

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ
ВОПРОСЫ
ПРЕПОДАВАНИЯ
ИНФОКОММУНИКАЦИЙ
В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

№2-2019 год

Главный редактор:

Варламов Олег Витальевич, д.т.н.,
Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия

Заместитель главного редактора:

Фудина Наталия Юрьевна,
*Начальник отдела методического обеспечения и мониторинга учебного процесса,
Ведущий эксперт конкурса на соискание премий Правительства РФ в области качества,
Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия*

Редколлегия:

Аджемов Артем Сергеевич, д.т.н., профессор,
Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия

Емельянов Сергей Геннадьевич, д.т.н., профессор,
Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия

Кудряшов Евгений Алексеевич, д.т.н., профессор,
Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия

Айтмагамбетов Алтай Зуфарович, к.т.н., профессор,
Международный университет информационных технологий, Алма-Ата, Казахстан

Андреев Владимир Александрович, д.т.н., профессор,
*Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики,
Самара, Россия*

Бачевский Сергей Викторович, д.т.н., профессор,
*Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург, Россия*

Маркосян Мгер Вардкесович, к.т.н., доцент,
Ереванский НИИ средств связи, Ереван, Армения

Прохода Александр Николаевич, к.воен.н., доцент,
Балтийский военно-морской институт им. Ф.Ф. Ушакова, Калининград, Россия

Рябко Борис Яковлевич, д.т.н., профессор,
*Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики,
Новосибирск, Россия*

Кондратьев Владимир Владимирович, д.п.н., профессор,
Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Титов Евгений Вадимович, к.т.н., доцент,
Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия

Учредитель:
ООО «ИД Медиа Паблишер»

Номер подписан в печать 24.05.2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Ванина М.Ф., Ерохин А.Г., Фролова Е.А. ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ	4
Захаров Л.Ф. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАСЧЕТА БУФЕРНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ	12
Иванюшкин Р.Ю., Коринский А.М. К 70-ЛЕТИЮ ЛЕГЕНДАРНОГО НАРОДНОГО ТЕЛЕВИЗОРА КВН-49	15
Коринский А.М. РОЖДЕНИЕ ТЕЛЕВИДЕНИЯ: РОЗИНГ, ЗВОРЫКИН, КАТАЕВ...	21
Полищук М.А. О РАБОТЕ КОМИССИИ ПО СБОРУ МАТЕРИАЛОВ К ИСТОРИИ СОВЕТСКОГО РАДИОВЕЩАНИЯ В 1940 – 1941 гг.	25
Юринов А.Ю. РАННИЕ РЕПОРТЕРСКИЕ МАГНИТОФОНЫ	32
Кухаренко Е.Г., Кормилицына Т.В. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ «ЭКОНОМИКА. ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ БИЗНЕСА»	48
Орлова Е.Ю., Хатунцева Е.А. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕФОРМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ	54
Репинский В.Н. ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ С МАГИСТРАНТАМИ НАПРАВЛЕНИЯ 15.04.04 ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОПТИМАЛЬНЫЕ СТРАТЕГИИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ»	58
Тураева Т.В. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЯ ПО ТЕМЕ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ» ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМИКА ОТРАСЛИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ» ПО НАПРАВЛЕНИЯМ 11.03.02 и 10.03.01	62
Пшеничников А.П. ЭТАПЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕТЕЙ СВЯЗИ	65

ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Ванина Маргарита Федоровна,

Кафедра информационных систем, к.т.н., доцент, МТУСИ, Москва, Россия

margo.vanina2012@yandex.ru

Ерохин Андрей Густавович,

Кафедра информационных систем, к.т.н., доцент, МТУСИ, Москва, Россия

andrew145@yandex.ru

Фролова Елена Александровна,

Кафедра информационных систем, старший преподаватель, МТУСИ, Москва, Россия

EFrolova@me.com

Аннотация

Статья посвящена рассмотрению процесса формирования информационной среды кафедры ВУЗа. Кафедра является главным научно-учебным структурным подразделением любого учебного заведения (ведущим учебную, методическую и научно-исследовательскую работу). Эффективно достичь повышения качества образовательного процесса возможно только при правильной организации процесса планирования работы кафедры.

Характерной особенностью деятельности кафедры является значительное количество документов, определяющих ее документооборот. Данное обстоятельство приводит к росту временных затрат со стороны сотрудников, совмещающих административную и педагогическую работу. Снижение этих затрат возможно только при правильной организации информационной среды кафедры. Такая информационная среда может включать в себя программно-аппаратный комплекс планирования учебного процесса кафедры, централизованное хранилище электронных версий всех формируемых кафедрой документов и организацию доступа к информационной правовой системе с документами, касающимися образовательной деятельности.

В статье детально описываются производственные процессы кафедры с соответствующим уровнем декомпозиции, структура кафедральной базы данных, централизованного хранилища кафедральной документации. Правильная организация информационной среды снижает затраты времени по планированию и организации учебного процесса кафедры более чем на 90%, что позволяет освободить преподавателей от рутинного процесса заполнения планов и отчетов.

Ключевые слова: образование, учебный процесс, информационная система, качество, документооборот; эффективность, планирование, организация.

Эффективное управление любой организацией невозможно без мощной информационной поддержки. Не являются исключением и учебные заведения. Их специфика - образовательная деятельность, делает актуальной задачу разработки автоматизированных информационных систем для всех подразделений учебного заведения. Кафедра является основным учебно-научным структурным подразделением высшего учебного заведения. Основной задачей кафедры является ведение учебной, методической и научно-исследовательской работы.

Организация образовательного процесса должна обеспечивать академические свободы для преподавателя по выбору методов и форм организации учебного процесса, а для студента – по выбору своей образовательной "траектории" [1].

Рассмотрим объект «кафедра ВУЗа» с точки зрения системного подхода. Можно выделить следующие элементы данного объекта: заведующий кафедрой, его заместитель, преподаватели, сотрудники, методисты, заведующие лабораториями, вспомогательный персонал. Все элементы выполняют конкретные задачи. Совокупность всех этих задач направлено на решение главной задачи исследуемого объекта – обучение студентов. В современных условиях это невозможно без использования автоматизированной информационной системы.

Как известно, под информационной системой (ИС) понимается организационно-упорядоченная совокупность информационных ресурсов (циркулирующей информации, баз данных, архивов, фондов и т.д.), информационной инфраструктуры (программного обеспечения, интерфейсов и протоколов управления), информационных технологий и архитектуры, реализующая информационные процессы для удовлетворения потребностей ее пользователей [2]. Информационной средой соответствующей ИС называется совокупность ее информационных ресурсов и информационной инфраструктуры. Использование информационной среды в образовательном процессе позволяет получить качественный результат с минимальными затратами, как временными, так и финансовыми.

Организация учебного процесса в ВУЗе должна увязываться со всеми элементами информационной среды, например, такими как направления подготовки, дисциплины, преподаватели, студенты, аудитории и т.д. Общий вид функциональной модели информационной среды ВУЗа представлен на рис. 1.

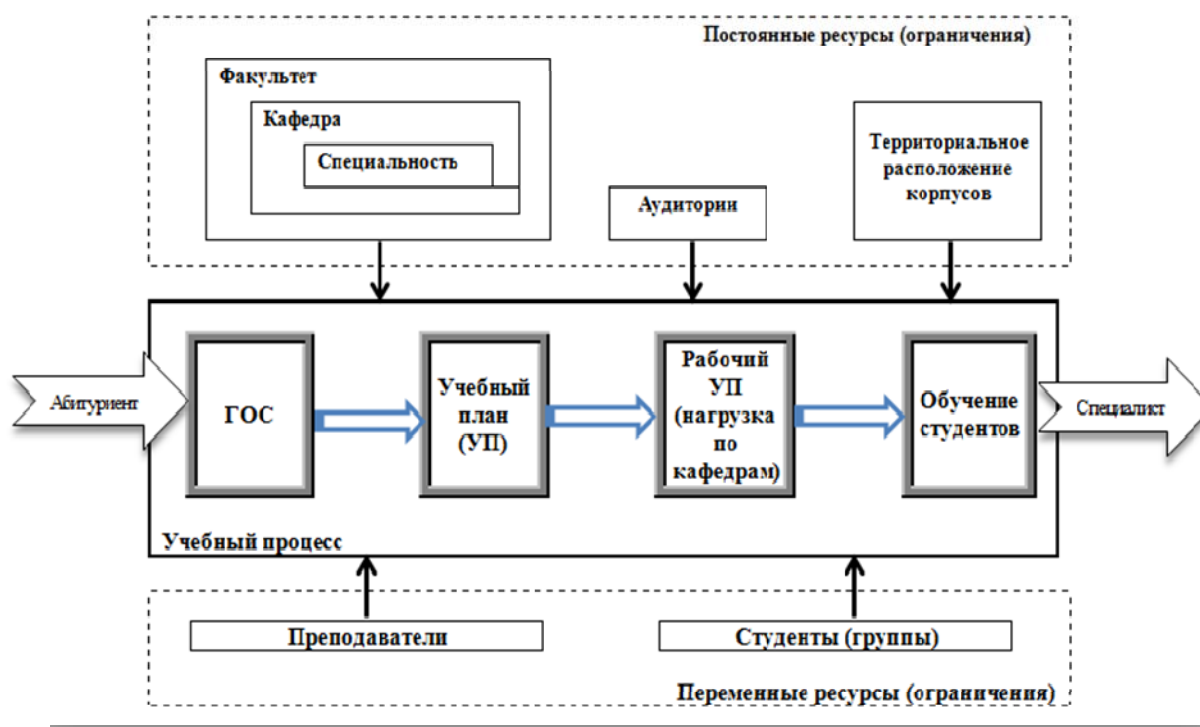


Рис. 1. Функциональная модель информационной среды ВУЗа

Разработка информационной среды требует проведения анализа и оптимизации всех бизнес-процессов управления подготовкой специалистов и оптимальное распределение всех ее элементов. Кафедра является одним из таких элементов. Под «управлением кафедрой» понимается непрерывный процесс, позволяющий поддерживать уровень знаний и навыков студентов на требуемом уровне путем планирования и организации рабочего времени преподавателей кафедры [3]. Контекстная модель функционирования кафедры в нотации IDEF0 показана на рис. 2.

Бизнес-процессы управления подготовкой специалистов связаны с выполнением кафедрой учебной, научно-исследовательской, методической и воспитательной работы, подготовкой научно-педагогических кадров высшей квалификации (рис. 3).

По всем видам учебной деятельности кафедра организует и контролирует учебный процесс. Процесс «Учебная работа кафедры» раскрыт ниже в виде декомпозиции процесса на рис. 4.



Рис. 2. Контекстная диаграмма модели функционирования кафедры

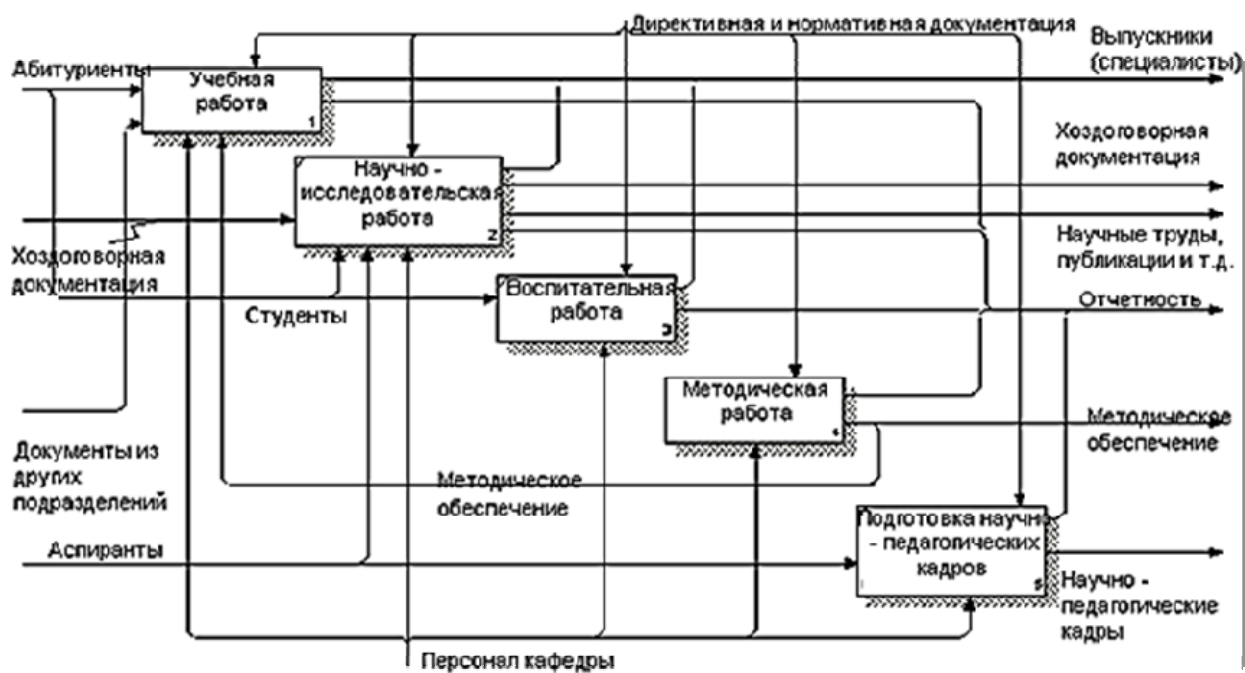


Рис. 3. Декомпозиция процесса «Функционирование кафедры»

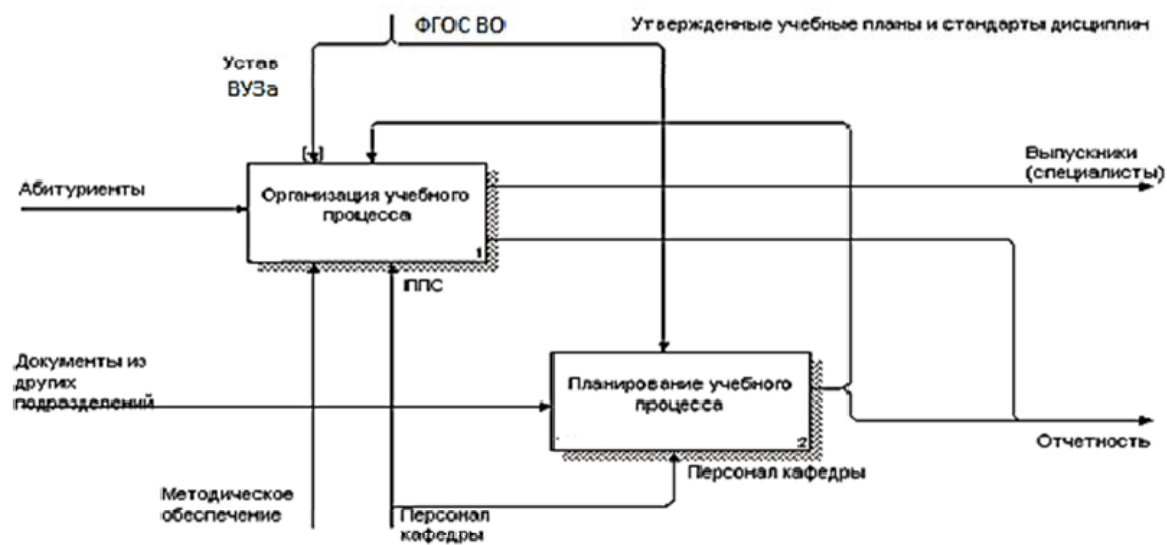


Рис. 4. Декомпозиция процесса «Учебная работа кафедры»

Схема организации учебного процесса (проведение лекций, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы, учебных и производственных практик, текущего, итогового и остаточного контроля знаний и выпускной квалификационной работы) приведена на рис. 5.

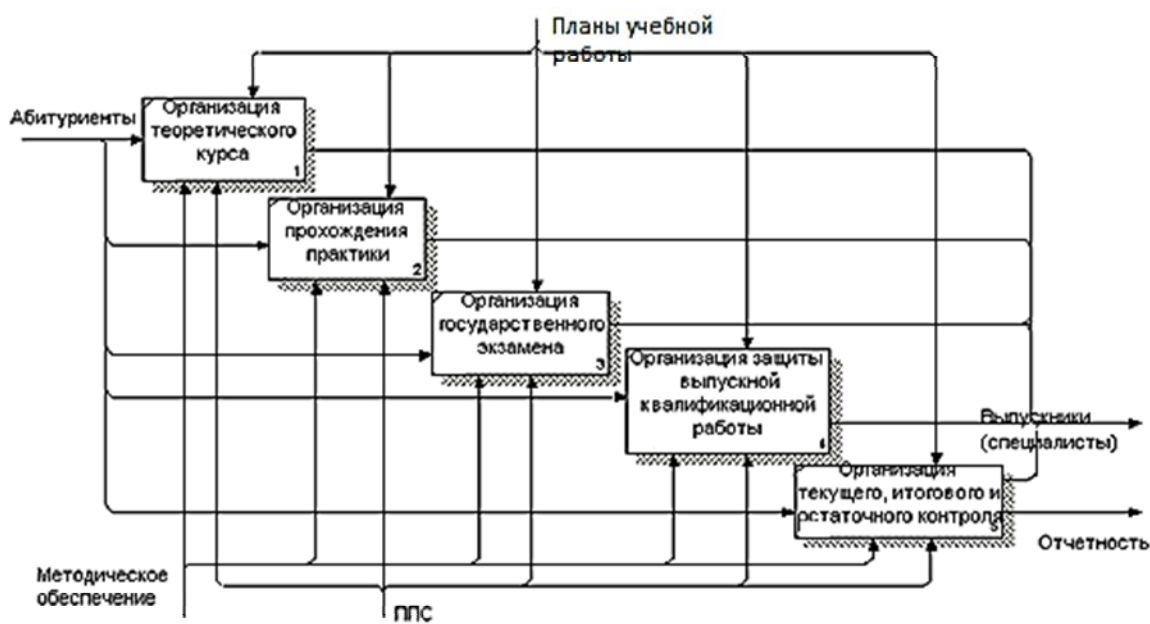


Рис. 1. Организация учебного процесса

Все виды работы на кафедре осуществляются профессорско-преподавательским составом с использованием соответствующего методического обеспечения. Результатом учебного процесса является набор зачетных, экзаменационных и контрольных ведомостей. Выходной точкой учебного процесса являются выпускники.

Успешная организация учебного процесса требует его тщательного планирования (рис. 6).

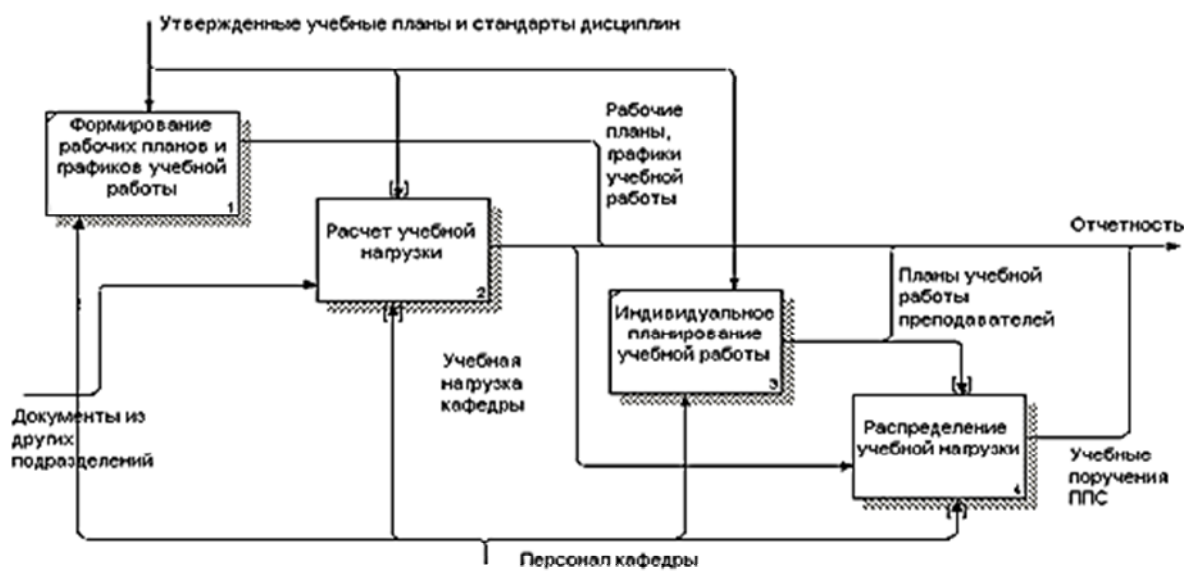


Рис. 6. Декомпозиция процесса «Планирование учебного процесса»

Важнейшей составной частью плана учебного процесса являются ежегодные индивидуальные планы учебной работы преподавателей. Планированию учебной работы предшествует распределение учебной нагрузки по штатному составу кафедры. Такое распределение осуществляется как на основе опыта предыдущих лет работы, так и в соответствии с научной специальностью и профилем подготовки преподавателя.

Кроме учебной работы в индивидуальный план преподавателя включаются также планы его научно-исследовательской и методической работы. Под методической работой понимается комплекс мероприятий, направленных на методическое обеспечение всех форм и методов учебной работы кафедры и повышение педагогического мастерства преподавателей. Таким образом, основной задачей методической работы является создание условий, способствующих повышению эффективности и качества образовательного процесса. Декомпозиция процесса методической работы кафедры приведена на рис. 7.



Рис. 7. Декомпозиция процесса «Методическая работа кафедры»

Частью методической работы любой кафедры ВУЗа является учебно-методическая работа. Функциональная диаграмма декомпозиции процесса «Учебно-методическая работа» представлена на рис. 8.



Рис. 8. Декомпозиция процесса «Учебно-методическая работа»

В качестве практической реализации всех рассмотренных бизнес-процессов на кафедре «Информационные системы» ФГОБУ ВО МТУСИ был создан программно-аппаратный комплекс «Планирование учебной работы кафедры», содержащий соответствующую базу данных и ряд клиентских приложений [3].

Ядром любой информационной системой является централизованная база данных. Структура базы данных кафедры учебного заведения представлена на рис. 9.

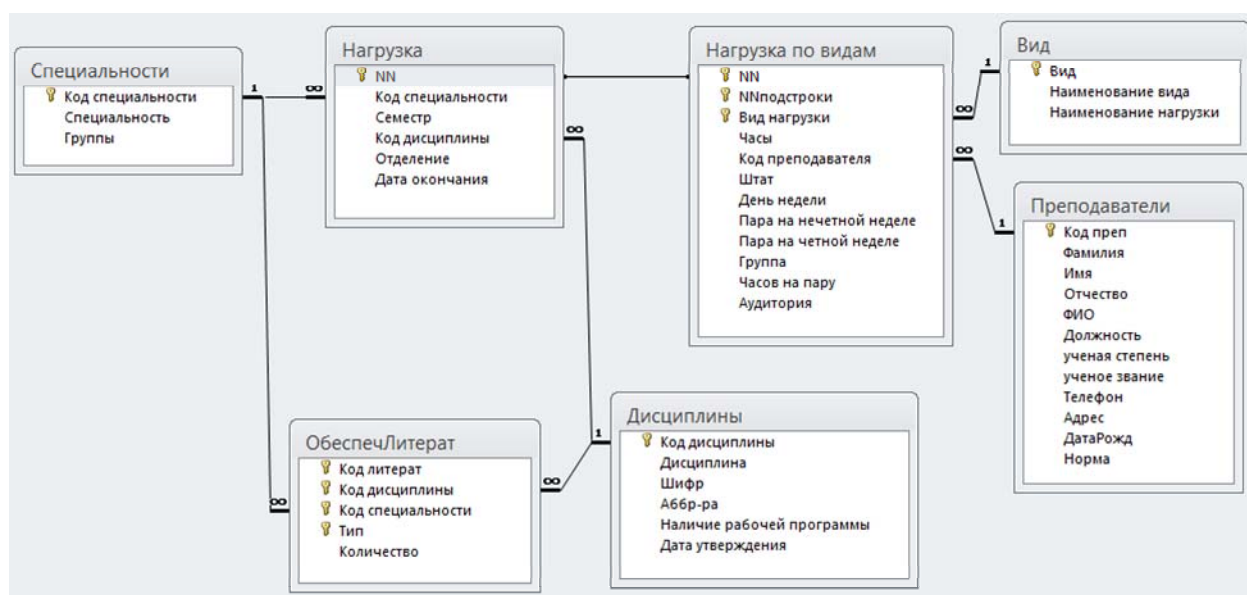


Рис. 9. База данных «Планирование учебной работы кафедры»

Планирование учебной и методической работы осуществляется, как правило, в конце учебного года. Однако и в течение учебного года кафедра также проводит большую организационную работу.

Во-первых, это связано с необходимостью корректировки учебной нагрузки отдельных преподавателей

(возникающей в основном из-за движения контингента студентов). Подобную корректировку учебной нагрузки позволяет выполнять рассмотренный выше программно-аппаратный комплекс «Планирование учебной работы кафедры».

Во-вторых, для успешного проведения мониторинга аккредитационных показателей деятельности ВУ-За кафедре ежегодно требуется составлять большое количество отчетов. Мониторинг аккредитационных показателей осуществляется на основе многочисленных форм документов, которые, к сожалению, не всегда являются типовыми.

Для кафедры возможным решением последней задачи является хранение электронных версий всех формируемых кафедрой документов в централизованном хранилище. В этом случае оптимальным представляется использование облачных хранилищ [4,5]. Учитывая, что наряду с изучением облачных технологий студентами [6], а также использование облачного решения для контроля знаний и последующей сертификации студентов [7], выбор облачной платформы для хранения архивных данных является важной задачей.

Использование всемирно известной облачной платформы Microsoft OneDrive является одним из возможных решений. Доступ к облаку OneDrive требует наличия учетной записи Microsoft (но она предоставляется бесплатно). Структура кафедрального хранилища OneDrive представлена на рис. 10.

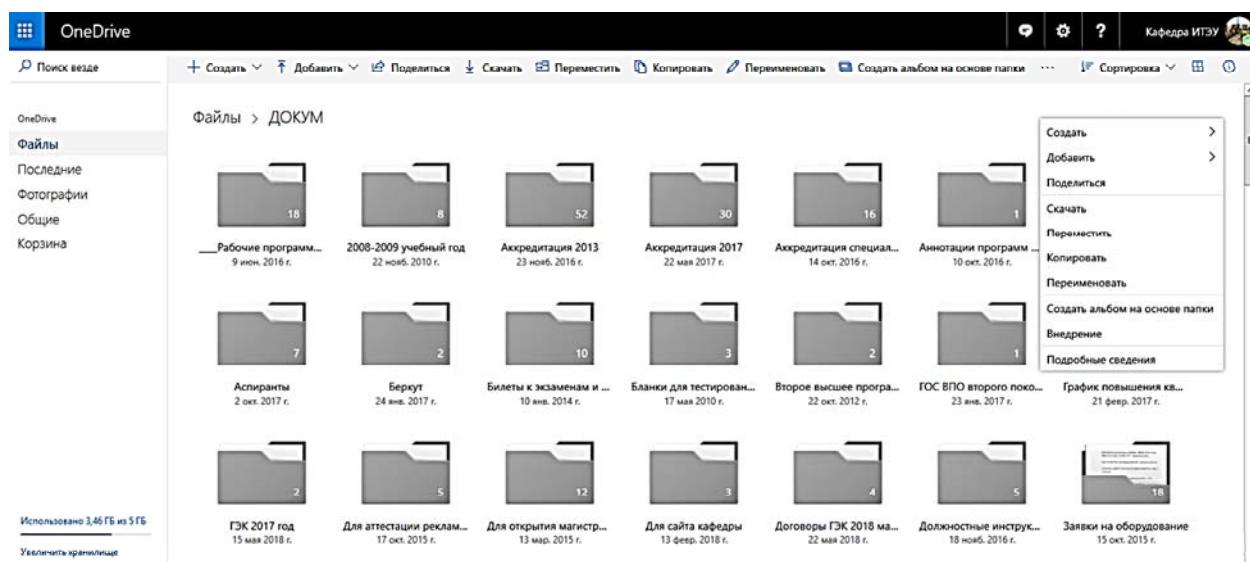


Рис. 10. Структура облачного хранилища кафедры

В данное хранилище были перенесены все архивные документы кафедры (начиная с 2000 года) и оно постоянно пополняется. Это обеспечивает возможность составления всевозможных статистических сводок, а также формирование новых форм документов на основе разработанных ранее. В облачном хранилище также располагаются архивированные таблицы базы данных «Планирование учебной работы кафедры». Аналогичные возможности по использованию облачных хранилищ предоставляют также решения других производителей [8]. Однако наличие в данном решении учетной записи Microsoft позволяет не только хранить архивные данные в облаке, но и использовать свободное программное обеспечение данной компании в учебном процессе.

Немаловажной частью информационной поддержки учебного процесса является постоянное совершенствование его нормативно-правовой базы. Для этого обычно используются информационно-правовые системы [9]. Одной из таких систем является «Консультант плюс». Наличие ее бесплатной версии для учебных заведений позволяет кафедре иметь последние версии необходимых нормативно-правовых документов. В первую очередь это относится к Федеральным государственным образовательным стандартам и приказам министерства образования и науки Российской Федерации, а также к другим документам законодательной и исполнительной власти, регулирующих взаимодействие различных участников образовательных отношений. К тому же, информационно-правовую систему «Консультант плюс» можно использовать в учебном процессе, наряду с изучением студентами облачных технологий.

Таким образом, информационная среда образовательного процесса кафедры ВУЗа включает в себя: информационную систему с централизованной базой данных и клиентскими приложениями (позволяющими формировать типовую отчетность и отслеживать выполнение учебной нагрузки), облачное хранилище данных (хранящее всю прочую документацию кафедры) и информационно-правовую систему (позволяющую отслеживать нормативно-правовую базу учебного процесса).

Литература

1. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / Под ред. Бадарча Дендева. М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. 320 с.
2. Устинов Г.Н. Основы информационной безопасности систем и сетей передачи данных. М.: Синтег, 2000. 248 с.
3. Ванина М.Ф., Ерохин А.Г., Фролова Е.А. Информатизация процессов управления качеством работы кафедры вуза // Электронный научный журнал «Век качества». 2016. №3. С. 120-149. Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2016/316009.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
4. Ванина М.Ф., Ерохин А.Г., Фролова Е.А. Применение облачных технологий в компаниях малого и среднего бизнеса // Век качества, 2015. № 1. С. 61-64.
5. Ванина М.Ф., Ерохин А.Г., Фролова Е.А. Оценка внедрения облачных решений в бизнес компании // Век качества. 2015. № 2. С. 29-33.
6. Давыдова Е.В., Ерохин А.Г., Фролова Е.А. Обучение облачным технологиям и применение облачных технологий в обучении студентов // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2017. Т. 6. № 3. С. 7-9.
7. Ванина М.Ф., Ерохин А.Г., Фролова Е.А. Международная сертификация студентов как способ повышения конкурентоспособности выпускников на рынке труда // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2017. Т. 6. № 1. С. 29-35.
8. Ванина М.Ф., Давыдова Е.В., Ерохин А.Г., Фролова Е.А. Проблемы и перспективы использования российского и зарубежного свободного программного обеспечения в учебном процессе ВУЗа // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2018. Т. 7. 1. С. 7-11.
9. Ерохин А.Г., Сачивко А.В., Курнявцев Д.О. Информационные правовые системы, как средство поддержки современного бизнеса // Труды международной научно-технической конференции «Телекоммуникационные и вычислительные системы – 2018». М.: Горячая линия – Телеком, 2018. С. 471-473.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАСЧЕТА БУФЕРНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Захаров Леонид Федорович,

к.т.н., с.н.с., доцент, кафедра Экологии, безопасности жизнедеятельности и электропитания,
МТУСИ, Москва, Россия

Аннотация

В работе показано, что методические принципы изучения, построения и расчета современных систем электропитания инфокоммуникационного оборудования представляют собой актуальную задачу, а получаемые при этом знания и компетенции позволят обучающимся использовать их в своей практической деятельности. На примере буферной системы электропитания показана методика предварительного расчета выпрямительных модулей и аккумуляторных батарей подобных устройств.

Ключевые слова: методические принципы расчета, знания и компетенции, практическая деятельность, инфокоммуникационная аппаратура, буферные системы электропитания, выпрямительные устройства, аккумуляторные батареи, модули.

Для электропитания современной инфокоммуникационной аппаратуры, радиотехнических и вычислительных комплексов широкое распространение получили буферные системы электропитания (БСЭ), использующие модульный принцип построения [1,2] и поэтому методические принципы изучения, построения и расчета подобных систем представляют собой актуальную задачу [2, 3]. А получаемые при этом знания и компетенции должны позволять обучающимся использовать их в своей практической деятельности [4,5, 6,].

В качестве примера на рис.1 приведена буферная система электропитания, которая в своем составе может содержать следующие узлы (модули): В1-ВN, – выпрямительные устройства, УУК – устройство управления и контроля, РУ – устройства распределения постоянного тока, УЗ- устройства защиты, АБ – аккумуляторные батареи, СТ-стабилизаторы напряжения, И – инверторы, К – конверторы [1-3].

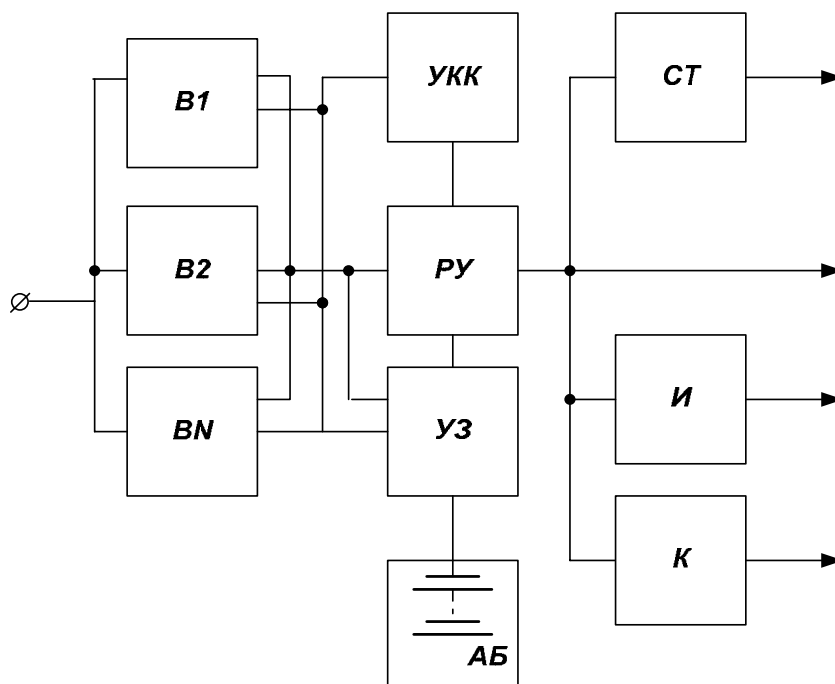


Рис. 1. Блок-схема буферной системы электропитания

В данной БСЭ (рис.1) каждое выпрямительное устройство имеет собственное устройство управления и контроля, что позволяет гибко менять режим его работы. Так при выходе из строя одного из выпрямительных модулей нагрузка равномерно распределяется между остальными выпрямителями и БСЭ остается работоспособной.

При наличии напряжения внешней питающей сети переменного тока U_c электропитание нагрузки может осуществляться от выпрямительных модулей, а аккумуляторная батарея будет находиться в режиме непрерывного подзаряда. При отключении напряжения U_c нагрузка получает электроэнергию от аккумуляторной батареи АБ. Модульный принцип построения БСЭ позволяет реализовать систему электропитания с любым номиналом выходного напряжения (24В, 48В, 60В). Также может быть предусмотрена возможность перехода от параллельного к последовательному включению модулей, что позволяет формировать напряжения постоянного тока 110В, 220В или 400В. Для питания нагрузок, номинальное напряжение которых отличается от выходного напряжения выпрямительных модулей или требующих стабильного напряжения, а также при необходимости обеспечения резервирования электропитания потребителей переменного тока БСЭ могут быть укомплектованы инверторами, конверторами или стабилизаторами [1, 2]. При этом к достоинствам БСЭ можно отнести: обеспечение инфокоммуникационной аппаратуры бесперебойным электропитанием; обеспечение АБ роли динамического фильтра; возможность повышения мощности системы электропитания за счет параллельного включения модулей преобразовательных устройств [1, 2].

БСЭ небольшой мощности в своем составе содержат единичный аккумулятор, а БСЭ средней и большой мощности оборудованы АБ, составленной из различного числа аккумуляторов, собранных в последовательные цепочки (для получения заданного напряжения питания нагрузки), которые в свою очередь могут включаться параллельно для увеличения емкости АБ.

Аккумуляторная батарея, в составе БСЭ, предъявляет наиболее критичные требования к параметрам окружающей среды и условиям эксплуатации. Поэтому напряжение, емкость и тип аккумуляторных батарей определяются для каждого конкретного случая индивидуально и методика предварительного расчета БСЭ по условиям необходимого времени резервирования $t_{рез}$ может выглядеть следующим образом:

Предварительный расчет выпрямительных модулей БСЭ

1. По заданному времени резервирования $t_{рез}$ можно определить суммарную емкость АБ:
 $C_6 = I_H \cdot t_{рез}$, (А/ч), где: I_H – ток нагрузки выпрямителя(ей); C_6 – суммарная емкость АБ.
2. По заданному времени заряда $t_{зар}$ АБ можно определить ток заряда батареи (с учетом 10% каталожной емкости АБ): $I_{зар} = 1,1 \cdot C_6 / t_{зар}$, (А).
3. Выходной ток выпрямителя(ей) $I_{вып}$ можно определить, как сумму токов, потребляемой нагрузкой и тока заряда АБ: $I_{вып} = I_H + I_{зар}$, (А).
4. Выходная мощность выпрямителя(ей) $P_{вых}$ определяется по следующему выражению:
 $P_{вых} = U_{вых} \cdot I_{вып}$, (Вт), где: $U_{вых}$ – напряжение на выходе выпрямителя.
5. При построении БСЭ по модульному принципу, когда количество модулей выпрямителей $N_{вып}$ задано, ток на выходе одного такого выпрямительного модуля $I_{вып.мод.}$ и его выходная мощность $P_{вып.мод.}$ будут соответственно равны:
 $I_{вып.мод.} = I_{вып} / N_{вып}$, (А); $P_{вып.мод.} = I_{вып.мод.} \cdot U_{вых}$, (Вт).
6. Итоговое количество N выпрямительных модулей необходимо выбирать с учетом резервирования: $N = N_{вып} + 1$ [2].

Методический расчет и выбор аккумуляторной батареи

Данный расчет позволяет рассчитать количество, напряжение, способ включения и тип аккумуляторов БСЭ.

1. Исходя из того, что напряжение на батарее $U_{бат}$ должно быть равно напряжению питания нагрузки, определяется количество последовательно соединенных аккумуляторов $N_{посл}$: $N_{посл} = N_{вып} / U_{бат}$.

Определив количество, способ включения и рабочее напряжение аккумулятора, по условиям эксплуа-

тации и с учетом технико-экономических показателей, выбирается тип аккумулятора [2].

2. В соответствии с выбранным типом аккумулятора, исходя из емкости одного аккумулятора C_a можно рассчитать количество параллельно соединенных батарей $N_{\text{пар}}$, необходимое для обеспечения требуемой суммарной емкости батареи C_6 БСЭ: $N_{\text{пар}} = C_6 / C_a$.

3. Тогда общее количество аккумуляторов m в батарее будет равно: $m = N_{\text{посл}} / N_{\text{пар}}$.

В заключение можно сказать, что изложенные в работе методические принципы построения и расчета систем бесперебойного электропитания позволяют обучающимся изучать раздел силовой электроники, посвященный устройствам и системам электропитания, с учетом практического использования полученных знаний.

Литература

1. *Захаров Л.Ф.* Современная концепция построения систем электропитания. М.: Специальная техника. №3., 1999. С. 35-39.
2. *Бушнев В.М., Деминский В.А., Захаров Л.Ф.* и др. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций / Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия-Телеком, 2009. 384 с.
3. *Захаров Л.Ф., Колканов М.Ф.* Электропитание устройств связи: Учебник для студентов техникумов и колледжей ж.-д. транспорта / Под ред. М.Ф. Колканова. М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. 240 с.
4. *Захаров Л.Ф., Курбатов В.А.* Использование технологий электронного и дистанционного обучения для изучения разделов курса "Системы электропитания": Научный журнал «Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе». Т. 7, N 1, 2018. С. 28-31.
5. *Захаров Л.Ф., Курбатов В.А.* Лабораторное и дистанционное исследование цифровой системы бесперебойного электропитания постоянного тока УЭПС-3К: Научный журнал «Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе». Т. 7, N 2, 2018. С. 19 -22.
6. *Захаров Л.Ф.* Компьютерное моделирование – как инструмент углубленного изучения разделов электронного учебника: Научный журнал «Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе». № 3. 2018. С. 61-63.

К 70-ЛЕТИЮ ЛЕГЕНДАРНОГО НАРОДНОГО ТЕЛЕВИЗОРА КВН-49

Иванюшкин Роман Юрьевич,

к.т.н., доцент, МТУСИ, г. Москва, Россия, rivanyushkin@gmail.com

Коринский Алексей Михайлович,

старший преподаватель, МТУСИ, г. Москва, Россия, alexey@korinskiy.ru

Аннотация

Рассматриваются основные особенности первого массового отечественного телевизионного приемника КВН-49. Телевизионный приемник данного типа относился к первому поколению бытовых приемников электронного (катодного) телевидения, был отечественной разработкой и не имел зарубежных прототипов, являлся относительно доступным для населения и выпускался в течение более тринадцати лет на значительном количестве ведущих радиозаводов СССР. Телевизор КВН-49, по своей структуре, значительно отличался от других телевизоров, разработанных в конце 1940-х. Его приемный тракт предусматривал совместное усиление радиосигналов изображения и звукового сопровождения, с разделением на выходе видеосушителя, а высокочастотная часть была построена по принципу прямого усиления. Эти меры позволяли существенно снизить себестоимость производства, по сравнению с другими моделями телевизионных приемников, построенными по традиционным для того времени схемам.

Ключевые слова: телевизионный приемник, КВН-49, электронное телевидение, прямое усиление, история разработки.

Практически любой житель бывшего СССР неоднократно слышал о легендарном телевизоре КВН-49. У счастливого обладателя этого чуда с маленьким, размером с почтовый конверт экранчиком и глицериновой линзой, в те далекие 50-е собирались на просмотр телепередач этажами и подъездами. Действительно, в далекие 1950-е телевизоров у населения, даже в тех немногочисленных городах СССР, в которых велось телевизионное вещание, было очень немного. Во многом это определялось достаточно высокой стоимостью бытовой техники, а также непервостепенностью приобретения телевизора, по сравнению, например, с холодильником. Да и само телевизионное вещание долгое время ограничивалось лишь одной программой работавшей только несколько часов в день. В результате, рядовой гражданин СССР, вообще, слабо представлял себе, что такое телевидение. Эта ситуация хорошо описывается в романе братьев Вайнер «Эра Милосердия» [11], также известного по кинофильму «Место встречи изменить нельзя»: «©«Изобретатели открыли прибор, который выглядит вроде обычного радиоприемника, но в него вмонтирован экран - маленький, вроде блюдца, но на этом экране можно увидеть передаваемое из "Урана" кино. Или концерт идет в Колонном зале, а на блюде все видно. И даже, может быть, слышно».

Тем не менее, интерес советских граждан к телевидению только возрастал, что, в конце 1940-х годов и сподвигло отечественных инженеров на разработку и начало производства относительно доступного для рядовых граждан телевизионного приемника. В свете этого, исторический анализ, посвященный истории телевизора КВН-49, в преддверие очередного юбилея со дня начала его серийного производства, представляется актуальным и своевременным.

КВН-49, несмотря на бытующее в народе мнение далеко не первый отечественный телевизионный приемник, и, уж, тем более, не имеет никакого отношения к Клубу веселых и находчивых. Электронное телевидение, которое на заре своего развития называлось катодным (исходя из применения электровакуумных преобразователей свет-сигнал и сигнал-свет), пришло в СССР в конце 1937 года при создании Московского телевизионного центра на Шаболовке, с участием американской корпорации RCA (Radio Corporation of America). Стандарт телевизионного сигнала в СССР также был принят американский: с разложением раstra на 343 строки. К этому моменту по американским технологиям, на основе моделей телевизоров, разработанных корпорацией RCA, на Заводе им. Козицкого в г. Ленинграде был запущен в производство телевизионный приемник типа ТК-1 [10] с вертикальным расположением кинескопа, когда просмотр изображения осуществлялся через откидное зеркало.

В 1939 – 1940 годах отечественная промышленность разработала телевизионные приемники серии 17ТН [10] уже с традиционным горизонтальным расположением кинескопа. Новый кинескоп типа ЛК-715 имел диагональ изображения 18 см. Эти телевизоры были выпущены небольшими партиями на заводах г. Ленинграда и предназначались для приема передач Ленинградского (с разложением изображения на 240 строк) и Московского (343 строки) телецентров. Также в предвоенный период прорабатывался вопрос развертывания городских сетей проводного телевидения, для приема которого требовались упрощенные телевизоры, не содержащие радиоприемного блока. Опытные партии таких устройств были выпущены на Александровском радиозаводе на основе телевизора ТК-1 под названиями АТП-1 и АТП-2 [10]. 27 декабря 1940 года в СССР был утвержден переход на немецкий стандарт разложения в 441 строку, а с 1 мая 1941 г. начались работы по переключению на него Московского телецентра. Однако, этим планам помешало начало Великой отечественной войны, после чего все работы как по внедрению телевизионного вещания, так и по разработке телевизоров были свернуты.

После окончания войны, в СССР начались активные работы по восстановлению телецентров в Москве и Ленинграде, причем последний переключался на вещание на немецком стандарте с разложением на 441 строку. Возобновляются работы и по производству телевизоров, где используются уже не только американские, но и немецкие технологии [4,5]. В 1946 – 1947 году отечественная промышленность выпустила два типа телевизионных приемников – Т-1 Москвич [3,7,9] и Т-1 Ленинград [3,6,9] с модифицированными кинескопами типа ЛК-715А (на смену которому позже выпускались кинескопы 18ЛК15 и 18ЛК5Б), причем первый поддерживал, как американский стандарт развертки на 343 строки, так и перспективный новый стандарт с разложением на 625 строк. Телевизоры Т-1 Ленинград, разработанные на Заводе им. Козицкого, выпускались очень небольшими партиями под разные варианты числа строк разложения раstra и с разным количеством радиоламп в канале синхронизации. Однако ввиду высокой сложности оба аппарата также были очень дорогими и недоступными большинству простых граждан и не решали проблему широкого охвата населения телевещанием. Кроме того, в телевизоре Т-1 Москвич, выпускавшемся на Московском радиозаводе (позднее «Темп»), в силу недостаточно высокого напряжения на аноде кинескопа, требовалась частая их замена, что существенно увеличивало расходы на его эксплуатацию. В результате, телевизоры не пользовались спросом у населения, в следствие чего, к концу 1948 г. их выпуск был прекращен.

Итак, к концу 40-х годов назрела необходимость разработки относительно недорогого телеприемника, доступного широким слоям населения СССР. Таким массовым телеприемником и суждено было стать телевизору Т-1 КВН-49, опытные образцы которого появились в конце 1948 года, а с 1949 года началось его серийное производство. Телевизоры этой серии выпускались с 1949 по 1962 год. В течение этого периода было выпущено примерно 2,5 миллиона телевизоров КВН-49 [8].

Телевизор КВН-49 [1,2,3,8,9,13] был разработан в Ленинградском НИИ телевидения (позднее ВНИИТ) группой инженеров в составе В. К. Кенигсона, Н. М. Варшавского и И. А. Николаевского. Аббревиатура «КВН» набрана из первых букв фамилий разработчиков, хотя в послевоенные годы названия радиоприемников и телевизоров в виде аббревиатур (как это было принято в 1930-е годы) уже практически не практикуется. В народе эту аббревиатуру чаще в шутку расшифровывали как «Купил, включил, не работает», хотя, достаточно часто причиной отсутствия изображения или звука были проблемы на передающем телецентре. Телевизор КВН-49 был одобрен для крупносерийного производства Межведомственной комиссией во главе с главным инженером Московского телецентра С.В. Новаковским (в последствии преподавал на кафедре телевидения МТУСИ). В последующие годы телевизоры серии КВН-49 выпускали несколько заводов [10], среди которых были такие известные предприятия, как Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения (ВНИИТ, г. Ленинград), Ленинградский завод им. Козицкого, Ленинградский завод «Россия», Ленинградский завод «Волна», Новгородский завод «Квант», Воронежский завод «Электросигнал», Александровский радиозавод, Московский завод «Темп». Выпускались телевизоры этой марки и в других республиках бывшего СССР [10], например, в г. Баку и в г. Киеве. За время производства телевизор претерпел несколько непринципиальных модификаций.

Телевизору КВН-49 было суждено стать по-настоящему массовым, народным телевизором. Во многом это стало возможно потому, что разработчикам этого уникального в своем роде аппарата удалось путем достаточно простых и недорогих технических решений создать относительно доступный населению, но в тоже время достаточно надежный телеприемник. Нельзя не добавить, что для повышения надежности электрических соединений, большинство из них выполнялось не традиционной пайкой оловянным припоем, а методом контактной сварки медью.

Основными отличиями телевизора КВН-49 от других, существенно более сложных и дорогих моделей телевизионных приемников, выпускавшихся в то время, является технология совместного усиления радиосигналов изображения и звукового сопровождения, а также построение общего радиоприемного тракта по

схеме прямого усиления. На рис. 1. представлена упрощенная (без развертывающих устройств) структурная схема телевизора КВН-49 из [3], при включении на прием первого телевизионного канала.

Упомянутые выше решения позволили существенно сократить количество радиоламп, что привело как существенному улучшению массо-габаритных показателей телевизора, так и к заметному снижению себестоимости его производства, а в конечном итоге — и к снижению розничной цены. В тоже время, цена первых выпусков даже такого «народного» телевизора оставалась достаточно высокой и составляла 1200 «до-реформенных» рублей, то есть, около двух средних зарплат по стране в то время (© Борис Бейлин. «Когда-то телевизор был роскошью». «Что почём». «Вести ФМ» (22 октября 2015)).

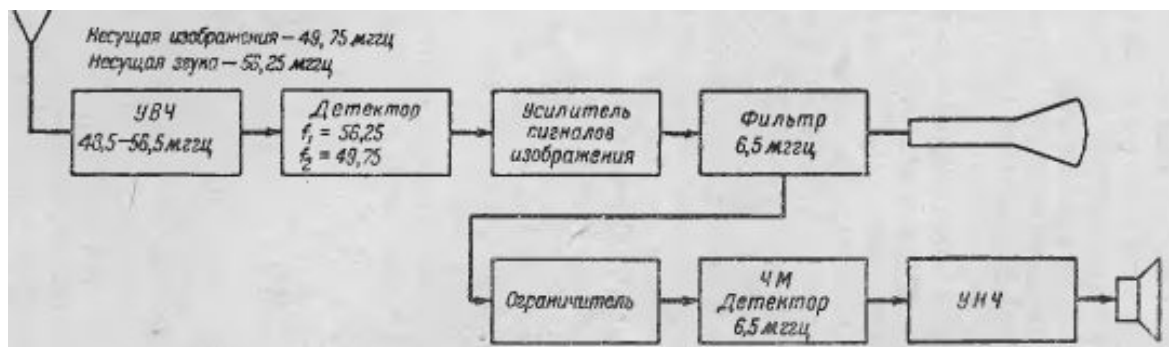


Рис. 1. Структурная схема радиоприемных трактов и трактов видео и звуковой частоты телевизора КВН-49

Усилитель радиочастоты КВН-49 состоит из четырех резонансных каскадов, выполненных на пентодах типа 6Ж4, имеющих достаточно высокую крутизну проходной характеристики. При переключении с канала на канал осуществляется коммутация контурных катушек при помощи контактной линейки, механически связанной с рычагом переключателя программ. Регулировка контрастности изображения осуществляется путем изменения напряжения смещения лампы первого каскада УРЧ. Первая модификация телевизора также имела дополнительный регулятор чувствительности. На выходе видеодетектора, выполненного на вакуумном диоде, формируется сигнал изображения и сигнал звукового сопровождения на поднесущей частоте 6,5 МГц (частота биений между несущими частотами радиосигналов изображения и звукового сопровождения). Таким образом, по тракту изображения приемник выполнен по схеме прямого усиления, а по тракту звукового сопровождения в видеодетекторе осуществляется преобразование частоты (с рабочей на фиксированную поднесущую 6,5 МГц). С целью удешевления конструкции телевизора, отдельного усилителя поднесущей (промежуточной) частоты радиосигнала звукового сопровождения не предусмотрено. Для этого используется общий двухкаскадный видеоусилитель, который одновременно и является усилителем поднесущей звука. Для того, чтобы сигнал звукового сопровождения не создавал помех на экране, в цепи управления кинескопа установлен режекторный фильтр. Следует отметить, что и управление кинескопом у КВН-49 не такое как у других телевизоров – видеосигнал подводится в цепь модулятора, а не в цепь катода трубки. Регулировка яркости, наоборот, осуществляется смещением потенциала катода трубки. Радиосигнал звукового сопровождения с выхода видеоусилителя через амплитудный ограничитель поступает на частотный дискриминатор, выполненный на двойном вакуумном диоде, а затем на усилитель звуковой частот.

В КВН-49, как и в его предшественниках, применена электронно-лучевая трубка с круглой формой экрана (для придания экрану прямоугольной формы в корпусе телеприемника установлена специальная карболитовая рамка), триодной электронной пушкой, электромагнитной фокусировкой и отклонением луча (угол отклонения составлял 56°). Это делало невозможным изготовления кинескопов с большим экраном чисто из-за большой длины конусной части колбы. Вид на монтаж телевизора КВН-49 и приемную электроно-лучевую трубку приведен на фото ниже (см. рис. 2). В последующих моделях телевизоров применялись кинескопы аналогичной конструкции с диаметром экрана 23, 31 и 40 см. Лишь переход во второй половине 1950-х годов на кинескопы с большим углом отклонения и прямоугольным экраном позволил еще увеличить размеры воспроизводимого изображения. Первые кинескопы типов ЛК-715, ЛК-715А, 18ЛК15 (а также первые кинескопы большего размера ЛК-230, 23ЛК1Б, 31ЛК1Б) не имели защиты от бомбардировки люминофора остаточными ионами газа, что служило причиной образования на экране так называемого ионного пятна. Модернизированные кинескопы 18ЛК5Б (а также 23ЛК7Б, 31ЛК2Б, 40 ЛК1Б и другие более поздние) имели искривленную электронную пушку и снабжались специальным магнитом ионной ловушки, что устраняло данную проблему и существенно продлевало срок службы кинескопа.

Ввиду электромагнитной фокусировки требовалось наличие возможности ручной регулировки напря-

жения на фокусирующей катушке, однако именно при таком способе фокусировки достигалась высокая четкость изображения – на экране отчетливо видна строчная структура раstra.

В тоже время это требовало применения дополнительной катушки, которая вместе с отклоняющими катушками входила в состав фокусирующе-отклоняющей системы (ФОС).

Задающие генераторы разверток телевизора выполнены по идентичным схемам блокинг-генераторов. Выходной каскад кадровой развертки имеет бестрансформаторный выход (построен по дроссельной схеме), а окончательный каскад строк выполнен по трансформаторной схеме. В цепь вторичной обмотки строчного трансформатора включены элементы простейшего демпфера, регулятор центровки изображения и регулятор размера строк (в последних моделях). Нельзя обойти вниманием и детали генератора строчной развертки, например, выходной строчный трансформатор, который намотан не на ферритовом сердечнике, а на стальном, набранном из тонких как лезвие пластин. Ввиду отсутствия в те годы специальных ламп для силовых ступеней строчной развертки, в окончательном каскаде строк телевизора КВН-49 применен генераторный лучевой тетрод типа Г-807.



Рис. 2. Вид на шасси и кинескоп телевизора КВН-49 со стороны задней стенки
(фото телевизора из коллекции Р.Ю. Иванюшкина)

Основной Выпрямитель телевизора КВН-49 также построен на лампе – применен двухполупериодный кенотрон типа 5Ц3С. Получение высокого напряжения на анод кинескопа в телевизоре КВН-49 осуществляется уже путем выпрямления вакуумным кенотроном импульсов обратного хода строчной развертки, в отличие от предшествующих моделей (17ТН и Т1 «Москвич»), в которых использовался отдельный высоковольтный трансформатор. Телеприемник смонтирован на горизонтальном коробчатом шасси. Под металлическим экраном расположены детали генератора строчной развертки и высоковольтного выпрямителя.

Конечно, по сравнению с современными телевизорами КВН-49 не отличается удобством управления – все, начиная от центровки и фокусировки изображения и заканчивая традиционной регулировкой яркости – приходилось регулировать самому радиозрителю – как их тогда называли. Более того, за просмотр телепередач с владельца телеприемника взималась абонентская плата, а сам телевизор подлежал обязательной регистрации в отделении связи.

Несмотря на то, что размер экрана (полезно напомнить, что диагональ изображения составляет всего 18 см) значительно меньше размеров корпуса, КВН-49 имеет очень неплохое внешнее оформление

(см. рис. 3). Под приемной трубкой расположен громкоговоритель, а по бокам от него четыре основных ручки управления – контрастностью, громкостью, яркостью и фокусировкой. Рычаг переключения телевизионных каналов (а их тогда было всего три) расположен сзади, а все вспомогательные регулировки (частота строчной и кадровой разверток, регуляторы центровки, горизонтального и вертикального размеров и линейности развертки) расположены сбоку под съемной деревянной крышкой. У первой модификации телеприемника также имелась ручка регулировки чувствительности, которая располагалась сзади.



Рис. 3. Внешний вид телевизора КВН-49
(фото телевизора из коллекции Р.Ю. Иванюшкина)

С целью увеличения размеров изображения промышленность выпускала специальные линзы, которые заполнялись смесью дистиллированной воды и глицерина, и при помощи специальных ножек устанавливались перед экраном телеприемника. Применение линзы позволяло увеличить размер изображения примерно в 1,5 раза, но существенно уменьшало срок службы кинескопа ввиду необходимости увеличения яркости его свечения. Кроме того, при просмотре телепередачи радиозритель должен был смотреть на экран по возможности под прямым углом. Иначе у него была прекрасная возможность очутиться в "Королевстве кривых зеркал". Нередко возникали и искажения передаваемого телевизионного сигнала из-за проблем с аппаратурой передающего телецентра. Вот как описывается просмотр телепередачи в воспоминаниях В. Сапак в 1963 г. [12]: ©"Мое впечатление от первой телевизионной передачи тоже было по-своему сильным. Когда это было? Когда в Москве, в московских квартирах появились первые телевизоры (этот был одним из первых). Словом, лет двенадцать назад, по ощущению – недавно, я пришел к своим старым друзьям и увидел новинку, почти сенсацию – телевизор. Советский телевизор первого выпуска, с огромным вынесенным вперед выпуклым стеклом – линзой, про которую почему-то с большим уважением говорили, что она наполнена водой. Линза увеличивала изображение, но на малюсенький экранчик можно было заглядывать и сбоку, совсем сбоку, минуя линзу. Говорили, так проигрываешь в размере, но выигрываешь в четкости изображения. А выиграть в четкости изображения, скажу, положи руку на сердце, ох как хотелось! Показывали какой-то концерт. Помню фигуру скрипача, которая на наших глазах начинала вдруг катастрофически худеть, удлиняться, тянуться вверх и тянуться вниз, словно бы ее специально растягивали, и, казалось, вот-вот уже должна была перерваться где-то в районе талии, но именно в этот момент нашего скрипача, видимо, прихлопывали сверху – и снизу, он стремительно сплющивался, охотно уподобляясь тыкве. Все это разительно напоминало зеркала комнаты смеха, с той лишь разницей, что изображение, возни-

кающее на зыбком экране, к тому же беспрерывно путало позитив и негатив. Бледноликий концертант в черном фраке упорно оборачивался негром в белом фраке (видимо, из джаз-банда)... Но нам все это почти не мешало! На экран мы смотрели с благоговением”.

В заключение приведем основные технические характеристики КВН-49 [1,3,9]:

Чувствительность – не хуже 1000 мкВ.

Число различимых линий по горизонтали и вертикали – 400.

Размер изображения – 105х140 мм.

Количество принимаемых каналов – 3.

Число ламп (не считая кинескопа) – 16.

Мощность, потребляемая от сети – 200 Вт.

Размеры корпуса (без выступающих частей) – 380х490х400 мм.

Масса — 29 кг.

Литература

1. *Зайцев В.Ф.* Телевизионный приемник КВН-49. М.: Связьиздат, 1954. 82 с.
2. *Бабкин Н.И.* Ремонт телевизоров КВН-49. М.: Связьиздат, 1957. 112 с.
3. *Ельяшкевич С.А.* Промышленные телевизоры и их эксплуатация. М-Л.: Госэнергоиздат, 1951. 112 с.
4. *Сухарев Е.М., Никитин Д.В.* Предпосылки создания отчетственного телевизора Т-1 и его немецкого аналога Т-1-А в стандарте четкости 625 строк // Успехи современной радиоэлектроники. №9. 2013. С. 60-68.
5. *Шокин А.И., Расплетин А.А., Селезнев А.А.* Предложения по созданию совместного с немцами производства телевизионной аппаратуры для восстановления Московского телевизионного центра // Технические предложения. Берлин, 1945.
6. *Клопов А.Я.* Телевизионные приемники «Ленинград Т-2» и «Ленинград Т-1». Радиотехнический сборник. М-Л.: Госэнергоиздат, 1947.
7. *Геништа Е.Н.* Телевизионный приемник «Москвич Т-1» Радиотехнический сборник. М-Л.: Госэнергоиздат, 1947.
8. *Новаковский С.В.* Первый массовый отечественный телевизор КВН-49 // Электросвязь. №9. 2000. С. 40.
9. *С.А. Ельяшкевич* Справочник по телевизионным приемникам / М-Л. Госэнергоиздат, 1957 г.
10. Виртуальный музей и справочник Отечественная радиотехника XX века. Электронный ресурс: <http://www.rwbase.narod.ru>.
11. *Аркадий и Георгий Вайнеры.* Эра милосердия. М.: Полиграфиздат, 2012.
12. *Саптак В.* Телевидение и мы. Четыре беседы. М.: Искусство, 1988.
13. *Иванюшкин Р.Ю.* Дедушке «КВН-49» стукнуло 50 // Радиолучитель. № 6. 2003.

РОЖДЕНИЕ ТЕЛЕВИДЕНИЯ: РОЗИНГ, ЗВОРЫКИН, КАТАЕВ...

Коринский Алексей Михайлович,
старший преподаватель, МТУСИ, Москва, Россия,
alexey@korinskiy.ru

Аннотация

Рассматриваются основные этапы развития телевидения. Попытки научиться передавать изображения на большое расстояние начались еще в середине XIX века. Были предложены разные варианты таких систем. При создании телевизионных систем большой вклад внесли русские и советские ученые. Одним из основателей русской школы телевидения был инженер и преподаватель Петербургского технологического института Борис Львович Розинг. Однако в последнее время в ряде статей и телевизионных передач рассказывают об эмигранте из России Владимире Козьмиче Зворыкине. Ему стали присваивать все заслуги по созданию телевидения, при этом обходя вниманием его учителя Розинга и его коллегу, советского ученого Семена Исидоровича Катаева. Произведена оценка их вклада в дело создания и развития телевидения. Проведен анализ истории создания иконоскопа.

Ключевые слова: телевидение, история телевидения, С.И. Катаев, Б.Л. Розинг, В.К. Зворыкин.

Над созданием телевидения работало большое число ученых, изобретателей и конструкторов: Б. Розинг, О. Адамян, Л. Термен, П. Шмаков, Б. Грабовский, Д. Сарнов, Я. Рыфтин, А. Полумордвинов, С. Новиковский, П. Тимофеев, А. Константинову и многие другие. Среди такого созвездия творцов телевидения выделяют имя В. К. Зворыкина. Его иногда называют "отцом" электронного телевидения.

В 2010 году на телеканале НТВ прошла премьера документального фильма Леонида Парфенова "Зворыкин-Муромец" в котором все заслуги по созданию телевидения приписываются именно Зворыкину. 29 июля 2013 года на берегу пруда в Останкино вблизи Телевизионного технического центра был установлен памятник Владимиру Козьмичу Зворыкину. На постаменте есть надпись: "Изобретатель телевидения Владимир Зворыкин". Создатели памятника, телепрограммы и некоторых книг и статей почему-то забыли про работы учителя Зворыкина Бориса Львовича Розинга. Забыли они и про работы современника и коллеги Семена Исидоровича Катаева. Однако сам Зворыкин таковым себя не считал, он заявлял: "Я изобрел только иконоскоп и ни на что другое не претендую! Изобретение телевидения — это бесконечная лестница, созданная десятками рук".

Насколько был прав Зворыкин? Может быть он так заявил из скромности?

Одним из первых предложил телевизионную систему русский физик и биолог Порфирий Иванович Бахметьев. Он предложил раскладывать изображение на отдельные элементы и последовательно передавать их на расстояние. Эту систему он назвал "телефотографом". Идею о разложении изображения на элементы независимо от Бахметьева предложил португалец Адриан ди Пайва.

Термин "телевидение" ввел преподаватель Артиллерийской академии штабс-капитан русской армии К.Д. Перский. В Париже на Всемирном конгрессе электротехников в 1900 году он выступил с докладом "Современное состояние вопроса об электровидении на расстоянии (телевизирование)".

Большой вклад в развитие телевидения сделал инженер и преподаватель Петербургского технологического института Борис Львович Розинг, который родился 5 мая 1869 г. в Петербурге в семье государственного чиновника. Отец вскоре ушел в отставку и занялся механикой и математикой, увлекался изобретательством. С детских лет Борис Львович интересовался работами отца, с отцом изучал основы математики и механики. Б.Л. Розинг окончил гимназию с золотой медалью и поступил на физико-математический факультет Петербургского университета. В 1891 г. он окончил университет с дипломом первой степени и был оставлен при кафедре физики для подготовки к научно-педагогической деятельности и к профессорскому званию. Через два года поступает в Петербургский технологический институт лаборантом для ведения практических упражнений по физике и руководства работами студентов в физическом кабинете. В 1898 г. Розинг избран на должность преподавателя для чтения лекций и проведения практических занятий по электричеству и электрометрии. В технологическом институте Розинг одновременно занимается и научной деятельностью. Большое внимание Розинг уделяет электрической передаче изображений на расстояние.

В это времени были предложены разными авторами проекты телевизионных систем на основе механических устройства развертки и с применением селеновых фотосопротивлений, однако ни одна из этих систем механического телевидения не была реализована практически. Розинг отметил принципиальные недостатки механического телевидения. Практическая телевизионная система должна, по его мнению, строиться на "замене инертных материальных механизмов безынертными в обыденном смысле этого слова устройствами". В лаборатории Технологического института Розинг пользовался осциллографом с трубкой Крокуса-Брауна. Наблюдая, каким образом электронный луч вычерчивает на экране фигуры, Борис Львович пришел к выводу, что эту трубку можно использовать для получения телевизионного изображения. Усовершенствовав такую трубку, Розинг 9 мая 1911 года продемонстрировал на экране электронно-лучевой трубки телевизионное изображение решетки, которая была помещена перед объективом передатчика.



Рис. 1. Борис Львович Розинг

В 1906 по 1912 году в Технологическом институте обучался Владимир Козьмич Зворыкин. Во время обучения Зворыкин участвовал в проведении опытов Розинга. В 1912 – 1914 годах Зворыкин продолжал образование в Париже в Коллеж де Франс.

Во время первой мировой войны Розингу выполнял задания военного ведомства, а Зворыкин пошел на фронт, где служил в войсках связи. Впоследствии он бежал от войны через Екатеринбург в Омск, где занимался оборудованием радиостанций, ездил в командировки. Во время командировки Зворыкина в Нью-Йорк в 1919 году правительство Колчака пало, и возвращаться Зворыкину было уже некуда. Владимир поступил на работу в компанию "Вестингауз". В 1923 году Зворыкин подал патентную заявку (US2141059 (A) – 1938-12-20) на телевидение, осуществляемое на электронном принципе.



Рис. 2. Владимир Козьмич Зворыкин

В это время Розинг поступил на работу в Ленинградскую экспериментальную электротехническую лабораторию, где усовершенствовал передающее и приемное устройства, а в будущий гений телевидения 18-летний Семен Исидорович Катаев поступает на электротехнический факультет МВТУ. Поступить в институт Катаев смог только с помощью рабочего факультета по направлению комсомола. Поступил он с трудом, так как обучался он только в церковноприходской школе. Поступал и в реальное училище, но в семье было тяжелое материальное положение и Семен Исидорович смог проучиться только полгода. Впоследствии Катаев был направлен на двухгодичные военно-хозяйственные курсы, которые скоро расформировали.

С первых месяцев учебы в МВТУ он организует и возглавляет электротехнический кружок. В 1926 году Катаев увлекся телевидением. Он самостоятельно изучает литературу, впоследствии проходит практику во Всесоюзном электротехническом институте (ВЭИ), где ведет самостоятельные изыскания в качестве стажера. В 1929 г. Семен Катаев получает диплом инженера-электрика и начинает трудиться в ВЭИ, где анализирует электронные системы дальновидения. Катаев изучает принцип накопления зарядов, мозаику Кемпбелла Суин-тона, панели с фотоэлементами и соединенных с ним конденсаторами американца Ч. Дженкинса, трубку А. П. Константинова. П. К. Горохов написал: "Первая передающая трубка, в которой оказалось возможным практически использовать эффект накопления зарядов, была изобретена в институте им. Ленина С. И. Катаевым" [1].

В 1928 году Зворыкин поступил на работу в фирму "Radio Corporation of America", спустя год разработал кинескоп. Учитывая работу в лаборатории Розинга, можно прийти к выводу, что Зворыкин использовал наработки усовершенствованию трубок и получения телевизионного изображения на их экранах.

Далее события по созданию иконоскопа проходили почти одновременно. Осенью 1931 г. Катаев вместе с сотрудниками ВЭИ начинает создавать передающую трубку и подает заявку на изобретение. Заявка была зарегистрирована 24 сентября 1931 г. Зворыкин подает заявку 13 ноября 1931 г. Авторское свидетельство СССР № 29.865 было зарегистрировано 30 апреля 1933 г., а в США № 202110907 только 26 ноября 1935 г.

В США новшества внедряются гораздо быстрее, чем в СССР, поэтому Зворыкин создает в 1933-1935 гг. первую в мире систему вещательного телевидения.

Взаимоотношения между двумя изобретателями вначале были натянутыми. В 1933 Зворыкин приезжает в СССР, Катаев не хотел с ним встречаться, но по просьбе наркома образования Чернова встреча состоялась. Впоследствии отношения улучшились, Зворыкин еще несколько раз встречался с Катаевым, как в СССР, так и в США. Изобретатели обменялись подарками: Катаев преподнес в подарок Зворыкину свою книгу "Электронно-лучевые трубки", а Зворыкин подарил Катаеву свой труд "Телевидение". Оба автора, описывая историю рождения телевидения, непременно с благодарностью вспоминали своего учителя и научного предшественника - Бориса Львовича Розинга.

Дальнейшая судьба ученых различная.

Розинг в 1931 дал в долг денег приятелю, которого впоследствии арестовали. Вскоре подвергся аресту и сам Розинг "за финансовую помощь контрреволюционерам". Его сослали на три года в Котлас права работы. Благодаря заступничеству советской и зарубежной научной общественности, переведён в Архангельск, где стал преподавать на кафедре физики Архангельского лесотехнического института. 20 апреля 1933 года умер в возрасте 63 лет от кровоизлияния в мозг.

Зворыкин в 1940-х годах разработал сканирующий электронный микроскоп. Во время второй мировой войны разрабатывал прибор ночного видения и авиабомб с телевизионной наводкой. По окончании войны занимался медицинской электроникой, где применил свой опыт разработки телевизионного оборудования. Умер 29 июля 1982 года.

Катаев С.И. занимался разработкой системы малокадрового телевидения, применяемого при трансляции телевизионных изображений из космоса. Впервые в мире он предложил использовать искусственный спутник Земли для передачи телевизионных сигналов, использовать Луну в качестве пассивного ретранслятора, С.И. Катаевым - автор телевизионного стандарта развертки 625 строк.



Рис. 3. С.И. Катаев (слева) на кафедре телевидения МТУСИ

В 1937 году в Инженерно-технической академии связи им. В.Н. Подбельского (ИТАС), д.т.н. профессором Семён Исидорович Катаев открыл кафедру телевидения (приказ ИТАС от 1 сентября 1937 г), где преподавал до 1987 года. В настоящее время кафедра телевидения и звукового вещания МТУСИ. С.И. Катаев – создатель отечественной школы телевидения. Под его руководством, с 1941 г., защитили кандидатские и докторские диссертации многие известные учёные и руководители производств: д.т.н., проф. Кривошеев М.И., д.т.н., проф. Новаковский С.В., д.т.н., проф. Зубарев Ю.Б. (в настоящее время заведующий кафедрой ТиЗВ), д.т.н., проф. Селиванов А.С., д.т.н., проф. Аванесов Г.А., к.т.н. Макаев В.Г., к.т.н., доц. Балобанов В.Г., д.т.н., проф. Хромой Б.П., к.т.н., доц. Квиринг Г.Ю., д.т.н. проф. Безруков В.Н. и многие другие.

Семен Исидорович Катаев скончался 10 июля 1991 года.

В 1997 г. году кафедре телевидения МТУСИ в честь ее 60-летнего юбилея было присвоено имя д.т.н. проф. С.И. Катаева

Литература

1. *Горохов П.К.* К истории изобретения иконоскопа // *Техника кино и телевидения.* № 3. 1962.
2. *Кремень В.И.* Пионер отечественного телевидения Семен Исидорович Катаев // *Техника кино и телевидения* №7. 2004. С. 65-67.
3. *Урвалов В.А.* Очерки истории телевидения. М.: Наука, 1990. 211 с.
4. *Катаев С.И.* Электронно-лучевые телевизионные трубки. М.: Связьрадиоиздат, 1936. 252 с.
5. *Катаев С.И.* Генераторы импульсов телевизионной развертки. М.-Л.: Госэнергоиздат, 1951.
6. *Катаев С.И.* Устройство для передачи движущихся изображений. Авторское свидетельство СССР № 29865, заявлен 24.09. 1931 г., выдан 30.03. 1933 г.
7. *Новаковский С.В., Катаев С.И., Новаковский В.С.* Телевидение в XXI веке / Новое в жизни, науке, технике. // *Радиоэлектроника и связь* № 4. М.: Знание, 1981. С. 64.
8. *Образцов П., Шенгелевич М.* Русские гении за рубежом. Зворыкин и Сикорский., Жанр: история, биография. СПб.: Ломоносов, 2014.
9. *Мельник В.А., Кондаков Д.Ф.* Как это было: история отечественного телевидения и телевидения // *Радиолюбитель* № 4. 2001. Киев.
10. *Горохов П.К.* Борис Львович Розинг – основоположник электронного телевидения. М.: Наука, 1964. 120 с.
11. *Zworykin V.K., Hillier J., Snyder R.L.* A scanning electron microscope / *ASTM Bull.* 117. 1942. С. 15-23.
12. *Борисов В.П.* Владимир Козьмич Зворыкин. М.: Наука, 2002. 150 с.
13. *Электроника: прошлое, настоящее, будущее* / Пер. с англ. под ред. чл.-кор. АН СССР В.И.Сифорова. М.: Мир, 1980.
14. *Труды Института радиоинженеров – ТИРИ. (Proceedings of the IRE).* М., 1962.
15. *Лейтис Л.* К 100-летию термина "телевидение" // *Радио.* № 8. 2000. С. 13.
16. *Челянц Г. (UY5XE).* История создания телевидения // *РАДИОлюбитель.* № 5. 2000. С. 2-3.

О РАБОТЕ КОМИССИИ ПО СБОРУ МАТЕРИАЛОВ К ИСТОРИИ СОВЕТСКОГО РАДИОВЕЩАНИЯ В 1940 – 1941 гг.

Полищук Михаил Александрович,
научный сотрудник отдела документальных фондов ГЦМСИР
(Государственного центрального музея современной истории России),
soundrus@mail.ru, mpolischuk@sovrhistory.ru

Аннотация

Рассматривается работа Комиссии по истории советского радиовещания в 1940-1941 гг. на основе архивных документов. Первое заседание Комиссии состоялось 15 июня 1940 г., последнее – 29 мая 1941 г.

Итогом работы Комиссии были многочисленные фото и документальные материалы, а также обзоры по таким разделам, как центральное вещание (6 а.л.), местное вещание (4 а.л.), техника вещания (4 а.л.), телевидение (3 а.л.), радиолубительство (2 а.л.), по экономике, видам и формам вещания (6 а.л.)

Приводится главный вывод работы Комиссии о том, что датой начала советского радиовещания следует считать не 12 октября 1924 г., не 24 марта 1925 года, а 8 декабря 1922 г., когда по радио впервые начали передаваться записанные на граммофонные пластинки речи В.И. Ленина.

В приложении приводится план к истории советского радиовещания, где показана периодизация первых 15 лет истории отечественного радиовещания.

Ключевые слова: радио, радиостроительство, радиовещание, широковещание, центральное вещание, местное вещание, узловое вещание.

Введение

В марте 1940-го года в СССР широко праздновалось пятнадцатилетие радиовещания в СССР [1]. Основанием празднования было создание в марте 1925 г. Радиокomisсии в составе ЦК ВКП(б), которой было поручено руководство политическим вещанием.

В то же время все помнили, что раньше была другая точка отсчёта возраста советского радиовещания. Газета «Правда» от 12 октября 1927 г. сообщала: «Сегодня третья годовщина советского радиовещания. 12 октября 1924 г. начались регулярные передачи лекций и докладов с Сокольнической радиостанции...»

Для подведения научной базы под историю советского радиовещания начала работу Комиссия по сбору материалов к истории советского радиовещания.

Основная часть

Первое заседание Комиссии по истории советского радиовещания состоялось 15 июня 1940 г. [2] На заседании под председательством Потапова присутствовали: Бурлянд, Казаков, Чечик, Шамшур,. Были приняты план работы, календарный план до 1 августа 1940 г., состав рабочих бригад:

- По сбору документов – т. Юрченко;
- Высказывания знатных людей страны о радио – т. Казаков;
- Подбор материалов центральной печати – т. Раков (бригадир);
- По истории центрального вещания – тт. Потапов (бригадир), Бурлянд, Казаков, Шаргин, привлечь для этой работы в качестве авторов тт. Пахомова, Стрекалову, Смирнова и Ипполитова.
- По истории местного и узлового вещания – Казаков (бригадир), Гарин, Лбов и ряд местных работников.
- По технике вещания – Шамшур, Остряков.
- По радиолубительству – Бурлянд.
- По телевидению – Чечик, Сальман, Архангельский.
- По радиовещанию за границей – Бажанов, Пирожников.

Следующее заседание Комиссии постановили созвать 25 июня, на нём утвердить планы бригад по центральному и местному вещанию и заслушать сообщение о положении с архивом.

На втором заседании, состоявшемся 3 июля [3], в присутствии Потапова, Бурлянда, Казакова, Чечика, Шамшура, Ипполитова и Поспелова были заслушаны конспект плана по истории советского радиовещания, составленного Поспеловым [4] и план обзора «Развитие местного радиовещания» Казакова.

В резолюции к этому плану Потаповым были внесены замечания [5]:

в основу исторической периодизации положить периодизацию, принятую в «Кратком курсе ВКП(б)»; предостеречь бригады от механической подгонки фактов из истории радиовещания к большим историческим вехам, отмечающим путь Советского государства и культурного развития.

Общую схему подбора материалов, предложенную бригадой по Центральному вещанию, принять за основу со следующими коррективами:

а) исключить из Введения очерк о развитии радиотехники и радиосвязи в России и материалы о Попове. Начать прямо с раздела «Ленин и советское радиовещание»;

б) в этом разделе надо особо подчеркнуть роль В.И.Ленина, который гениально предвидел будущую роль радиовещания, дал задание Нижегородской радиолaborатории и помогал ей в её работе.

в) Точно так же и в последующих разделах надо отделить освещение истории радиосвязи от радиовещания.

г) Тема «Борьба «Радиопередачи» и НКПиТ» не должна иметь самостоятельного значения, как и «борьба» профсоюзов с ОДР (Общество друзей радио). Эти темы могут быть затронуты сжато, на должном месте.

д) Необходимо внести тему об организации и развитии проволочного вещания.

Четвёртое заседание Комиссии состоялось 10 сентября 1940 г. [6] Присутствовали: тт. Бурлянд, Поспелов, Потапов и Шамшур. Обсуждали договоры на обзоры. Постановили определить следующий объём для обзоров:

по центральному вещанию – 6 а.л.

по технике – 4 а.л.

по местному вещанию – 4 а.л.

по телевидению – 3 а.л.

по радиолюбительству – 2 а.л.

по экономике, видам и формам вещания – 6 а.л.

Всего – 25 а.л.

В повестке дня пятого заседания Комиссии были вопросы о хронологии и обзоры по линии центрального вещания [7]. Постановили: к 20 октября тов. Казакову подготовить материал «Знатные люди страны о радио».

На шестом, декабрьском, заседании Комиссии, обобщались работы за 1940 год и намечались планы на 1941-ый год [8]. Постановили поставить вопрос перед руководством ВРК о том, чтобы на будущий год работы Комиссии не свёртывать. Для работы в 1941 году наметили следующие мероприятия:

1. Из собранных материалов сделать сквозную картотеку: а) хронологическую, б) тематическую и в) краткие даты – справочник.

2. Сделать аннотировано-библиографический указатель радиопередач по материалам архива ВРК (репертуарный список).

3. Изыскать дополнительные архивные источники.

4. На 1941 г. собирать вырезки из газет и журналов для продолжения истории. По технике – рассмотреть архив Наркомсвязи.

Постановили приобрести у Коростылева материалы к истории радиовещания, радиофикации и радиолюбительства по вырезкам из местных газет за 1925 г. объёмом в 25 авторских листов. Оценка материала в сумме 1240 рублей требует пересмотра.

27 декабря состоялось заключительное заседание Комиссии 1940 г. [9].

Постановили: 1. Обзоры тт. Ипполитова, Невского и Поспелова дать на рецензию тт. Шамшуру, Казакову и Чечику. 2. Просить Всесоюзный радиокомитет заслушать итоговый доклад Комиссии на своём заседании.

Были представлены следующие предложения для работы Комиссии на 1941 год (докладывал Поспелов):

Опыт работы Комиссии в 1940 году показал:

1. Собран и частично обработан ценный материал. Программа, намечавшаяся вначале, выполнена на 90%.

2. На основе проделанной работы становится возможным научная разработка вопросов истории вещания и построение теории вещания на опыте, на практике.

3. Работу необходимо продолжить, иначе труд Комиссии останется бесплодным, чему пример – предыдущая Комиссия 1933 года.

4. Прежде всего, необходимо наладить в системе ВРК систематический подбор материалов, рисующих текущую работу («дневник» вещательной работы, отзывы прессы, приказы, планы, сметы и отчёты всех секторов, местных Комитетов и ВРК в целом, и т.д.) и обработку их (разноска на карточки и пр.).

5. Хронологические своды, изданные Комиссией, перевести в единую картотеку, удобную для пользования.

6. Необходимо в 1941 г. провести работы, которые Комиссия не могла провести в 1940 г. по ограниченности времени, сил и средств:

а) создать полную библиографию по вопросам радио.

б) создать аннотированный список-указатель всех главнейших передач центрального вещания за все годы, по материалам архива.

в) на основе этого указателя, привлекая отчёты секторов и воспоминания музыкальных и художественных руководителей и т.д. – создать обзоры, анализирующие рост и развитие отдельных видов вещания (музыкальные, детские, художественное чтение, театр у микрофона, собственные постановки, политическое вещание и т.д.) В 1940 году это могло быть сделано в обзорах лишь в самой общей форме из-за неразобранности материалов.

г) Подобрать, систематизировать материалы по вопросам законодательства, планирования, бюджета, сетки и др., не охваченные в 1940 г.

д) Собрать материалы о радио на фронте (Халхин-Гол, Западная Белоруссия и Западная Украина, Финский фронт) и о большевистской перестройке радио в странах Прибалтики.

е) Собрать материалы и дать обзор о развитии вещания на языках народов СССР и иновещания.

ж) Весь уже собранный материал, совокупно с материалами, собираемыми в 1941 году, свести и отредактировать в сборник, издание которого приурочить к 1942 г. – году 20-летия советского радио.

з) Подготовить в 1942 г., не считая юбилейного сборника материалов, также издание: учебника, включающего минимум технических, теоретических, исторических и методических знаний, необходимых работникам радиовещания – как ВРК, так и на местах; серии небольших монографий (не-учебников) по отдельным вопросам радиовещания.

Постановили: в течение двух недель доработать план работы на 1941 год, исходя из пожеланий, заслушанных на данном заседании и материальных возможностей.

Итоговым документом о работе Комиссии за 1940 год стал материал для предстоящего выступления на заседании Всесоюзного комитета по радиовещанию и радиофикации «К сообщению на заседании Всесоюзного радиокomiteта» [10].

Главным выводом Комиссии было:

«В итоге этой работы нами установлено, и Комиссия считает точной датой организации Советского радиовещания не 1924 год, а конец 1922 г. Эта дата подтверждается и высказыванием покойного проф. Бонч-Бруевича.»

Предложение Комиссии по продолжению работы в 1941 году было одобрено Радиокomiteтом. План работ на 1941 год был рассмотрен 20 марта 1941 г. [11]

План работы Комиссии по сбору материалов к истории советского радиовещания был разработан на период с 1.02. по 15.07.1941 г. [12]

Два последние заседания Комиссии состоялись в мае 1941 г.: 12 мая [13] и 29.05.1941 г. [14].

В результате работы Комиссии:

- Сделаны обзоры развития советского радиовещания по годам за 16 лет /с 1924 по 1940 г. 27 ноября/ с хронологическими датами.

- Сделана картотека хронологических дат по развитию радиолюбительства с 1921 по 1940 год включительно.

- Сделана картотека хронологических дат из истории развития техники радиовещания.

- Сделана сводная хронология развития советского радио, содержащая свыше 2000 дат /ещё не перепечатана/.

- Из этой хронологии взяты наиболее важные исторические даты, и составлена «Краткая хронология исторического радио», которую можно использовать для издания в этом труде 720 дат, занимающих около 6 а.л.

Завершение работы Комиссии по составленным планам могло бы произойти в июле-августе 1941 г., после чего работа Комиссии продолжилась бы на постоянной основе.

Но 22 июня 1941 началась Великая Отечественная война, которая не только перечеркнула все планы на будущее, но и, вероятно, уничтожила результаты проведённой работы.

Как пишет Т.М. Горяева [15; с 36], «В первые дни войны Управлением государственными архивами (УГА) НКВД СССР были проведены необходимые мероприятия по подготовке к эвакуации документов государственных и ведомственных архивов. Указанием УГА НКВД СССР от 2.07.1941 г. в ряде ведомств, находящихся на территории, объявленной на военном положении, создавались экспертные комиссии по выделению к уничтожению архивных документов, «не подлежащих дальнейшему хранению». (ГАРФ. Ф. 5325. Оп. 10. Д. 900. Л. 41 – 42.)

3.07.1941 г. в Радиокomiteте была образована комиссия для проверки, отбора и уничтожения архивных материалов по 1941 год включительно (Архив ОРТ. Оп. 1 л/с. Д. 143. Л.119).

В тяжёлые дни октября 1941 г. во время массовой эвакуации центрального государственного аппарата и государственных учреждений из Москвы большая часть архива Радиокomiteта, состоявшая из творческих материалов и некоторых видов делопроизводственной документации, по свидетельству очевидцев, была сожжена 16 октября 1941 г. Это происходило во дворе Радиокomiteта, который находился в это время в Большом Путинковском переулке.»

То, что это произошло, утверждает Т.М. Горяевой в [15; с. 34]: «Попытки создать документальную историю советского радиовещания были предприняты ещё в 1930-х годах: организованные в 1933 г., а затем в 1940 г. специальные комиссии по сбору документов ограничились приобретением некоторых архивов на выделенные специально для этих целей Радиокomiteтом средства (ГАРФ. Ф. Р-6903. Оп. 1. Д. 2. Л. 195 – 198; Оп. 3. Д. 1527, 1528.)»

Но всё-таки: всё ли погибло в октябре 1941 г.? Не на основе ли «хронологической картотеки исторических дат по истории развития советской радиотехники, радиовещания и радиолюбительства, содержащей около 2000 дат.» собранной в результате работы Комиссии по сбору материалов к истории советского радиовещания, были написаны книги [16], [17] и [18]?

Может быть, лежат ещё где-то материалы легендарной Комиссии по изучению истории советского радиовещания (в том числе полные комплекты журналов «Говорит Москва» и «Радиослушатель», все периодические издания в области радио, начиная с «Телеграфии и телефонии без проводов» и кончая «Радиофронтом»; значительное количество брошюр по радиовещанию, радиотехнике и вопросам радиофикации; личные архивы лиц, представляющие интерес для истории, в частности – воспоминания т. Острякова, одного из пионеров радиостроительства, у которого приобретены уникальные фотографии первой радиоустановки на аэроплане в 1915 г., всего состава Тверской радиостанции; снимок времён Попова, относящийся к моменту спасательных работ по снятию с камней у острова Гогланд – броненосца «Генерал-адмирал Апраксин; архив фотографий Первой Всесоюзной радиовыставки 1925 года, содержащий свыше 120 снимков; приветствие т. Кирова с его личным факсимиле, адресованным участникам Первого Всесоюзного совещания фабрично-заводских радиоузлов)?

Заключение

Ещё один результат данного исследования – в доказательстве относительности истории на коротком отрезке времени в силу большой политизированности. Безусловно, Л.С. Лейтес прав, когда доказывает в статье 2001 года «К истории отечественного радиовещания.» [19], что «датой начала регулярного отечественного радиовещания следует считать 12 октября 1924 г.».

Комиссия по сбору материалов к истории советского радиовещания 1940 г. доказала, что «точной датой организации Советского радиовещания является не 1924 год, а конец 1922 г.

8 декабря 1922 по радио впервые передавались записанные на граммофонные пластинки речи В.И. Ленина «Что такое Советская власть», «О трудовой дисциплине», «Как навсегда спасти трудящихся от гнёта помещиков и капиталистов», «О погромной травле евреев», «Обращение к Красной армии», «III коммунистический интернационал».

Деятельность царского военного инженера Попова не удостоилась упоминания в истории советского радио.

В самом конце Великой Отечественной войны, 2 мая 1945 г., было принято постановление правительства Советского Союза «Об организации 50-летия со дня изобретения радио А. С. Поповым».

Днём Радио, профессиональным праздником работников радиовещания и связи, объявлялось 7 мая.

Приложение: Конспект плана «История советского радиовещания»

Введение: период до 1920 года

Очерк развития радиотехники и радиосвязи в России до Великой Октябрьской Социалистической революции, в период Октября и в годы гражданской войны.

Великий русский изобретатель А.С. Попов и судьба его изобретения.
Радиотелеграфия в русском военном флоте и армии; японская война, первая империалистическая война.

Кадры и техника, доставшаяся Советской власти. Радиотелеграф в Октябрьские дни.

Ленин и радио.

Воспоминания Сталина.

Радио, как средство связи в период гражданской войны.

Нижегородская лаборатория. /Имеются печатные материалы. См. также обзор и архив В.П. Юрченко/

1. 1921–1925. Радиотехника и радиовещание в период перехода к мирной работе и восстановлению народного хозяйства

Развитие советской радиотехники, строительство Шаболовской Станции.

Первые опыты радиовещания и переход к регулярному вещанию.

Первый советский радиоконцерт 17 сентября 1922 г.

Опыт вещания в Сокольниках.

Первый план радиофикации России (двухлетка радиостроительства 1922-1923 гг.).

Приёмно-передающая сеть в 1922 г. (282 «приёмных станций»). Строительство мощной станции НКПиТ.

Организация акционерного общества «Радиопередача» (существовало с 1.12.1924 по 13.08.1928). Задачи его. Начало регулярной вещательной работы в Москве.

Первые программы, воспоминания артистов, принимавших в них участие (Абдулов, Залеский, Ковалёва, Нежданова и др.).

Объём и виды вещания (23.11.1924: газета, музыка, справочные и биржевые цены и объявления).

Зарождение и развитие радиогазет.

Создание мощного трансфула в Москве в 1925 г. Большой театр, Экспериментальный театр, б. МХАТ, БЗК, Политехнический музей. Работают станции: им. Коминтерна и им. Попова (Сокольники).

Радиовещание в Ленинграде. Станция на Песочной. Трансляции из б. Мариинского и б. Михайловского театров, консерватории и Смольного.

Развитие радиолубительского движения.

Появление радиопрессы.

Борьба Радиопередачи и Наркомсвязи.

Законодательные акты этого периода (см. обзор Юрченко).

2. 1926–1929. Развитие радиотехники и радиовещания в период борьбы за социалистическую индустриализацию страны

Дифференциация радиопередач. (Преподавание английского языка с ноября 1925 г., профсоюзное вещание – с марта 1926 г.; детское вещание – «Радиооктябрёнок» и «Радиоопионер»). Рост часов вещания. Первая сетка передач (апрель 1926 г.).

3. 1925–1930. Первый план строительства радиостанций и его осуществление

Начало регулярного вещания на периферии (Новосибирск – конец 1926 г., Баку и т.д.).

Развитие радиостроительства и радиопрессы. Рост числа слушателей. Письма слушателей. Просветительское значение радио. Выступления крестьян в Новосибирске («Это говорю я, а не граммофон и не чёрт»). Радиовещание проникает в тундру (поэма С.Маркова «Великий голос»). Политическая роль радиовещания. Стихи В.Маяковского о радио.

Январь 1927. Директива ЦК ВКП(б) о радиовещании.

Ликвидация акционерного общества «Радиопередача» с поручением дела радиовещания Наркомпочтелю (постановление СТО от 13.07.1928 г.). Причины ликвидации общества, итоги его деятельности.

15.07.1928 г. в 12.00 НКПиТ начинает вещание. Период подчинения дела радиовещания НКПиТ (1928–1933). Образование Радиоуправления – единого вещательного и технического центра.

Вредительство в радиостроительстве.

Развитие художественного вещания, «Колхозные вечеринки». Монтаж, выступления поэтов. Маяковский на радио и пожар в студии.

Музыкальное и детское вещание в этот период.

Радиогазеты. Их роль.

4. 1930–1934. Радиотехника и вещание в период борьбы за коллективизацию сельского хозяйства.

Цифры и факты о развитии радио в первой пятилетке. Рост вещательной и приёмной сети, количество часов вещания, дифференциация передач; радиопередачи на языках народов СССР.

Радиовещание в борьбе за генеральную линию партии, за ликвидацию кулачества и против искривлений: роль радиовещания в доведении до масс статьи товарища Сталина «Головокружение от успехов».

Развитие художественного вещания. Вопрос о самостоятельной художественной работе в радиовещании, борьба против халтуры. Появление теорий «радиоискусства» и «радиотелефонирования». Писатели работают редакторами на радио: А.Сурков, К.Финн, В.Луговской и др. Первые радиопостановки: «Завод», «Днипрельстан».

Ошибочность и вредность теоретических взглядов и практической деятельности сторонников «радиоискусства».

Ликвидация радиогазет, реорганизация политического и образовательного вещания.

Научно-исследовательская работа на радио. ЛЗТ. НИИРТ. Его ошибки. Ликвидация.

Постановление ЦК ВКП(б) от 23.04.1932 г. «О перестройке работы художественных организаций» и его роль в перестройке радиовещания. Отказ от «радиоискусства».

Реорганизация руководства, передача дела вещания от НКПиТ – Всесоюзному Комитету по Радификации и Радиовещанию. Радио в Арктике. Челюскинская эпопея.

5. 1934–1937. Радиотехника и радиовещание в период борьбы за завершение строительства социалистического общества и проведение новой конституции.

Радиобазы, в результате выполнения второй пятилетки.

Радио и стахановское движение (последние известия, агитпропсектор, художественное вещание).

Доклад тов. Сталина о Конституции, работа радиовещания по популяризации его.

Кренкель на льдине. Папанинцы слушают московские передачи. Радио в великих перелётах Громова, Чкалова и других.

Художественное вещание. Рост работы и «Театр у микрофона». Отказ от самостоятельных постановок в литературном вещании; художественное чтение, как система.

Работа музыкального вещания. Его постановки, успехи и ошибки.

Детское вещание и другие виды вещания.

Образование Всесоюзного Радиокomiteта. Его задачи, руководство местами.

6. 1937–1940. Радиовещание в период второй империалистической войны и борьба за мир.

Ликвидация последствий вредительства и извращений в радиовещании, в планировании, в строительстве и в промышленном производстве.

Радиовещание в период выборов в Верховный Совет. Развитие местного и низового вещания. ИМЗО и его роль. Популяризация истории партии.

Радио, как средство воспитания чувства патриотизма в широких массах населения (события на острове Хасан, Халхингол, пропаганда бдительности и защиты Родины). Цикл передач IV тома «Тихого Дона».

Речи тов. Молотова 17.09.1939 и 29.11.1939 по радио. Роль радио в период освобождения Западной Украины и Западной Белоруссии и в период борьбы с финской белогвардейщиной.

Обзор основных видов вещания в этот период: политвещание, художественное вещание, детское вещание, направленные передачи.

7. Итоги и перспективы

15 лет советского радиовещания.

Техническая база. Организация. Бюджет. Кадры. Пресса. Виды и формы вещания. Связь с массами.

Перспективы развития радиовещания.

Литература

1. Газета «Правда» от 24 марта 1940 г. «Приветствие ЦК ВКП(б) и СНК СССР работникам радиовещания в связи с пятнадцатилетием широкого радиовещания в СССР».

2. ГАРФ, Ф.6903. Оп.1. Д.50 Л.1 Протокол №1 от 15.06.1940 г.

3. ГАРФ, Ф.6903. Оп.1. Д.50 Л.11 Протокол №2 от 03.07.1940 г.

4. ГАРФ, Ф.6903. Оп.1. Д.50 Л.12-21 А. Пospelов «История советского радиовещания». Конспект плана (см.: Приложение).

5. ГАРФ, Ф.6903. Оп.1. Д.50 Л.24. Резолюция по плану Пospelова.

6. ГАРФ, Ф.6903. Оп.1. Д.50. Л.29 Протокол №4 от 10 сентября 1940 г.

7. ГАРФ, Ф.6903. Оп.1. Д.50. Л.35 Постановление заседания Комиссии по сбору материалов к истории советского

радиовещания.

8. ГАРФ, Ф.6903. Оп.1. Д.50. Л.37, Протокол № 6 от 2.12.1940.
9. ГАРФ, Ф.6903. Оп.1. Д.50. Л.41.
10. ГАРФ, Ф.6903. Оп.1. Д.51. Л.1-8 Итоговый документ Комиссии по сбору материалов к истории советского радиовещания по работе в 1940 году.
11. ГАРФ, Ф.6903. Оп.1. Д.50. Л.47, Протокол №9 от 20 марта 1941 г.
12. ГАРФ, Ф.6903. Оп.1. Д.50. Л.49-50.
13. ГАРФ, Ф.6903. Оп.1. Д.50. Л.51, Протокол №10.
14. ГАРФ, Ф.6903. Оп.1. Д.50. Л.53, Протокол №11.
15. *Горяева Т.М.* Радио России: политический контроль советского радиовещания в 1920 – 1930-х годах. Документированная история. М., Роспэн, 2000 г.
16. *Бурлянд В.А.* Отечественная радиотехника в датах (Краткая хроника). М.: Центральное бюро научно-технической информации по радиоэлектронике, 1957.
17. *Глейзер М.* Радио и телевидение в СССР. 1917 – 1963 гг. (даты и факты). М., 1965.
18. *Бурлянд В.А., Володарская В.Е., Яроцкий А.В.* Советская радиотехника и электросвязь в датах. М.: Связь, 1975.
19. *Лейтес Л.С.* К истории отечественного радиовещания // Электросвязь. №3. 2001. С. 47.

РАННИЕ РЕПОРТЕРСКИЕ МАГНИТОФОНЫ

Юринов Александр Юрьевич,
Next Sound, инженер. Москва, Россия,
burbur@aport.ru

Аннотация

Краткое описание наиболее известных и оказавших заметное влияние на развитие магнитной звукозаписи репортерских магнитофонов, выпущенных в 40-50-е годы XX века. История создания, кинематические схемы, особенности конструкции и эксплуатации, области применения, технические параметры. Основные проблемы, возникавшие перед разработчиками, и пути их решения. Причины применения пружинного (патефонного) привода в лентопротяжных механизмах (далее ЛПМ), особенности ранних электроприводов. История внедрения транзисторной схемотехники. Эволюция конструкций магнитофонов, их функционала и органов управления. Пути заимствования технических решений. Рассмотрены следующие профессиональные магнитофоны: Tonschreiber-с (А) (ФРГ), Maihak ММК3/ММК3tr (ФРГ), Stancil Hoffman Minitape M5A (США), Totsuko/Sony Taperecorder (Япония), Nagra I/II (Швейцария), EMI L2 (Великобритания), Travis Tarak Newsmaker (США), МИЗ-8/Днепр-8 (СССР). Приведены их основные достоинства и недостатки.

Ключевые слова: звукозапись, магнитофоны, пружинный привод, ДПТ, тонвал.

Введение

Первым устройством, использовавшим магнитную запись, был американский Телеграфон (см. рис.1), предназначавшийся для записи и воспроизведения телеграфных сигналов. Устройство выпускалось с 1903 по 1912 годы и использовалось, в основном, для обучения телеграфистов скоростному приёму. Для звукозаписи Телеграфон был непригоден, однако в США в 20-е годы XX-го века первые экспериментальные магнитофоны делались именно на базе механизма Телеграфона. В качестве носителя использовалась тонкая стальная проволока, что существенно ограничивало параметры звукового тракта.

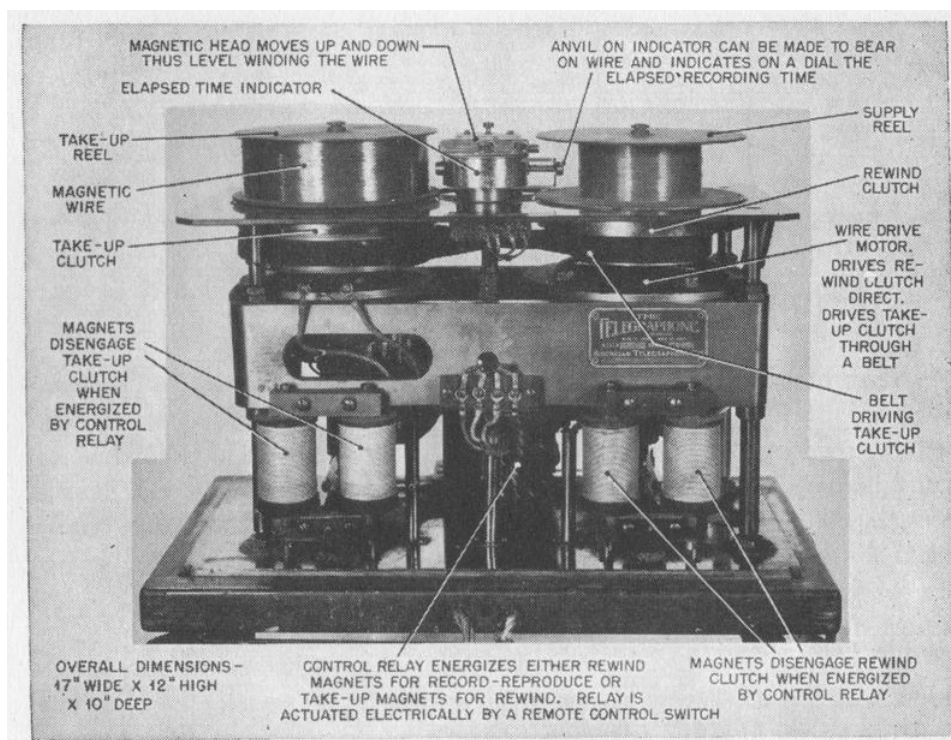


Рис. 1. Устройство для магнитной записи телеграфных сигналов Poulsen Telegraphone

Немецкие конструкторы пошли другим путём – первый серийный магнитофон австрийской фирмы

Lorenz (см. рис.2) записывал звук на тонкую стальную ленту шириной 4 мм.

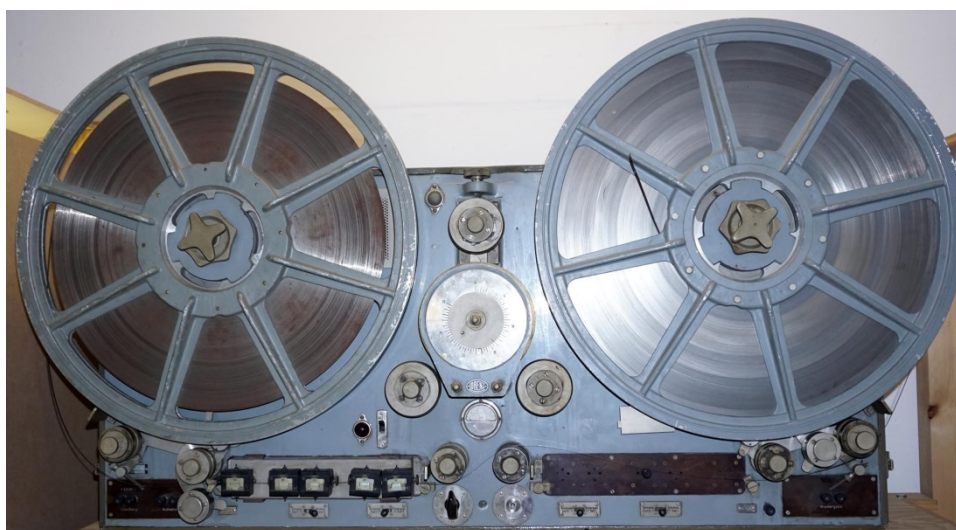


Рис. 2. Единственный сохранившийся экземпляр магнитофона Lorenz Stahlton

Данный магнитофон предназначался для использования на радиостанциях. Сам магнитофон весил порядка 200 кг. Катушка с лентой имела диаметр 0,5 метра и весила 30 кг. Скорость движения ленты была 2 м/с, и катушки хватало всего на 12 минут записи. Несмотря на значительное энергопотребление, размеры и вес, такие магнитофоны использовались, в основном, для выездной звукозаписи. Для этого магнитофоны устанавливали на грузовики, в автобусы, и даже в железнодорожные вагоны. Несмотря на многочисленные недостатки, Lorenz Stahlton продемонстрировал преимущества магнитной звукозаписи перед механической, что дало толчок разработке более совершенных и компактных магнитофонов.

Tonschreiber-c (A) (Германия, 1939)

В конце 1935-го года немецкая фирма АЕГ выпустила свой первый магнитофон К1, предназначенный для работы с лентой, покрытой двуокисью железа, а в 1936-м году немецкий концерн Basf начал выпуск магнитной ленты. Несмотря на заметное улучшение аудио-параметров по сравнению с Lorenz Stahlton, немецкие радиостанции поначалу не проявили заметного интереса к магнитофонам. Так, в 1939-м государственная радиостанция RRG использовала магнитофон К1, предоставленный АЕГ, всего один раз.

Однако с началом второй мировой войны магнитной звукозаписью заинтересовался вермахт. Фирме АЕГ было заказано проектирование и производство портативного магнитофона с батарейным питанием для станций радиоразведки. Разработкой занялись инженеры Шиллер, Унтерман и Кноп из Берлинской лаборатории АЕГ. Основной проблемой был привод ЛПМ. Стационарные магнитофоны АЕГ приводились в движение асинхронными двигателями, однако питание асинхронного двигателя от батарей было нереализуемо в компактном устройстве. Применение двигателя постоянного тока (ДПТ) частично решало проблему, однако в 30-е годы не существовало достаточно компактных и мощных ДПТ, а единственным известным способом стабилизации скорости вращения ДПТ было механическое подтормаживание вала с помощью центробежного регулятора. Для этого требовался ДПТ с «мягкой» характеристикой, и большая часть электроэнергии при этом тратилась на нагрев конструкции. Так же оставляла желать лучшего токоотдача сухих батарей, а свинцовые аккумуляторы имели значительный вес. Данные проблемы разработчикам удалось обойти – магнитофон приводился в движение патефонным пружинным механизмом.

Магнитофон Tonschreiber-c (A) (см. рис. 3) имел габариты 225x340x223 мм и весил 12 килограмм. Режим воспроизведения отсутствовал. Так же отсутствовала стирающая головка. В качестве источника сигнала использовался угольный микрофон, а схема не содержала радиоламп.

Полного завода механизма хватало на 4 минуты работы, однако пружину можно было подзаводить по мере необходимости. АЧХ магнитофона была довольно скромной – 200...2000 Гц, а уровень шумов был очень высоким.



Рис. 3. Магнитофон Tonschreiber-c (A)

Tonschreiber-c (A) широко использовался вермахтом для радиоразведки и записи допросов. Так же он был популярен у военных корреспондентов, несмотря на крайне невысокое качество звука. По окончании войны производство Tonschreiber-c (A) было прекращено, и на складах АЕГ остался значительный задел деталей и комплектующих. Этот задел был использован при создании послевоенных немецких репортерских магнитофонов.

Maihak ММК3 (ФРГ)

В 1948-м году немецкий инженер Карл Эрик Гондесен спроектировал репортерский магнитофон Gondi на основе ЛПМ от Tonschreiber-c (A). Магнитофон получил полноценные усилители воспроизведения и записи, а так же высокочастотное подмагничивание. Это позволило заметно улучшить аудио-параметры по сравнению с прототипом, однако существенно увеличило габариты и вес. В кооперации с фирмой Maihak из Гамбурга, специализировавшейся на производстве высококачественного студийного оборудования, после некоторой доработки было начато мелкосерийное производство магнитофона под названием Reportage-Magnetofon B-R25. При этом использовался выкупленный у АЕГ задел деталей к магнитофону Tonschreiber-c (A). Однако к 1950-му году запасы готовых деталей были израсходованы, и фирма Maihak была вынуждена разработать собственную версию ЛПМ. Так появился магнитофон Maihak ММК1. Скорость движения ленты стала 19 см/сек, АЧХ 40...8000 Гц. Габариты магнитофона 330x210x200 мм, вес 12 килограмм. Магнитофон получился очень надёжным, обеспечивал хорошее качество звука, и пользовался спросом. В конце 1949-го года была запущена в производство улучшенная версия, ММК2, а в 1952-м году – уменьшенная и облегченная версия ММК3 (см. рис. 4).



Рис. 4. Maihak ММК3

Габариты магнитофона 310x230x110 мм, вес с батареями 7,5 килограмм.

Магнитофон имел ступенчатую регулировку уровня записи, а так же отключаемый фильтр НЧ на 400 Гц. Стрелочный индикатор предназначен для контроля напряжения на анодной и накальной батареях. Уровень записи проверяется на слух, с помощью контрольных наушников.

В 1954-м году в Maihak ММКЗ был интегрирован канал пилот-тона. Синхронизация звука и изображения на основе пилот-тона произвела революцию в звуковом кино.

Maihak ММКЗ широко использовался европейскими киностудиями и радиостанциями, а так же в научных целях. Пользователи отмечали высокую надёжность магнитофона и удобство использования. Система пилот-тона, несмотря на первоначальные нарекания, уже к 1956-му году была доведена до нужной степени совершенства. В 1955-м году лаповая схема была заменена на транзисторную. Новая модификация получила название ММКЗтр, и стала первым в мире транзисторным магнитофоном.

Использовались транзисторы ОС603 и ОС604 производства Telefunken. Хотя по справочным данным их максимально допустимое напряжение КЭ составляет всего 12В, схема питается от батареи напряжением 67В. А в ГСП применены специально отобранные ОС604spez с повышенным напряжением КЭ.

Фирма Maihak производила магнитофоны с патефонным приводом вплоть до 1967-го года.

Stancil Hoffman Minitape M5A (США, 1948)

Портативный магнитофон Stancil Hoffman Minitape M5A (см. рис. 5) предназначался для радиорепортёров и киностудий, однако широко использовался военными, спецслужбами, частными детективными агентствами и даже страховыми компаниями. Выпускался с 1948-го года в Голливуде фирмой Californian Stancil Hoffman corporation.



Рис. 5. Магнитофон Stancil Hoffman Minitape

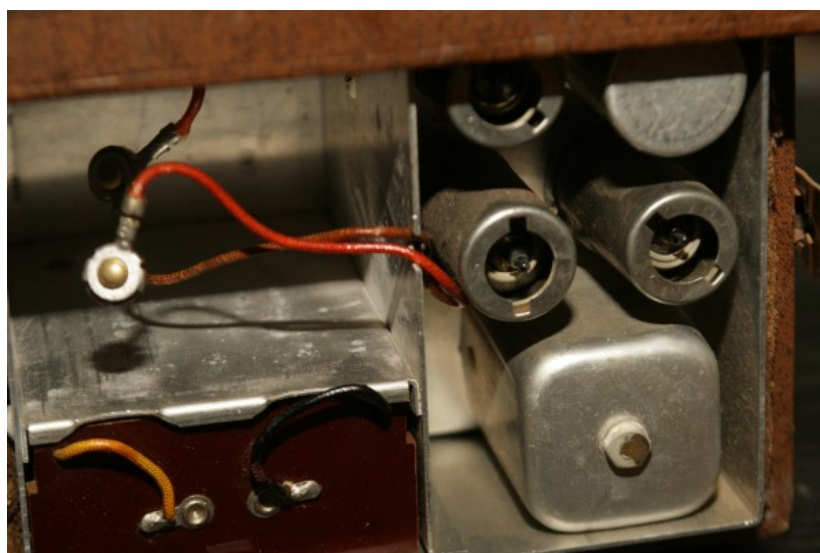


Рис. 6. Электронная часть магнитофона

Магнитофон не имеет никаких органов управления, кроме выключателя питания. Электронная часть собрана всего на трёх лампах (см. рис.6). Уровень записи не регулируется. Имеется выход для кристаллических наушников, служивший для контроля уровня записи. Режим воспроизведения магнитофон не имеет, однако к гнезду наушников можно было подключить внешний усилитель воспроизведения с автономным питанием, поставившийся в качестве опции. Режим "стоп" так же отсутствует, прижимной ролик всегда прижат к тонвалу. При этом имеется полноценная стирающая головка, что нетипично даже для более поздних портативных магнитофонов. Режимов перемотки или каких-либо приспособлений для перемотки ленты нет.

ЛПМ устроен следующим образом: вал ведущего двигателя прижат к обрезиненному краю тонвала. С тонвала проведён эластичный ремень на паразитный ролик. Край ремня входит в зацепление со шкивом приёмного узла, что обеспечивает проскальзывание.

Магнитофон довольно лёгкий для своего времени, вес с батареями порядка 7 кг. Габариты 350x160x170 мм.

Основная скорость движения ленты 38 см/сек, дополнительная – 19 см/сек. Переключение скоростей осуществляется снятием/установкой насадки на тонвал.

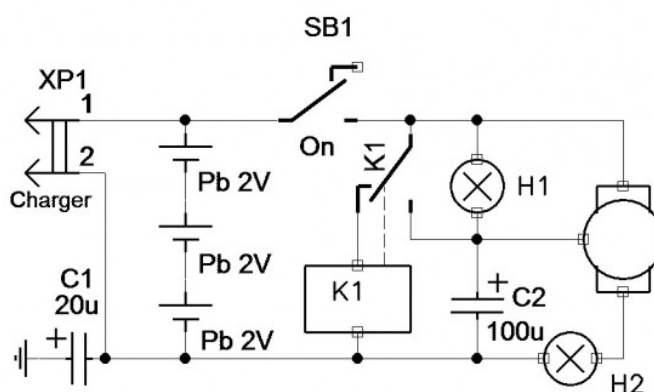


Рис. 7. Схема питания ведущего двигателя

Центробежный прерыватель еще не был изобретён, поэтому была применена специализированная схема с вибропреобразователем (см. рис. 7).

Впервые Stancil Hoffman Minitarpe был упомянут в майском номере американского журнала Popular Science за 1949-й год (см. рис. 8).

Robot Takes Phone Messages

If you're away when your phone rings, this device will take the message by recording it on magnetic wire. At the second ring, it plays a record saying you're out, then begins recording your caller's message up to 60 minutes long. It shuts off when the caller hangs up. Called the Tele-Magnet®, its price is under \$200.

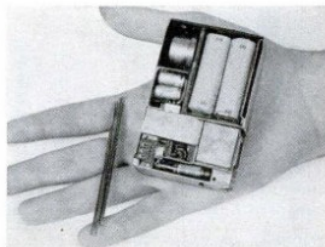


Recorder Is Miniature

This portable, 10-pound tape recorder, for on-the-spot pick-ups, can be carried by a shoulder strap. Called the Mini-Tape®, it measures only 6 by 7 by 13 inches and has a self-contained power supply. Made by Stancil-Hoffman, it has a tiny microphone that can be worn on lapel or wrist.

Darkroom Fits Suitcase

Set up this Copy-Roll® on its slim case (top) and you can make 30 photocopies an hour of a legal-size sheet. To print, put original against sensitized paper and roll them with transparent plastic tube (lower picture) enclosing light bulbs. Developer, fixer, and washing water are sponged on. Fairchild Aerial Surveys makes the kit.



Smallest Two-Way Radio

Here's a 200-yard-range two-way radio that fits all its parts—including the power supply—into an 11-ounce package you can hold in your palm. Its parts consist of plug-in units that can be easily replaced. Developed by the U. S. Army Signal Corps, the set has a 2-ft., collapsible antenna.

MAY 1949 131

Рис. 8. Заметка в журнале Popular Science

На иллюстрации рядом с магнитофоном лежит так называемый «секретный» микрофон, предназначенный для ношения на руке под одеждой.

Магнитофоны этой марки использовались сравнительно недолго. Много проблем доставлял ненадёжный электропривод. Появление в начале 50-х более функциональных и совершенных аппаратов привело к быстрому выводу Stancil Hoffman-ов из эксплуатации. Тем не менее, в 1952-м году английская фирма Boosey & Hawkes, специализировавшаяся на музыкальных инструментах, запустила в серию лицензионную копию Minitape M5A. Правда, в модели Boosey & Hawkes Reporter капризный электропривод был заменён на патефонный. В длинном ряду подражателей можно так же выделить Штефана Кудельски с его Nagra I и Nagra II.

Totsuko/Sony (Япония, 50-е годы)

В конце 1950-го – начале 51-го года малоизвестная японская фирма Totsuko (Tokyo Tsushin Kogyo, LTD), получила заказ от ведущей японской вещательной корпорации NHK на проектирование и изготовление компактного репортерского магнитофона. За основу для копирования был взят Stancil Hoffman Minitape. Так появился магнитофон Totsuko PT-1.

О приобретении лицензии в те годы речи, естественно, не было.

Матсару Ибука, со-основатель Totsuko, имел возможность изучить Stancil Hoffman Minitape во время войны в Корее, где его использовали американские корреспонденты NBC.

Магнитофон был существенно усовершенствован по сравнению с американским прототипом. Появился полноценный режим воспроизведения, регулятор уровня записи и даже примитивный индикатор уровня записи на неоновой лампе. Была добавлена ручка обратной перемотки.

Электронный блок был выполнен легкосъёмным, как и у прототипа. Он никак не прикреплён к шасси, и просто лежит в гнезде из демпфирующего материала.

Позже для свободной продажи была выпущена модификация М-1. Скорость движения ленты была одна, 19 см/сек. АЧХ 100-5000 Гц, динамический диапазон 35 дБ. Японская электроника тех лет не отличалась высоким качеством, поэтому первые репортерские магнитофоны не экспортировались. И только высокая цена импортных магнитофонов обеспечивала японским изделиям устойчивый спрос внутри страны.

В 1955-м году модель PT-1/М-1 была заменена слегка усовершенствованной моделью PT-3/М-4/М-5 (см. рис. 9).



Рис. 9. Магнитофон Totsuko M4



Рис. 10. Органы управления магнитофона

Вскоре фирма Totsuko сменила название на хорошо известное нам Sony. Магнитофон выпускался в двух модификациях, РТ-3 и М-4/М-5. Впрочем, единственным отличием между ними является язык надписей. М-4 и М-5 поступали в свободную продажу, и имели английские надписи (см. рис. 10). Модель РТ-3 предназначалась для ННК, и большая часть надписей была выполнена иероглифами.

В середине 50-х фирма Sony была одним из пионеров внедрения транзисторов, однако в магнитофонах транзисторы были применены только в 1957-м году. В серийно выпускавшейся модели М-4 блок электроники был заменён на транзисторный (см. рис. 12). Так появилась модификация М-4Т (см. рис. 11). Внешне она почти ничем не отличалась от М-4.



Рис. 11. Магнитофон Sony M4T



Рис. 12. Блок электроники на транзисторах

Такое решение позволило дешево и быстро перейти на транзисторы.

Уже к 1958-му году сложилась парадоксальная ситуация: фирма Sony одновременно выпускала устаревший и громоздкий репортерский магнитофон с патефонным приводом М4Т и очень компактный и современный бытовой магнитофон с электроприводом Taperecorder 901/902 (см. рис. 13).



Рис. 13. Магнитофон Sony Tape recorder 902

Только в середине 60-х фирма Sony, наконец, отказалась от использования патефонного привода в репортерских магнитофонах, и выпустила модель EM-2 с электроприводом.

Nagra I/II (Швейцария)

В конце 1951-го года швейцарский инженер польского происхождения Штефан Кудельски, решив заняться производством профессиональных магнитофонов, основал фирму Nagra. В 1952-м году был запущен в мелкосерийное производство репортерский магнитофон с патефонным приводом Nagra I (см. рис. 14).



Рис. 14. Магнитофон Nagra I

Магнитофон имел наименьшие на тот момент габариты и вес: 300x150x110 мм и 4,5 килограмм. При этом по аудио-параметрам Nagra-I не уступала лучшим стационарным магнитофонам. АЧХ на скорости 19 см/сек была 50...10000 Гц. Рекордер получил полноценный регулятор уровня записи и даже небольшой контрольный динамик.

Магнитофон пользовался большим спросом, несмотря на высокую цену и кустарную сборку.

В 1953-м году Кудельски начинает полноценное серийное производство усовершенствованной модели Nagra II (см. рис. 15).



Рис. 15. Магнитофон Nagra II

Наконец, появился стрелочный индикатор уровня записи. В ЛПМ был введен механический стабилизатор натяжения ленты на подающем узле.

С 1954-го года Кудельски начал использовать печатный монтаж. Так же удалось существенно снизить коэффициент детонаций ЛПМ (0,3%) и уровень шума схемы (-55 дБ при записи).

Именно Nagra II оставалась лучшим в мире репортерским магнитофоном вплоть до 1958-го года.

EMI L2 (Англия, 1952 г.)

Английский репортёрский магнитофон EMI L2B (см. рис. 16) был спроектирован в 1952-м году фирмой EMI по заказу BBC.



Рис. 16. Магнитофон EMI L2



Рис. 17. Общий вид шасси



Рис. 18. Роликовый привод тонвала

Привод тонвала – роликовый, от двигателя постоянного тока (см. рис. 18).

EMI L2 – первый магнитофон, в котором применен двигатель постоянного тока с центробежным стабилизатором оборотов.

Привод правого подкатушечника – пассковый, с регулируемой фрикционной муфтой.

Перемотки – ручные. Перемотка вперёд осуществляется с помощью ручки на замке правого подкатушечника. Перемотка назад - с помощью откидной ручки на крышке. Неприятный нюанс такой конструкции – при перемотке назад правый подкатушечник через приводной ремень раскручивает достаточно массивный маховик тонвала. И если прекратить вращать ручку перемотки, правый подкатушечник за счёт инерции тонвала делает несколько оборотов, в результате с правой катушки сваливаются два-три витка ленты.

Питается магнитофон от батарейного блока 10х"D", и двух анодных батарей.

Магнитофон не слишком компактен, его размеры 360х170х190 мм. Максимальный диаметр катушек - 13 см. Запись монофоническая, на всю ширину ленты. При использовании лент того времени это давало порядка 15 минут звучания на скорости 19 см/сек.

Для 1952-го года аппарат был значительным шагом вперёд – в большинстве магнитофонов в то время использовался патефонный привод. АЧХ 50-7000Гц, стрелочный индикатор уровня записи, сквозной тракт. Отсутствие стирающей головки можно было бы считать недостатком, но для переносных магнитофонов того времени это нормально. Отказ от стирающей головки, позволял заметно снизить энергопотребление схемы в режиме записи. Ленту предварительно стирали с помощью размагничивающего устройства.

Магнитофон выпускался в трех версиях - L2A, L2B и L2C, отличавшихся скоростью движения ленты: 9,5/19/38 см/сек соответственно.

К сожалению, компания EMI, выпустив очень прогрессивный аппарат, не обеспокоилась его совершенствованием и устранением недостатков. В конце 50-х магнитофон был переделан на транзисторы без изменения кинематики, и выпускался под названием EMI RE321. Правда, при модернизации в корпус был установлен контрольный динамик. Однако для начала 60-х эта конструкция была уже настоящим анахронизмом. Тем не менее, EMI RE321 выпускался без изменений как минимум до 1967-го года. Существовала даже версия для киностудий с каналом пилот-тона. Следующая модель, EMI L4, хотя и получила, наконец, обратную перемотку, в целом сохранила компоновку модели RE321, и в таком виде выпускалась вплоть до середины 70-х годов.

Перевод рассказа бывшего корреспондента BBC Brian Vaughton (см. рис. 19) об EMI L2:

"Посмотрите на мой старый магнитофон EMI L2, изготовленный, как я полагаю, в начале 50-х. Он весит... Он выглядит, как ящик, он весит 14 фунтов, увесистая штука. На него можно установить 5-ти дюймовые катушки. Питается от батарей, 10 низковольтных, и две высоковольтных батареи, которые устанавливаются в отсек за откидной крышкой. Сбоку можно увидеть ручку регулировки уровня. Индикатор сверху показывает уровень записи. Сбоку так же имеется выключатель питания. Для заправки ленты нужно провести ракорд мимо двух головок. Затем нужно нажать ручку, чтобы прижать ленту к записывающим головкам (примечание: записывающая головка в этом магнитофоне одна, тут явная оговорка). Слева от индикатора есть ещё один тумблер, который переключает воспроизведение-запись. Вот тут-то я и ошибся во время своей первой настоящей записи на выезде на стадионе Гленвайт (примечание: название произнесено неразборчиво).



Рис. 19. Brian Vaughton со своим магнитофоном EMI L2

Уронив магнитофон на землю, я случайно переключил тумблер на воспроизведение, и думал, что идёт запись. Но в какой-то момент я обнаружил ошибку. Чтобы перемотать ленту назад, нужно было закрыть крышку, нажать кнопку, и крутить ручку для обратной перемотки ленты. Необходимо приложить физическое усилие к этой откидной ручке. Вы нажимаете кнопку, крутите ручку и таким образом перематываете ленту вручную. Посмотрите на три небольших тонких окошка в крышке. Можно увидеть, сколько ленты осталось, если вы осуществляете запись при неблагоприятных погодных условиях, и крышка корпуса закрыта. Конечно, если вы находитесь в помещении, можно работать и с открытой крышкой. Всё просто: отводите ленту, отодвинув прижимной ролик от головок, чтобы остановить механизм".

Travis Tapak Newsmaker (США, 1952)

Travis Tapak Newsmaker (см. рис. 20) – американский магнитофон с патефонным приводом производился Нью-Йоркской фирмой Broadcast Equipment Specialities corp с 1952-го года по 1956-й.



Рис. 20. Travis Tapak Newsmaker

Ручка для переноски одновременно является заводной ручкой патефонного механизма.

В магнитофоне применён довольно оригинальный индикатор завода пружины – на приёмную катушку нанесены красные кольцевые метки, примерно соответствующие заполнению ленты на 5, 10 и 15 минут работы. Когда лента наматывается до очередной метки, нужно подзавести механизм. Предполагается, что при установке ленты механизм полностью завели.



Рис. 21. Привод ЛПМ

Привод данного магнитофона один из самых необычных (см. рис. 21).

Диск со стробоскопическими метками – аналог тонвала. Через обрезиненный ролик на поворотном рычаге вращение передаётся непосредственно на внешний слой магнитной ленты на приёмной катушке. Рычаг одновременно служит переключателем режимов ЛПМ, и имеет три положения – обратная перемотка, стоп и рабочий ход.

Приёмная катушка расположена на подпружиненном рычаге, и в режиме рабочего хода прижата к обрезиненному ролику. Таким образом, из механизма исключён фрикционный привод подмотки. Время работы на полном заводе пружины – порядка шести минут.

Для снижения детонаций привод дополнен массивным маховиком.

К сожалению, данная кинематическая схема имеет существенный недостаток – при короблении ленты, или при наличии склеек намотка происходит неравномерно, что приводит к колебаниям приёмной катушки на рычаге, и, как следствие, росту детонации.

Тарак – один из очень немногих магнитофонов с патефонным приводом, имевших привод обратной перемотки непосредственно от пружинного механизма, что положительно сказывалось на равномерности укладки ленты. Помимо Тарак, такое решение было только в австралийском магнитофоне СЕВ и советском Днепре-8. В остальных репортерских магнитофонах того времени обратная перемотка либо отсутствовала вообще, либо выполнялась вручную.



Рис. 22. Откидная стирающая головка

Откидная стирающая головка выполнена на основе постоянного магнита.

При переводе рычага в режим рабочего хода стирающая головка, если её предварительно повернуть в рабочее положение, фиксируется специальной пружиной.

Питался магнитофон от анодной батареи Radio B-battery на 67,5 В, и двух батарей "D" на накал. Анодной батарее хватало на 40 часов записи, накальной – на 20 часов. В модификациях 56-го года анодных батарей две.

Стоил магнитофон от \$250 до \$400 в зависимости от комплектации.

Скорость движения ленты 19 см/сек, АЧХ 100...9000 Гц, динамический диапазон 57 Дб.

Вес порядка 8 кг. Максимальный диаметр катушки с лентой – 13 см.

В отличие от модели 1952-го года, записывавшей звук на всю ширину ленты, модели 1956-го года двухдорожечные. Однако из-за особенностей ЛПМ необходимо использовать специальную катушку с одной боковиной, иначе её нельзя будет установить на приёмный узел для записи на обратную сторону.

Магнитофон использовался, в основном, на радиостанциях, но были и случаи применения при производстве кинофильмов. Всего было изготовлено несколько сот экземпляров.

Основным недостатком было плохое сцепление обрешиненного ролика с тонвалом и с лентой.

Любопытно, что в рекламе от 1955-го года среди достоинств Newsmaker-а перечислены следующие:

Нет аккумулятора.

Не требуется зарядка.

Нет ненадёжного вибро-преобразователя.

Нет ненадёжного и шумного электродвигателя.

В данном случае имеет место отсылка к описанному мной выше репортёрскому магнитофону, Stancil Hoffman. К 1955-му году его слабые места создали немало проблем пользователям.

МИЗ-8/ДНЕПР-8 (СССР)

В 1953-м году на базе Всесоюзного Научно-Исследовательского Института Звукозаписи (ВНАИЗ) был разработан и запущен в производство первый советский репортёрский магнитофон МИЗ-8 (см. рис. 23). В 1954-м году его производство было передано на Киевский Завод Радиоаппаратуры, где он выпускался под названием Днепр-8.



Рис. 23. МИЗ-8 из коллекции Политехнического музея. Лента заправлена неправильно

Магнитофон имел АЧХ 200...5000 Гц, и очень компактные размеры – 270x175x150мм. Из иностранных

репортерских магнитофонов тех лет меньшие размеры имели только изделия фирмы Nagra.

ЛПМ приводился в движение патефонным механизмом. Кинематическая схема позаимствована у немецкого репортерского магнитофона Maihak MMK2.

В большинстве источников указано, что скорость движения ленты у магнитофона МИЗ-8 была 26 см/сек, в отличие от 9,5 см/сек у Днепра-8. Вынужден критически отнестись к данному утверждению. Магнитофоны имеют одинаковый диаметр тонвала. При этом в магнитофоне Днепр-8 используется стандартный патефонный механизм на 78 об/мин. А про изготовление специального патефонного механизма для МИЗ-8 ничего неизвестно.

ЛПМ имел полноценный режим обратной перемотки, что выгодно отличало Днепр-8 от большинства иностранных репортерских магнитофонов тех лет.

Переключение режимов ЛПМ осуществлялось с помощью съёмного ключа, который, к сожалению, легко терялся.



Рис. 24. Блок электроники

Магнитофон питался от двух батарей 373 (накал) и одной батареи ГБ-60 на 66 вольт.

Переключение между режимами записи и воспроизведения осуществляется установкой в выходное гнездо штекера микрофона или штекера наушников. Какой-либо индикатор уровня записи отсутствует. Схема собрана на микро-лампах 0,6П2Б и 1П2Б (см. рис. 24).

В качестве стирающей головки использовался постоянный магнит.

Следует отметить, что Днепр-8 на момент начала производства находился на уровне лучших иностранных репортерских магнитофонов.

Заключение

Внедрение транзисторов в портативную аппаратуру позволило существенно снизить габариты и потребление электронных схем, а так же удешевить их. Первоначально производители профессиональных магнитофонов осуществляли замену ламповых схем на транзисторные в уже выпускавшихся моделях, без существенных изменений компоновки. Однако в 1957-м году ситуация изменилась. Сразу три фирмы, пользуясь нерасторопностью традиционных производителей репортерских магнитофонов, выпустили магнитофоны, спроектированные под транзисторную схемотехнику. Немецкая фирма Trix, специализировавшаяся на выпуске механических игрушек и моделей железных дорог, выпустила первый в мире бытовой диктофон с батарейным питанием Phono Trix Model 1. Американская фирма Filnor Products выпустила первый в мире магнитофон-игрушку, Teltape.

Швейцарская фирма Stellavox, производившая студийное оборудование, выпустила репортерский магнитофон Stellavox SM4 (см. рис. 25). Магнитофон имел АЧХ 30 ... 14000 Гц при скорости движения ленты 19 см/сек, чем могли похвастаться очень немногие студийные магнитофоны того времени. При этом габариты SM4 260x120x60 мм, а вес всего 1,8 кг.



Рис. 25. Stellavox SM4

Единственным недостатком магнитофона была малая ёмкость устанавливаемых на него катушек, что обусловлено небольшими размерами самого аппарата.

Именно Stellavox SM4 показал, что звукозапись в отсутствие доступа к электросети больше не является проблемой, а репортажный магнитофон может быть одновременно и портативным, и качественным, и удобным в эксплуатации устройством.

А в 1958-м году новые стандарты для индустрии задал Штефан Кудельски, запустив в производство магнитофон Nagra III (см. рис. 26).



Рис. 26. Магнитофон Nagra III

Именно эта модель обеспечила фирме Nagra ведущие позиции в производстве портативных магнитофонов для нужд киноиндустрии, а так же радио- и телевидения. Все остальные производители портативных профессиональных магнитофонов были вынуждены проектировать свои изделия с учётом присутствия данного магнитофона на рынке. Это привело к быстрой стандартизации технических решений, и производство профессиональных магнитофонов оригинальных конструкций уже к середине 60-х годов практически прекратилось.

Литература

1. Oliver Read, The recording and reproduction of sound. Издательство Howard W. Sams, Indianapolis, 1949.
2. Roland Schellin, History of clockwork tape recorders. Издательство Jurgen Wiepricht, Dessau, 2009.
3. Roland Schellin, Minifon – Der spion in der tache. Издательство Verlag Dr. Rudiger Waltz, Idstein, 2001.
4. Transistored tape recorders. Radio & TV news. №11. 1958. С. 90.
5. Portable magnetic recorders, Harold B. Roisen. Tape recording. № 8. 1954. С. 52-55.
6. Переносной магнитофон Днепр-8 // Радио. № 7. 1955. С. 39,40.
7. Maihak Reportofon MMK3. Kino-technik. № 12. 1955. С. 133.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ «ЭКОНОМИКА. ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ БИЗНЕСА»

Кухаренко Елена Геннадьевна,
и.о.декана факультета экономики и управления, к.э.н., доцент, МТУСИ, Москва, Россия,
elena.kukharenko@mail.ru

Кормилицына Татьяна Владимировна,
главный специалист Департамента индивидуального и заочного обучения ИПК, к.э.н., доцент,
МТУСИ, Москва, Россия,
tatyanak-ipk18@mail.ru

Аннотация

Рассматриваются методические аспекты курсового проектирования для студентов магистратуры, использование которых способствует формированию комплексных знаний по дисциплине «Экономика и управление предприятием» в соответствии с необходимыми компетенциями, и активизации процесса вовлечения студентов в практическую деятельность.

Ключевые слова: образовательная программа магистратуры, экономика, управление, курсовое проектирование, профессиональные компетенции.

Введение

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 38.04.01 Экономика модель подготовки магистрантов по образовательной программе «Инновационное развитие бизнеса» направлена на формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций проектной деятельности. В отличие от образовательных программ уровня бакалавриата, в магистерских программах больший упор делается на приобретение практических навыков решения профессиональных задач, и курсовое проектирование становится одним из объективных средств контроля и оценки качества умений студента на основе теоретических знаний проводить комплексный анализ деятельности предприятия, выявлять экономико-управленческие проблемы и разрабатывать предложения по совершенствованию деятельности компании в целях повышения ее эффективности.

Дисциплина «Экономика и управление предприятием» включена в базовую часть образовательной программы «Инновационное развитие бизнеса», с ее изучения начинается процесс формирования у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций, который продолжится при изучении дисциплин вариативной части. Таким образом, количество компетенций, закрепленных за дисциплиной достаточно велико, поэтому для курсового проектирования необходимо разработать задание, позволяющее приобретение разнообразных практических навыков в рамках целостной работы на примере конкретной компании.

Предложенный методический подход позволяет готовить специалистов с актуальными компетенциями, и тем самым повышает конкурентоспособность выпускников магистратуры на рынке труда и в профессиональной сфере.

Системный подход к формированию содержания курса профессиональной подготовки студента уровня магистратуры предполагает моделирование системы обучения, в которой гармонично сочетаются элементы фундаментальных знаний и практических навыков. Задачей высшего образования уровня магистратуры является формирование специалиста-профессионала с высоким интеллектуальным потенциалом, с высоким уровнем образования и культуры, креативным мышлением и задатками будущего эффективного управленца. Успешному решению этой задачи способствует постоянная работа кафедры экономики связи в области совершенствования учебно-методического обеспечения магистерских программ [1, 2, 14].

Современное образование по прикладным магистерским программам предполагает разработку учебных дисциплин, прежде всего направленных на приобретение профессиональных навыков, востребованных на рынке труда. Интеграция ключевых вопросов экономической и управленческих наук в рамках дисциплины «Экономика и управление предприятием», как дисциплины базовой части образовательной программы, позволят наделить студентов-магистратов комплексом знаний, умений и навыков, нацеленных на подготовку специалистов, обладающих фундаментальными теоретическими знаниями и имеющих четкую практическую направленность. Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины должны стать базисом для дальнейшего освоения дисциплин и практик вариативной части программы.

«Инновационное развитие бизнеса» является прикладной образовательной программой, выпускники которой ориентируются на будущую профессиональную деятельность в высокотехнологичных инфокоммуникационных компаниях. Поэтому программа дисциплины «Экономика и управление предприятием» включает рассмотрение актуальных проблем функционирования ИКТ-рынка и специфики экономико-управленческих задач в этой отрасли [3, 4, 6-12].

Фактический уровень компетенций, приобретенных по завершению курса данной дисциплины в соответствии с ФГОС ВО, позволяет магистранту готовить аналитические материалы для экономической оценки мероприятий тактического и стратегического характера, оценивать эффективность проектов с учетом рисков, разрабатывать оптимальные стратегии поведения компаний на рынке, составлять различного рода прогнозные модели с учетом современных социально-экономических условий.

Особенностью дисциплины «Экономика и управление предприятием» является ее интегральный характер: методически в этой дисциплине логически увязана система знаний по экономике и управлению, что чрезвычайно актуально для образования на уровне магистратуры по направлению «Экономика». Это обусловлено прежде всего тем, что магистерские программы по данному направлению ставят своей целью подготовку универсальных специалистов, умеющих решать полный спектр задач, связанных с предпринимательской деятельностью и эффективным функциональным менеджментом.

Важнейшая задача дисциплины «Экономика и управление предприятием», преподаваемой в рамках магистерской программы «Инновационное развитие бизнеса», – это получение знаний и навыков в области экономического обоснования управленческих решений для эффективного функционирования деятельности конкретной компании. Успешность решения этой задачи возможно при условии продуманной компиляции, с одной стороны, теоретических и практических занятий по дисциплине, с другой стороны, аудиторной (контактной) и самостоятельной работы студента.

Одним из активных методов обучения магистрантов, который гармонично сочетает в себе необходимость тщательной проработки полученных теоретических знаний и активную самостоятельную работу по поиску уникальных креативных решений, является курсовое проектирование. Метод проектов, как прикладной метод обучения студентов-магистрантов, является универсальным средством решения комплексных задач в сфере процессов функционирования предприятия как первичного звена национальной экономики.

Определение проекта как «комплекс усилий, предпринимаемых с целью получения конкретных уникальных результатов в рамках отведенного времени и в пределах утвержденного бюджета, который выделяется на оплату ресурсов, используемых или потребляемых в ходе проекта» [15], можно в полной мере отнести и к курсовому проектированию, определив курсовой проект, как комплекс усилий, предпринимаемых с целью получения уникального результата по тематической задаче, поставленной студенту преподавателем, в рамках отведенного времени и с учетом конкретно заданных исходных данных и рекомендованных методов исследования.

Курсовое проектирование в рамках отдельной дисциплины решает следующие задачи:

- раскрытие индивидуального потенциала каждого магистранта в части его творческого возможностей в аналитической деятельности, направленной на решение прикладных задач в области экономики и управления;
- привитие навыка самостоятельной работы и умения целенаправленно применять полученные теоретические знания к прикладным задачам;
- умение пользоваться различными источниками информации, в т.ч. научной литературой, для подготовки обзорной информации, аналитического материала, для обоснования выбранных методов исследования и принятых решений;
- умение выбрать оптимальный набор методов сбора большого объема данных для проведения их комплексного анализа и подготовки обоснованных решений;
- развитие качеств будущего управленца, обладающего способностью аналитически мыслить, поэтапно решать задачу и принимать тщательно взвешенное решение;
- развитие креативного мышления и умения логично, аргументированно и наглядно представлять ре-

зультаты своей профессиональной деятельности на основе презентаций различных типов.

Курсовая работа по дисциплине «Экономика и управление предприятием» для магистров первого года обучения, как организационная форма обучения, применяется на заключительном этапе изучения дисциплины. Это позволяет аккумулировать полученные в ходе обучения теоретические и практические знания и применить их для решения комплексной задачи, связанной с их будущей сферой деятельности.

Курсовая работа по дисциплине «Экономика и управление предприятием» охватывает основные темы дисциплины, соединяя их в логическую цепь, что позволяет согласно проведенным расчетам проследить взаимосвязь основных показателей деятельности компании, определить по ним ее эффективность и выработать основные пути совершенствования системы управления.

К основным задачам курсовой работы по дисциплине «Экономика и управление предприятием» относятся следующие:

- овладение методологией проведения экономического анализа деятельности компании;
- овладениями навыками проведения комплексной оценки эффективности деятельности компании;
- овладение важнейшим инструментом стратегического и оперативного управления компанией – системой «управления по целям», направленной на исполнение целевых установок и планов;
- овладениями методами повышения мотивации персонала в целях достижения поставленных целей;
- овладение навыками подготовки аналитических и презентационных материалов по результатам исследований и расчетов.

В процессе выполнения курсовой работы студентами-магистрантами осваивается методика научного исследования и метод системного анализа проблемы, систематизируются и углубляются теоретические знания путем изучения дополнительной информационных источников, на этой основе формируются уникальные решения, основанные на собственных суждениях. Таким образом, курсовая работа способствует решению задач, стоящих перед данной дисциплиной, а также является одним из средств контроля и оценки качества подготовки обучающихся в рамках требований ФГОС ВО.

В ходе выполнения курсовой работы студенты обязаны овладеть предложенными методиками и методами проведения расчетов, продемонстрировать умение анализировать, сравнивать, оценивать данные и варианты своих решений поставленных задач, систематизировать полученные данные, подготовить аналитический материал, сделать обобщения и выводы.

В связи с многозадачностью исследования и трудоемкостью работ предложена поэтапность проведения работ в рамках курсового проектирования, при этом для каждого этапа разработано четкое задание, подлежащее контролю со стороны преподавателя. Студент имеет возможность пользоваться специально разработанным учебно-методическим пособием, в которых сформулирована последовательность выполнения этапов работы и требования к оформлению, рекомендованы методы исследования и соответствующая литература.

Процесс выполнения курсовой работы включает:

- получением студентом методических материалов и индивидуальных исходных данных
- написание теоретических разделов работы по итогам изучения рекомендуемого списка литературы и других источников информации;
- выполнение расчетной части работы согласно предложенным методическим указаниям и проведение аналитической работы;
- оформление курсовой работы в соответствии с требованиями, изложенными в учебно-методическом пособии;
- рецензирование курсовой работы научным руководителем;
- защита работы студентом.

В качестве объекта исследования в курсовой работе предлагаются исходные данные для гипотетической компании, которая динамично развивается. Характеристика компании предполагает определение типа предприятия и направлений его деятельности, что позволит студенту формулировать целевые установки при подготовке итоговой презентации. Данные выбираются студентом самостоятельно из внешних источников. Дополнительным ориентиром для описания текущей ситуации в компании могут также служить данные SWOT-анализа, предложенные в задании.

Проведение комплексного анализа экономических показателей предприятия и оценки эффективности его деятельности с использованием различных методов является центральной частью курсовой работы, и предполагает проведение объемной самостоятельной аналитической работы студентом-магистрантом, результатом которой является формулировка выводов с объективной оценкой деятельности предприятия и рекомендаций в части повышения эффективности хозяйствования данной экономического субъекта.

Результаты данного этапа предложено оформить в виде подробной аналитической записки с итоговыми

аргументированными выводами. Форма аналитической записки является произвольной и, при необходимости, может быть дополнена графиками и диаграммами. Результаты этого этапа исследования являются основой для решения последующих задач, поставленных в курсовой работе, – задач по принятию управленческих решений, направленных совершенствования деятельности предприятия.

Диагностика результатов деятельности предприятия позволяет определить стратегические приоритеты развития компании и спланировать мероприятия по переходу к «управлению по целям» на ближайшую перспективу. В связи с этим следующим этапом курсовой работы является разработка студентами мероприятий по улучшению управленческой деятельности компании, предполагающих разработку системы мотиваций сотрудников для разных функциональных подразделений. В качестве основного инструмента такого стимулирования предложено использовать метод оценки персонала с помощью ключевых показателей эффективности (КПЭ), который базируется на методологии «управления по целям» [5,13,15].

В целях интеграции различных способов учебной деятельности и создания условия для речевой активности студентов на заключительном этапе курсового проектирования студенту предлагается подготовить целевую презентацию с результатами проведенных исследований для конкретной целевой аудитории. Тип презентации, а также целевую аудиторию, для которой предназначена презентация, студент выбирает самостоятельно. При этом, основной акцент преподавателя делается на том, что единственным надежным способом сделать презентацию эффективной является постоянная нацеленность докладчика на достижение цели.

Завершается курсовое проектирование по дисциплине «Экономика и управление предприятием» процедурой защиты, в ходе которой студенту предлагается аргументировано и творчески представить результаты своего исследования в виде презентации.

Таким образом, курсовое проектирование обязательно предполагает:

- поэтапность проведения работы с целью обеспечения ритмичности процесса и возможности периодической проверки результатов в контрольных точках;
- периодический контроль хода выполнения каждого этапа курсового проектирования с целью проверки правильности направления хода исследования, и корректировки его направления, при необходимости;
- постоянную консультационную и информационную поддержку студентов-магистрантов со стороны преподавателя;
- процедуру защиты с использованием презентации с изложением основных результатов исследования.

Следует отметить, что эффективное руководство курсовым проектированием со стороны преподавателя заключается в определении четких требований и рекомендаций по выполнению работы, определение конкретных этапов проведения работ, подлежащих контролю со стороны преподавателя, в установке реализуемых целей и задач по каждому этапу, в гармоничном сочетании консультационной поддержки студента преподавателем и самостоятельной работы студента с реализацией своих инициатив.

Педагогическое наблюдение за магистрантами в ходе поэтапного выполнения ими курсовой работы по дисциплине «Экономика и управление предприятием», а также анализ выполненных курсовых работ позволили выделить основные методические компоненты, которые влияют на успешность образовательного процесса:

- методический подход, связанный с интеграции знаний по экономике и менеджменту, позволяет успешно развивать у студента способности переносить знания из одной науки в другую, и на основе этой интеграции вырабатывать эффективные решения;
- творческий и исследовательский характер проведения курсового проектирования способствует расширению профессионального кругозора и приобретению навыков исследователя;
- возможность использования различных методологий и методов решений задач в рамках курсового проектирования и необходимость самостоятельного выбора эффективного решения позволяет развивать способность к поиску многовариантных решений и чувство ответственности за принятие решения;
- необходимость сбора дополнительной информации для подготовки проекта способствует формированию навыков магистрантов к самостоятельной работе и результативному самообучению;
- возможность применения предлагаемых методик к конкретным экономическим объектам приближает учебную работу магистранта к будущей практической деятельности.

Данные методические компоненты, в полной мере используемые в процессе курсового проектирования по дисциплине, несомненно, способствуют повышению качества профессиональной подготовки будущих специалистов.

Повышение эффективности процедуры курсового проектирования по дисциплинам, включенным в магистерские программы, связано с развитием следующих методических аспектов:

- процедура курсового проектирования должна быть разделена на четкие этапы, каждый из которых предполагает решение определенной контролируемой задачи;
- задание на курсовое проектирование должно включать как четко определенные индивидуальные для каждого студента числовые исходные данные, предполагающие дальнейшие расчеты, так и задачу на исследование, предполагающее творческую работу с информационными источниками;
- защита курсового проекта должна проводиться с использованием итогового ограниченного по объему презентационного материала, в котором магистрант имеет возможность продемонстрировать свое умение наглядно, концентрированно и аргументированно представить основные результаты проведенного исследования;
- итоговая оценка по курсовому проектированию должна отражать различные аспекты работы студента-магистранта, а именно: соблюдения графика работы над проектом, качество выполнения каждого этапа курсового проекта (корректность расчетов, полноту используемых методов, контент-наполнение, аналитический аспект), степень самостоятельности работы над проектом, практическая направленность проекта.

Соблюдение вышеуказанных методических аспектов позволит в полной мере использовать педагогические инструменты воздействия преподавателя на студента-магистранта, активизировать студентов-магистрантов в части закрепления знаний по дисциплине, и тем самым – повысить качество обучения магистрантов.

Заключение

Одним из методов совершенствования форм вузовской подготовки на уровне магистратуры является разработка дисциплин, в которых обеспечивается целенаправленная интеграция научных знаний с целью формирования системной компетентности выпускника магистратуры. При этом приоритетным направлением является подготовка магистранта, обладающего творческим подходом и аналитическими навыками, способного к саморазвитию, актуализации накопленных в университете знаний и самостоятельному принятию управленческих решений.

Одним из элементов подготовки такого специалиста является использование курсового проектирования как способа целенаправленного развития вышеперечисленных качеств магистранта и их контроля преподавателем. Активизация учебной деятельности студентов на основе курсового проектирования способствует вовлечению магистрантов в практическую деятельность предприятий, формированию целостных знаний по изучаемой дисциплине и профессионально значимых личностных качеств.

Предложенный методический подход к обучению магистрантов с использованием курсового проектирования, с одной стороны, способствует формированию у будущих специалистов целостного представления об экономических аспектах управленческой деятельности предприятия, с другой стороны, – полностью удовлетворяет требованиям научности и системности. Реализация предложенного методического подхода позволит обеспечить высокое качество образовательного процесса и профессиональную востребованность выпускников.

Литература

1. Кузовкова Т.А., Кухаренко Е.Г., Салютин Т.Ю. Методические принципы формирования профессиональной компетентности магистрантов по профилю «Экономика отрасли инфокоммуникаций» в ходе производственной практики // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2018. Т.7. №1. С. 44-51.
2. Кухаренко Е.Г. Применение активных методов обучения при реализации программ магистратуры экономической направленности // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2017. Т.6. №4. С. 30-33.
3. Кухаренко Е.Г. Управление конкурентоспособностью компании на инфокоммуникационном рынке / В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XII Международной отраслевой научно-технической конференции. 2018. С. 346-347.
4. Кухаренко Е.Г. Совершенствование тарифной политики операторов связи / В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы – 2017 / Труды международной научно-технической конференции. 2017. С. 281-283.
5. Кухаренко Е.Г., Асташков К.В. Актуальность проблемы совершенствования модели проектного управления РМВОК в Российских инфокоммуникационных компаниях / В книге: Мобильный бизнес: Перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов XI Международной конференции РАЕН. Москва. 2017. С. 66-69.
6. Кухаренко Е.Г., Асташков К.В. Подходы к совершенствованию модели проектного управления РМВОК (на примере подвижной связи) / В книге: Мобильный бизнес: Перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом Сборник материалов (тезисов) XII Международной конференции РАЕН. 2018. С. 102-104.

7. Кухаренко Е.Г., Асташков К.В. Применение проектного управления в инфокоммуникациях / В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XII Международной отраслевой научно-технической конференции. Москва, Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ), 14-15 марта 2018 г. В 2-х томах. Том 2. М.: ИД «Медиа Паблишер». 2018. С. 348-350.
8. Кухаренко Е.Г., Боровский А.А. Методические аспекты разработки тарифных планов с дифференцированными характеристиками качества и доступности услуг связи / В сборнике: Технологии информационного общества. XI Международная отраслевая научно-техническая конференция: сборник трудов. 2017. С.473.
9. Кухаренко Е.Г., Боровский А.В. Методика формирования тарифных планов с учётом дифференциации качества услуг подвижной связи// Экономика и качество систем связи. 2017. №3 (5). С. 28-32.
10. Кухаренко Е.Г., Гасс Я.М. Преимущества инвестирования развития сетей сотовой подвижной связи при совместном использовании ресурсов/ В книге: Мобильный бизнес: Перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XXXVII Международной конференции РАЕН. Москва. 2016. С. 15-16.
11. Кухаренко Е.Г., Гасс Я.М. Совместное использование инфраструктуры электросвязи и радиочастотного ресурса как механизм управления инвестициями при создании MVNO / В сборнике: Технологии информационного общества. X международная отраслевая научно-техническая конференция: сборник трудов. 2016. С. 316-317.
12. Кухаренко Е.Г., Гервер В.А. Оценка эффекта от внедрения агрегационной модели кросс-функционального взаимодействия участников рынка мобильного контента // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2009. №5. С.19-20.
13. Панов М.М. Оценка деятельности и система управления компанией на основе КРІ. М.: ИНФРА-М, 2017. 255 с.
14. Салютина Т.Ю., Кухаренко Е.Г., Шаравова О.И. Методические особенности подготовки оценочных материалов по дисциплинам учебного плана магистерской подготовки образовательной программы «Экономика. Экономика отрасли инфокоммуникаций» // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2017. Т.6. №4. С. 51-59.
15. Рассел Д. Арчибалд. Управление высокотехнологичными программами и проектами / Пер. с англ. Мамонтова Е.В.; Под ред. Баженова А.Д., Арефьева А.О. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2010. 464 с.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕФОРМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Орлова Елена Юрьевна,

Московский технический университет связи и информатики,
к.э.н., доцент кафедры политэкономии и политологии, Москва, Россия,
olena0712@yandex.ru

Хатунцева Елена Анатольевна,

Московский технический университет связи и информатики,
к.э.н., доцент кафедры политэкономии и политологии, Москва, Россия,
elenk54@mail.ru

Аннотация

Рассмотрены современные подходы к образованию, его ориентация на духовно-нравственные ценности. Проанализированы необходимость перестройки российской образовательной системы и тенденции её развития, такие как гуманизация и гуманитаризация, информатизация учебного процесса, использование активных и интерактивных форм обучения на примере проблемных лекций.

Ключевые слова: *высшее образование, гуманизация, гуманитаризация образовательного процесса, активные и интерактивные формы обучения, проблемная лекция, реформа национальной образовательной системы.*

Введение

Высшее образование является одной из самых перспективных и бурно развивающихся сфер современного мира, поскольку представляет собой один из элементов культуры и способствует развитию каждого отдельного человека и общества в целом. Все страны всегда проводили и проводят реформы национальных образовательных систем, вкладывая в них огромные денежные средства. Наша страна не является исключением. Реформа образования вообще, и высшего в частности, приобрела статус государственной политики. Основная цель реформирования образования состоит в повышении его качества, соответствующего современному инновационному уровню развития экономики [1, 2, 13].

В последние годы в нашей стране высшее образование реформируется по многим направлениям. К таким направлениям относятся гуманизация и гуманитаризация образовательного процесса, широкое применение в нем информационных технологий, использование активных и интерактивных форм обучения.

Основная часть

Гуманизация и гуманитаризация образовательного процесса – важное направление реформирования системы высшего образования в России. Гуманизация и гуманитаризация — явления весьма близкие, но не тождественные. Гуманизация в переводе с латыни *humanus* означает «человечный». Гуманизм — это совокупность взглядов, которые выражают ориентацию на уважение достоинства и прав человека, его ценность как личности, на его всестороннее развитие. Главным смыслом образования в этом случае становится развитие личности студента. А это означает, что в значительной степени меняется роль преподавателя в образовательном процессе. Он должен не только передавать знания, информацию студентам, но и способствовать развитию личности студента, воспитывать в нем нравственные ориентиры-гражданскую позицию, патриотизм, уважение к правам и свободам человека [3, 4]. Гуманизация обучения должна присутствовать в преподавании всех дисциплин-гуманитарных, естественнонаучных, технических.

Гуманитаризация образования означает не только расширение перечня гуманитарных дисциплин в учебной программе, но и внедрение гуманитарной ценностей в технические, естественные науки. Очень многие темы и проблемы традиционных экономических дисциплин вполне вписываются в курсы лекций технических и естественнонаучных дисциплин. Особенно такие темы, как «Теория фирмы», «Проблемы экономического роста», «Экономическая эффективность инвестиционного проекта», «Экономика информации, неопределённости и риска» и ряд других тем.

Улучшение качества преподавания этих дисциплин является особенно важным в свете развития инновационного предпринимательства в России и позволит студентам технических и естественнонаучных специальностей с лёгкостью воплощать свои инновационные идеи в коммерческий продукт.

Гуманитарная культура – важная характеристика современной личности. Гуманитарная направленность должна присутствовать не только в профессиональной деятельности всех специалистов, но и в повседневной жизни людей. Гуманизация и гуманитаризация соотносятся как цель и средство. Можно сказать, что гуманизация – это цель формирования современной личности, а гуманитаризация – средство достижения этой цели.

Техногенные процессы в современном обществе создают определённые проблемы в духовном формировании и развитии личности человека. Техногенное общество с его культом массового потребления не только усиливает эгоцентрические начала в человеке, но и разрушает баланс среды обитания человека и его духовного развития. Цель гуманитаризации образования заключается в создании таких форм обучения, которые обеспечивают раскрытие индивидуальных личностных качеств студента. В основе новых образовательных технологий должны быть диалогичность, междисциплинарность, моделирование профессиональных ситуаций [4, 5]. То есть в учебном процессе должно быть не только взаимопроникновение естественных, технических и гуманитарных дисциплин, но и усиление роли гуманитарного образования. Это означает, с одной стороны, обязательное изучение в технических вузах дисциплин гуманитарного цикла, а с другой – обогащение гуманитарных специальностей и дисциплин техническими и естественнонаучными знаниями.

Некоторые современные авторы не без основания считают, что приоритеты естественнонаучного знания над гуманитарным во второй половине XX века привели к гуманитарному кризису в целом и к кризису образования в частности. Узкодисциплинарный подход приводит к тому, что студенты не в состоянии понять комплексность проблем, установить логические связи между категориями, находящимися в различных областях знаний. Гуманизация и гуманитаризация образования помогут решить эту проблему, сформировать социально важные качества, необходимые человеку, независимо от уровня получаемого образования и профиля подготовки.

Другим важным направлением реформирования национальной системы образования в России является широкое использование информационных технологий в образовательном процессе, которые способствуют гуманизации образования.

Информационные технологии дают возможность использовать принципиально новые средства поиска, применения и переработки учебной или научной информации. Это компьютеры, аудио-видеотехника, Интернет. Они приводят к появлению инновационных форм обучения, повышающих эффективность обучения- видеоконференции, телефорумы, различного рода тренинги по формированию профессиональных и жизненных навыков, в том числе навыков социального поведения, и др. [6-8]. В качестве примера одной из таких форм можно привести массовые открытые онлайн курсы [6]. Приобретающие всё большую популярность эти курсы предоставляют возможность получить компетенции в самых различных областях знаний. Внедрение новых технологий привело к существенному изменению образовательного процесса: в значительной мере были устранены ограничения по времени и месту обучения, произошёл переход от стандартных учебных программ к учебным программам, ориентированным на получение студентом необходимых компетенций, а также к изменению роли студента и преподавателя в образовательном процессе, которое предполагает равнозначное участие преподавателя и студента в учебном процессе, т.е. студенты выступают как равные участники занятий [9,10].

В соответствии с требованиями ФГОС компетентностный подход предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. При активном обучении студент становится субъектом учебной деятельности, вступает в диалог с преподавателем, выполняет творческие, проблемные задания. Современным направлением развития активного обучения является интерактивное обучение[11-14]. В процессе интерактивного обучения меняются функции преподавателя. То есть теперь не только преподаватель привлекает студентов к процессу обучения, но и сами студенты, взаимодействуя друг с другом, влияют на мотивацию каждого отдельного студента. Задача преподавателя – создать условия для творческой инициативы, активности студентов. Преподаватель выполняет функции организатора и помощника в образовательном процессе.

Одной из основных форм обучения в российских вузах была и остаётся лекция. Советская система образования была одной из сильнейших в мире. У неё были свои недостатки, в частности, чрезмерная идеологизированность обучения, существование жёстких правил и запретов. Система высшего образования России в настоящее время преодолевает эти недостатки, тормозящие развитие инициативы, творческих способностей студентов. Однако и сейчас в отечественной высшей школе лекционное преподавание играет важную роль. В научной среде идут дискуссии о месте и роли лекции в учебном процессе. При этом многие

преподаватели ссылаются на зарубежный опыт преподавания.

В зарубежных университетах лекции играют значительно меньшую роль, чем в России. Там больше времени отводится самостоятельной работе студентов в библиотеках, лабораториях, на компьютерах. Однако вряд ли целесообразно отказываться от лекции как формы обучения. Именно она даёт возможность студенту правильно сориентироваться в большом потоке информации, отобрать наиболее полезное, ценное и необходимое.

Рассмотрим специфику активной (интерактивной) лекции и её возможности.

Лекция – это форма контакта преподавателя со студентом. В отличие от традиционной лекции, которая носит информационный характер, активная (интерактивная) лекция предполагает активное участие студента в познавательном процессе. Активные (интерактивные) лекции по способу изложения материала могут быть проблемными, лекциями-дискуссиями, лекциями-пресс-конференциями и др. В настоящее время всё большую популярность у преподавателей приобретают проблемные лекции. Проблемная лекция строится таким образом, что процесс познания приобретает поисковый, исследовательский характер. Она должна вызывать вопросы в сознании студента и его личное отношение к изучаемому материалу. Проблемные лекции могут иметь место в учебном процессе и при подготовке бакалавров, специалистов и магистров. Разница только в степени сложности рассматриваемых проблем.

Рассмотрим специфику проблемной лекции на примере лекции «Потребительский спрос: модели анализа и прогноза» в рамках преподавания дисциплины «Макроэкономика» для магистров. Эта проблема всегда вызывает большой интерес студентов и занимает важное место в зарубежных и отечественных макроэкономических исследованиях, поскольку формируя значительную долю ВВП, потребительский спрос оказывает сильное влияние на его объем, структуру производства, инфляционные процессы. Проблемами потребительского спроса занимались лауреаты Нобелевской премии по экономике М. Фридмен, Ф. Модильяни, С. Кузнец и многие другие крупные зарубежные и отечественные ученые-экономисты. На лекции следует изложить различные точки зрения по проблемам потребительского спроса и предложить студентам определить свое отношение к концепциям ведущих экономистов.

Одна из проблем, возникающих при построении и оценки функции потребительского спроса, связана с учётом факторов, влияющих на потребительский спрос. Студентам можно предложить самим обозначить эти факторы и раскрыть их влияние на объём и динамику потребления и сбережения, на структуру потребления. Особое внимание при обсуждении необходимо уделить таким факторам, как обеспеченность жилой площадью и динамика жилищного строительства. Эти показатели, так же как индикаторы личного состояния, в первую очередь определяют объем текущего и будущего спроса на предметы длительного пользования.

Значительный интерес у студентов вызывает проблема дифференциации среднедушевых доходов различных социальных групп, что особенно актуально для России в настоящее время. Можно предложить студентам самостоятельно проанализировать динамику среднедушевых доходов различных социальных групп за последние десять лет, проследить связь между социальной дифференциацией общества и эффективностью бюджетно-налоговой политики и необходимостью модификации функции потребительского спроса с учётом степени расслоения населения по доходам. Кроме степени расслоения населения, нуждается в активном обсуждении студентами другое направление усиления адекватности функции потребительского спроса – учёт структуры доходов домашних хозяйств. Студенты должны ответить на вопрос, почему учёт таких зависимостей улучшает качество макропрогнозирования.

Одна из причин модификации функции потребительского спроса – изменение мотивов поведения потребителей. Со второй половины XX века во многих развитых странах все большее воздействие на потребительский спрос стал оказывать информационный фактор, а также объем накопленного личного состояния граждан, в частности величина ликвидных активов. Студенты могут обсудить воздействие информационного фактора на мотивы поведения потребителей прежде всего через средства массовой информации, публикующие материалы о текущем состоянии экономики и прогнозах на будущее.

В экономической литературе широко обсуждается возможность и необходимость включения в число факторов аналитической и прогностической функций потребительского спроса процентной ставки. Важно подчеркнуть, что отношение к этому фактору среди учёных неоднозначно. Одни настаивают на его включении, объясняя это прямой зависимостью реального и номинального размера сбережений от ставки процента по депозитам. Другие, напротив, считают, что изменение ставки процента при постоянных ценах не ведет к однонаправленному изменению реальных размеров накопленных сбережений, а действует в противоположном направлении. На лекции после анализа различных точек зрения можно предложить студентам определить своё отношение к этому вопросу.

Заключение

Таким образом, поскольку национальное образование становится сферой стратегических интересов, современный этап развития нашей страны требует обновления системы национального образования, в том числе и высшего. Это означает необходимость проведения реформы образовательного процесса, направленной на повышение его качества. Реформа должна привести систему образования в соответствие с современными потребностями личности и общества в целом. Реформа высшего образования осуществляется по многим направлениям. Это прежде всего его гуманизация и гуманитаризация, внедрение новых информационных технологий в образовательный процесс, широкое использование активных и интерактивных форм обучения, призванных раскрыть творческие возможности студента. Образование должно быть направлено на осуществление основной цели – формирование всесторонне и гармонично развитой личности.

Литература

1. Орлова Е.Ю., Яковлева М.А. Актуальные проблемы образования в свете перехода России к инновационной модели развития // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2018. Т.7. № 1. С. 39-43.
2. Орлова Е.Ю., Карпова И.В. Актуальные проблемы преподавания экономической теории в техническом вузе // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2017. Т.6. № 2. С. 35-36.
3. Хатунцева Е.А., Дьякова Г.С. Роль экономических дисциплин в развитии культурных и нравственно-правовых ориентиров студентов // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2016. Т.5. №2. С. 35-36.
4. Дьякова Г.С. Качество жизни и социальные программы – вопросы, тенденции и зависимости // Вестник Российского нового университета. Серия «Человек и общество». Выпуск 2. М.: РосНОУ, 2017. С. 7-11.
5. Орлова Е.Ю., Карпова И.В. Использование технологий дополненной и виртуальной реальности в преподавании в техническом вузе // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2018. Т.7. № 2. С. 40-43.
6. Орлова Е.Ю. Использование возможностей массовых открытых онлайн курсов для обучения студентов технических вузов основам предпринимательства // Экономика и качество систем связи. 2017 №1(3). С. 94-98.
7. Орлова Е.Ю., Яковлева М.А., Карпова И.В. К вопросу о проблемах контроля знаний студентов в условиях расширения применения инновационных образовательных технологий // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2018. Т.7. № 4. С.20-24.
8. Дьякова Г.С., Хатунцева Е.А. Особенности активизации методов и приемов преподавания экономических дисциплин в современном вузе // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2018. Т.7. №1. С.4-6.
9. Карпова И.В., Орлова Е.Ю. Проблемы повышения эффективности преподавания экономической теории // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2016. Т.5. № 2. С. 24-25.
10. Орлова Е.Ю., Карпова И.В. Методика преподавания экономических дисциплин // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2016. Т.5. № 4. С.6-8.
11. Карпова И.В., Орлова Е.Ю. Методика использования презентаций в различных формах обучения в вузах // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2018. Т.7. № 3. С. 24-26.
12. Орлова Е.Ю., Яковлева М.А., Карпова И.В. Перспективы использования образовательных блогов для преподавания экономики в техническом вузе // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2018. Т.7. № 4. С. 33-36.
13. Попова А.А. Проблемы и перспективы преподавания социально-гуманитарных дисциплин в МГТУ им. Н.Э. Баумана (на примере культурологии и социологии) // Гуманитарный вестник. 2016. №8. С. 1-10.
14. Sung Y-T., Chang K-E., Liu T-C. The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis // Computers & Education, 2016. №. 94. С. 252-275.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ С МАГИСТРАНТАМИ НАПРАВЛЕНИЯ 15.04.04 ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОПТИМАЛЬНЫЕ СТРАТЕГИИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ»

Репинский Владимир Николаевич,

Кафедра информационной безопасности, к.т.н., доцент, МТУСИ, Москва, Россия,

vnrepinski@gmail.com

Аннотация

Рассматривается возможность оптимизации структуры практического занятия магистрантов по дисциплине «Оптимальные стратегии в условиях неопределенности». Эта дисциплина построена на изучении примеров использования теории оптимальных статистических решений, теории игр при, имеющих решения как в чистых, так и в смешанных стратегиях, при кооперировании и без него и выработке оптимальной стратегии функционирования систем, как в условиях пассивного, так и активного противодействия.

Ключевые слова: стратегия, оптимальное статистическое решение, гипотеза, доминирование, равновесие, чистая стратегия, смешанная стратегия.

Инновационный подход к преподаванию дисциплин магистратуры необходимое условие современного вуза [1]. Внедрение последних достижений науки и таких важных инструментов, как статистическое моделирование [2], обязательно для формирования требуемых компетенций в соответствии с ФГОС. В значительной степени это относится к дисциплине «Оптимальные стратегии в условиях неопределенности».

Начинать практическое изучение этой лучше всего с решения задачи о разборчивой принцессе. (Принцесса должна выбрать жениха из сотни претендентов. Она имеет право пообщаться с очередным претендентом и либо остановить на нем свой выбор, либо отвергнуть. В последнем случае претендент уходит и вернуться к рассмотрению его кандидатуры невозможно. Вопрос в задаче ставится так: какой стратегии должна придерживаться принцесса, чтобы вероятность получить лучшего претендента была наибольшей?). Логическая цепь рассуждений, приводящая к выявлению оптимальной стратегии выбора (просмотр 37% претендентов и последующий выбор первого же лучшего) довольно сложна и громоздка, поэтому в данном случае лучше воспользоваться многочисленными калькуляторами, имеющимися в сети. Практическое занятие полностью посвященное расчету частоты появления лучшего решения при многочисленных испытаниях хорошо иллюстрирует статистически принцип оптимальной стратегии. Такое начало пробуждает у учащихся повышенный интерес, который при должном подпитывании сохраняется практически до конца курса [4].

После этого целесообразно переходить к изучению стратегий, используемых в теории игр. И вот здесь может существенную помощь оказать интерактивный режим, когда происходит непрерывное взаимодействие студента с компьютером, позволяющее постепенно переходить от задачи одной степени сложности к другой, более высокого уровня.

Рассмотрим пример: Игра двух лиц имеет платежную матрицу 2x2 (рис. 1). Как видно из этого классического примера оптимальная стратегия игрока **А** – **вторая**, поскольку обеспечивает ему наибольший из минимально гарантированных выигрышей. Соответственно, лучшая стратегия игрока **В** – **первая**, поскольку гарантирует ему наименьший из возможных проигрышей.

		В		
		↓		
А →		2	7	MIN=2
		4	3	MIN=3
	MAX=4		MAX=7	
				MIN MAX=4

Рис. 1

В таком случае, когда стратегии игроков приводят к разной цене игры, оптимальной для обоих становится смешанная стратегия, когда обе возможные стратегии чередуются случайно, но в определенной пропорции. Расчет стратегий достаточно прост и проводится по формулам:

$$\begin{aligned} 2 \cdot p_1 + 7 \cdot p_2 &= v & 2 \cdot q_1 + 7 \cdot q_2 &= v \\ 4 \cdot p_1 + 3 \cdot p_2 &= v & 4 \cdot q_1 + 3 \cdot q_2 &= v, \\ p_1 + p_2 &= 1 & q_1 + q_2 &= 1 \end{aligned} \quad (1)$$

где p_1, p_2 – относительные частоты (вероятности применения стратегий 1 и 2 для игрока **A**, q_1, q_2 – относительные частоты (вероятности применения стратегий 1 и 2 для игрока **B**, v – цена игры.

Решение для игроков **A** и **B**, получаемое студентами на РС в приложении Mathcad 14 имеет вид:

$$\begin{aligned} &\text{Given} \\ &2 \cdot p_1 + 7 \cdot p_2 = v \\ &4 \cdot p_1 + 3 \cdot p_2 = v \\ &p_1 + p_2 = 1 \\ &\text{Find}(p_1, p_2, v) \rightarrow \begin{pmatrix} 0.667 \\ 0.333 \\ 3.667 \end{pmatrix} \end{aligned} \quad \begin{aligned} &\text{Given} \\ &2 \cdot q_1 + 4 \cdot q_2 = v \\ &7 \cdot q_1 + 3 \cdot q_2 = v \\ &q_1 + q_2 = 1 \\ &\text{Find}(q_1, q_2, v) \rightarrow \begin{pmatrix} 0.167 \\ 0.833 \\ 3.667 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Результаты расчетов, показывающие что игроку **A** нужно две трети времени использовать первую стратегию и лишь треть вторую [3], а игроку **B** в иной пропорции – хорошо понятны студентам, а тот факт, что цена игры для обоих более выгодна, чем при минимаксе и максимине ($3 < 3.66 < 4$) вызывает оживление в аудитории.

Однако в теории игр имеется множество нюансов, простое перечисление которых способно вызвать скуку и погасить у студентов интерес к изучению дисциплины. Избежать этого можно при интерактивном взаимодействии преподаватель – студент – компьютер. Берем ту же платежную матрицу и переставляем в ней цену применения стратегий игроком **B** – вносим очень небольшое изменение (рисунок 2). Фактически речь идет только о небольшом перемещении элементов платежной матрицы, то есть об изменении стратегического взаимодействия игроков. По критериям минимакса и максимина стратегии игроков остаются неизменными, и только наличие седловой точки в игре говорит о необходимости проявить осторожность и не использовать смешанные стратегии.

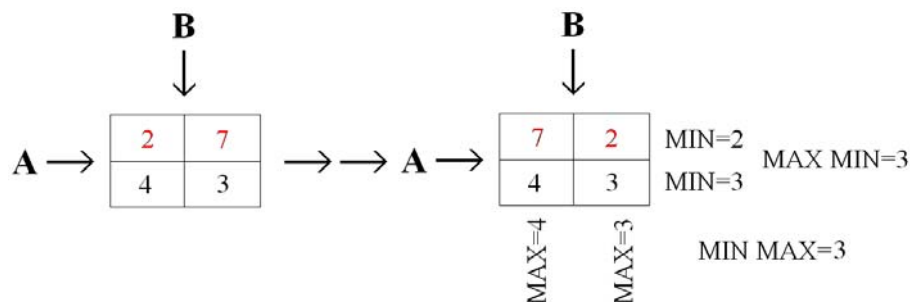


Рис. 2

Но сигнал об этом можно получить даже при стандартном расчете по формулам (1) и лучше всего, если студенты выполняют эти расчеты самостоятельно, обнаружив, что значение вероятности (относительной частоты) применения игроком **B** своей первой стратегии получилась отрицательной.

$$\begin{array}{l} \text{Given} \\ 7 \cdot p_1 + 2 \cdot p_2 = v \\ 4 \cdot p_1 + 3 \cdot p_2 = v \\ p_1 + p_2 = 1 \\ \text{Find}(p_1, p_2, v) \rightarrow \begin{pmatrix} 0.25 \\ 0.75 \\ 3.25 \end{pmatrix} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Given} \\ 7 \cdot q_1 + 4 \cdot q_2 = v \\ 2 \cdot q_1 + 3 \cdot q_2 = v \\ q_1 + q_2 = 1 \\ \text{Find}(q_1, q_2, v) \rightarrow \begin{pmatrix} -0.25 \\ 1.25 \\ 3.25 \end{pmatrix} \end{array}$$

Здесь уместно напомнить студентам определения вероятностей и пояснить невозможность ее отрицательного значения. Таким образом, результат расчета указывает на ошибочную трактовку возможности применения смешанной стратегии. Далее уместно перейти к объяснению доминирования в матрице платежей и ее упрощению путем исключения доминируемых столбцов и строк:

$$\begin{array}{c} \mathbf{B} \\ \downarrow \\ \begin{array}{cc|cc} & & \mathbf{A} & \rightarrow & \begin{array}{|c|c|} \hline 7 & 2 \\ \hline 4 & 3 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{l} \text{MIN}=2 \\ \text{MIN}=3 \end{array} & \begin{array}{l} \text{MAX MIN}=3 \\ \text{MIN MAX}=3 \end{array} \\ \hline & & \text{MAX}=4 & & \text{MAX}=3 & & \end{array} \end{array}$$

Аналогично можно подвести студентов к решению игры графическим методом, предварительно попытавшись рассчитать частоты применения смешанных стратегий. Рассмотрим платежную матрицу 3x3:

$$\begin{pmatrix} 8 & 5 & 9 \\ 2 & 4 & 1 \\ 7 & 4 & 7 \end{pmatrix} \equiv \begin{pmatrix} 8 & 5 & 9 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

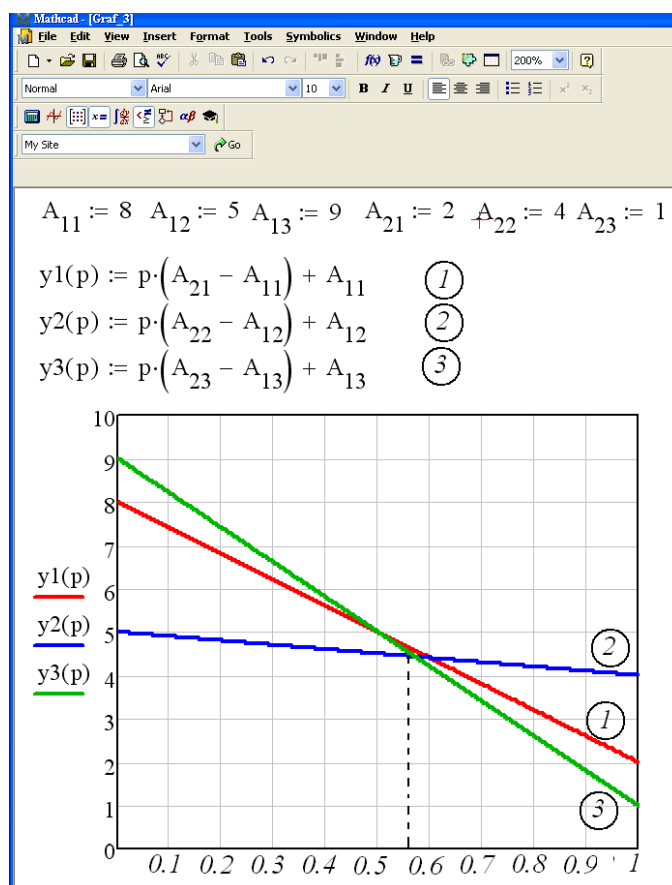
Однако воспользоваться теоремой об активных стратегиях [1] нельзя по указанной выше причине – не-реального ошибочного результата (рис. 3).

Третья строка (третья стратегия игрока **A**) является доминируемой первой строкой (стратегией), поскольку при любом выборе игрока **B** первая стратегия для **A** лучшая и игрок **A** ни при каких обстоятельствах пользоваться третьей не будет. Ввиду этого, третью строку из платежной матрицы можно исключить. Очевидно, что далее матрица платежей уже не упрощается – доминирования нет.

$$\begin{array}{l} \text{Given} \\ 8 \cdot p_1 + 5 \cdot p_2 + 9 \cdot p_3 = v \\ 2 \cdot p_1 + 4 \cdot p_2 + 1 \cdot p_3 = v \\ 7 \cdot p_1 + 4 \cdot p_2 + 7 \cdot p_3 = v \\ p_1 + p_2 + p_3 = 1 \\ \text{Find}(p_1, p_2, p_3, v) \rightarrow \begin{pmatrix} 1.2 \\ 0.8 \\ -1 \\ 4.6 \end{pmatrix} \end{array}$$

Рис. 3

Этот результат должен быть получен студентами самостоятельно и вызвать недоумение по поводу ошибочного необъяснимого результата. В этот момент необходимо начать объяснение графического метода, описав реализующую его программу в среде Mathcad 14:



Нижняя ломаная кривая, под которой нет уже никаких отрезков, образована отрезками, соответствующими стратегиям игрока В (донора) 2-слева и 3-справа. Наивысшая точка указанной ломаной имеет координаты 0.56 и 4.5. Она является точкой пересечения отрезков, соответствующих стратегиям донора 2 и 3, следовательно, эти стратегии являются активными. Применение акцептором стратегии 1 с вероятностью $1 - 0.56 = 0.44$ и стратегии 2 с вероятностью 0.56 гарантирует акцептору средний платеж в размере $v = 4.5$ или больше при неоптимальном поведении донора.

Литература

1. Тураева Т.В. Инновационный подход к преподаванию дисциплины «Экономика отрасли инфокоммуникаций» // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2018. Т. 7 № 1. С. 56-60.
2. Тураева Т.В. Статистический критерий для прогнозирования тренда прибыльности инвестиций в инфокоммуникационные структуры // Экономика и качество систем связи. 2017. № 4(6). С.19-25.
3. Гончарь П.С., Гончарь Л.Э., Завалишин Д.С. Задания по теории игр с примерами решения. Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2012. С. 75.
4. Репинский В.Н. Повышение эффективности процесса формирования компетенций бакалавра технических направлений путем использования в процессе чтения лекций нарезки сюжетов из документального и художественного кино // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2018. Т. 7. № 4. С. 25-29.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЯ ПО ТЕМЕ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ» ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМИКА ОТРАСЛИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ» ПО НАПРАВЛЕНИЯМ 11.03.02 и 10.03.01

Тураева Татьяна Владимировна,
Кафедра экономики связи, к.т.н., доцент, МТУСИ, Москва, Россия,
tatyanare5@gmail.com

Аннотация

Рассматриваются методические аспекты проведения занятия, посвящённого анализу экономической эффективности Интернета вещей – одной из важнейших инновационных технологий цифровой экономики. Изучение этой темы проводится в рамках преподавания дисциплины «Экономика отрасли инфокоммуникаций» на 4-ом курсе технических факультетах МТУСИ. Рассматриваются интерактивные формы проведения занятия.

Ключевые слова: Интернет вещей, лекция-дискуссия, интерактивная форма преподавания, экономическая эффективность, «умный город», «умный дом».

Введение

В процессе преподавания дисциплины «Экономика отрасли инфокоммуникаций» весьма важно остановиться на рассмотрении актуальных вопросов, связанных с экономической эффективностью современных систем и технологий, применяемых в связи. Концепция развития отрасли, являющейся одним из ключевых звеньев при формировании национальной цифровой экономики, основана на применении инновационных технологий в информационно-коммуникационных системах.

При изучении научных и технических решений новых систем, студенты технических факультетов должны уделять должное внимание анализу экономического эффекта от их внедрения, понимать как при использовании возможности инновационных технологий повышается эффективность экономики.

Студенты 4-го курса технических факультетов МТУСИ, получающие специальности в области информационно-коммуникационных систем и технологий, уже успели достаточно глубоко осмыслить сущность перехода к цифровой экономике. Это обстоятельство следует учитывать преподавателю экономики при выборе методики проведения занятия по теме «Экономическая эффективность Интернета вещей». Учитывая, что студенты уже имеют полноценные знания о принципах создания новой техники и технологиях, занятие по данной теме целесообразно проводить в форме *лекции-беседы* с широким вовлечением учащихся в процесс обсуждения, с высказываниями ими своих знаний и суждений, с последующими комментариями и выводами преподавателя.

Опыт преподавания показывает[5], что при проведении этого занятия в *интерактивной форме*, студенты с большим интересом делятся своими знаниями в сфере новых технологий и приводят многочисленные примеры, полученные ими из разных источников. В частности, на занятиях мы обсуждали эффект от внедрения мобильного интернета, «облачных» вычислений, робототехники, 3D-принтеров и многого другого.

Здесь мы остановимся на методике обсуждения Интернета вещей. В начале занятия нужно охарактеризовать сущность этого явления. Сегодня об экономической эффективности новых систем и технологий говорят ученые всего мира. Так, специалисты Глобального института Mc Kinsey (MGI) провели расчеты по прогнозу экономического эффекта более ста инновационных технологий и пришли к выводу, что 12 из них являются прорывными и могут принести мировой экономике до 2025 года доход в пределах от \$14 трлн до \$33 трлн[10, 6].

Одной из важнейших технологий среди этих двенадцати является Интернет вещей (Internet of Things, IoT) [6].

Существует множество определений Интернета вещей, суть которых можно сформулировать следующим образом. Любые автономные объекты («вещи»), обладающие датчиками, и связанные сетью интернет,

способны без участия человека посылать необходимую информацию (данные). Удаленно расположенные управляющие устройства в соответствии с этими данными посылают обратно через сеть необходимое сигналы, которые управляют этими автономными объектами. Это могут быть автомобили, беспилотники, бытовая техника, сельскохозяйственные машины, медицинская техника, электрооборудование, станки и многое другое. Таким образом, Интернет вещей это консолидация информационно-коммуникационных систем и «умных вещей».

На рисунке 1 представлен график, оценивающий развитие IoT в России. Эта информация предоставлена компанией IDC (International Data Corporation) – ведущим аналитиком информации на рынках информационных технологий и телекоммуникаций.

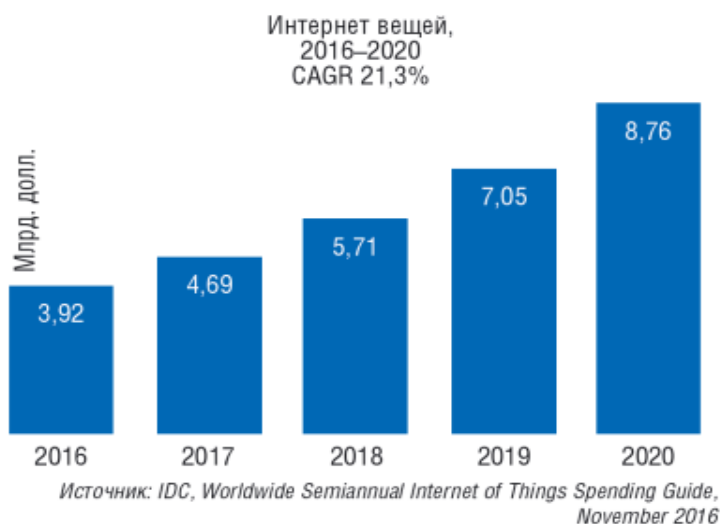


Рис. 1. Развитие рынка Интернета вещей в России в период 2016 – 2020 гг

В настоящее время оценку экономической эффективности любых проектов проводят на основе «Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов», принятых в 2000 году во второй редакции[2]. Студентам следует объяснить суть алгоритма проведения анализа эффективности проекта, который подразделяется на 2 этапа. На первом этапе осуществляется *оценка общественной значимости* проекта. Исходя из общей концепции анализа эффективности, проект считается общественно значимым, когда целью его реализации является создание общественных благ или получение других социально-экономических результатов. В том случае, когда проект признается общественно значимым, переходят к оценке его *коммерческой эффективности*. Чаще всего коммерческая эффективность определяется на этапе создания проекта. С этой целью рассчитываются прогнозные показатели затрат на создание и реализацию проекта и результатов от его внедрения. Если соотношение затрат и результатов удовлетворяет инвесторов, то проект признается целесообразным[7].

Далее следует обратиться к областям применения Интернета вещей и оценке экономической эффективности от его внедрения [13]. Здесь, как было отмечено выше, нужно вовлечь студентов **в дискуссию**, в процессе которой будут обсуждены и сделаны обобщения преподавателем по различным областям использования IoT.

«Умный город»

Внедрение IoT в инфраструктуру городов позволит оптимизировать работу транспорта и дорожного движения в целом, эффективно расходовать электроэнергию, оптимизировать водопотребление, повысить качество жилищно-коммунальных услуг, контролировать экологическую ситуацию в городах, оптимизировать систему торговли.

По данным Центра компетенций PwC (Price waterhouse Coopers) в области IoT в России [11] кумулятивный экономический эффект от внедрения IoT в городской среде в период до 2025 г. может достичь 375 млрд. руб.

Промышленный интернет вещей является движущим фактором развития производства. Оснащение оборудования специализированными датчиками и включение его в инфокоммуникационные сети позволит обеспечивать сбор и обработку информации в режиме реального времени *без участия людей*. Установлен-

ные датчик передают информацию о процессе производства, состоянии оборудования, возникающих остановках или других нежелательных явлениях и это позволяет быстро и оперативно принять необходимые меры. Повышение уровня промышленной автоматизации на основе IoT резко повысит эффективность производства. Эксперты прогнозируют резкий скачок в применении в России Интернета вещей в сфере производства в ближайшее пятилетие.

Серьезного экономического эффекта специалисты ожидают от инвестиций в *IoT в сфере электроэнергетики*, который повлияет на сокращение расходов производителей и потребителей энергии за счет дистанционного мониторинга. «Умные» системы позволят снизить расход топлива, сократить расходы на эксплуатацию оборудования, что существенно повлияет на стоимость производства электроэнергии. Эксперты PwC посчитали, что ожидаемый экономический эффект от внедрения IoT в электроэнергетике до 2025 года составит около 532 млрд. руб. [11].

Дистанционный мониторинг *в здравоохранении* с помощью IoT позволит повысить качество обслуживания пациентов, своевременное оказание услуг, оптимизацию загрузки стационаров. Применение «умных» устройств позволит на расстоянии следить за самочувствием больных людей, повысить уровень диагностики и методов лечения. Экономический эффект от внедрения технологий IoT в сфере здравоохранения оценивается в 536 млрд. рублей до 2025 года [11].

Технологии Интернета вещей *в логистике* позволят оптимизировать грузоперевозки, снизить влияние человеческого фактора, сократить расходы горюче-смазочных материалов, повысить качество и прозрачность перевозок, устранить задержки в пути. Экономический эффект от внедрения IoT в логистике оценивается в 542 млрд. руб. до 2025 г. [11].

Нельзя не отметить применение IoT в домохозяйствах. Это явление получило название «*Умный дом*». Интернет вещей без участия жильцов создаст оптимальную температуру, чистоту в доме, запас продуктов и других хозяйственных вещей. Будет оптимизировано потребление воды, электроэнергии, оказана помощь в приготовлении еды, стирке, IoT в доме позволит предотвратить протечки, пожары и другие опасные ситуации. Экономический эффект от внедрения устройств «умных домов» за период до 2025 г. ожидается порядка 387 млрд. руб. [11].

В заключение следует отметить, что изучение рассматриваемой темы в интерактивном режиме [5, 12] будет способствовать формированию у будущих специалистов понимания экономической значимости Интернета вещей для государства и общества.

Литература

1. Материалы международного саммита по IoT в Иннополисе. Режим доступа: <http://iotworldsummit.ru>.
2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (Вторая редакция). Мин.экономики РФ, Мин. Финансов РФ и др. М.: Экономика, 2000. 421 с.
3. *Стельмах С.* Как будут развиваться технологии IoT в 2019 году. Статья. Дата публикации 25.12.2018. Режим доступа: <https://www.itweek.ru/iot/article/detail.php?ID=204843>.
4. *Сэмюэл Грингард.* Интернет вещей. Будущее уже здесь. М.: Альпина Пабlishер, 2016.
5. *Тураева Т.В.* Инновационный подход к преподаванию дисциплины «Экономика отрасли инфокоммуникаций» // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2018. Т. 7. № 1. С. 56-60.
6. *Тураева Т.В.* Статистический критерий для прогнозирования тренда прибыльности инвестиций в инфокоммуникационные структуры // Экономика и качество систем связи. 2017. № 4(6). С. 19-25.
7. *Тураева Т.В.* Экономическая эффективность инвестиций в информационно-коммуникационные системы. М.: «ИД Медиа Пабlishер», 2018. 160 с.
8. *Цветков В.Я.* Интернет вещей как глобальная инфраструктура для информационного общества // Современные технологии управления. ISSN 2226-9339. №6 (78). Дата публикации: 2017-06-30. Режим доступа: <https://sovman.ru/article/7803>.
9. *Щербинина М.Ю., Стефанова Н.А.* Концепция интернет вещей // Креативная экономика. 2016. Том 10. № 11.
10. [https://www.mckinsey.com/ru/Цифровая Россия – новая реальность \(отчет\)](https://www.mckinsey.com/ru/Цифровая Россия – новая реальность (отчет)).
11. <http://www.PwC.ru> - Центр компетенций PwC в России.
12. *Кузовкова Т.А., Клесарева Е.Ю., Терехова Ю.С.* Методические подходы к составлению фонда оценочных средств по дисциплинам кафедры «Экономика связи» // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. 2016. Т.5. № 1. С. 19-22.
13. *Клесарева Е.Ю., Каберова А.Р.* Применение интерактивных технологий при реализации компетентностного подхода к подготовке бакалавров рекламы и связи с общественностью в техническом ВУЗе // Экономика и качество систем связи. 2017. №4 (6). С. 56-60.

ЭТАПЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕТЕЙ СВЯЗИ

Пшеничников Анатолий Павлович,
профессор, к.т.н., МТУСИ, Москва, Россия,
pschenichnikov@mtuci.ru

Аннотация

Рассмотрены принципы реализации следующих концепций цифровизации сетей связи: интегральные цифровые сети (IDN), цифровые сети с интеграцией служб (ISDN), сети следующего поколения (NGN), будущие сети (FN). Цель IDN – внедрение цифровых систем коммутации для создания совместно с цифровыми системами передачи прозрачного цифрового канала между оконечными АТС. Реализация ISDN позволила довести цифровой канал до оконечных устройств. В NGN реализуется задача перевода сетей связи с технологии коммутации каналов на технологию коммутации пакетов. Концепция FN предполагает внедрение на сети технологии виртуализации, методов и средств искусственного интеллекта.

Ключевые слова: *сети связи цифровые, системы коммутации и передачи, концепции цифровизации, коммутация каналов и пакетов.*

Введение

Для устойчивого развития государства, общества и бизнеса, формирования в нашей стране общества знаний и цифровой экономики необходимо применение инновационных информационных и коммуникационных технологий. Цели, задачи и меры по формированию и развитию информационного общества в нашей стране определены в Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы, утверждённой указом Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203.

Для реализации этой Стратегии распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. №1632-р утверждена Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее Программа). Программой определены цели, задачи, направления и сроки реализации основных мер государственной политики по созданию необходимых условий для развития в России цифровой экономики.

Управление развитием цифровой экономики реализуется в соответствии с «дорожной картой» в три этапа: 2018 г., 2020 г., 2024 г. включительно. Для обеспечения устойчивого финансирования Программы ей был присвоен статус национальной программы «Цифровая экономика» с объёмом финансирования более 1,8 триллиона. руб. Одним из шести проектов Программы является проект «Кадры и образование». На реализацию этого проекта планируется выделить 143 млрд. руб., на проект «Информационная инфраструктура» – 772 млрд. руб.

Следуя наставлению В.Г. Белинского «Надо знать прошлое, чтобы понимать настоящее и предвидеть будущее», кратко рассмотрим реализованные и предстоящие к реализации этапы цифровизации сетей связи.

Реализация первой концепции цифровизации сетей связи не привела к появлению у абонентов новых услуг, так как абонентские линии и оконечные устройства оставались аналоговыми.

Концепция интегральной цифровой сети связи

В 1962 году в США на сети города Чикаго была установлена первая цифровая система передачи с ИКМ на 24 цифровых канала со скоростью 64 кбит/с каждый и общей скоростью потока 1 544 кбит/с [1]. Началось коммерческое использование цифровых систем передачи в сетях связи. При этом системы коммутации оставались аналоговыми (рис. 1а.) С увеличением протяженности и числа коммутационных узлов в соединительном тракте увеличивалось число аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, что снижало качество соединительного тракта. В этих условиях появилась *первая концепция цифровизации сетей*: «Интегральная цифровая сеть» (IDN- Integrated Digital Network). В нашей стране она получила название «Интегральная цифровая сеть связи – ИЦСС» [2].

Идея концепции была достаточно очевидной: сделать узлы коммутации цифровыми и иметь от исходящей АТС до входящей прозрачный цифровой канал (рис. 1б).

Принципы цифровой коммутации были разработаны, однако их реализация осложнялась из-за высокой стоимости элементов памяти. В таблице 1 приведена динамика цен на элементы памяти по годам [3].

По этой причине первый цифровой узел коммутации каналов со средним использованием каналов 0,7-0,8 эрланг появился только в 1976 г., а первая цифровая АТС коммутации абонентских линий со средним их использованием 0,1- 0,15 эрланг – в 1981г., то есть на реализацию первой концепции цифровизации сетей потребовалось почти 20 лет.

Таблица 1. Динамика стоимости 1 Мбайт памяти

Годы	1973	1981	1987	1991 1997 1997	2002	2009	2017
Цена, \$	80 000	400	30	5	0,05	0,009	0,001

Концепция цифровой сети с интеграцией служб

В 1972 году была сформулирована *вторая концепция цифровизации сетей*: «Цифровая сеть с интеграцией служб» (ISDN – Integrated Services Digital Network) [4], основной целью которой была передача цифрового потока по медной абонентской паре до цифровых оконечных устройств (рис. 1с).

В соответствии с концепцией ISDN по абонентской линии могут передаваться одновременно два цифровых потока каждый по $B=64$ кбит/с, а для сигнализации используется канал $D = 16$ кбит/с. Первые рекомендации МСЭ-Т серии I.100 – I.600 были приняты в 1984 г., а коммерческая эксплуатация ISDN началась в 1988 г. На реализацию второй концепции цифровизации сети ушло полтора десятилетия. Цифровизации сетей способствовало появление в 1977 году волоконно-оптических кабелей [5]. В 1988 году в нашей стране была введена в эксплуатацию первая междугородная волоконно-оптическая линия связи.

В нашей стране по ряду причин технология ISDN не получила широкого распространения: на местных сетях

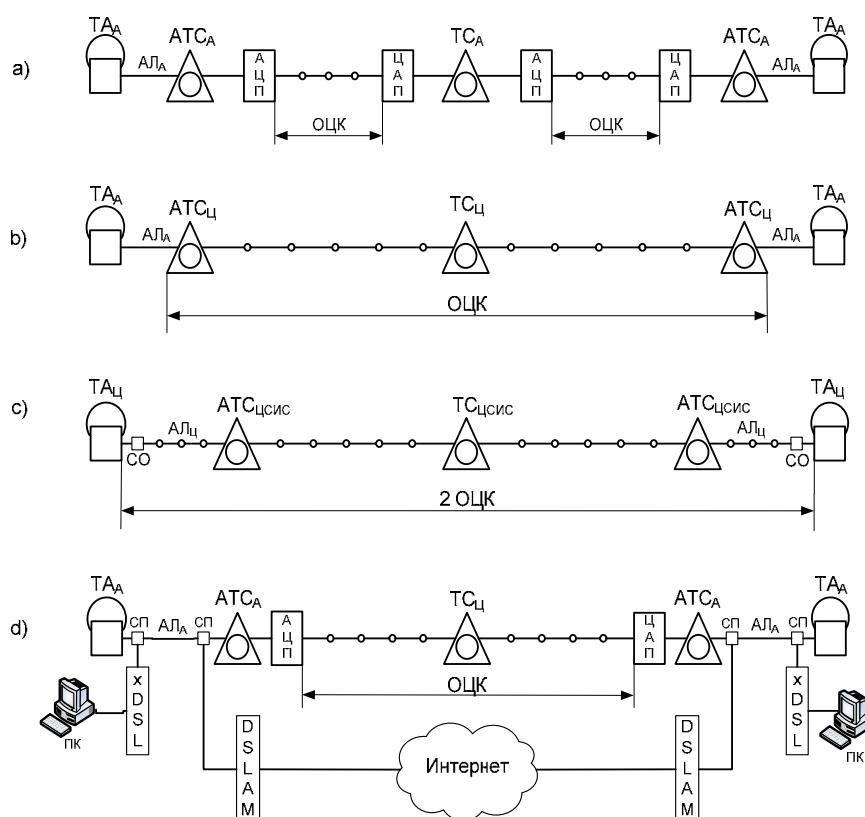


Рис. 1. Этапы цифровизации сетей с коммутацией каналов:
а) до реализации концепции IDN;
б) после реализации концепции IDN;
в) после реализации концепции ISDN;
г) после внедрения технологии xDSN.

имела место задержка с массовым внедрением цифровых систем коммутации, реализующих технологию ISDN; в технологии заложена возможность доступа в Интернет с относительно небольшой скоростью (128 кбит/с); высокие тарифы на услуги ISDN; появление на рынке относительно недорогих и высокоскоростных цифровых модемов xDSL (рис. 1d) [6].

На стороне абонента устанавливается аналоговый телефонный аппарат (ТА_А) и персональный компьютер (ПК). К компьютеру подключается цифровой xDSL-модем. Телефонный аппарат и модем подключаются к сплиттеру (частотному разделителю). Сплиттер с помощью фильтров отделяет низкочастотный телефонный канал от высокочастотного канала на выходе модема.

Сплиттер устанавливается также на АТС, направляя высокочастотный канал на мультиплексор доступа к цифровым абонентским окончаниям (DSLAM) и далее – в Интернет, а низкочастотный – на АТС.

Реализация различных решений по технологии xDSL в 90-х годах прошлого столетия частично сгладила недостатки ISDN в части низкой скорости доступа в Интернет.

При предоставлении доступа к мультимедийным услугам сети Интернет необходимо иметь возможность изменять скорость доступа в зависимости от типа услуги. Более того, при получении мультимедийной услуги скорость должна изменяться динамически и в процессе получения одного сообщения. Эти требования не могут быть реализованы при использовании технологии коммутации каналов, но легко решаются при использовании технологии коммутации пакетов.

Концепция сетей следующего поколения

В начале нового тысячелетия МСЭ-Т принял первые рекомендации серии Y.2000 по *третьей концепции цифровизации сетей*: «Сети следующего поколения» (NGN – Next Generation Networks) [7-8]. На первом этапе реализации концепции NGN на базе программных коммутаторов Softswitch (SS) решались задачи сопряжения технологий коммутации каналов и коммутации пакетов. Программные коммутаторы обеспечивают управление IP-терминалами, а также шлюзами на границах с сетями с коммутацией каналов (рис. 2а).

Функциональная модель NGN содержит следующие уровни:

- *уровень доступа*, включающий оконечные устройства, устройства агрегации абонентского трафика и средства адаптации к IP-сетям;
- *транспортный уровень* на базе технологии IP/MPLS;
- *уровень управления* сеансами, обеспечивающий обработку сигнализации и управление медиапотокami;
- *уровень услуг*, обеспечивающий доступ к серверам приложений.

Последующее развитие NGN реализуется с использованием IP-мультимедийной платформы (IMS-IP Multimedia Subsystem). С её помощью обеспечивается конвергенция мобильных и стационарных сетей (рис. 2в).

Концепция построения телекоммуникационной инфраструктуры информационного общества – NGN (Next Generation Networks – сети следующего поколения) была определена МСЭ-Т в рекомендациях серии Y.2000. Основной проблемой, которую необходимо было решить для предоставления пользователям мультимедийных услуг при реализации концепции NGN, – осуществить на сети переход от технологии коммутации каналов к технологии коммутации пакетов. К 2010 году эта проблема в большинстве информационно-развитых стран была успешно решена.

Концепция будущих сетей

В 2011 году МСЭ-Т принял первые рекомендации серии Y.3000 по *четвёртой концепции цифровизации сетей связи*: «Будущие сети» (FN – Future Networks) [9]. Начало четвёртой концепции цифровизации сетей связи совпало с началом Четвёртой промышленной революции [10] и шестого технологического уклада [11-13]. Фундаментом Четвёртой промышленной революции является синтез и взаимодействие технологий следующих трёх блоков: физического, цифрового, биологического.

На рисунке 3 приведена динамика реализации концепций цифровизации стационарных сетей связи. Несмотря на значительный рост числа и сложности решаемых задач в каждой последующей концепции, наблюдается ускорение реализации заявленных в концепции целей.

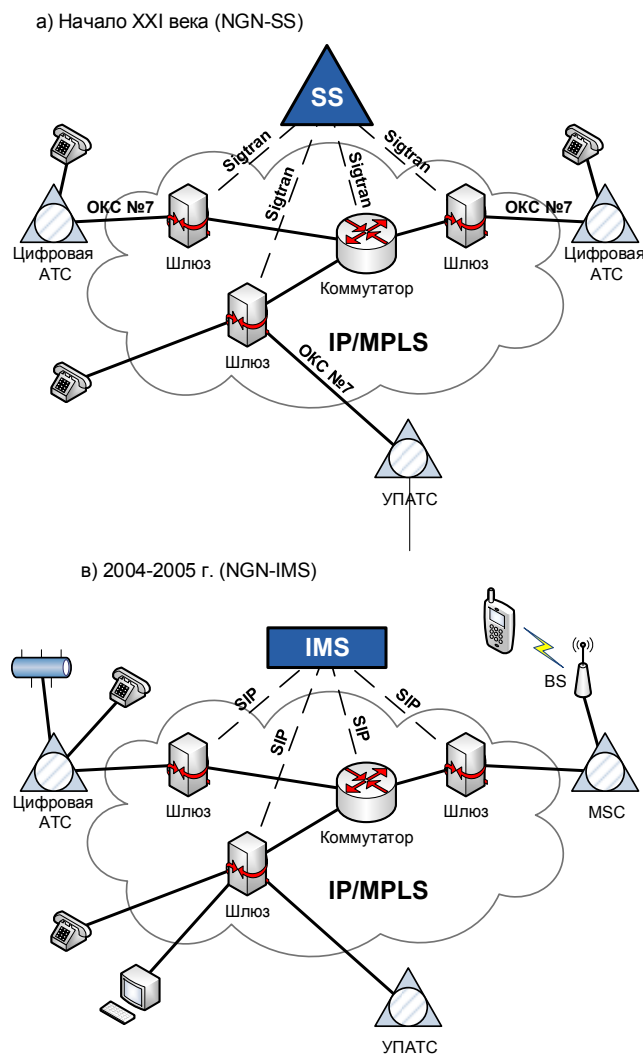


Рис. 2. Схемы реализации NGN:
а) – с программным коммутатором Softswitch (SS); б) – с IP-мультимедийной платформой (IMS)

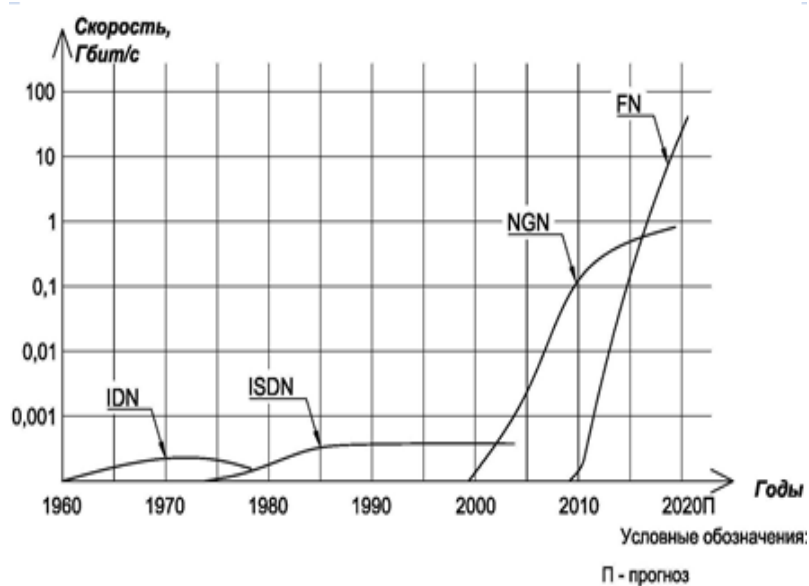


Рис. 3. Динамика концепций цифровизации стационарных сетей связи

Сравнение динамики концепций стационарных сетей связи и динамики поколений мобильных сетей показывает совпадение их тенденций изменения во времени и по скорости. Так, совпадают по времени начала концепции NGN и четвёртого поколения (4G) мобильной связи, концепции будущих сетей (FN) и пятого поколения (5G) мобильной связи. Смена поколений мобильной связи происходит по «закону 10 лет», концепция FN сменила концепцию NGN также через 10 лет.

В рекомендации МСЭ-T Y.3001 заданы следующие целевые установки создания Будущих сетей:

- 1) обеспечивать значительное расширение спектра предоставляемых услуг, возможность внедрения новых услуг без существенного дополнительного развёртывания сетевых ресурсов;
- 2) обеспечивать возможность обработки больших массивов данных в распределённой среде. Каждый человек получит свой уникальный адрес в сети, по которому сможет авторизоваться в любой точке мира и получить все нужные ему услуги [14];
- 3) учитывать экологические аспекты – Будущие сети должны обеспечивать минимальное воздействие на окружающую среду, например, в части расхода материалов и энергопотребления;
- 4) учитывать социально-экономические аспекты в части снижения барьеров для доступа к услугам, снижения жизненного цикла сетевого оборудования, развитие экономики с помощью широкополосного доступа [15-16].

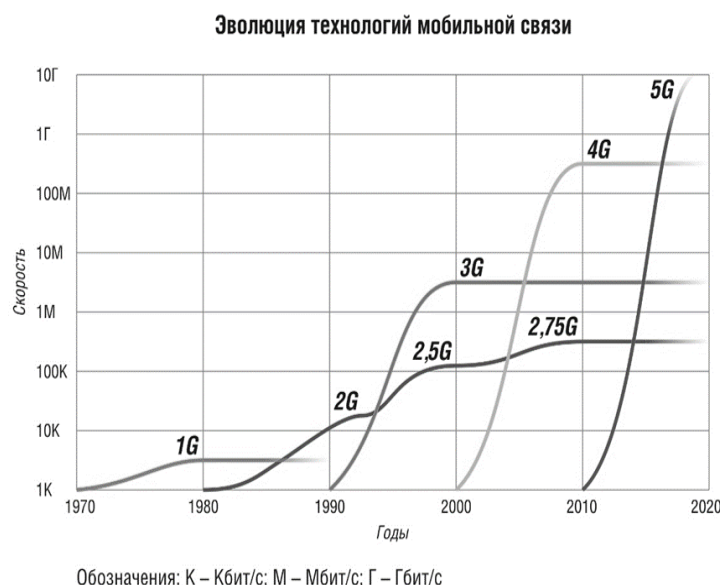


Рис. 4. Динамика поколений мобильных сетей связи

Для реализации заявленных целей в соответствии с рекомендацией Y.3001 Будущие сети должны обладать двенадцатью свойствами.

1. *Разнообразие услуг* от конечных устройств и различных датчиков.
2. *Функциональная гибкость*, позволяющая быстро развёртывать новые услуги.
3. *Виртуализация сетевых ресурсов*, чтобы один физический ресурс мог одновременно совместно использоваться многими виртуальными ресурсами.
4. *Быстрый доступ к данным*, независимо от их местоположения.
5. Технологии Будущих сетей на уровне устройств, оборудования и сети должны функционировать не по отдельности, а во взаимодействии в целях *экономии потребляемой сетью энергии*.
6. За счёт снижения стоимости жизненного цикла сетевого оборудования и с помощью принципов открытой сети Будущие сети должны *повысить универсализацию услуг*.
7. *Экономичность* путём обеспечения экономических стимулов и механизмов стимулирования добросовестной конкуренции.
8. *Высокоэффективные автоматизированные системы управления* с использованием средств искусственного интеллекта.
9. *Реализация всеобщей мобильности* пользователей и услуг. Для этого Будущие сети должны поддерживать архитектуру распределённых узлов доступа с высокой степенью масштабируемости, иметь механизмы управления распределёнными сетями подвижной связи.

10. *Оптимизация* пропускной способности сетевого оборудования с учётом различных физических ограничений сетевого оборудования.

11. *Эффективная и масштабируемая идентификация* сетевых объектов и данных.

12. *Надёжность* и способность к восстановлению сети, *безопасность и конфиденциальность* пользователей сетевых услуг.

Эти принципы частично реализуются в так называемых «Умных всепроникающих сетях» (SUN – Smart Ubiquitous Networks) [9] и когнитивных сетях (от лат. *cognitio* – познание) [17]. Функции «умного» управления трафиком и сетевыми ресурсами в соответствии с контекстной и контентной осведомлённостью реализуются с использованием методов и средств искусственного интеллекта [18].

Глубокая интеграция информационных и коммуникационных технологий приводит к новому качеству информационной инфраструктуры – к появлению *инфокоммуникационной инфраструктуры*. В Стратегии развития информационного общества и в Программе цифровой экономики приведены основные направления развития этой инфраструктуры:

- конвергенция сетей связи и создание сетей связи нового поколения;
- технологии беспроводной связи;
- технологии виртуализации сетевых функций;
- интернет вещей, индустриальный интернет;
- обработка больших объёмов данных;
- системы распределённого реестра;
- квантовые технологии;
- технологии 3D и 4D;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- доверенные технологии электронной идентификации и аутентификации;
- облачные и туманные вычисления;
- робототехника, сенсорика, биотехнологии;
- радиотехника и новая компонентная база;
- технологии виртуальной и дополненной реальностей;
- информационная безопасность.

Этот перечень направлений развития инфокоммуникационной инфраструктуры будет изменяться и дополняться по мере появления новых технологий.

Подготовка квалифицированных кадров в сфере инфокоммуникационных технологий является одной из ключевых задач реализации Программы цифровой экономики.

Выводы

1. Анализ концепций цифровизации сетей связи показал, что имеет место сокращение периода реализации концепций. Так, период реализации концепции IDN составил почти 20 лет, концепции ISDN – 15 лет, концепции NGN – 10 лет. Смена поколений мобильной связи составляет 10 лет. Можно ожидать, что эта тенденция сохранится.

2. Каждая новая концепция цифровизации обеспечивает рост скорости передачи трафика. Так, концепция NGN по сравнению с концепцией ISDN позволила увеличить скорость на абонентском участке сети более чем на три порядка. Эта тенденция имеет место и в сетях мобильной связи.

3. Общая тенденция развития инфокоммуникационных систем сводится к уменьшению доли аппаратной реализации их функций и к увеличению доли программной реализации до полной виртуализации отдельных устройств и систем.

4. Одним из базовых направлений развития цифровой экономики является подготовка высококвалифицированных кадров. В условиях сокращения жизненного цикла инфокоммуникационных систем необходимо уходить от детального изучения конкретных систем к изучению фундаментальных принципов их построения и функционирования.

В этих условиях наиболее перспективным направлением совершенствования системы подготовки инженерных кадров представляется применение интерактивных обучающих систем компьютерного моделирования принципов построения и функционирования инфокоммуникационных систем и сетей.

Литература

1. *Быховский М.А.* Пионеры информационного века. История развития теории связи. М.: Техносфера, 2006. 376 с. (История электросвязи и радиотехники; вып.4).
2. ГОСТ 22670-77. Сеть связи цифровая интегральная. Термины и определения. Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР. Москва, 1977.
3. *Аджемов А.С.* Телекоммуникации, инфокоммуникации – что дальше? М.: ИД Медиа Пабlishер, 2011. 140 с.
4. *Боккер П.* ISDN. Цифровая сеть с интеграцией служб. Понятия, методы, системы. М.: Радио и связь, 1991. 215 с.
5. *Андреев В.А., Бурдин В.А.* Прошлое и будущее оптических волокон сетей связи // Вестник связи. 2019. № 01. С. 20-22.
6. *Бакланов И.Г.* Технологии ADSL/ADSL2+: Теория и практика применения. М.: Метротек, 2007. 384 с.
7. Сети следующего поколения NGN/Под ред. А.В. Рослякова. М.: Эко-Трендз, 2008. 424 с.
8. *Бакланов И.Г.* NGN: принципы построения и организации. М.: Эко-Трендз, 2008. 400 с.
9. *Росляков А.В., Ваняшин С.В.* Будущие сети (Future Networks). Самара: ПГУТИ, 2015. 274 с.
10. *Шваб Клаус.* Четвёртая промышленная революция: перевод с английского. М.: Издательство «Э», 2017. 208 с.
11. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике/ Под ред. С.Ю. Глазьева и В.В. Харитонов. М.: Тривант, 2009. 304 с.
12. *Конина Н.Ю.* Шестой технологический уклад и менеджмент современных компаний // Вопросы экономики и права. 2014. №3. С. 43–46.
13. *Шульцева В.К.* Цифровой императив: какое топливо заводит вашу экономику? // Первая миля. №7, 2016. С. 30-38.
14. *Майер-Шенбергер В., Кеннет Кукьер.* Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим; пер. с англ. Инны Гайдюк. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 240 с.
15. *Росляков А.В., Ваняшин С.В., Гребешков А.Ю., Самсонов М.Ю.* Интернет вещей; под ред. А.В. Рослякова. Самара: ПГУТИ, ООО «Издательство Ас Гард», 2014. 340 с.
16. *Тихвинский В.О., Коваль В.А., Бочечка Г.С., Бабин А.И.* Сети IoT/M2M: технологии, архитектура и приложения. М.: Издательский дом Медиа Пабlishер. 2017. 320 с.
17. *Комашинский В.И., Соколов Н.А.* Когнитивные системы и телекоммуникационные сети // Вестник связи, 2011. № 10. С. 4-8.
18. *Рассел Стюарт, Норвиг Питер.* Искусственный интеллект. Современный подход. М.: Вильямс, 2019. 1408 с.