правило, используется разделяемая среда передачи данных (моноканал) и основная роль отводится протоколам физического и канального уровней, так как эти уровни в наибольшей степени отражают специфику локальных сетей. Сетевая технология — это согласованный набор стандартных протоколов и реализующих их программно-аппаратных средств, достаточный для построения вычислительной сети. Сетевые технологии называют базовыми технологиями или сетевыми архитектурами. Сетевая архитектура определяет топологию и метод доступа к среде передачи данных, кабель-



Рисунок 2 – Многоуровневая модель электронного обучения

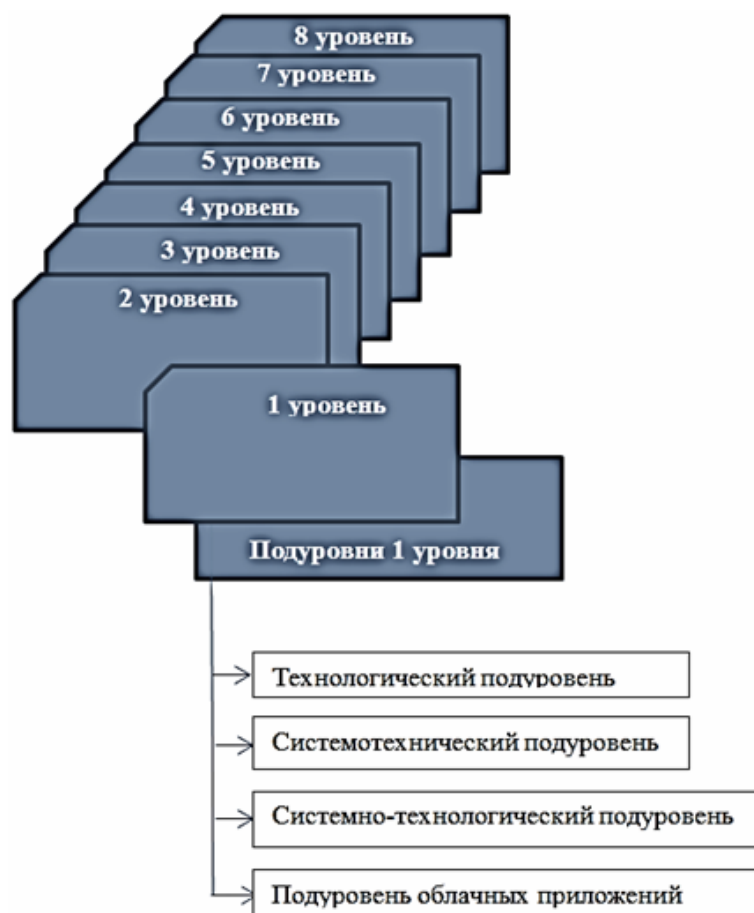


Рисунок 3 – Уровень проектирования ЭУК

ную систему или среду передачи данных, формат сетевых кадров тип кодирования сигналов, скорость передачи. В современных вычислительных сетях широкое распространение получили различные сетевые архитектуры, в частности такие как: Ethernet, Token-Ring и т.д.

Что мы сегодня встречаем в компонентах, реализующих электронные средства обучения? Обратимся к таблице 1 и сравним наличие проблем и их решений для вычислительных сетей и ЭО. Мы видим, что проектирование подразумевает создание иерархической структуры и наличие широкого спектра технических и программных компонентов. Для их проектирования и последующей реализации

в виде аппаратно-программного продукта разработчики идут по пути создания цифровых моделей [2], программ с искусственным интеллектом – виртуальных агентов – цифровых тьюторов [3], автоматизированных обучающих систем [4], облачных приложений и знаниепродводящих сетей [5,6]. Все эти объекты работают на одну цель – обеспечение качества электронного обучения. Как они корреспондируются друг с другом в рамках одной задачи? Логично предположить, что это некая многоуровневая структура, например модель, где каждый уровень отвечает (реализует) свою задачу.

Рассмотрим её на рисунке 2 «Многоуровневая модель электронного обуче-



Рисунок 4 – Уровень тьюторов

ния» и попробуем разобраться в её организации. Очевидно, что анализ потребует последовательного рассмотрения всех уровней, а также того, как они взаимодействуют между собой. Компоненты, перечисленные в предыдущем абзаце, участвуют в архитектуре, реализующей знаменитую сеть. Они все связаны между собой и выполняют соответствующие функции, расширяя при необходимости качественные характеристики образовательного продукта. При этом отсутствие того или иного компонента не может компенсироваться другими компонентами, а его присутствие в составе комплекса определяется исключительно техническим заданием и требованиями к возможностям и его функционалу.

Рассмотрим подробнее многоуровневую модель электронного обучения (рисунок 2) и определим, какие компоненты входят в её состав, и функции, которые поддерживаются при их наличии в составе комплекса. Отметим сразу, что те или иные элементы могут отсутствовать, в зависимости от сложности и реализуемых комплексов задач, а также их число может варьироваться, если этого требует ситуация или технические требования.

В качестве 1 уровня предлагается реализовать уровень электронных учебных курсов (ЭУК), представленный на рисунке 3 «Уровень проектирования ЭУК». В зависимости от подхода к функционалу и задачам, решаемым ЭУК, этот уровень может включать подуровни (уровни), соответствующие классификации ЭУК, в зависимости к какому эволюционному этапу этот образовательный продукт относится [7]:

- Технологическому подуровню (ЭУК – полученные в результате простого сканирования).

- Системотехническому подуровню (ЭУК – ориентированные на работу в составе автоматизированных образовательных систем – АОС).

- Системно-технологическому подуровню (ЭУК – объединяющие эти два подхода, способные кроме работы в составе АОС, работать автономно, вне системы, но с некоторым ограничением функционала).

- Подуровень облачных приложений. Компоненты ЭУК и АОС расположены на облаке. Их параметры настраиваются в зависимости от требований клиента. Обеспечивается высокая эластичность и масштабируемость образовательной среды.

Последующие уровни (подуровни) имеют существенные отличия от первых, в си-



Рисунок 5 – Уровень виртуальных образовательных модулей



Рисунок 6 – Уровень организации виртуального образовательного конвейера



Рисунок 7 – Уровень знаниепроводящей сети

лу объектов, для которых они проектируются и функционируют.

В качестве следующего, 2-го уровня, можно предложить выполняющие собственно роль обучающей среды (элементы). Уровень разработки этих программ определяет уровень тьюторства (рисунок 4), то есть, возможной внешней сопровождения (дистанционности) при учебном процессе и не только. Так было до недавнего времени. Сегодня есть предложения тьюторов с расширенными функциональными возможностями:

- по архитектуре [2];
- по организации (например, это могут быть многоуровневые [8] последовательно-фреймовые тьюторы);
- по степени адаптивности [9] (настройки на объект в процессе использования).

Такое разнообразие предложений подчёркивает тот факт, что данное направление развития ЭО имеет большой потенциал и может серьёзно повлиять на развитие научных исследований с серьёзным практическим выходом данного вида программного продукта ЭО.

В качестве 3-го уровня можно выделить уровень, описывающий и хранящий необходимую информацию об ученике (регистрация клиента), последовательно изучающем образовательные модули, переходя с одной ступени (уровня) на другую, последующую ступень. Вся подобная информация о субъекте образовательного процесса представляет своеобразный «виртуальный образовательный модуль» (ВОМ), хранящий всю «историю» обслуживания субъекта данным учреждением

образования или его электронным комплексом образовательных услуг. ВОМ хранится как элемент, специализированной базы данных (рисунок 5), где разделяются уже пройденные разделы (модули) обучения, и подготовленные к передаче во время последующих сеансов.

Очевидно, что обе базы данных, связаны друг с другом и представляют собой подуровень баз знаний, в котором формируются образовательные модули, предназначенные для пересылки студенту, и подуровень баз данных, в которых хранится информация о результатах обучения. Для обслуживания ВОМ требуется организовать «виртуальный образовательный конвейер» (ВОК), который обслуживает клиентов образовательной среды и управляет базой данных ВОМ.

Это уже 4 уровень (рисунок 6). На этом уровне производится обслуживание транзакций (запросов со стороны ВОМ обучаемых), дальнейшая рассылка сформированных пакетов ВОМ по адресам (организация сеансов связи с субъектом образовательного процесса) с обязательной регистрацией. В этой процедуре участвуют сразу два подуровня 4-го уровня:

- подуровень управления базой данных ВОМ (выбираются учебные блоки, подготовленные для передачи во время последующих сеансов);

- подуровень логистики ВОК, организует временное хранение учебных блоков по запросу обучаемых и их последующую транспортировку к адресату во время сеанса связи (студент может сформировать запрос и войти в сеанс связи в различное время).

Уровень аутсорсинга является наиболее важным с позиции обеспечения бесперебойной работы всего комплекса образовательных услуг, поэтому в составе ВОК выделяем ещё один подуровень — Подуровень аутсорсинга. Обеспечивает дистанционное обслуживание всех сбоев и отказов, происходящих во время сеансов связи, а также при формировании и хранении ВОМ и работе с базой данных.

Следующий, 5-й уровень, это уже функционал знаниепроводящей сети [10]. Он определяется обеспечением различного вида электронных учебных форм реализации учебного процесса аудиторно, при использовании современных Интернет-технологий проведения занятий (Вебинары, эрудит-аукционы, удалённое присутствие учеников, присутствие сразу нескольких преподавателей-консультантов на медицинских практикумах, семинарах по искусству и творческим профессиям и другие, продвинутые формы). Все вопросы подключения электронных библиотек, вычислительных ресурсов, работа с «большими» данными (рисунок 7). Для этого, на уровне знаниепроводящей сети учреждения образования (университета, академии, колледжа, гимназии и т.д.) выбираются:

— перечень видов реализуемых в сети электронных учебных занятий;

— конкретизируются параметры проводимого учебного занятия (резервируются необходимые под него ресурсы на указанную дату и время, оговаривается его тип из разрешённого перечня);

— отдельно указывается необходимость работы с «большими» данными, предусматриваются параметры эластичности и масштабирования;

— некоторые виды занятий требуют дистанционного доступа удалённых консультантов, поэтому предусматривается обслуживание дистанционных клиентов, в том числе и обладателей смартфонов.

Как следует из приведенных функций 5-го уровня, его реализация невозможна без широкого внедрения облачных вычислений.

Подробно останавливаться на раскрытии содержания уровней 6, 7 и 8 в рамках материалов данной статьи нецелесообразно, так как наполнение их реальным содержанием зависит от других специалистов. Это коллеги, работающие в данном направлении. Они могут для 6-го уровня сформулировать свои специфические задачи, не рассмотренные на 1-5-м уровнях данной статьи. Уровень 7 предусматривает комплекс мероприятий по организации всех видов испытаний для абитуриентов, в том числе Единого государственного эк-

замена (ЕГЭ) и Централизованного тестирования (ЦТ) при необходимости проведения этих мероприятий в электронном виде в реальном масштабе времени. Уровень 8 резервируется как своеобразный архив печатных трудов различных соискателей и находится под непосредственным патронажем Высшей аттестационной комиссии. Его основная цель — обеспечить быстрый автоматизированный анализ опубликованных соискателями материалов и предотвращение случаев плагиата.

Подведём некоторые итоги:

1. Очевидно, что предлагаемая организация ЭО предоставит некоторые дополнительные эффективные инструменты. Она не исключает использование зарубежного опыта продуктов в нашей практике, но, при появлении отечественных разработок, позволяет планомерно «вытеснить» их продукты из нашего электронного образовательного пространства.

2. Формирует отечественный рынок образовательных услуг по достаточно широкому спектру предложений.

3. Позволяет единообразно и системно подойти к решению проблем ЭО в масштабах учреждения образования, региона или государства.

4. Предусматривает стыковку отдельных секторальных компонентов регионального масштаба в единую электронную образовательную сеть, позволяющую увеличить зоны охвата электронного образовательного пространства страны.

5. Реализация предлагаемой методики создания и усовершенствования ЭО в рамках электронного образовательного пространства страны потребует разработки специальной государственной программы, координирующей усилия целого ряда университетов и специалистов данного направления. Как следствие, необходимо будет *найти или создать* соответствующие *источники финансирования*. Разработка комплекса подобного масштаба невозможна без серьёзных капиталовложений в данное направление. Время простых решений, имеются ввиду малобюджетные проекты, уже прошло.

6. Экономический эффект от разработки и внедрения ЭО появится не сразу, причём косвенно, через возросший уровень специалистов, получивших отечественное образование. Такие специалисты существенно повысят уровень и качество инноваций, сократят время внедрения передовых технологий, разработают отечественные конкурентоспособные товары. Ряд стран лидеров в области образовательных услуг (Норвегия, Южная Корея, Турция и др.) идут именно таким путём [11].

7. Путь решения проблем, которые активно существуют при реализации ЭО, является новым, но не новаторским. Это почти стандартное использование метода решения изобретательских задач, предложенного Альтшуллером [12]. За основу выбрана задача из области очень близких по природе задач, и, уже известные и апробированные решения переносятся на новую предметную область (техника развивается по определённым законам, для решения изобретательских задач необходимо выявить и разрешить противоречия). В качестве аналога был выбран многоуровневый сетевой протокол. По аналогии, была предложена многоуровневая обобщённая модель ЭО.

8. Следует обратить внимание, что многие из предлагаемых решений используют новейшие информационные, в том числе и Интернет-технологии, базирующиеся на облачных ресурсах. Это обеспечит в дальнейшем постоянное снижение цены для последующих реализаций облачных электронных образовательных комплексов. Подобный эффект уже наблюдался при проектировании интеллектуальных систем управления «Умный дом». Первые системы управления «Умный дом» были дорогими. Последующие, за счёт клонирования (система управления не изменялась от экземпляра к экземпляру, менялось лишь количество птичек «выбрать», которое зависело от спецификации системы), имели стоимость реализации в разы дешевле. Подобная процедура закладывается в процесс проектирования комплексов ЭО.

9. Решения, которым посвящена данная статья, далеко не всегда очевидны. Часть из них, если ознакомиться с литературными источниками, успешно реализована и в настоящее время является уже предметом модернизации и совершенствования [9]. Другие решения находятся в стадии разработки, и представляет интерес, какой будет, достигнут практический результат при их реализации (это постоянная раз-

работка программного обеспечения для компонентов образовательных комплексов). Есть направления, внедрение которых является весьма сложным, в плане реализации, процессом. Это относится к центрам обработки данных, наличию мощных вычислительных систем, коммуникаций связи, уровню надёжности, обеспечиваемыми имеющимися серверными устройствами хранения информации и многим другим узким местам. Медленнее чем хотелось бы идёт внедрение в учебный процесс облачных технологий, пока мало доступных облачных приложений электронных учебных курсов. Хочется надеяться, что всё это — болезни роста.

Заключение

На заре проектирования вычислительных сетей существовало много проблем, обусловленных различными подходами проектировщиков при решении поставленных задач, разнородностью оборудования, программного обеспечения, работой по различным стандартам и возможностями финансирования. Добиться требуемых (приемлемых) результатов, удалось благодаря упорядочению роли и функций всех компонентов, то есть за счёт введения протоколов, регламентирующих обслуживание (программное и аппаратное) информационного обмена. Особенность решения, позволившего достигнуть требуемого результата — многоуровневые протоколы.

Для достижения требуемого уровня в электронном обучении, полезно учесть опыт разработчиков сетей, и, используя аналогию, рассматривать вопросы проектирования электронных образовательных комплексов посредством многоуровневой модели. Пример использования предлагаемого подхода в качестве инструмента для анализа модели ЭО приведен в данной статье, а для компонентов, входящих в её состав даны ссылки на литературу, где описаны вопросы их проектирования.

Литература/References:

1. Смолин, О.Н. Электронное обучение и стратегия образования для всех / О.Н. Смолин. 9-я Международная конференция «Современные технологии обучения в компаниях и учебных учреждениях». — Москва: Экспоцентр, 2012.

Smolin, O.N. Elektronnoye obucheniye i strategiya obrazovaniya dlya vseh. 9-ya Mezhdunarodnaya konferentsiya «Sovremennyye tekhnologii obucheniya v kompaniyakh i uchebnykh uchrezhdeniyakh» / Moskva. Ekspotsentr, 5.06.2012.

2. Рогальский, Е.С. Использование модели Маркова как инструмента для разработки электронных учебных курсов / Е.С. Рогальский // Научно-технический и научно-практический журнал «Инновационные образовательные технологии» № 3 (35). — 2013. г. Минск, 2013. — С. 34–42.

Rogalskiy, E.S. Ispolzovaniye modeli Markova kak instrumenta dlya razrabotki elektronnykh uchebnykh kursov. Nauchno-tekhnicheskii i nauchno-prakticheskii zhurnal «Innovatsionnyye obrazovatelnyye tekhnologii» № 3 (35) 2013 iyul-sentyabr ISSN 2072-8468, Minskiy institut upravleniya, g. Minsk, 2013. — P. 34–42.

3. Рогальский, Е.С. Анализ и настройка виртуального агента — инструмента для разработки электронных учебных курсов / Е.С. Рогальский // Материалы 6-й Международной научно-технической конференции «Приборостроение-2013» / М.: БНТУ, Минск, Республика Беларусь. — С. 449–451.

Rogalskiy, E.S. Analiz i nastroyka virtualnogo agenta — instrumenta dlya razrabotki elektronnykh uchebnykh kursov. Materialy 6-y Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Priborostroyeniye — 2013» / M.: BNTU, Minsk, Respublika Belarus. — P. 449–451.

4. Рогальский, Е.С. Аспекты использования систем управления учебным процессом при внедрении сетевых обучающих технологий / Е.С. Рогальский // Научно-методический журнал «Столичное образование сегодня», № 6/2010. – С. 22–27. – Минск: «Адукацыя і выхаванне».

Rogalskiy, E.S. Aspekty ispolzovaniya sistem upravleniya uchebnym protsessom pri vnedrenii setevykh obuchayushchikh tekhnologii. Nauchno-metodicheskiy zhurnal «Stolichnoye obrazovaniye segodnya». – Mn.: Adukatsyya i vykhavanne. – №6 – 2010. – P. 22–27., ISSN 1993-3622.

5. Рогальский, Е.С. Облачные технологии и их роль в развитии электронного обучения / Е.С. Рогальский // Научный журнал «Исследования наукограда» № 1 (7). – 2014. – С. 42–49.

Rogalskiy, E.S. Oblachnyye tekhnologii i ikh rol v razvitii elektronnoy obucheniya / Nauchnyy zhurnal «Issledovaniya naukograda» № 1 (7), Yanvar–mart 2014-1, p. 42-49. ISSN 2225-9449. Zhurnal yavlyayetsya ofitsialnym nauchnym izdaniyem klastera innovatsionnykh tekhnologiy.

6. Рогальский, Е.С. Глава 2.3 Использование облачных образовательных ресурсов как инструмента электронного обучения. Информатизация и компьютеризация образовательного процесса: монография // В.А. Касторнова, О.В. Ларина, Т.Г. Везилов [и др.]; Сибирский федеральный ун-т; Красноярский государственный педагогический ун-т им. В. П. Астафьева, [и др.]. – Красноярск: ООО «Центр информации», ЦНИ «Монография», 2014. – С. 117–132.

Rogalskiy, E.S. Ispolzovaniye oblachnykh obrazovatelnykh resursov kak instrumenta elektronnoy obucheniya. Informatizatsiya i kompyuterizatsiya obrazovatel'nogo protsesssa: monografiya / V.A. Kastornova, O.V. Larina, T.G. Vezirov [i dr.]; Sibirskiy federalnyy un-t; Krasnoyarskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy un-t im. V.P. Astafyeva [i dr.]. – Krasnoyarsk: OOO «Tsentr informatsii», TsNI «Monografiya», 2014. – 236 p. – P. 117–132. ISBN 978-5-905284-47-2, 1741, UDK 37.26:004.8, BBK 74.026.843.

7. Рогальский, Е.С. Глава 3 Роль электронного обучения в формировании современного образовательного пространства. Инновационные технологии в образовании: монография / Г.В. Яковлева, С.А. Павлова, Е.С. Рогальский [и др.]; под общ. ред. Н.В. Лалетина; Сибирский федеральный ун-т; Красноярский государственный педагогический ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск: ООО «Центр информации», ЦНИ «Монография», 2013. – С. 159–181.

Rogalskiy, E.S. Rol elektronnoy obucheniya v formirovaniy sovremennogo obrazovatel'nogo prostranstva. Innovatsionnyye tekhnologii v obrazovanii: monografiya / G.V. Yakovleva, S.A. Pavlova, E.S. Rogalskiy [i dr.]; pod obshch. red. N.V. Laletina; Sibirskiy federalnyy un-t; Krasnoyarskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy un-t im. V.P. Astafyeva. – Krasnoyarsk: OOO «Tsentr informatsii», TsNI «Monografiya», 2013. – 248 p. P. 159-181. ISBN 978-5-905284-35-9.

8. Рогальский, Е.С. Глава 1. Практические подходы к решению задач электронной педагогики. Современные информационно-коммуникационные технологии в образовании: монография / Е.С. Рогальский, Е.В. Елисеева, С.Н. Злобина [и др.]; под общ. ред. Н.В. Лалетина; Сибирский федеральный ун-т; Красноярский государственный педагогический ун-т им. В.П. Астафьева, [и др.]. – Красноярск: Центр информации, 2012. С. 8–26.

Rogalskiy, E.S. Prakticheskiye podkhody k resheniyu zadach elektronnoy pedagogiki. Sovremennyye informatsionno-kommunikatsionnyye tekhnologii v obrazovanii: monografiya / E.S. Rogalskiy, E.V. Eliseyeva, S.N. Zlobina [i dr.]; pod obshch. red. N.V. Laletina; Sibirskiy federalnyy un-t; Krasnoyarskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy un-t im. V.P. Astafyeva, [i dr.]. – Krasnoyarsk: Tsentr informatsii, 2012. – 220 p., P. 8–26, ISBN 978-5-905284-26-7.

9. Рогальский, Е.С. Многоуровневый последовательно-фреймовый тьютор – виртуальный агент с искусственным интеллектом / Наука – образованию, производству, экономике. Материалы Одиннадцатой международной научно-технической конференции. В 4-х томах. Том 3, г. Минск, 2013. – С. 290, 286.

Rogalskiy, E.S. Mnogourovnevyy posledovatelno-freymovyy tyutor – virtualnyy agent s iskusstvennym intellektom / Nauka – obrazovaniyu, proizvodstvu, ekonomike. Materialy Odinnadtsatoy mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. V 4-kh tomakh. Tom 3, g. Minsk. – 2013. – 290 p. – P. 286.

10. Рогальский, Е.С. Внедрение электронного обучения через знаниепродводящие сети / Е.С. Рогальский // Научно-технический и научно-практический журнал «Инновационные образовательные технологии» № 1 (37). – 2014. – С. 29–35.

Rogalskiy, E.S. Vnedreniye elektronnoy obucheniya cherez znaniyeprovodyashchiye seti / Nauchno-tekhnicheskiy i nauchno-prakticheskiy zhurnal «Innovatsionnyye obrazovatelnyye tekhnologii» № 1 (37) 2014 yanvar–mart ISSN 2072-8468, Minskiy institut upravleniya, g. Minsk. – 2014. – 83 p. – P. 29–35.

11. Смолин, О.Н. Аналитическая записка и предложения по внесению изменений в нормативные правовые акты, подготовленные рабочей группой Экспертного Совета по вопросам электронного обучения и информационным технологиям в образовании Комитета Государственной Думы по образованию / 09 октября 2008 № 5.2-21/2660 Председателю Правительства Российской Федерации В.В. Путину.

Smolin, O.N. Analiticheskaya zapiska i predlozheniya po vneseniyu izmeneniy v normativnyye pravovyye akty, podgotovlennyye rabochoy gruppoy Ekspertnogo Soveta po voprosam elektronnoy obucheniya i informatsionnykh tekhnologiyam v obrazovanii Komiteta Gosudarstvennoy Dumy po obrazovaniyu / 09 oktyabrya 2008 № 5.2-21/2660 Predsedatelyu Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii V.V. Putinu.

12. Альтшуллер, Г.С. Алгоритм изобретения / Г.С. Альтшуллер. – М: Московский рабочий, 1969. – 272 с. Альтшуллер, Г.С. Алгоритм изобретения. – М.: Московский рабочий, 1969. – 272 p. – 2-е изд. – 1973. – 296 p.