



УДК 004.896

Е. С. Рогальский

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

РОЛЬ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Значимые аналогии можно обнаружить взглянув на таблицу математика Шиклоши. Интересно экстраполировать её на сетевые технологии и современное общество относительно качества жизни, качества образования и социальных процессов.

Ключевые слова: таблица математика Шиклоши, сетевые технологии, качество жизни, качество образования.

E. S. Rohalsky

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

THE ROLE OF NETWORK TECHNOLOGIES IN MODERN SOCIETY

Significant analogies can be found by looking at the table of mathematician Shickloshi. It is interesting to extrapolate it to the network technologies and modern society in terms of the quality of life, the quality of education and social processes.

Key words: table of mathematician Shickloshi, network technologies, quality of life, quality of education.

В 1969 г. сотрудник Калифорнийского университета в США Л. Шиклоши опубликовал таблицу (табл. 1), которая в буквальном смысле потрясла специалистов по искусственному интеллекту [1]. В этой таблице он произвёл сравнительный анализ овладения навыками и знаниями человеком и возможностей компьютера в зависимости от возраста человека и времени развития для компьютера (компьютерных программ). Оказалось, что такими навыками, как речь, человек овладевает к 2–3 годам, а компьютеру для этого понадобилось более 20 лет развития. В свою очередь, решение систем дифференциальных уравнений успешно производилось уже на компьютерах первых поколений. Результат анализа был очевиден: то, что легко было реализовано на компьютере как алгоритм, представляло трудности и требовало специального образования человека, и наоборот, то, что было доступно любому человеку с нормальным развитием уже в раннем возрасте, потребовало

почти 20 лет серьёзных усилий от разработчиков. Несомненно, что и человек, и компьютер в своём развитии проходят одни и те же этапы, но совершенно на разных стадиях своего развития, то есть очевидно, что мы имеем дело с явной обратной зависимостью. С годами закономерность, обозначенная в этой таблице, подтвердилась.

Когда Л. Шиклоши проводил свой анализ, он не имел возможности поставить задачу несколько шире и сравнить развитие человека и компьютера с особенностями развития компьютерных сетей (они в то время находились в начальной стадии развития). А это представляет большой интерес, так как именно развитие сетевых технологий привело к широкому внедрению информационных технологий в нашу жизнь и существенным образом изменило её. С другой стороны, человек всегда был и поныне остаётся элементом социума и вся его деятельность осуществляется в обществе. Поэтому представляет интерес сравнительный анализ развития человеческого социума и компьютерных сетей хотя бы в самом

Таблица 1

Человек		Искусственный интеллект	
Возраст	Задача	Год	Программа
1	Восприятие окружающей среды	1968	Первая программа зрительного восприятия
2	Двигательные и манипуляторные способности	1968	Проект «глаз – рука»
3	Язык и речь	1969	Робот «Шейки»
		1966	Анализатор речи до 200 слов
		1968	Синтезатор речи
5	Начало усвоения школьной программы	1968	Программа обучения речи
14	Геометрия на плоскости		
15	Алгебраические задачи	1959	Программа, доказывающая теоремы
16	Геометрические задачи в пространстве	1954	Программа для решения алгебраических задач
17	Программирование для ЭВМ	1963	Программа «Аналогия»
18	Математический анализ	1963	Эвристическая программирующая программа
19	Исчисление высказываний	1961	Программа для эвристического интегрирования
20	Игра в столчаточные шашки	1959	«Общий решатель задач»
21	Аксиоматическая логика	1959	Шашечная программа
		1956	Программа, делающая выводы в формальной системе

общем виде и осмысление векторов развития, присущих этим процессам. Если попытаться продолжить «таблицу Шиклоши» для последующих десятилетий, то можно обнаружить следующую картину. Первое, на что следует обратить внимание, это характер изменения тенденций развития (табл. 2), второе – это то, что здесь уже нет прохождения одних и тех этапов, но этапы очень сильно коррелированы между собой.

Анализ табл. 1 показывает совершенно определённые тенденции в развитии вычислительной техники и человека. Характерно, что по прошествии примерно двадцати лет рубежа и достижении «зрелости» эти процессы в некотором смысле выравниваются и в дальнейшем развиваются синфазно. Анализ второй таблицы подтверждает такое предположение. Сделаем промежуточные выводы:

1. Общество и компьютерные сети развиваются синфазно, они глубоко интегрированы, что позволяет предположить существование неких внутренних законов развития компьютерных сетей (по аналогии с социальными процессами), причём чем ближе к сегодняшнему дню, тем более явно эта тенденция проявляется. Движение, точнее продвижение на рынке брендов, получают продукты, востребованные бизнесом, такие как развитие коммуникативных технологий информационного интернет-пространства, медийных и рейтинговых агентств, электронных бирж и финансовых центров.

2. Изучение тенденций социальных процессов в обществе может позволить определить направления развития сетей и новые идеи для разработчиков информационных технологий, в частности Facebook, Twitter и им подобных.

3. Изучение опыта развития ведущих образовательных учреждений (университетов), согласно мировому рейтингу, даёт основание прогнозирования тенденций в электронной педагогике и автоматизированных обучающих системах.

Наиболее интересным, стержневым вопросом, характерным для всех названных направлений анализа, является вопрос о взаимодействии систем искусственного интеллекта с окружающей средой. Фантасты неоднократно пугали человечество «бунтом роботов», выходом из подчинения интеллектуальных машин и тому подобным. Конечно, проблема в общении с такими устройствами существует, но она лежит несколько в другой плоскости. Интереснее рассмотреть те области деятельности, где возможны точки соприкосновения искусственного интеллекта и интеллектуальной деятельности человека, что в свою очередь послужит материалом для последующего анализа. Рассмотрим лишь некоторые вопросы использования сетевых технологий, в частности:

- сетевые технологии, которые улучшают качество жизни человека;
- сетевые технологии, которые улучшают качество образования.

Таблица 2

Общество – События	Сетевые технологии – Программы
Период холодной войны	Появление первой сети ARPA (военного назначения)
Создание социалистического лагеря	Разработка локальных сетей
Создание военных блоков	Объединение локальных сетей в кампусные и региональные сети
Начало эпохи освоения космоса, появление интернациональных программ освоения космоса («Союз» – «Аполлон»)	Разработка сетевых протоколов. 1983 – переход к TCP/IP ознаменовал начало эпохи создания глобальной «сети сетей», электронная почта
Создание общего рынка	Появление Интернета. 1989 – Тим Бернерс-Ли предложил Европейскому совету ядерных исследований проект World Wide Web
Развал социалистического лагеря	Развитие интернет-сервисов
Развал империи Советский Союз	1990 Тим Бернерс-Ли создал прототип World Wide Web с использованием других его инноваций – URL, HTML и HTTP
Создание Европейского Содружества Наций и единой валюты	Развитие интернет-торговли
Эпоха «новейших» экономических кризисов	Появление и развитие социальных сетей
Управление социальными процессами. Цветные революции, революции Ближнего Востока	Развитие информационного интернет-пространства (медийные и рейтинговые агентства)
Развитие энергопотребления на душу человека в развитых странах, развитие потребительского рынка	Повышение роли Интернета в социальных процессах
Развитие идеологии «Умный дом», систем дистанционного обучения, автоматизированных обучающих систем, электронных учебных курсов	Сетевые технологии, которые улучшают качество жизни человека, Сетевые технологии, которые улучшают качество образования
Контроль за вредными выбросами (Киотский протокол). Сеть автоматизированных метеостанций и станций сейсмоконтроля, системы JPS и ГЛОНАСС	Сетевые технологии, которые улучшают окружающую среду

Сетевые технологии, которые улучшают качество жизни человека, представляют собой весьма обширную группу (класс) устройств и информационных технологий. К наиболее продвинутому (перспективному) направлению можно отнести использование устройств с цифровым управлением для обеспечения идеологии «Умный дом». Замечу сразу, что поколению, которому предлагается «Умный дом», весьма вероятно, потребуется и «Умная школа». В этой группе особое место занимает интерактивное цифровое телевидение. Оно предназначено для удовлетворения потребностей потребителей не только в телевидении. Это по сути дела домашний информационный центр. Здесь, помимо стандартных сервисов, предлагаемых провайдерами Интернета, пользователям смарт TV-приёмников 6 типа (по международной классификации) представлены информационные ресурсы и технологии. Им предлагается фирменный Smart Hub (рис. 1). В нашем примере это сервис от фирмы-производителя смарт TV Samsung (что вовсе не обязательно, есть и другие фирмы).

Ресурсы, разработанные специалистами, изучающими потребности человека, помогут в воспитании детей, поддержании здоровья, создании семейного архива (альбома), предложат любую кино- и видеопroduкцию (причём в формате 3D), обеспечат доступ к социальным сетям и многое другое.



Рис. 1. Smart Hub

Подумали разработчики и об управлении. Такие телевизоры управляются, кроме привычного пульта управления, с помощью радиоклавиатуры и мыши (рис. 2). Возможно использование и Bluetooth-устройств.

По мнению специалистов, такие устройства «Умного дома» придут на смену не только телевизорам, но и привычным «десктопным» (desktop) или, как их ещё называют, настольным (персональным) компьютерам, объединяя в одном корпусе информационный и развлекательный (досуговый) центр (рис. 3).

Конечно, сетевые технологии, улучшающие качество жизни человека, не исчерпываются досугово-информационным центром. Можно указать, что интерактивное телевидение предоставляет в распоряжение пользователя и фитнес-технологии, и самые современные диеты и рецепты питания, и т. д. Это лишь маленькая толика «умных устройств», которые нас окружают. Тем не менее на примере этого устройства можно показать современные тенденции развития сетевых технологий и их воздействие на современного человека. Перейдём к сфере образования (рис. 4), качество которого также является функцией цифровых технологий, когда речь идёт об электронной педагогике. В работе [2] указывалось, что электронная педагогика сама приходит в наши дома.

Интерактивное телевидение предлагает программы по воспитанию и программы по обучению, причём эти продукты реализованы, как правило, в двуязычном варианте (английский плюс русский), что позволяет дошкольникам, при серьёзном отношении их родителей, достаточно неплохо овладевать двумя языками (рис. 5).

Попутно следует заметить, что подобные видеоматериалы доступны также и в формате 3D! Помимо двуязычного обучения такая подготовка позволяет учащимся легко адаптироваться к технологиям электронной педагогики при обучении в школах и гимназиях [3] и технологиям электронных конспектов и электронных учебных курсов [4] при обучении в университетах. Здесь следует сделать одно очень существенное замечание. Да, интерактивное телевидение – мощное современное средство. На его примере мы видим, как цифровые сетевые технологии входят в нашу жизнь. Но это лишь средство, помогающее в нашей деятельности. Недостаточно просто посмотреть телевизор и стать всем без исключения образованными. Чтобы всё это заработало и дало положительный результат, нужна деятельностная функция человека, его мотивация и обеспечение соответствующих условий. Вот здесь на помощь и приходит электронная педагогика.

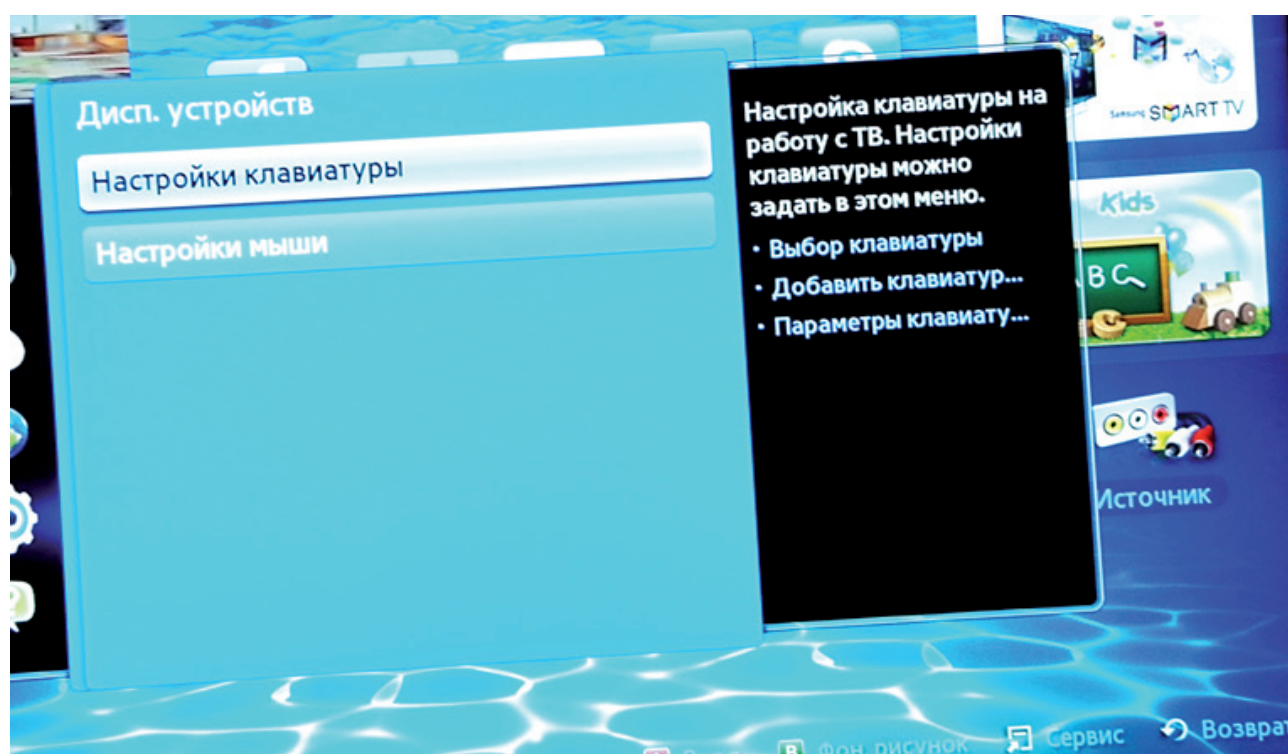


Рис. 2. Использование радиоклавиатуры и мыши, Bluetooth-устройств

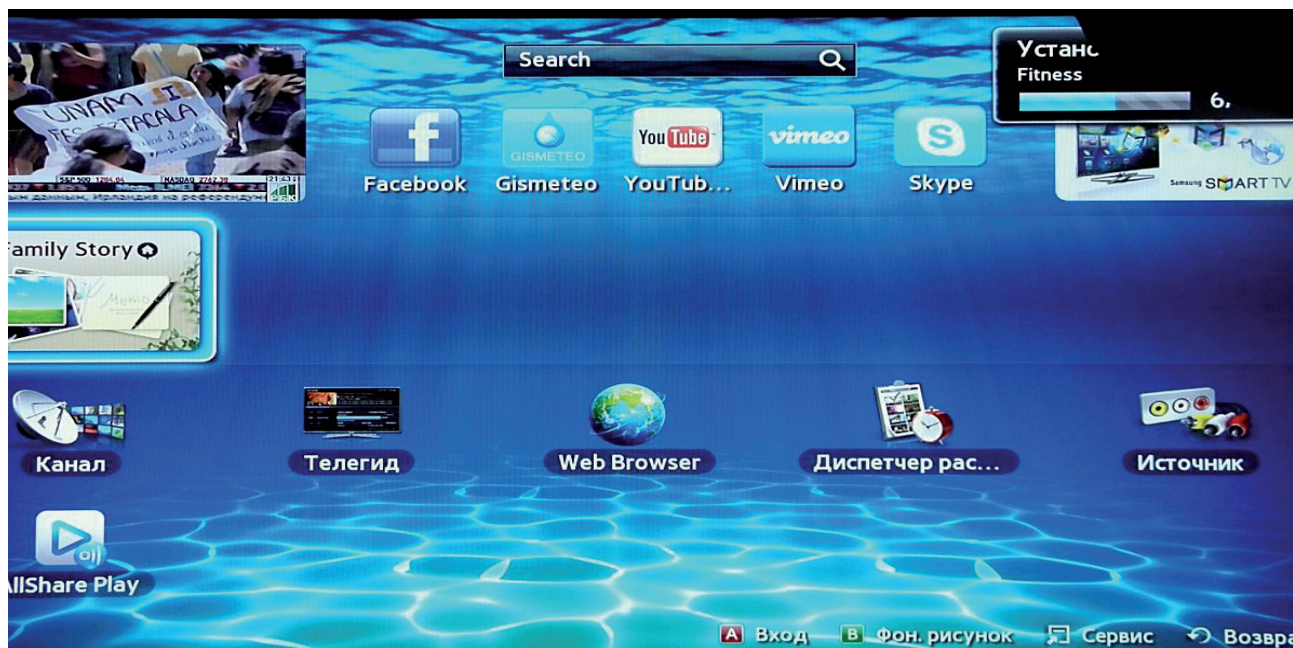


Рис. 3. Информационный и развлекательный (досуговый) центр

Чтобы понять роль сетевых технологий и соотнести их с возможностями человека, необходимо провести анализ математической модели электронной педагогики. В данном случае нас интересует в большей степени использование математической модели [5] как средства, при помощи которого можно определить пути развития электронной педагогики на основе сетевых технологий:

$$R_{\text{ЭП}} = K_{\text{ос}} \left(\sum_{i=0}^{i=k} \text{ЭСО}(i) + \text{ИА} + \text{УрСл} \right) + Fm(\text{АОС} + \text{СОТ}),$$

где $\sum \text{ЭСО}(i)$ – знания, полученные из использованных электронных средств обучения (ЭСО); ИА – изменение суммарного рейтинга за счёт использования интеллектуальных агентов; УрСл(i) – изменение суммарного рейтинга за счёт девиации уровня сложности изученного материала; $K_{\text{ос}}$ – коэффициент обратной связи (уровень помощи преподавателя и/или интеллектуальной системы управления учебным процессом); АОС – автоматизированная обучающая система; СОТ – сетевые образовательные технологии или технологии электронных уроков (ЭУ); Fm – коэффициент качества (умения работать с АОС и СОТ) преподавателя.

Эта формула позволяет получить весьма интересные оценки. Так, используя первый многочлен, мы имеем возможность:

- оценить максимальный уровень, который может быть достигнут обучаемым;

- оценить уровень, достигнутый обучаемым;
- оценить уровень «недоученности» обучаемых, как разницу между первыми двумя оценками.

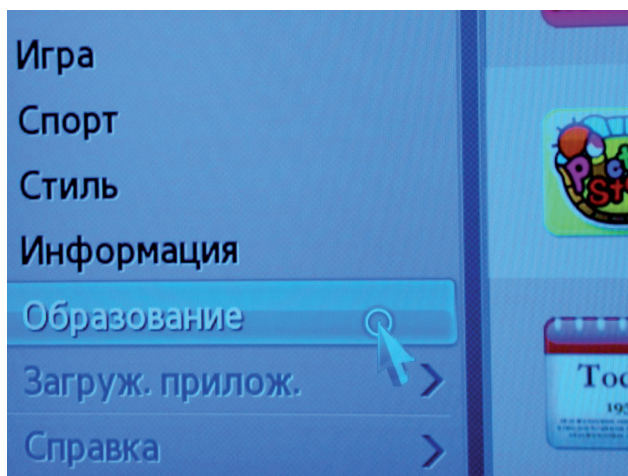


Рис. 4. Образовательные ресурсы



Рис. 5. Обучающее видео

Используя второй многочлен, мы имеем возможность получить значения оценки деятельности преподавателя и тем самым:

- оценить максимальный уровень, который может быть обеспечен обучаемым при помощи АОС и СОТ, посредством деятельности преподавателя;
- оценить реальные (средние) уровни, достигаемые обучаемыми при конкретной технологии электронного урока;
- оценить уровень «недоработки системных компонентов», то есть АОС и СОТ, преподавателя, слишком «больших» или «недостаточных» материальных (финансовых) инвестиций в проектирование и эксплуатацию комплекса в целом, а также в обучение педагогов, как разницу между первыми двумя оценками.

Чтобы понять полезность данных оценок при проектировании современного учебно-воспитательного процесса, полезно рассмотреть его как объект управления, представленный структурной схемой (рис. 6), которую можно представить как совокупность блоков и связей между ними, то есть в виде графа [5],

что в конечном счёте позволяет использовать известные процедуры для анализа.

Деятельность учащихся, блок 1 графа математической модели (далее просто графа), отражает связь входных переменных (управляемых и неуправляемых), расположенных слева от блока 1. К этим параметрам относятся начальный уровень знаний учащихся, уровень их работоспособности, уровень мотивации и другие исходные факторы. Посредством организационной деятельности преподавателя учащиеся вовлекаются в учебный процесс (стрелка 7 справа от блока 1, и блок 2), где они реализуют свою деятельность через обучение с помощью ЭСО и последовательно-фреймовый многоуровневый цифровой тьютор (МЦТ) – виртуальный тьютор с элементами искусственного интеллекта (блоки 5 и 6).

Деятельность преподавателя можно представить как управление информационными потоками:

- управляет информацией, предлагая учащимся ЭСО_i (связь 8);
- управляет технологией урока посредством выбора технологии или технологий и осу-

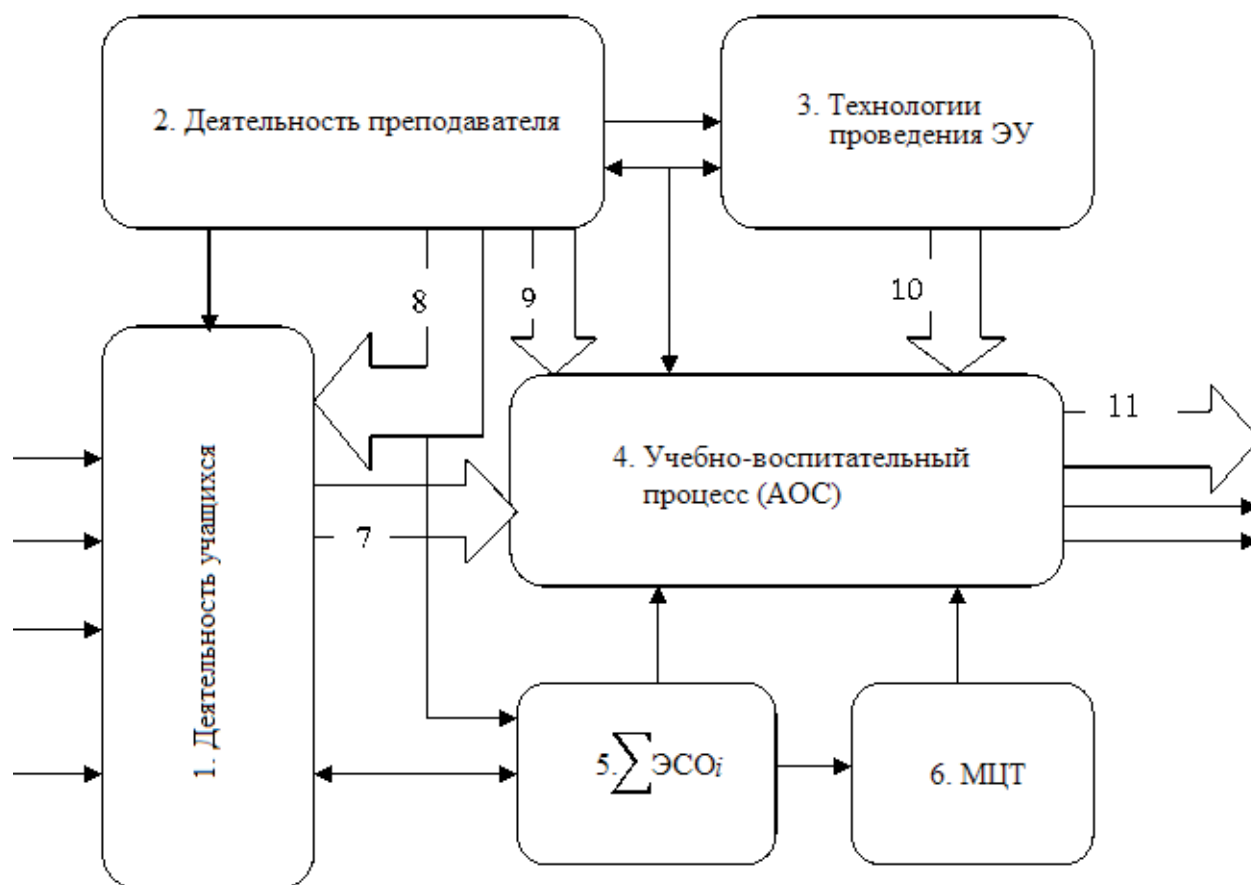


Рис. 6. Граф математической модели электронной педагогики

ществляет мониторинг учебного процесса (стрелка 9 графа);

- решает задачу управления качеством учебного процесса, используя в реальном масштабе времени информацию информационно-советующей АОС (связь между блоками 2, 3 и 4).

Связь «Деятельность преподавателя» – «Деятельность учащегося», это связь между блоком 1 и блоком 2, отражает индивидуальную работу, предотвращающую «выпадение» из учебного процесса учащихся, и реализует управление информацией посредством подсказок и предложений учащимся ЭСО₁. Связь между блоками 2 и 3 позволяет управлять технологией электронного урока, а связь между блоками 2, 3 и 4 (это статистическая информация, экспресс-анализ в реальном масштабе времени, обратная связь) позволяет управлять качеством учебного процесса. Кроме того, существует связь (стрелка 9), отражающая деятельность преподавателя как менеджера. Связь 10 отражает возможность выбора доступных ЭУ (электронных технологий из банка ЭУ). На выходе блока 4 мы имеем результат – повышение уровня знаний обучающихся (стрелка 11 графа), а также сопутствующие результаты – статистику учебно-воспитательного процесса в виде графиков и диаграмм – экспресс-диагностику.

Приведенные два подхода анализа сетевых образовательных технологий, с использованием математической модели и с использованием графа, позволяют принимать участие различным специалистам в проектировании и реализации учебно-воспитательных процессов (в меру глубины понимания), а это серьёзная заявка на появление новых идей и значительный прогресс в этой области знаний.

Подведём ещё некоторые итоги. Анализ рассмотренных примеров в области образования показал, каким может быть «сотрудничество семьи и школы» в современном информационном обществе. Показано, **что реально могут** в области образования **родители** за счёт современных гаджетов и достижений

сетевых информационных технологий. Такие методы обучения могут быть использованы и для самообразования в различных сферах деятельности, в том числе и дистанционное обучение. Проведен анализ возможностей использования АОС и СОТ учреждениями образования. Если резюмировать оба подхода, нетрудно сделать вывод, какую роль в сфере образования будут занимать сетевые технологии в будущем, как они изменят качество жизни современного человека и качество его образования, как отразятся на качестве связи «Семья и Школа», какой результат может прогнозировать от инвестиций в этот процесс современное общество.

Библиографические ссылки

1. Поспелов Д. А. Фантазия или наука: на пути к искусственному интеллекту – М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982. – 224 с.
2. Современные информационно-коммуникационные технологии в образовании: монография / Е. С. Рогальский, Е. В. Елисеева, С. Н. Злобина [и др.] ; под общ. ред. Н. В. Лалетина ; Сиб. федер. ун-т ; Красноярский гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева [и др.]. – Красноярск : Центр информации, 2012. – 220 с.
3. Рогальский Е. С. Использование электронных учебников в системе управления учебным процессом // Столичное образование сегодня. – 2008. – № 1. – С. 113.
4. Нифагин В. А., Дубровина О. В., Рогальский Е. С. Электронный комплекс лабораторных работ по курсу информатики для студентов приборостроительного факультета БНТУ // Материалы Международной научно-практической конференции / Министерство образования Республики Беларусь, БНТУ, Республиканский институт инновационных технологий. Минск, 21–22 мая 2009 года.
5. Рогальский Е. С. Статический и динамический подходы к анализу электронных уроков // Материалы III Международной НПК «Робототехника и искусственный интеллект», г. Железногорск, 2 декабря 2011. – Красноярск : Центр информации, 2012. – С. 104–108.