

Л.Е. Ящук

МГНОВЕНИЯ ЖИЗНИ

Одесса, 2008



Одесса, 2008 г.

ОСНОВНЫЕ ВЕХИ ЖИЗНИ

Предисловие

«Есть только миг между прошлым и будущим,
Именно он называется жизнь»,

поется в популярной песне.

Как верно сказано! Я бы только заменил миг мгновениями. Ведь их было немало.

Мне скоро 75: время подводить итоги. Как их подвести?

Думаю, что только воспоминаниями о мгновениях, составивших мою жизнь.

Что узнают обо мне мои дети, внуки, правнуки? А вдруг еще кому-нибудь будет интересно? Кто расскажет им обо мне?

Следуя В.В. Маяковскому, «Я сам расскажу о времени и о себе».

Итак, мгновения: радостные и печальные, веселые и грустные, серьезные и комичные, светлые и темные...

Вместо официальной биографии

Я, Ящук Леонид Емельянович, родился 20 ноября 1933 г. в г. Одессе через несколько минут после рождения брата-близнеца Владимира.

На многие годы мое собственное «Я» – это ровно половина нашего общего «Мы». Кроме нас с Вовой есть еще старший брат Виктор.

О родителях знаю немного. Знаю, что советскую власть они приняли безоговорочно. Отец – Ящук Емельян Яковлевич – устанавливал советскую власть на селе, организовывал Комнезамы (Комітети незаможних селян), мать – Духовная Сабина Юлиановна – прибавила себе годы (непростительно, но так и не знаю подлинной даты ее рождения) и ушла служить в Первую конную армию Буденного.

В мирной жизни родители получили высшее образование: отец – инженер-электрик, мать – юрист. Отец и мать – члены ВКП(б).

1941 год. Война. Эвакуация в далекий башкирский город Белебей.

1944 год. Мы в освобожденной Одессе.

1946 – 1949 годы. Мы с Вовой воспитанники Одесской военно-музыкальной школы, позже – Одесской школы военно-музыкантских воспитанников Советской Армии.

1949 – 1950 годы. Мы с Вовой служим в оркестре 49-й артиллерийской бригады в г. Котовске.

1950 – 1951 годы. Мы с Вовой оканчиваем Одесскую среднюю школу №50.

1951 – 1956 годы. Наши с Вовой пути расходятся. Я поступаю и с отличием оканчиваю Одесский электротехнический институт связи, Вова – Одесский инженерно-строительный институт.

1956 – 1957 годы. Старший инженер Ереванского телевизионного центра.

1957 – 1959 годы. Инженер Ереванского научно-исследовательского института математических машин (НИИ п/я 13).

1959 – 1960 годы. Старший инженер, младший научный сотрудник института Математики Сибирского отделения АН СССР, г. Новосибирск.

1960 – 1965 годы. Заведующий лабораторией вычислительной техники Энергетического института Сибирского отделения АН СССР, г. Иркутск.

1963 г. В Объединенном ученом совете по физико-математическим и техническим наукам Сибирского отделения АН СССР (г. Новосибирск) защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему: «Сокращение времени распространения переносов в сумматорах электронных цифровых вычислительных машин».

С 1965 г. Работа в Одесском электротехническом институте связи им. А.С. Попова (позже – Украинская государственная академия связи им. А.С. Попова, ныне – Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова).

1966 г. Присвоено ученое звание доцента.

1990 г. Присвоено ученое звание профессора.

1991 г. В ученом Совете Киевского политехнического института защитил диссертацию в виде научного доклада на соискание ученой степени доктора технических наук на тему: «Автоматизация управления процессами сортировки по информационным признакам».

1965 – 2005 годы. На протяжении 40 лет заведовал кафедрами: вычислительной техники, основ автоматики и вычислительной техники, цифровой техники и управляющих систем электросвязи, автоматизации технологических процессов, сетей и систем почтовой связи.

1993 г. Избран академиком Академии связи Украины.

1995 г. Избран академиком Международной академии информатизации.

2006 г. Присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки и техники Украины».

Основные научно-технические разработки, выполненные мной лично, под моим руководством и при моем участии

Модернизация электронной цифровой вычислительной машины БЭСМ-2.

Разработка алгоритмов и методов распознавания цифровых почтовых индексов.

Разработка комплекса цифрочитающих, распознающих и управляющих устройств автоматических письмосортировочных машин.

Разработка комплекса программ для формирования планов направления и расчетов контрольных сроков пересылки письменной корреспонденции между республиканскими, краевыми, областными и крупными промышленными центрами СССР.

Разработка национальной почтовой индексации Украины.

Разработка схемы магистральных перевозок почты в Украине.

Разработка принципов синхронизации обработки и перевозки почты.

Минимизация контрольных сроков пересылки письменной корреспонденции в Украине.

Оптимизация сети почтовой связи Украины.

Оптимизация технологии обработки письменной корреспонденции в Украине.

Разработка принципов определения себестоимости предоставления услуг почтовой связи.

Разработка проекта государственного стандарта Украины «Связь почтовая. Термины и определения основных понятий».

Мои аспиранты

Я подготовил 10 кандидатов технических наук: В.Н. Царев, В.Т. Юхно, Л.А. Никитюк, П.И. Кожемякин, Х.А. Алескеров, О.Е. Пляцек, В.В. Комаровский, Д.Г. Ларин, В.Г. Мухин, А.И. Кидисюк.

Аспирант Е.Д. Осадчий заканчивает работу над диссертацией.

Аспирант В.И. Аугустыняк успешно защитил диссертацию, но не сумел своевременно оформить документы.

Аспирант А.А. Плотников подготовил диссертацию и представил ее к защите, но внезапно выехал из Одессы по семейным обстоятельствам.

Аспирант А.А. Полянский подготовил диссертацию, но уехал на постоянное местожительство в Австралию.

Мои научные труды

Я автор около 200 опубликованных научных и методических работ, среди которых 9 монографий, 8 учебных пособий, 25 методических пособий, 110 статей в научно-технических изданиях, 34 доклада на научно-технических конференциях (международных, СССР, Украины), 7 авторских свидетельств СССР на изобретения. Список этих работ приведен в приложении. Еще 5 работ находятся в печати.

Меня считают крупным специалистом в области вычислительной техники, распознающих систем, почтовой связи.

Статьи обо мне печатаются в энциклопедических изданиях.

ДЕТСТВО

Двор

Мы живем в доме на углу улиц Артема и Баранова рядом с Новым базаром.

Во дворе все пацаны имеют свои клички. Мы с Вовой – Мэ и Фэ.

Кто Мэ, кто Фэ – никто не знает, да это и не имеет значения, потому что мы похожи как две капли воды и всегда вместе.

Витя уже взрослый – он ходит в школу и на наши игры смотрит свысока.

Шефтель

Шефтель – старый еврей, на крытой тележке возит хлеб жильцам дома. Хлеб в мешочках, на которых вышиты или написаны фамилии.

Мы с зажатыми в кулаках монетами идем за хлебом.

Шефтель выдает хлеб, а мелочь ссыпает в большой карман своего фартука. Карман оттопыривается.

Пацаны поют песенку:

Деньги надо до зарезу,
К Шефтелю в карман залезу,
Дай нам бог иметь,
Что он имеет.

Шефтель философски улыбается: что он имеет?

Сегодня я думаю, что в предвоенные годы такая развозка хлеба была замаскированной формой карточной системы.

Кроме Шефтеля во дворе вечно суетятся молочницы с молоком, творогом и маслом, какие-то люди кричат: «Стекла вставляем, мебель чиним, ведра паяем, ножи точим!» Что-то крутится, летят искры, горит паяльная лампа. Нам интересно.

Молоточек

Мы с Вовой играем. Что-то не поделили. Он, не долго думая, запускает в меня металлическим молоточком. У меня под глазом вспыхивает огромный синяк, я его не вижу, а Вова с перепугу кричит.

Прибегает мама, чуть не падает в обморок:

– Вова, ты ведь мог выбить ему глаз!

– А чего он хватает мои игрушки?

Трамвай

Мы с Вовой на углу улиц Пастера и Артема. Папа увлеченно читает от первой до последней страницы выставленную в витрине газету.

Мы скучаем.

Подходит трамвай (тогда по Пастера ходил трамвай №1). Сзади трамвая огромный четырехугольный буфер – мечта всех пацанов.

Большие пацаны залазят на этот буфер, садятся спиной к вагону, свешивают ноги с буфера и едут, как в высшем классе. Мы им завидуем.

Буфер всегда занят, а тут вдруг свободный.

Мы, не сговариваясь, заходим за вагон и беремся руками за буфер: мы еще слишком малы, чтобы залезть на него.

Трамвай трогается, мы – за ним. Трамвай быстрее – мы быстрее, трамвай еще быстрее – мы бежим.

– Отцепляйся, кричит Вова, сам отцепляется, а мне страшно.

Я уже волочусь за трамваем, а руки вцепились в буфер...

Кровь, выбитые колени, причитания мамы, оправдания папы.

Полоса препятствий

Папа ведет нас с Вовой в парк Шевченко. Там, в зарослях кустарника была полоса препятствий – допризывники готовились к войне.

Мы разыгрались, разбегались.

Как я оказался верхом на колючей проволоке сказать трудно. Сам слезть не могу, ору изо всех сил.

Папа меня снимает. Из ран хлещет кровь.

Где-то в медпункте что-то зашивают, что-то забинтовывают.

Дома обычная сцена: мама причитает, папа оправдывается.

Куяльницкая лестница

Папа везет нас с Вовой на Куяльник. Везет на трамвае (в то время на Куяльник ходил трамвай). Конечная остановка – на Жеваховой горе.

Вниз к курорту и к воде ведет большая каменная лестница.

Мы с радостью, перепрыгивая через ступени, бежим вниз. Папа далеко позади.

Вдруг я спотыкаюсь, падаю и весь оставшийся путь качусь кубарем.

Я плачу не от синяков и шишек, а оттого, что мне жалко папу: опять ему достанется из-за меня.

Замазываем ссадины зеленкой и идем купаться.

Раны мои на ноге, полученные еще во время приземления на колючую проволоку, почему-то долго не заживают.

После купания в соленой воде Куяльника все корки отошли, осталась чистая нога с белыми шрамами.

– На всю жизнь! – говорит Вова.

Я не расстраиваюсь.

Гости

В квартиру часто приходят гости. Нам с ними интересно.

Папа приладил к мембране патефона какую-то штучку с проводами и подключил их к какому-то ящику.

Из ящика звучит громкая музыка (наверное, это был один из первых электрофонов).

Взрослые танцуют.

Со взрослыми приходят дети.

Девочку нашего возраста ставят на стул и просят «продекламировать».

Девочку зовут Эрна. Девочка читает стихи:

Почтальон принес письмо:

Ах, какая радость!

Распечатали письмо:

Фу, какая гадость!

Все хлопают. Мы тоже.

Удивительно, как память сохранила стихи, услышанные всего один раз в детском возрасте!



Единственная довоенная фотография. Витя, Вова и я. 1938 г.

ВОЙНА

Летний отдых

Июнь 1941 года. Мы с Вовой в старшей группе детского сада. Детский сад в полном составе переехал на дачу. Дача на Большом Фонтане.

Начинается война. Слышны звуки бомбежки. Нам интересно и страшно.

Принимается решение – немедленно отправить всех детей по домам. Но как это осуществить?

Воспитательница старшей группы отпускает детей.

Мы с рюкзачками садимся в трамвай №18 и через некоторое время оказываемся на Куликовом поле. Сидим на скамейке, ждем трамвая №23.

Трамвая долго нет. Наконец, он приходит.

Садимся, едем.

Доезжаем почти до дома без приключений, если не считать рюкзачков, забытых на скамейке на Куликовом поле.

Эвакуация

Папа эвакуирует свою джутовую фабрику, превратившуюся в военный завод, и должен эвакуироваться вместе с ним.

Джутовые мешки и канаты – стратегические изделия.

Что? Где? Куда? – военная тайна. Говорят – на Кавказ или на Урал.

Мама, Витя и мы должны эвакуироваться вместе с папой.

Собираем свои нехитрые пожитки.

Выясняется, что нам эвакуироваться вместе никак нельзя.

По железной дороге пути нет – говорят, что она перерезана.

Папа подгоняет грузовик и везет нас в порт. Грузимся на огромный лесовоз «Ураллес».

Прощаемся с папой. Надеемся на скорую встречу. Все считают, что война скоро закончится.

«Ураллес» берет курс на Николаев. Нам везет. «Ураллес» не бомбят.

Говорят, что ушедший накануне «Ленин» затонул – то ли его разбомбили, то ли он нарвался на собственную мину.

Мы в Николаеве. Здесь формируется эшелон с беженцами.

Эшелон

Эшелон формируется по всем правилам военного времени. На открытой платформе установлены зенитные орудия. Возле них возятся девушки-зенитчицы в военной форме. С ними не страшно.

Эшелон состоит из теплушек. Каждый запоминает свою. Теплушки маскируют зелеными ветками.

Звучит громкая команда:

– По вагонам!

Дверь теплушки открыта, но подходить к ней нам с Вовой не разрешают. Мы очень расстроены.

Эшелон бомбят. Зенитки что-то не очень помогают. Поезд то несется, как угорелый, то резко тормозит.

Мы давно не ели. В Днепропетровске Витя отправляется что-то купить и попадает под бомбежку.

Слава богу, все обошлось. Но теперь покупками занимается только мама.

Мама покупает какую-то еду.

В Ростове – переформирование эшелона. Мы направляемся на Северный Кавказ. (До сих пор не понимаю, что нас туда понесло?)

Ночь. Тихорецкая. Мы выглядываем из вагона. Какой-то железнодорожник кричит, что на станции уже месяц как не было поездов. Никаких заводов. Требуется, чтобы мы немедленно отправлялись туда, откуда приехали.

Направляемся снова в Ростов.

Возле поезда на небольших кострах в котелках и кастрюльках что-то готовят. На всех станциях – базарчики. Что-то покупают, что-то меняют на вещи.

На одной из таких станций мама отстала от поезда. Мы – трое мужчин под руководством Вити решаем на следующей станции сойти с поезда и разыскать маму.

Во время стоянки на следующей станции выясняется, что маму успели подхватить в одном из последних вагонов. Мы опять вместе.

После месячного переезда мы в Уфе. Путь окончен.

Выясняется, что в Уфе нет ни завода, ни папы. Работы для мамы в Уфе тоже нет.

Ей предлагают работу юрисконсультантом на военном заводе в Белебее. Она без раздумий соглашается.

Мы едем в Белебей.

Белебей

В пункте по приему эвакуированных нам дают направление на квартиру: ул. Красноармейская, 51.

Хозяйка дома отдает нам одну комнату. В доме – еще одна или две семьи эвакуированных.

Военный завод оказывается бывшим спиртзаводом. На заводе строгий режим охраны. Спирт – стратегическое сырье.

Хлеб мы получаем по карточкам.

Идем с Вовой за хлебом. «Отovarиваемся». По дороге домой отщипываем по кусочку. Хлеб заметно уменьшается. Долго думаем, как лучше сказать маме: полкило или 500 граммов, чтобы казалось меньше?

Мы с Вовой идем в первый класс.

Мама покупает нам ранцы: три дощечки – две боковые и нижняя, соединенные двумя фанерными листами спереди и сзади. Сверху на ремешках прикреплена крышка с ручкой.

Подержанные учебники дают в школе. Требуют аккуратного обращения: после нас по ним будут учиться другие.

Сбор теплых вещей для фронта, набивка папиросных гильз табаком, работа в колхозе, посадка картофеля на выделенном участке – время летит незаметно.

Зимой 1941 года на один день приезжает папа. Он все же разыскал нас. Его мобилизовали и направили на краткосрочные командирские курсы в Шадринске. К нам он заехал по пути на фронт.

В 1942 году мама почти одновременно получает «похоронку» и извещение о том, что ее муж пропал без вести.

Остается надежда...

Мы тоже готовимся воевать. С 3-го класса нас уже учат военному делу.

Военрук – офицер-инвалид учит нас ходить строем, выполнять команды, докладывать, а главное – разбирать и собирать винтовку.

До сих пор помню части затвора – стебель, гребень, рукоятка.

Из времен эвакуации помню лозунги и плакаты на стенах домов, обложках тетрадей, спичечных коробках:

Все для фронта!

Все для победы!

Каждая хата и каждый дом

Спаяны сталинской волей единой.

Фронту поможем упорным трудом,

Стойкостью, выдержкой, дисциплиной!

Октябрь двадцать пятый

Достоинно встретим!

Фронту поможем

Упорным трудом!

Болтун – находка для шпиона!

Разоблачай шептунов и болтунов!

На карте в школе флажками отмечаем линию фронта.

Победа под Сталинградом! Наконец-то.

10 апреля 1944 года. От Советского информбюро. Левитан своим незабываемым голосом торжественно сообщает об освобождении Одессы.

Мы едем домой.

Возвращение

Мы в Одессе. Вокзала нет – одни развалины. Временно вокзал разместился в уцелевшем поблизости здании.

Оперный театр и филармония – целы.

Почтамт и многие другие здания – одни стены, ни крыш, ни перекрытий, ни окон, ни дверей. Говорят, так бывает при прямом попадании авиабомбы.

Наша квартира занята чужими людьми. Выселить их не удастся.

Останавливаемся у знакомых на ул. Тираспольской. Их двое – муж и жена. У них две комнаты, одна из них проходная. Мы – в ней.

Через некоторое время мы с помощью деревянной перегородки делаем из проходной комнаты отдельную.

Мама выкупает ее у хозяев.

Наша жилищная проблема решена на долгие годы: нас четверо в 12-метровой комнате. Кроме нас, в квартире еще две семьи.

Воды в домах нет. За водой ходим к колонке, установленной возле гарнизонной бани на ул. Кузнечной. Очереди – огромные.

Очереди не только за водой, очереди – за всем. Если стоит очередь, люди подходят, становятся в хвост очереди, после чего спрашивают:

– Что дают? Почему?

Очереди в Одессе особенные: одна для фронтовиков, другая для мужчин, третья для женщин.

Один из очередников, как правило, рослый мужчина, стоящий в хвосте, следит за порядком. Когда подходит его очередь – передает свои полномочия другому стоящему в хвосте мужчине.

Порядок выражается в том, что в магазин пропускают людей из каждой очереди «по справедливости», в соответствии с ее длиной, например, один фронтовик, один мужчина, одна женщина или один фронтовик, два мужчины, одна женщина. При изменении соотношения длин очередей порядок пропуска очередников в магазин может меняться.

Инвалиды на самодельных тележках и на костылях проходят вне очереди.

Свет подается с перерывами.

Трамваи не ходят. Единственный транспорт – извозчики.

Неудобств не замечаем. Главное – мы в Одессе!

Мы с Вовой учимся в 4-м классе Одесской средней школы №50. Она далековато – на углу улиц Артема и Островидова. Есть школа и поближе, но Вите подходит только эта, поскольку в ней изучают немецкий язык. Мы – за компанию.

Школа – мужская. Удивительно!

У мамы работы в Одессе почти нет, ей предлагают заведование юридической консультацией в г. Котовске. Она больше в Котовске, чем в Одессе. Витя, в основном, с ней.

Мы с Вовой предоставлены сами себе.

Довоенный запах

По ул. Островидова едет военная повозка. Везет что-то покрытое брезентом. Обтянутые железом колеса стучат по булыжной мостовой. Возница дремлет.

Подбегаю сзади к повозке, приподнимаю брезент. Вижу какие-то металлические банки. Хватаю одну из них и убегаю.

Дома банка становится предметом тщательного изучения.

На банке выбиты какие-то цифры. Банка типа консервной, не меньше 3 кг.

Решаем открывать. Витя говорит:

– А если взрывчатка?

Мы с Вовой этого не допускаем:

– Если взрывчатка, то как же ее иначе достать?

Витя соглашается.

Открываем банку. Видим желтоватое вещество с каким-то очень знакомым забытым запахом. Я говорю:

– Довоенный запах. А может быть какая-нибудь отравка?

Обращаемся к соседу дяде Коле.

Дядя Коля смелый. Он долго принюхивается, потом говорит:

– Надо попробовать!

Он попробует и если не умрет – можно будет есть и нам.

Дядя Коля отрезает кусочек, кладет на язык и съедает.

Жив. Считает, что для того, чтобы подействовало нужно съесть больше. Отрезает большой кусок. Съедает. Видимо, снова мало.

Я останавливаю его:

– Для того, чтобы умереть, – вполне достаточно!

Для приличия ждем некоторое время. Дядя Коля жив.

Довоенный запах опьяняет. Нам не терпится съесть желтоватое вещество.

Едим. Вкус – божественный. Через несколько минут на столе не остается даже крошек.

* * *

Много лет спустя, живя в Ереване, я купил сыну щербет и сам тоже попробовал: тот же запах, тот же вкус.

Думаю, что тот щербет поступал в СССР по ленд-лизу в виде американской помощи и использовался вместо сахара.

Тачка

Нам позарез нужна тачка.

Где-то на Пересыпи есть кладбище немецких самолетов.

Школьные товарищи, живущие на Пересыпи, достают нам два больших и два средних подшипника – на задние и передние колеса. Подшипники – мечта. Шарики смазаны вечной смазкой и закрыты герметичными обоймами.

Мастерим с Вовой тачку.

На большой брусок насаживаем большие подшипники. Задняя ось готова.

Прибиваем к задней оси доски, подбиваем их к переднему бруску. Площадка готова.

На средний брусок насаживаем средние подшипники. Передняя ось готова.

Большим болтом соединяем переднюю ось с передним бруском площадки. К передней оси крепим веревку. Тачка готова.

Ее можно везти за веревку и на ней можно кататься, управляя с помощью веревки поворотом передней оси.

Где-то достаем автомобильный номер с надписью «Проба». Отламываем цифры и все лишнее, оставляем только слово «Проба». Получившуюся табличку прибиваем к высокому бруску задней оси.

Наша «Проба» – предмет зависти всех пацанов. Все просят покататься. Мы не отказываем.

Сами тоже катаемся (один сидит, а другой толкает за плечи и после разгона сам заскакивает на тачку).

Но главное предназначение тачки – работа.

Мы ездим на базар и подвозим людям покупки: мешки, корзины, ящики, сумки.

Платят – кто сколько может. Мы не жадные. Нам хватает. Теперь у нас почти всегда есть деньги.

Ночь Победы

О Победе мы узнаем ночью 8-го мая 1945 г.

Как и другие, мы с Вовой выходим на улицу. Люди плачут, радуются, кричат, поют, пляшут, обнимаются, целуются.

Толпы людей движутся в сторону ул. Дерибасовской.

Откуда-то появляются оркестры.

Никаких организованных митингов.

Только утром мы возвращаемся домой.

ПОСЛЕВОЕННЫЕ ГОДЫ

Село

Летом 1945 г. мама отправляет нас с Вовой на полгода в село Дзюньков Плисковского района Винницкой области к папиным родственникам подкормиться.

В Дзюнькове живем у дяди Северина и его жены Марии.

Дядя Северин – младший брат папы.

Помимо работы в колхозе, у дяди Северина и тети Марии настоящее натуральное хозяйство: дом под соломенной крышей, сарай, скот, птица, поле, огород, сад. Выращивают пшеницу, подсолнечник, свеклу, коноплю, овощи, фрукты.

Сами обмолачивают пшеницу, мелят зерно и пекут хлеб. Сами вымачивают, сушат и теребят коноплю, прядут пряжу, ткут ткань, шьют одежду. Сами давят из подсолнечника масло, сами гонят из свеклы самогон.

Хозяйством заняты от зари до зари. Как можем, помогаем им.

Сразу же за полем лес. Заготавливаем и приносим из лесу хворост и сухостой. По очереди с детьми других хозяев пасем скот.

В нескольких километрах от Дзюнькова живут папины сестры Ярина и Мотря. Время от времени ходим к ним через лес: все дорожки уже изучили. Тетя Ярина и тетя Мотря дают нам кое-какие продукты. Надо жить.

В селе все говорят на украинском языке. Мы – белые вороны. Постепенно переходим на украинский язык. Вскоре русский язык практически забываем. Говорим только на украинском.

В школе изучаем английский язык.

Наша городская одежда почти полностью износилась. Тетя сшила нам из самодельного конопляного полотна штаны и рубашки. Жесткие, но крепкие. Дядя смастерил нечто наподобие сапог. Живем!

На каком языке учиться?

Прожив в селе полгода, возвращаемся в Одессу. Теперь нам нужно учиться в школе №47 на ул. Л. Толстого, там изучают английский язык.

Нас не хотят принимать в школу, потому что мы не говорим по-русски. Предлагают идти в расположенную на Соборной площади украинскую школу, но там, оказывается, французский язык. В конце концов соглашаются: если за полгода заговорили по-украински, то еще за полгода заговорят по-русски.

Судьба папы

От родственников папы мы узнаем, что папа не погиб, а был контужен, попал в плен, работал электриком на немецком военном заводе.

После войны был осужден на 10 лет по печально известной 58-й статье – измена Родине.

Мама – член партии. Если станет известно, что ее муж осужден, придется положить партбилет на стол. Без партбилета ей не найти работы по специальности.

До конца жизни, а умерла она в 1952 г. в возрасте 47 лет, судьба мужа оставалась ее тайной.

Одесская военно-музыкальная школа

Наискосок от нашего дома на углу улиц Тираспольской и Кузнечной – военно-музыкальная школа. Школа только недавно вернулась из Ташкента, куда она была эвакуирована во время войны.

Нам с Вовой нравится, как играют и как маршируют воспитанники школы.

В школе занимаются, в основном, сироты. Мы считаемся полусиротами. Мама узнает, можно ли устроить нас в школу?

Оказывается, можно, но нужно выдержать вступительный экзамен.

Экзамен – несколько минут.

Сначала экзаменатор нажимает клавишу на фортепиано и просит пропеть этот звук, потом что-то выстукивает пальцами по крышке фортепиано и тоже просит повторить.

Мы повторяем все, как надо.

Крутой поворот в нашей жизни: мы – воспитанники Одесской военно-музыкальной школы!

Гарнизонная баня на ул. Кузнечной, термообработка нашей одежды, свежее белье, новенькое обмундирование, портянки, сапоги.

С военной музыкой теперь будет связано несколько лет нашей жизни.



Старший брат Витя, Вова и я (справа на снимке). 1947 г.

Первые шаги

Выясняется, что не так уж мы и похожи: у Вовы губы толще, его определяют на баритон, у меня тоньше – меня на трубу. Срок обучения в школе – 3 года.

Получаем инструменты и мундштуки к ним.



Вова – с баритоном, я – с трубой. 1948 г.

Начинаются занятия: класс, сольфеджио, хор, теория музыки. Оркестр – только со второго курса.

Одновременно с музыкой – занятия в общеобразовательной школе, работающей здесь же. Первая половина дня – музыкальная школа, вторая – общеобразовательная. Иностранный язык – немецкий. Приходится догонять.

В школе нет постоянного возрастного контингента: есть пацаны и из 5-го класса, и из 8-го. Кто-то даже ходит в 9-й или 10-й класс вечерней школы.

Наряду с основами музыки, постигаем музыкантский жаргон: мужчина – чувак, женщина – чувиха, хлеб – кардифал, есть – бирлять, пить – кирять, играть – лабать, музыкант – лабух, неправильно сыграть – лажануться, хорошо – клево и т.п.

На обычном языке музыканты не говорят, только на жаргоне.

Вся жизнь в школе – по сигналам трубы или сигнального рожка. Сигналов – около двадцати: подъем, отбой, построение, физзарядка, приступить к занятиям, окончить занятия, обед (завтрак, ужин), тревога, общий сбор и другие.

Все трубачи в школе должны знать сигналы и играть их. Остальным достаточно только знать.

Когда и какой сигнал подавать определяет дежурный по школе. Днем дежурный трубач – постоянно при нем. Ночью дежурный трубач ложится спать после сигнала «Отбой», а утром дежурный по школе поднимает дежурного трубача за 15 минут до подъема, чтобы он успел умыться и подготовиться к подаче сигнала «Подъем».

Время дежурства – от подъема до отбоя.

Начальство заботится о воспитанниках.

На еду никто не жалуется. Что-то (масло, колбасу) даже потихоньку собираем и приносим во время увольнений домой.

Два – три раза в неделю кино. Посещаем музеи, театры, филармонию.

Первый курс окончен. На экзамене играю какую-то простую вещь, точно не помню, кажется, «Сурок» Бетховена.

На лето школа выезжает на дачу.

Дача 1947 года – у «Горбатого моста», там, где сейчас стоит бригада связи. Вся территория – сплошной виноградник. Сторож – брат начальника школы – всегда на посту.

Рвать виноград нам категорически запрещено. Но разве увидишь воспитанника, если он ползет по-пластунски, да еще ночью?

С виноградом у нас проблем нет.

Оркестр

Мы впервые собираемся вместе. Рассаживаемся, как положено, по группам инструментов: трубы и корнеты, деревянные инструменты, теноры и баритоны, альты и валторны, тромбоны и басы, барабаны и тарелки.

Настраиваем инструменты по камертону.

Раздают ноты. Как сейчас помню: «Не велят Маше за реченьку ходить». Оказалось – совсем неплохая вещь. К концу занятия оркестр уже звучит! Мы довольны.

У дирижера небольшая партитура, называемая дирекционом. В нем одна под другой выписаны партии всех инструментов, благодаря чему дирижер видит, какой инструмент что играет в данный момент.

Если что-нибудь не так – останавливает оркестр и поправляет музыканта.

Дальше будет служебно-строевой репертуар, песни, танцы, классическая музыка, выступления с известными музыкантами и певцами.

Но сегодня – «Не велят Маше за реченьку ходить».

Большое внимание уделяется обучению воспитанников игре на ходу.

Сначала ничего не получается – музыкант и инструмент движутся как бы сами по себе, мундштук бьет по губам, но со временем музыкант и инструмент начинают двигаться согласованно и игра на ходу уже практически ничем не отличается от игры сидя или стоя.

Первая встреча с маршалом Г.К. Жуковым

В школе работает талантливый художник Петр Шинкевич – молодой парень, для нас не Петр, а Петя.

Петя рисует, в основном, одиночные и групповые портреты военачальников.

Видит меня. Подзывает. Просит помочь.

На картине группа маршалов в парадной форме и белых перчатках. В центре группы маршал Г.К. Жуков. Хотя все в свободных позах, чувствуется какая-то напряженность, как будто все ждут какой-то команды.

Чтобы снять напряженность Петя просит меня подержать белые перчатки, закрашивает перчатки Г.К. Жукова и пририсовывает вместо них перчатки, которые держу я. Теперь все в перчатках, а Г.К. Жуков держит их в руке.

– Ну, как? – спрашивает Петя.

– Клево! – отвечаю я.

Вторая встреча с маршалом Г.К. Жуковым

Школа готовится к октябрьскому военному параду 1947 г. В параде от школы принимают участие три роты: рота барабанщиков, открывающая парад, рота музыкантов в составе сводного духового оркестра Одесского военного округа и строевая рота.

Мы с Вовой – в строевой роте.

Принимает парад командующий Одесским военным округом маршал Г.К. Жуков.

Форма одежды парадная – в кителях и фуражках.

Идет ночная репетиция парада. Светят прожектора.

В составе войск проходит и наша строевая рота. Чеканит шаг так, что, кажется, брусок поля вдавливаются.

Проходим трибуну. В центре – маршал Г.К. Жуков, почти такой же, как на той картине.

То ли от строевого шага, то ли от резкого поворота головы у меня спадает фуражка. Я ее поднимаю, происходит замешательство.

На следующий день узнаем, что строевая рота с парада снята.

Был ли я тому причиной, или Г.К. Жуков просто пожалел пацанов – этого уже никто никогда не узнает...

* * *

В 2007 году по телевидению прошел фильм «Ликвидация» о послевоенной Одессе, когда Одесским военным округом командовал маршал Г.К. Жуков.

В этом фильме Г.К. Жуков заботится о беспризорных пацанах, определяет одного из них в дипломатическую школу на Фонтане, хотя более естественным было бы его направление в подведомственную Г.К. Жукову Одесскую военно-музыкальную школу, тем более, что, как видят зрители, воспитанники дипломатической школы занимаются не дипломатическими премудростями, а разучиванием песни «Вернулся я на родину», написанной, кстати, несколькими годами позже.

Если бы в «Ликвидации» были кадры об Одесской военно-музыкальной школе, и в частности, об ее участии в том военном параде, это выглядело бы и правдивее и интереснее.

Майор Палумбо и подполковник Мельников

В школе новый начальник: прежнего начальника подполковника Дитятина сменяет майор Палумбо. Его заместитель по музыкальной подготовке – майор Мельников.

Вскоре майору Мельникову присваивается очередное воинское звание – подполковник.

Теперь начальник школы – майор, а его заместитель – подполковник.

Когда они стоят рядом, воспитанники не знают, как к ним обращаться.

По званию:

– Товарищ подполковник! Разрешите обратиться к товарищу майору!

Или по должности:

– Товарищ майор! Разрешите обратиться к товарищу подполковнику!

Майор Палумбо и подполковник Мельников сами не знают, как к ним обращаться.

Двусмысленное положение оканчивается, когда очередное воинское звание – подполковник присваивается начальнику школы – майору Палумбо.

Одесский автомеханический техникум

В 1947 г. нас с Вовой принимают в комсомол. В комсомольских билетах запись: «Принят Политотделом спецчастей Одесского военного округа». Звучит!

Секретарь комсомольского бюро курса – Леня Швец.

Должность секретаря комсомольского бюро в школе не котируется, но Лене Швецу – нравится.

Нравится, не нравится – дело хозяйское, но Леня Швец требует от нас беспрекословного подчинения, выполнения любых своих поручений, только себя он считает вправе определять, что хорошо, что плохо.

Мы с Вовой говорим Лене Швецу:

– Кто ты такой, чтобы нами командовать?

– Узнаете, – отвечает Леня Швец.

С этого времени он беспрестанно жалуется на нас замполиту школы майору Иванову.

Майор Иванов – контуженный. У него разговор с воспитанниками короткий:

– Раздеть и выгнать!

Или:

– Железной метлой к е... матери, на север!

Даже Леня Швец такие наказания считает чрезмерными, его цель – исключить нас из комсомола.

Нам такая перспектива не очень нравится.

В 1948 г. мы, окончив 7-й класс, решаем бросить музыку вместе с Леной Швецом и майором Ивановым и поступить в Одесский автомеханический техникум.

Под каким-то предлогом получаем свидетельства об окончании неполной средней школы и подаем заявления на отделение «Ремонт и эксплуатация автомобилей».

Вступительные экзамены сдаем на хорошо и отлично, но по конкурсу на это отделение не проходим. Нам предлагают поступить на отделение «Литейное производство», но оно нам не нравится.

Забираем свои документы.

Возвращаемся в школу.

Заместитель начальника школы по музыкальной подготовке подполковник Мельников к нам очень душевно относится, хотя не знаем, чем мы заслужили такое отношение.

Рассказываем ему о наших бедах.

У него – серьезный разговор с майором Ивановым, у майора Иванова – с Леной Швецом.

Леня Швец говорит:

– Что же вы сразу не сказали, что подполковник Мельников – ваш родственник?

– А чего зря трепаться?

После этого Леня Швец оставляет нас в покое, мы Леню Швеца стараемся не замечать.

Турецкие тарелки

Кто-то кричит:

– Инструменталку обокрали!

Все спешат проверить, целы ли их инструменты.

Вбегает педагог по классу ударных инструментов Цимбал. Глаза – горят. Расталкивает всех. С облегчением выдыхает:

– Идиоты! Все украденные инструменты не стоят этих турецких тарелок. Таких тарелок нигде больше нет!

Сильно бьет в тарелки и быстро разводит руки вверх и в стороны. Тарелки взлетают и еще долго звенят.

После этого случая Цимбал всегда забирал тарелки после занятий к себе домой.

Марш «Прощание Славянки»

Иногда в школе устраивают выступления сводного духового оркестра, состоящего из дирижеров и педагогов. Такие концерты для нас – образец игры духового оркестра.

Звучат марши и вальсы, легкая и классическая музыка.

Ведущий обычно рассказывает об особенностях произведений, о композиторах, написавших их.

Узнаем о непростой судьбе марша «Прощание Славянки» и его автора В.И. Агапкина. Узнаем, что на параде Победы в Москве при исполнении «Славянки» главный дирижер – генерал С.А. Чернецкий, сам автор многих известных маршей, в знак глубокого уважения уступил свое дирижерское место В.И. Агапкину.

Звучит марш.

Короткое вступление – семь отрывистых нот сверху вниз, печальная мелодия труб в первой части, грозное соло басов во второй, плач баритонов в третьей.

«Прощание Славянки» рвет на части неокрепшие сердца воспитанников школы.

Концерт в колонии для несовершеннолетних

Старшие воспитанники встречаются с девушками. Им нужны деньги, а денег нет. Они взламывают продовольственный склад и забирают ценные продукты.

Милиция без труда находит взломщиков. Их судят и направляют в колонию для несовершеннолетних, расположенную напротив Второго кладбища.

Нам жаль товарищей. Все ходят, опустив головы.

Начальство договаривается с руководством колонии. Мы едем туда с концертом.

Наши друзья – осужденные подходят к нам и просят дирижера разрешить поиграть.

Дирижер разрешает.

Друзья играют на наших инструментах, а мы чуть не плачем.

Когда еще они возьмут в руки инструменты и возьмут ли вообще когда-нибудь?

Парад на Куликовом поле

На каком-то параде мы – в составе сводного оркестра Одесского военного округа.

Оркестр – против трибуны. Дирижер на подставке в центре дирижирует и оглядывается.

Во время объезда войск дирижер смотрит, где находится принимающий парад: нужно вовремя начать и вовремя оборвать на любой ноте «Встречный марш». Темп марша – 140 шагов в минуту.

При прохождении войск дирижер смотрит, какие войска проходят. Каждому виду войск – свои марши. Темп маршей – 120 шагов в минуту.

По краям оркестра дирижеры-ассистенты с большими жезлами в руках. Поднимание и опускание жезлов должно быть хорошо видно с любого места.

Жезл вниз – ударная нота («Левой»), жезл вверх – безударная нота («Правой»).

Играть нужно без нот – только по памяти. Помнить нужно и номера маршей и их последовательность.

Мы помним, но дирижеры-ассистенты, на всякий случай, перед переходом к новому маршу показывают на пальцах его номер. Перед переходом к старинному маршу «Егерский» просто поднимают большой палец.

Проходят войска. Оркестр гремит на всю площадь.

Проходит техника. Хотя оркестр играет по-прежнему, его уже плохо слышно.

Техника прошла. Оркестр закончил играть. Наступает волнующая тишина. Генералы на трибуне зашевелились, о чем-то говорят.

Я думаю, что именно такой момент парада запечатлел на своей картине наш школьный художник Петя Шинкевич.

В полной тишине звучит команда:

– Оркестр! Напра-во! Шагом марш!

Оркестр шагает без музыки. В начале Куликова поля команда:

– Правое плечо вперед!

Оркестр поворачивает налево.

– Оркестр, стой! Нале-во!

Все! Мы выстроены поперек центральной полосы Куликова поля в виде прямоугольника примерно 50х10 человек.

Звучит команда:

– Оркестр! Равняйсь! Смирно! Торжественным маршем! Шагом марш!

Гремит «Триумф победителей». Оркестр с развевающимися конскими хвостами эмблем начинает движение.

Теперь самое главное – равнение.

Огромные шеренги держат равнение, как по веревочке.

Проходим трибуны. Командующий и генералы улыбаются.

Значит, все в порядке.

Заканчиваем марш и вновь без музыки выходим на свое прежнее место.

Парад окончен. Дирижеры довольны. Мы – сияем!

Начинается демонстрация трудящихся. Теперь уже играть проще: 2/3 оркестра играет, 1/3 отдыхает на скамейках в сквере. Через некоторое время меняемся: отдохнувшая 1/3 оркестра вступает в игру, следующая 1/3 – идет отдыхать.

Си-бемоль второй октавы

На экзамене после второго курса мне нужно сыграть романс П.И. Чайковского «День ли царит».

Не очень сложная вещь с изменяемым темпом, важно не разойтись с аккомпаниатором, но главное – с Си-бемоль второй октавы в самом конце. Для трубы это считается очень высокой нотой, во всяком случае в маршах и вальсах она встречается редко.

Главное – не «лажануться».

Аkkомпаниатор играет по памяти. Вместо нот у него на крышке фортепиано книга.

Играет вступление. В нужном месте вступаю я. Все идет нормально. Подходит дело к Си-бемоль:

– И все для тебя-я-я-я-я-я-я-я-я!

Взял Си-бемоль и держу раза в два дольше, чем надо, но это можно: там знак «Фермата», т.е. нота звучит, а счет прекращается. Так иногда штангист, взяв вес, не бросает штангу, а долго держит ее над головой. Заканчиваю:

– Для тебя!

Получаю «отлично».

Экзамен после третьего курса я не сдавал: на губе выскочил какой-то прыщик.

Получил посредственно без игры.

Досадно, но что поделаешь?

Хаджибей

Лето 1948 г. школа проводит в селе Холодная Балка на Хаджибеевском лимане. Отдыхаем и играем на танцах в сельском клубе. У нас уже достаточный репертуар. Особенно мне нравятся танго «Дождь идет» и пассо-добль «Рио-Рита».

На берегу лимана рыбаки. С лодки заводят сети, вытаскивают большие уловы глосся.

Мы помогаем рыбакам вытягивать сети.

– Хотите сами забросить? – спрашивают они нас.

– Еще бы! – отвечаем мы.

Нам объясняют, что надо делать и показывают место, где лежит сбитый немецкий самолет. Предупреждают, что это место надо обходить, иначе можно сеть порвать.

Заходим, обходим самолет, начинаем вытягивать сеть.

Сеть не поддается.

– Наверное, все-таки зацепили самолет, – думаем мы.

Но вот сеть понемногу поддается.

Вытаскиваем небывалый улов. Вместе с рыбой – тысячи крабов.

Рыбаки шутят:

– Новичкам везет!

Куда девать рыбу?

Выкапываем в песке на берегу большую яму глубже уровня воды, вываливаем улов в нее. Крабы уходят в лиман.

Почти до утра носим рыбу на кухню.

На кухне – аврал, жарят рыбу.

Весь следующий день на завтрак, обед и ужин – вкуснейшая рыба.

Все довольны. Мы – больше всех.

Сын полка

Снимается кинофильм «Сын полка». Кадры, где Ваню Солнцева приводят в суворовское училище, снимают в Одесском артиллерийском училище.

Нас переодевают в новенькую суворовскую форму – кители, брюки с лампасами, фуражки и привозят на съемку.

Наш сюжет: суворовцы строем спускаются по парадной лестнице. Ваня смотрит на нас.

Спускаемся несколько раз.

В перерыве знакомимся с артистом, играющим Ваню Солнцева. Удивляемся – нормальный пацан.

После съемок нас везут на пляж в Аркадию. Купаемся. Высыхаем. Одеваемся.

Идем к выходу отдельными группами.

На скамейке – аккордеонист. Начинает играть марш.

Подтягиваемся, «берем ногу», шагаем.

На нас заглядываются: кто такие, откуда?

Нам приятно.

Мы – профессионалы

Наш репертуар стремительно расширяется: «Развод караулов», встречные, кавалерийские, фанфарные, торжественные, концертные, траурные, похоронные марши, марши из опер, вальсы, увертюры к операм Ж.Бизе «Кармен» и М.И. Глинки «Иван Сусанин», Венгерская рапсодия Ф. Листа, венгерские танцы И. Брамса, половецкие пляски из оперы А.П. Бородина «Князь Игорь», увертюра И.О. Дунаевского к кинофильму «Дети капитана Гранта», «Картинки с выставки» М.П. Мусоргского, отрывки из симфоний, опер и балетов П.И. Чайковского и множество других серьезных произведений.

Относительно несложные произведения играем «с листа», т.е. без предварительного разучивания.

Мы играем на торжественных вечерах, на эстрадах и танцевальных площадках, во дворцах и домах культуры, на заводах и фабриках. Мы играем даже в «Банде» (духовой оркестр за кулисами в некоторых операх).

Дирижеры говорят, что мы стали профессионалами.

Мы, конечно, гордимся, но не переоцениваем себя: понимаем, что мы все-таки «лабухи», а не профессиональные музыканты.

Прощание со школой

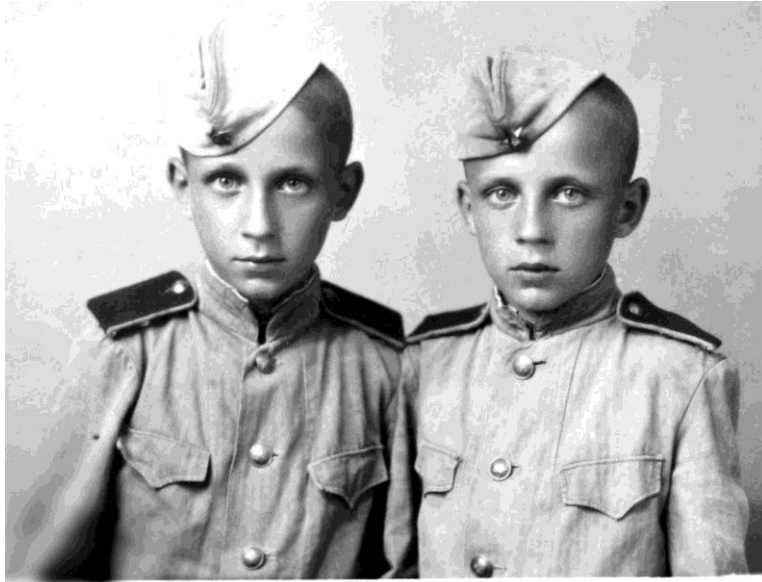
Мы – выпускники. Получаем свидетельства об окончании школы, направления на службу, сухой паек на несколько дней, воинские требования на проезд, деньги.

В свидетельстве об окончании школы написано: «На основании приказа НКО №57 – 1939 г. имеет право быть зачислен музыкантом в оркестры Советской Армии».

Нас с Вовой направляют для дальнейшего прохождения службы в оркестр 49-й артиллерийской бригады, расквартированной в г. Котовске.

Прощаемся с дирижерами, командирами, товарищами.

Прощай, школа! Мы тебя никогда не забудем!



Выпускники (я на фото слева). 1949 г.

Новогодний парад

Первое января 1950 года. Годовщина формирования нашей артиллерийской бригады.

Мороз – около 10 градусов. По уставу играть не положено: от слюны и пара замерзают клапаны на инструментах.

В оркестре, кроме нас с Вовой, еще несколько воспитанников.

Хотим преподнести сюрприз комбригу полковнику Емельяненко, которого мы называем батей.

Идем в расположенные поблизости артиллерийские мастерские. Просим прогреть инструменты паяльными лампами, но так, чтобы не расплавились пайки клапанов. Мастера все понимают и прогревают наши инструменты на медленном огне.

Я выглядываю, идет ли бригада.

В нужный момент выбегаем и сходу играем «Молдовеняску» в темпе марша. Комбриг – молдаванин, для него «Молдовеняска» – бальзам.

Бригада проходит торжественным маршем. Клапаны не успевают замерзнуть. Мы, довольные, идем в казарму.

Появляется комбриг. Старшина оркестра кричит:

– Встать, смирно!

Докладывает.

Комбриг:

– Вольно, вольно!

Смотрит на пацанов и чуть не плачет:

– Ребята! Вы сами не понимаете, что вы сотворили! Просите меня о чем угодно – все сделаю!

У нас просьба простая: мы учимся в вечерней школе, возвращаемся уже после ужина, а нам ничего не оставляют. Ложимся спать голодными. Хотелось бы, чтобы оставляли ужин.

Емельяненко дает команду старшине оркестра:

– Лично обеспечьте воспитанников горячими ужинами после школы!

– Слушаюсь, товарищ полковник!

После этого не было случая, чтобы мы легли спать голодными.



Фотография времен службы (я на фото справа). 1950 г.

* * *

Рассказ А.П. Чехова «Мороз», написанный в 1887 г., начинается так:

«На крещение в губернском городе N было устроено с благотворительной целью «народное» гулянье... Праздник предполагался в возможно широких размерах. Выпущенные афиши были громадны и обещали немало удовольствий: каток, оркестр военной музыки, беспроигрышную лотерею, электрическое солнце и проч. Но все это едва не рушилось благодаря сильному морозу. На крещение с самого кануна стоял мороз градусов в двадцать восемь с ветром; и гулянье хотели отложить, но не сделали этого только потому, что публика, долго и терпеливо ожидавшая гулянья, не соглашалась ни на какие отсрочки...

От мороза побелели деревья, лошади, бороды; казалось даже, сам воздух трещал, не вынося холода, но, несмотря на это, тотчас же после водосвятия озябшая полиция была уже на катке, и ровно в час дня начал играть военный оркестр».

Далее рассказывается о событиях, происходящих «в самый разгар гулянья, часу в четвертом» и приводятся слова городского головы: «Да взять хоть этих музыкантов, что играют сейчас. Небось уж и сердце болит у них, и животы втянуло, и трубы к губам примерзли... Играют и думают: «Мать пречистая, а ведь нам еще три часа тут на холоде сидеть!»

И уже в конце рассказа, когда «воздух синел» губернатор дает околоточному поручение: «Скажите там музыкантам, чтобы они... перестали играть, и попросите от моего имени..., дать им... пива или водки».

Выходит, что духовой оркестр играл на 28-градусном морозе с ветром более шести часов!

Принимая во внимание, что при таком морозе пар и слюна, попадающие в духовые инструменты во время игры, тут же замерзают, при всем уважении к великому русскому писателю следует признать нереальность сюжета рассказа.

Кроме того, А.П. Чехов, как врач, не мог не понимать, что не только играть, но просто высидеть шесть часов на таком морозе с ветром невозможно – за это время музыканты превратились бы в окоченевшие трупы.

Прощай, служба!

Мы заканчиваем 9-й класс вечерней железнодорожной школы в Котовске. Оценки хорошие, но знаний, как мы понимаем, – никаких: да и какие могут быть знания, если занятия в вечерней школе мы совмещаем с игрой на танцевальных вечерах в Доме офицеров Котовского гарнизона.

Если хотим учиться в институте, нужно бросать службу и идти в 10-й класс дневной общеобразовательной школы.

Решение принято: мы снова в Одессе и снова в школе №50 (немецкий язык).

Весь год догоняем и наверстываем упущенное почти по всем предметам.

Выпускные экзамены сдаем нормально: в аттестатах зрелости только хорошо и отлично.

Впереди – студенческая жизнь!

СТУДЕНЧЕСКИЕ ГОДЫ

Институт связи

В 1951 г. поступаю на радиофакультет Одесского электротехнического института связи.

Первый курс, первые друзья, первые лекции, первые экзамены, первые встречи, первые разочарования...

В институте снова изучаю английский язык.

Учусь легко. Стипендия хотя и повышенная, но ее не хватает.

Работаю лаборантом – сначала на кафедре графики, потом на кафедре радиоприемных устройств.

Одновременно устраиваюсь работать артистом мимического ансамбля в оперном театре. Играем в массовых сценах. Спектакли – по вечерам. Занятиям не мешают.

Чтобы не ходить голодным, ежемесячно приобретаю абонемент на питание в студенческой столовой. Что бы ни случилось, – завтрак, обед и ужин всегда обеспечены.

Как говорится, с первого взгляда влюбился в сокурсницу Тамару Тэлле.

Тамара – латышка, но родом из Башкирии: туда когда-то ссылала латышей Екатерина II. Отец Тамары – Эрнест Карлович в 1937 г. был репрессирован и расстрелян.

Высокая, красивая и стройная бегунья, участница сборной команды Украины по легкой атлетике, Тамара нравится многим, но ни с кем не встречается, ведет себя очень сдержанно и, как мне кажется, со мной даже холоднее, чем с другими.

Дотронуться до нее могу только в танце.

В Одессе Тамара с мамой – Ирмой Яновной снимают небольшую комнату.



Тамара. 1953 г.

С музыкой не прощаюсь.

Поступаю в институтский духовой и эстрадный оркестр. Руководит оркестром прекрасный музыкант и человек Петр Иванович Киселев.

Он же руководит духовым и эстрадным оркестром в инженерно-строительном институте. Там в составе оркестра Вова.

Это Петру Ивановичу очень подходит – при необходимости всегда есть замена (я к этому времени уже играю не на трубе, а, как и Вова, на баритоне).

Нас Петр Иванович различает элементарно.

Петр Иванович – тромбонист, советует и мне освоить тромбон. Я – с удовольствием. Тромбон мне нравится. В отличие от других духовых инструментов, в тромбоне высота звука зависит не от положения клапанов, а от положения выдвижной кулисы. Это дает возможность переходить от одной ноты к другой плавно, а также исполнять «глиссандо», когда кулиса быстро переводится из верхнего в нижнее или из нижнего в верхнее положение.

Осваиваю и аккордеон по самоучителю.

В институте часто организуются танцы. Меня просят поиграть.

Время летит.



Фотография с институтской Доски Почета. 1953 г.

Круиз по Крымско-Кавказской линии

Летом 1953 г. отправляюсь со старшим братом Витей и его женой Адой в круиз по Крымско-Кавказской линии.

На теплоходе знакомлюсь с двумя симпатичными девушками – Сашей и Людой. Они собираются поступать в институт.

Поговорил и забыл.

Осенью на танцах в инженерно-строительном институте к Вова подходит незнакомая ему девушка, говорит: – Что ж ты пропал? Ведь обещал встретиться!

Вова подозревает, что речь обо мне, но виду не подает.

Девушка ему нравится, он назначает ей свидание.

Дальше – больше. Встречи, расставания, любовь.

Вскоре они поженились.
Так я, сам того не подозревая, свел Люду с Вовой.
Оба старших брата – Витя и Вова уже женаты. Теперь моя очередь.
Но мне пока ничего не улыбается: знакомых много, а женился бы я только на Тамаре.

Зачет по английскому, экзамен по электротехнике

Вове с Людой нелегко. Приходится снимать комнату.
Вова устроился работать мотористом на стройке, запустил занятия.
Кое-как сумел выкарабкаться, осталось только сдать зачет по английскому и экзамен по электротехнике.

Напоминаю Вове о нашем сходстве и предлагаю свои услуги.

Сдаю английский – 20 тысяч знаков. Что-то прочитал из рассказов Джека Лондона. Преподавательница говорит, что неплохо, только нужно поработать над произношением.

Сдаю электротехнику. Вопрос детский – закон Ома.

Записываю закон Ома в дифференциальной и интегральной формах и иду отвечать.

Преподаватель в недоумении.

Происходит примерно такой диалог:

– Откуда вы это взяли?

– Из учебника.

– Какого?

– Круг. Основы электротехники.

– Так это же для электротехнических институтов!

– А что, неправильно?

В общем, получаю пятерку при условии, что выступлю на студенческой научно-технической конференции с докладом на тему: «Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах».

Вова потом говорил, что этот преподаватель ему еще долго проходу не давал.



Нам 20 лет. 20 ноября 1953 г. (Я на фото справа)

Свидание с отцом

1955 год. У отца закончился срок заключения. У меня – последние каникулы.

Еду на свидание. Поезд Одесса – Москва.

По дороге покупаю чемодан яблок и груш.

Москва. Пересадка на поезд Москва – Воркута.

Тундра. Чахлая растительность. Редкие поселки вдоль железной дороги.

Станция назначения – Инта.

На перроне – одиноко стоящий человек.

Сердце защемило.

Встреча. Объятия. Поцелуи. Слезы.

Сколько же лет прошло с той памятной последней встречи зимой 1941 года в Белебее!

Рассказывает о своем пребывании в плену, о перенесенных страданиях, о способах выбивания признаний в преступлениях, которых не совершал...

Говорит, что должен еще некоторое время прожить в Инте.

21 августа у отца день рождения. Ему исполняется 56 лет. Фотографируемся.



г. Инта, в день 56-летия отца, 21 августа 1955 г.

Вечером приглашает своих друзей по несчастью.
Посидели, выпили, вспомнили, помянули...

* * *

Пройдет время. Отец возвратится в Одессу, многие годы проработает электриком на заводе «Промсвязь», затем переедет в Киев.
Умер отец в 1982 году в возрасте 83 лет.

Тамара

Последний курс. Что-то делаю на кафедре. Заходит Тамара.
– Здравствуй, Леня!
– Здравствуй, Тома!
Что-то не получается у нее в курсовом проекте, просит помочь.
Я несказанно рад – мы давно не виделись.
Спрашиваю:
– Что ты вечером делаешь?
– Ничего.
– Давай, погуляем.
– С удовольствием.
Что-то в ней изменилось в лучшую по отношению ко мне сторону.
Мы встречаемся все чаще: приглашаю на танцы – идет, обнимаю – прижимается, целую – отвечает!
Объясняюсь:
– Томочка! Я тебя давно люблю. Выходи за меня замуж. Буду счастлив пройти по жизни вместе с тобой.
– Я согласна!
Подаем документы в ЗАГС.
Расписываемся 14 декабря 1955 года.



В день свадьбы, 14 декабря 1955 г.

Все выглядит как-то буднично.

Скромная домашняя свадьба в квартире на ул. Манежной, где Тамара с Ирмой Яновной снимают комнату.

Но я – на десятом небе: Тамара – моя!

В начале января 1956 г. Тамара почувствовала, что беременна.

Говорю:

– Какое счастье! Помнишь у Пушкина: «И роди богатыря мне к исходу сентября».

Тамара улыбается:

– Постараюсь.

* * *

Через 25 лет, 14 декабря 1980 года, мы устроим себе прекрасную серебряную свадьбу в банкетном зале ресторана «Черное море» с оркестром, многочисленными поздравлениями и добрыми пожеланиями.



В день серебряной свадьбы, 14 декабря 1980 г.

А еще через 25 лет, 14 декабря 2005 года, дети и внуки устроят нам настоящий праздник – золотую свадьбу с торжественным бракосочетанием, обручальными кольцами, свадебным маршем Мендельсона, рестораном, десятками друзей, знакомых и приглашенных, дорогими подарками.



В день золотой свадьбы, 14 декабря 2005 г.
Слева направо: Наталья (жена Валеры), Валера, Тамара, я, Света, Игорь (муж Светы)

Незабвенные учителя

Хочу с чувством глубокой благодарности вспомнить наших прекрасных педагогов, стремившихся донести до каждого из нас не только основы своих дисциплин, но и привить нам лучшие человеческие качества, не жалевших ни времени, ни сил для достижения этой цели.

Вот их имена: доценты И.Е. Средний, В.И. Грязев, В.С. Давыдов, Б.Д. Фрактман, А.Ф. Осадченко, Я.М. Кравец, С.Я. Барская, Р.А. Раппопорт, В.А. Вopilкин, Я.М. Котелянский, А.Б. Глейзерман, А.М. Вайсбут, М.О. Гликлих, А.М. Коган, И.П. Пышкин, М.К. Хромых, И.И. Шумлянский, В.Ф. Лапинский, А.А. Ризкин, И.М. Симонтов, М.М. Коган, А.А. Другов, Н.М. Шпаков, старшие преподаватели Л.М. Коломийчук, П.Я. Головкин, Р.И. Мардер, Л.А. Серебрин, И.Ф. Стоянов, К.С. Глейзерман, И.С. Луценко, А.И. Хачатуров, Т.М. Кривицкая, М.Г. Гурвиц, А.П. Сорензон, В.М. Захаров, С.М. Гольдфельд, С.И. Палей, ассистенты Н.А. Филиппов, А.А. Рябинин, Т.М. Площенко, С.Б. Фойгель, И.Л. Поляков, А.Я. Зильберберг, преподаватели военной кафедры генерал-майор И.И. Куландин, подполковники И.С. Молдованов, И.Л. Хохлов, Х.Х. Мироновский, В.М. Цитрон, Н.Н. Кирюшин, секретарь факультета М.М. Дашевская.

Исаак Моисеевич Симонтов

Работая лаборантом на кафедре радиоприемных устройств, знакомлюсь с доцентом кафедры И.М. Симонтовым, который читал курс «Радиоприемные устройства».

Он попросил меня подготовить несколько рисунков для написанных им методических руководств по радиоприемным устройствам.

Я подготовил рисунки, и вскоре методические руководства были отпечатаны в типографии.

Исаак Моисеевич подарил мне авторские экземпляры этих руководств с теплыми дарственными надписями.

Когда наступило время дипломного проектирования, у меня колебаний не было: радиоприемные устройства, руководитель проекта – И.М. Симонтов.

Мы выбрали непростую тему.

В современном супергетеродинном радиоприемнике основное усиление сигнала производится на так называемой промежуточной частоте, представляющей собой разность частот гетеродина приемника и принимаемого сигнала.

Для обеспечения качественного приема указанная разность частот гетеродина и сигнала должна быть постоянной во всем диапазоне принимаемых частот, однако, в действительности такое значение этой разности может быть достигнуто только в трех точках диапазона (точки сопряжения частот гетеродина и сигнала).

Вопрос заключался в том, какие именно три точки в диапазоне принимаемых частот должны быть выбраны в качестве точек сопряжения.

В выпускаемых радиоприемниках точки сопряжения располагались в начале, середине и в конце диапазона. При этом вся кривая сопряжения имела вид синусоиды, проходящей через эти три точки.

Нам удалось показать, что для обеспечения более качественного приема, точки сопряжения должны быть смещены ближе к началу диапазона, т.е. на более низких частотах сопряжение должно быть более точным, чем на высоких.

Я сконструировал и собрал оригинальный прибор для измерения не точности сопряжения частот гетеродина и сигнала.

Необходимо было практически подтвердить, что перестройка контуров радиоприемника, проведенная в соответствии с разработанным методом, позволяет улучшить характеристики радиоприемника.

Затрудняюсь сказать, как это ему удалось, но Исааку Моисеевичу разрешили перестроить 15 радиоприемников третьего класса «Звезда» из магазина радиотоваров.

Мы измерили характеристики приемников до и после перестройки и убедились, что они действительно улучшились. Подтвердили это улучшение и независимые эксперты.

Защита дипломного проекта прошла успешно, дипломный проект получил оценку «отлично».

После окончания института я поддерживал связь с И.М. Симонтовым, мы иногда переписывались.

* * *

Однажды, в библиотеке НИИ п/я 13, где я тогда работал, была выставка свежих поступлений. Я обратил внимание на журнал «Электросвязь» №9 за 1957 год.

Каково же было мое изумление, когда я прочитал название статьи: И.М. Симонтов, Л.Е. Ящук. Сопряжение контуров супергетеродинных приемников и нелинейные искажения, связанные с рассогласованием.

Я знал и раньше, что Исаак Моисеевич – глубоко порядочный человек, но и от него я не ожидал такой научной щедрости: самому, без моего участия, обобщить результаты исследований, подготовить и представить их в виде научной статьи и при этом включить меня, тогдашнего студента, в соавторы!

Прошло больше 50 лет, но и сегодня я горжусь тем, что список моих многочисленных научных работ возглавляет та давняя статья!

Распределение

Идет распределение на работу. Мы с Тamarой первые, у нас высшие баллы: я – отличник, мы – семья, Тамара – беременна.

Выбираем Ереван – республиканский телевизионный центр.

Как там, в Армении, сложится жизнь – неизвестно, но главное для нас – с предоставлением квартиры: не жилья, не комнаты, а именно квартиры! Мы даже не можем в это поверить.

Понимаю, что расстаюсь с музыкой навсегда.

Возвращаю Петру Ивановичу его тромбон.

Петр Иванович расстроен:

– Леня, зачем вам это нужно? Оставайтесь в Одессе. Вы – классный тромбонист. Могу устроить вас в оркестр цирка на постоянную работу или в кинотеатр «Украина» – играть по вечерам. Будете получать больше, чем инженер-связист.

– Нет, Петр Иванович, если бы я был один, я может быть и согласился, но у меня семья, а интересы семьи выше всего.

Мы расстаемся как добрые друзья.

ГОДЫ СТАНОВЛЕНИЯ

Республиканский телецентр

Приезжаем в Ереван. Предъявляем направления на работу.

Квартир пока нет. Нас временно размещают на площадях «Спецсвязи» в центре города.

Нам с Тамарой дают большую комнату, двум приехавшим вместе с нами молодым семьям – по небольшой комнате.

Весь блок – три комнаты имеет отдельный вход. Удобства, как говорится, во дворе.

Тамара уже на 8-м месяце. Отправляю ее в Одессу, к Ирме Яновне. Там ей будет лучше.

Телецентр. Современное здание на горе. Телемачта построена. Оборудование еще не поступало.

Меня назначают начальником аппаратно-студийного блока. В моем подчинении несколько инженеров и техников. На меня возлагают ответственность за приемку телецентра.

Поступает оборудование, приезжает бригада наладчиков из Ленинграда. Мы участвуем в наладке вместе с ними.

Наладка окончена. Необходимо принимать телецентр и передавать его в опытную эксплуатацию.

Создается приемная комиссия, в основном из ответственных работников Министерства связи Армянской ССР.

Руководитель бригады наладчиков говорит: – Как будете принимать телецентр – по приборам или по «картинке»?

Члены комиссии смотрят на меня.

– Конечно, по приборам, – говорю я.

Настраивают устройства по приборам. Все приборы дают показания в соответствии с техническими условиями. Изображение испытательной таблицы – отвратительное.

– В чем дело? – спрашиваю у наладчиков.

– Все показатели в норме, – отвечают они.

– Давайте будем принимать по изображению, – говорю я.

Перестраивают устройства по изображению. Изображение нормальное. Показания приборов не соответствуют техническим условиям.

Бред какой-то.

Фиксируем состояния всех ручек настройки. Подписываем акт о приеме телецентра в опытную эксплуатацию.

Республиканский телевизионный центр в строю!

Ленин в гробу

За программу отвечают студийные работники, но обычно они заканчивают работу раньше нас: в конце каждой программы – кинофильм, который мы «крутим» без них и по его окончании даем заставку «Бари гишер» («Спокойной ночи»).

На этот раз фильм о революции и первых годах советской власти.

Ленин в Горках. Ленин болеет. Ленин умирает.

Но что это? Ленин – в перевернутом гробу! Моментально выключаю кино, даю в эфир испытательную таблицу.

Бегу в кинопроекторную: киномеханик пьян!

Кричу ему:

– КГБ идет!

Он мгновенно трезвеет, переворачивает кассету.

Бегу в аппаратно-студийный блок, пускаю кино.

Нам записывают техническую остановку на две минуты.

Слава богу, обошлось!

Телевизионные игры

Главным инженером телецентра назначают человека, весьма далекого от телевидения.

Он решает проводить техническую учебу персонала «методом игр»: когда нас нет, он вводит какие-то неисправности, заменяет исправные лампы неисправными, частично вытягивает лампы из гнезд, перекоммутирует сигнальные кабели, записывает введенные неисправности и, засекая время, требует от нас их устранения.

Найти неисправности, конечно, можно, но нужно просмотреть на осциллографе сигналы в десятках контрольных точек.

Если мы не успеваем, – сам устраняет неисправности, сопровождая это чем-то вроде:

– Видите, вы считаете меня неграмотным, а сами не можете сделать того, что запросто делаю я.

Нам эти игры быстро надоедают. Предлагаем прекратить, он ни в какую!

Решаем его проучить.

С вечера вводим несколько своих подобных неисправностей и едем домой.

Утром, до нашего приезда, главный инженер вводит свои неисправности. Потом, как обычно, засекает время и предлагает нам устранить их.

Мы делаем вид, что возимся, и, конечно, не успеваем.

Он исправляет свои неисправности – «картинки» нет.

Подходит время выхода в эфир – «картинки» нет.

– Не хватало, чтобы КГБ пожаловал, – говорю я.

Он в ужасе:

– Ребята, выручайте!
 Делаем вид, что ищем неисправности.
 За минуту до выхода в эфир устраняем все неисправности.
 Есть «картинка»!
 С этого дня «телевизионные игры» прекращаются.

Валерик

В нашей семье пополнение.
 Тамара выполнила мою просьбу – родила богатыря мне к исходу сентября – 30 сентября 1956 г.
 Роды были очень тяжелые. На время декретного отпуска она остается с мамой в Одессе.
 Я очень скучаю, но такова жизнь.
 Все время думаю: какой он, мой малыш?
 Тамара мне пишет о нем, присылает первые фотографии.
 Смотрю, изучаю каждую черточку.
 Счастлив безмерно. Кажется это то, о чем мечтал всю жизнь: продолжение меня!
 Жду, когда увижу его.
 Была даже мысль слетать в Одессу, но денег катастрофически не хватает.
 Деньги нужны к их приезду.
 Ломаю голову: где достать денег?



Валерик. Ереван, 1958 г.

Уста Арто

Иду по улице. Частная радиомастерская. Захожу, знакомлюсь. Хозяин – уста (мастер) Арто. Уже в возрасте. Ремонтирует только радиоприемники.

Рассказываю о себе. Предлагаю организовать ремонт телевизоров.

– Но я же ничего не понимаю в телевизорах! – говорит Арто.

– Это неважно, – отвечаю я. – Ты будешь только брать телевизоры в ремонт, а я буду приходить и ремонтировать их.

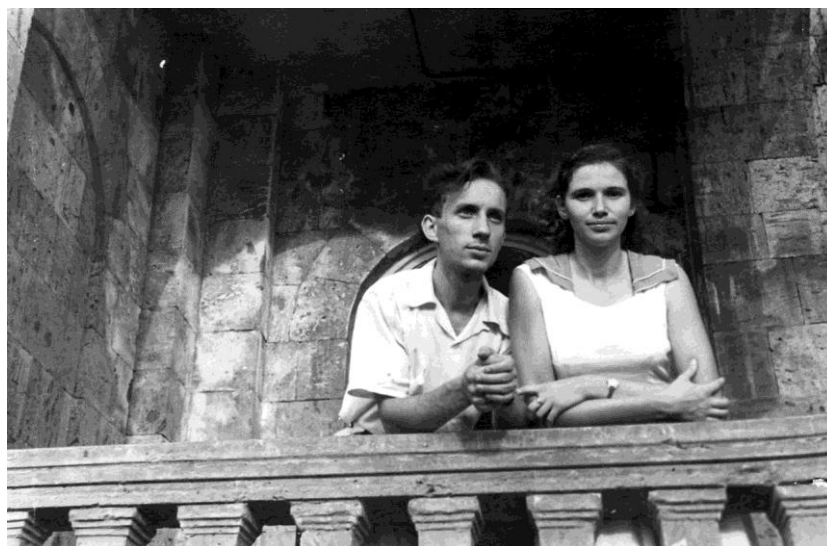
Договариваемся о распределении доходов: 50 на 50.

Оба довольны. Уста Арто называет меня на армянский манер уста Левон.

Весть об открытии мастерской по ремонту телевизоров быстро распространяется: от заказов отбоя нет.

Проблема денег решена!

Вскоре Тамара с Валериком и Ирмой Яновной приезжают в Ереван. Теперь вся семья в сборе.



Я и Тамара на балконе Ереванского телецентра. 1957 г.

НИИ п/я 13

В Ереване открывается научно-исследовательский институт математических машин (НИИ п/я 13).

Руководит институтом известный математик член-корреспондент АН СССР, академик АН Армянской ССР С.Н. Мергелян.

В институте разрабатываются вычислительные машины «Ереван», «Арагац», «Раздан», «Наири».

Считая, что мне на телецентре больше делать нечего, и, учитывая, что отдельную квартиру нам так и не предоставили, в 1957 г. перехожу на работу в НИИ п/я 13.

Новая работа увлекает меня. Сажусь за учебники и книги. Постигаю азы вычислительной техники.



Я с Валериком на детской железной дороге. Ереван, 1958 г.

Эти нули и единицы

Строгость и простота Булевой алгебры логики и двоичной арифметики меня поражают. Это же надо, чтобы таблица умножения содержала всего четыре строчки:

$$\begin{aligned} 0 \times 0 &= 0, \\ 0 \times 1 &= 0, \\ 1 \times 0 &= 0, \\ 1 \times 1 &= 1. \end{aligned}$$

Только теперь осознаю, что почти все электрические и электронные приборы работают по двоичному принципу:

- переключатель – выключен (0) или включен (1),
- отверстие в перфокарте – отсутствует (0) или имеется (1),
- якорь реле – отпущен (0) или притянут (1),
- электрическая лампа – не горит (0) или горит (1),
- электронная лампа – закрыта (0) или открыта (1).

Глубоко сожалею, что изучение Булевой алгебры и двоичной арифметики не предусматривалось вузовской программой.

* * *

В 1999 году человечество отмечало 200-летие со дня рождения А.С. Пушкина.

К этой дате перед каждым выпуском телевизионной программы «Время» читали отрывок из «Евгения Онегина».

Хотя «Евгения Онегина» мы в школе «проходили», один отрывок меня поражает.

Открываю «Евгения Онегина», глава 2, XIV:

Но дружбы нет и той меж нами,
Все предрассудки истребя,
Мы полагаем всех нулями,
А единицами себя.

Вот, думаю, даже Пушкин знал Булеву алгебру, иначе вместо «А единицами себя» написал бы «А миллионами себя» или «А миллиардами себя».

Стоп! А кто же писал раньше: А.С. Пушкин или Дж. Буль?

Смотрю: А.С. Пушкин писал «Евгения Онегина» восемь с половиной лет с 1823 по 1831 годы.

Дж. Буль жил в 1815 – 1864 годах.

Значит, когда А.С. Пушкин начал писать «Евгения Онегина» Дж. Булю было всего 8 лет!

Значит, «А единицами себя» – это глубоко продуманная Пушкинская строка: не миллионами, не миллиардами, а именно единицами.

Значит, А.С. Пушкин прекрасно понимал, что «единица» находится на столь большом удалении от «нуля», что никакие «миллионы» или «миллиарды» не нужны!

Потрясающе: А.С. Пушкин был в одном шаге, точнее, даже в полушаге от крупного научного открытия, которое позже сделал Дж. Буль!

Я уж не говорю о том, что надо бы проверить, когда появился первый перевод «Евгения Онегина» на английский язык и когда появилась первая публикация Дж. Буля по алгебре логики?

Пушкинисты, где вы? Пересчитали у Пушкина все буквы и слова, а этого не заметили!

Время необратимо. Но если бы его можно было повернуть вспять, я попросил бы А.С. Пушкина заменить в приведенном четверостишии слово «предрассудки» на слово «промежутки», чтобы всем было ясно не только кто «нуль», а кто «единица», но также и то, что между «нулем» и «единицей» ничего нет, кроме огромного расстояния...

Первое изобретение

Мое задание – разместить на плате и собрать диодный дешифратор двоичного кода.

Дешифратор представляет собой совокупность $2n$ входных (горизонтальных) и 2^n выходных (вертикальных) шин, в определенных местах пересечения которых устанавливаются диоды.

Неудобство сборки диодного дешифратора заключается в том, что горизонтальные и вертикальные шины должны быть расположены в разных плоскостях с одной стороны платы, значит, необходимо использовать штырьки разной высоты.

Предлагаю другую конструкцию: провести горизонтальные шины с одной, вертикальные – с другой стороны платы, а для размещения диодов просверлить в плате отверстия и крепить диоды не на штырьках, а непосредственно на горизонтальных и вертикальных шинах, между которыми они установлены.

Предложение принимается.

Задумываюсь: если при наличии n двоичных переменных возможно 2^n их комбинаций, то почему же для дешифрации n -разрядного двоичного кода требуется не n , а $2n$ входов, причем наряду с n основными (прямыми) входами используются n дополнительных (инверсных) входов, т.е. двоичная «единица» представляется как «единица» на прямом и «нуль» на инверсном входах, а двоичный «нуль» – как «нуль» на прямом и «единица» на инверсном входах.

Когда в качестве источников входных сигналов используются статические триггеры, имеющие прямые и инверсные выходы, проблем не возникает. Но когда в качестве источников входных сигналов используются динамические триггеры или сигналы, поступающие с магнитных запоминающих устройств или с линий связи, возникает необходимость формирования инверсных сигналов.

Мои размышления приводят меня к выводу: дешифратор двоичного кода можно построить и без использования инверсных сигналов.

Разрабатываю схему такого дешифратора, собираю его – работает нормально.

Составляю заявку на изобретение, направляю ее в Госкомитет СССР по делам изобретений и открытий.

Получаю отказ с мотивировкой: построить дешифратор двоичного кода без использования инверсных сигналов невозможно (приводится ссылка на литературу).

Беру свой дешифратор, собираю небольшой выпрямитель и при первой возможности еду в Москву. Захожу в Госкомитет СССР по делам изобретений и открытий, нахожу эксперта по своей заявке и демонстрирую ему работу дешифратора.

Он, конечно, удивлен, но с фактом необходимо считаться...

Через некоторое время получаю свое первое авторское свидетельство на изобретение «Диодный дешифратор двоичного кода».

Дилемма

С интересом и удивлением узнаю, что основной операцией электронной вычислительной машины является сложение, поскольку к ней, после некоторых преобразований, сводится выполнение других арифметических опе-

раций – вычитания, умножения и деления. Также узнаю, что выполнение арифметических операций производится в специальном арифметическом устройстве, основу которого составляет сумматор, предназначенный для сложения двух чисел.

Становится ясно, что быстродействие вычислительной машины во многом определяется быстродействием ее сумматора, поэтому повышение быстродействия сумматоров – одна из основных задач развития вычислительной техники.

Узнаю, что основным путем повышения быстродействия сумматоров является сокращение времени распространения переносов, возникающих в процессе сложения двух чисел, и что проблема сокращения времени распространения переносов в сумматорах вычислительных машин может быть решена двумя принципиально различными путями.

Первый путь заключается в сокращении времени распространения переносов за счет применения специальных схем, получивших название схем ускоренного или сквозного переноса. В таких сумматорах время выполнения сложения рассчитывается, исходя из наиболее неблагоприятного случая распространения переноса из младшего разряда через все промежуточные разряды в старший разряд сумматора.

Второй путь заключается в сокращении времени распространения переносов за счет применения схемы контроля окончания распространения переносов. В таких сумматорах, получивших название сумматоров с поразрядным переносом или двухрядных сумматоров, время выполнения сложения имеет переменную длительность, зависящую от фактической длины возникающих переносов.

Возникает дилемма: какой из путей предпочтительнее?

Дилемма волнует меня.

Задача о переносах

НИИ п/я 13 молод и, в порядке шефской помощи, к нам приезжают ученые из Москвы и других городов читать лекции.

Так появляется у нас московский профессор М.Р. Шура-Бура.

Специалист по вычислительной математике, он в своей лекции не обходит вниманием и проблемы вычислительной техники, в частности, проблему сокращения времени распространения переносов в сумматорах.

Из его лекции я узнаю о задаче нахождения средней длины цепочки переносов, возникающих при сложении двух случайных чисел. Оказывается, что эту задачу впервые сформулировал основоположник вычислительной техники Дж. фон Нейман еще в 1947 г.

Суть задачи заключается в следующем.

Складываются два случайных числа. В процессе сложения в каких-то разрядах этих чисел возникают переносы, которые при определенных условиях могут распространяться в старшие разряды.

Необходимо найти значение средней длины цепочки переносов, возникающих при сложении двух случайных чисел.

Очевидно, что от этого значения зависит время сложения чисел в сумматоре.

Самым интересным для меня было то, что Дж. фон Нейман провел статистические исследования и получил значение средней длины цепочки переносов, но не нашел общего решения задачи.

Мне захотелось попробовать решить эту задачу в общем виде и даже показалось, что я сумею это сделать.

Решение задачи в общем виде, несомненно, подняло бы меня на значительно более высокий научный уровень, чем тот, на котором я находился, и послужило основанием для подготовки кандидатской диссертации.

Я «заболеваю» задачей о переносах. Она становится моей навязчивой идеей. Ни о каких других задачах я уже не хочу и не могу думать.

Необходимо было найти работу, где я смог бы заниматься этой задачей с полной отдачей сил. Необходимо было перейти работать в академический институт.

И такой случай вскоре представился.

Институт математики СО АН СССР

Газеты, радио и телевидение постоянно сообщают о грандиозной научной стройке в Новосибирске – создании Сибирского отделения Академии наук СССР.

Работы по созданию СО АН СССР возглавляют корифеи советской науки – академики М.А. Лаврентьев, С.Л. Соболев и С.А. Христианович.

Я давно мечтаю о работе в академическом институте. Через знакомых узнаю адрес, куда следует обратиться.

Пишу письмо. Получаю приглашение приехать в Москву для собеседования. В Москве живу в общежитии аспирантов МГУ, где успел подружиться с молодыми сотрудниками института Математики СО АН СССР А.П. Меренковым, В.Ф. Скрипником и В.Т. Дементьевым.

Собеседование проходит успешно. Меня приглашают на работу в институт Математики СО АН СССР, которым руководит академик С.Л. Соболев, и даже дают письмо на имя директора НИИ п/я 13 академика С.Н. Мергеляна с просьбой разрешить мне переход на работу в институт Математики СО АН СССР в порядке перевода (а, значит, с сохранением непрерывного трудового стажа, оплатой подъемных и проезда).

Это меня более чем устраивает.

Так, в 1959 г. я оказался в Академгородке. Тамара с Валериком и Ирмой Яновной пока остались в Ереване.

Моя новая должность – старший инженер отдела вычислительной техники (несколько позже для получения стажа научной работы перевожусь на должность младшего научного сотрудника).

Академгородок – в лесу, в трех десятках километров от Новосибирска. Деревья вырублены только под котлованами домов и в местах прокладки будущих улиц. Вокруг – сплошная стройка. Краны, котлованы, огромные автомобили, строительная техника, строительные материалы.

Кажется – сплошной хаос, но чувствуется рука дирижера: уже вырисовывается главная магистраль Академгородка – Проспект Науки.

Почти сразу мне дают двухкомнатную квартиру в Академгородке.

К приезду Тамары с Валериком из Еревана покупаю комплект неплохой мебели – три шкафа, комод, диван, стол, стулья, тумбочки. Для начала совсем неплохо.

Тамара с Валериком приезжают в Новосибирск, Ирма Яновна остается в Ереване.



Тамара с Валериком. Новосибирск, Академгородок, 1960 г.

Как это все случилось?

Прихожу однажды с работы домой.

Из радиоприемника слышится популярная песня «Три года ты мне снилась» в исполнении Марка Бернеса.

Квартира залита солнцем.

В солнечных лучах – Тамара, такая красивая и стройная...

Подхватываю ее на руки и кружу по комнате.

Вдруг сильная боль пронзает позвоночник: видимо, неудачно поднял.

Еле добираюсь до дивана.

Из приемника звучит:

– Как это все случилось?

Что ответить Марку Бернесу?

Неделю хожу, похожий на интеграл.

Поднимать Тамару больше не рискую...



Я с Валериком на прогулке. Новосибирск, Академгородок, 1960 г.

Встреча с академиком М.А. Лаврентьевым

Институт Математики только строится. Его вычислительный центр расположен в уже построенном институте Геологии и геофизики.

В вычислительном центре – наиболее совершенная машина того времени М-20, сконструированная в институте Точной механики и вычислительной техники АН СССР под руководством академика С.А. Лебедева.

Довольно быстро осваиваю М-20.

Машина мне нравится своей продуманностью, системой команд, совмещением операций, элементной базой.

Однажды в машинный зал заходит какой-то мужчина в простой одежде и кирзовых сапогах, доверху вымазанных грязью.

Подходит к машине, о чем-то беседует с начальником машины. Перебрасывается парой слов и со мной.

Уходит.

– Кто это? – спрашиваю я.

– Это председатель Сибирского отделения АН СССР академик Михаил Алексеевич Лаврентьев.

Выясняется, что М.А. Лаврентьев живет в лесу в специально построенном для него деревянном домике в нескольких километрах от Академгородка и каждый день пешком ходит на работу – в Президиум Сибирского отделения АН СССР.

Я потрясен: ученый с мировым именем оставляет прекрасную работу в Москве и взваливает на свои уже немолодые плечи огромную ношу – строительство Сибирского отделения АН СССР.

Этим человеком нельзя было не восхищаться.

Лев Александрович Мелентьев

На работе подходит ко мне высокий мужчина очень интеллигентного вида. Представляется:

– Лев Александрович Мелентьев, член-корреспондент АН СССР, директор Энергетического института СО АН СССР в Иркутске.

Говорит о строительстве Энергетического института, о необходимости развития вычислительной базы, о нехватке кадров.

По рекомендации директора института Математики СО АН СССР академика С.Л. Соболева предлагает мне возглавить лабораторию вычислительной техники Энергетического института.

Не знаю, что и ответить. Доверие Сергея Львовича Соболева, конечно, ко многому обязывает, но все так неожиданно.

Говорю Льву Александровичу, что с институтом Математики меня связывает диссертационная работа.

Он в ответ:

– Соглашайтесь, Леонид Емельянович! У вас будут все условия для плодотворной научной работы.

Говорю, что надо посоветоваться с женой.

– Скажите ей, – говорит Лев Александрович, – что в Иркутске у вас будет в два раза более высокая зарплата и что вам сразу же будет предоставлена хорошая трехкомнатная квартира в новом доме в центре города, а ей – хорошая работа в институте.

Договариваемся на следующий день созвониться.

На следующий день сообщаю Льву Александровичу, что я согласен.

– Было бы очень хорошо, Леонид Емельянович, если бы вы уговорили еще двух-трех своих друзей поехать в Иркутск.

Уговариваю своих новых друзей А.П. Меренкова, В.Т. Дементьева и В.Ф. Скрипника.

А.П. Меренков и В.Ф. Скрипник соглашаются, В.Т. Дементьев – нет.

Мои друзья со временем защитят диссертации.

А.П. Меренков станет директором Энергетического института СО АН СССР, его изберут членом-корреспондентом АН СССР, В.Т. Дементьев станет заместителем директора института Математики СО АН СССР по научной работе, а В.Ф. Скрипник сгубит свою жизнь в пьяном угаре.

Лечу в Иркутск. Старинный купеческий город. Производит приятное впечатление.

Удивляюсь: в городе одна трамвайная линия, но ходят по ней трамваи маршрутов №1 и №2.

Энергетический институт размещается во временно приспособленном здании на главной улице города – К. Маркса.

Вычислительной базы – никакой. Есть только письма в Ереванский НИИ п/я 13 с просьбой о выделении машины «Ереван» или «Арагац». В каком состоянии заказы – неизвестно.

Лечу в Ереван с соответствующими полномочиями.

Ничего утешительного. Машины – в стадии разработки.

Возвращаюсь в Иркутск. Говорю Льву Александровичу, что на армянские машины нельзя ориентироваться.

Идеальный вариант – «выбить» в Центракадемснабе машину М-20.

Лев Александрович пускает в ход все свои доводы, но М-20 выпускается очень малой серией и все заказы распределены на несколько лет вперед.

Центракадемснаб предлагает Льву Александровичу наряд на получение машины БЭСМ-2, выпускаемой Ульяновским заводом.

Лечу в Ульяновск. Завод военный. БЭСМ-2 изготавливает цех ширпотреба.

Машина действительно в серийном производстве, но очередь большая.

Знакомлюсь с документацией на машину, получаю установочные чертежи.

Лечу в Иркутск. Говорю Льву Александровичу, что машина БЭСМ-2, как и М-20, разработана институтом Точной механики и вычислительной техники АН СССР под руководством академика С.А. Лебедева, что БЭСМ-2 – машина неплохая, значительно мощнее «Еревана» и «Арагаца», хотя по некоторым показателям уступает М-20. Раздумывать нечего. Надо брать.

Для установки машины выделяется довольно приличное помещение «Союзпечати» в капитальном кирпичном доме, примыкающем к зданию, в котором разместился институт.

Необходимо срочно готовить машинный зал.

На короткое время превращаюсь в прораба.

Пробиваем две смежные капитальные стены, ход в машинный зал открыт!

Помещение машинного зала перегораживает широкая капитальная стена. Ее нужно убрать.

Продавливаем с обеих сторон по всей длине стены штробы, закладываем в них швеллера №40, обтягиваем их металлическими сетками и бетонируем.

Через пару дней выбираем стену под швеллерами, оставляя с каждой стороны колонны, на которые теперь будет опираться вышележащая часть стены.

В спешном порядке срываем паркетные полы, изготавливаем металлические стойки под установку устройств машины. Настилаем фальшполы.

Устанавливаем трансформаторную подстанцию. Разводим силовые кабели.

В комплект машины входит электромашинный преобразователь частоты электропитания 50/400 Гц, выполненный в виде мотор-генератора. Преобразование частоты 50 Гц в частоту 400 Гц позволяет многократно уменьшить массы и габариты, а также диаметры обмоточных проводов силовых трансформаторов в стойке электропитания машины.

Электрохозяйство у нас в большом и высоком подвале, расположенном под машинным залом.

Подготавливаем бетонный фундамент, заделываем в него болты для крепления мотор-генератора, устанавливаем резиновые прокладки для уменьшения вибрации.

Монтируем систему приточно-вытяжной вентиляции. Устанавливаем огромный вентилятор «Сирокко» №5.

Для изготовления воздушного фильтра нужны кольца «Рашига» – отходы патронного производства Ульяновского завода. Это военная продукция, получить ее непросто.

Снова лечу в Ульяновск. Договариваюсь. Кольца самолетом доставляют в Иркутск. Высыпаем кольца в большой ящик с сетками вместо передней и задней стенок, заливаем машинным маслом – фильтр готов.

Как руководитель всех подготовительных работ должен признать, что Л.А. Мелентьев сделал все возможное и невозможное, чтобы обеспечить подготовку помещения в кратчайшие сроки: с энергетиками и электриками, специалистами по вентиляции и отоплению, сварщиками и жестянщиками, столярами и плотниками, ремонтниками и отделочниками, как и с металлом, доской, электрокабелем, стройматериалами у меня никаких проблем не возникло.

Лечу в Москву в Центракадемснаб по вопросу ускорения поставки БЭСМ-2.

Руководитель Центракадемснаба Виктор Нифонтович Долгополов доверительно сообщает мне, что в Свердловске в упаковке стоит БЭСМ-2, адресованная Уральскому филиалу АН СССР.

У них пока нет помещения и, если бы Лев Александрович договорился с председателем УФ АН СССР об обмене уральской БЭСМ-2 на наш наряд на БЭСМ-2, то Центракадемснаб этот обмен смог бы соответствующим образом оформить.

Лечу в Иркутск. Лев Александрович договаривается об обмене.

Лечу в Москву. В Центракадемснабе переоформляю документы на БЭСМ-2.

Лечу в Свердловск забирать машину. Железнодорожники грузят БЭСМ-2 на железнодорожные платформы и направляют их в Иркутск.

Ночное озарение в аэропорту «Кольцово»

Вылет из Свердловска в Иркутск задерживается. Аэропорт Свердловска «Кольцово» не принимает и не выпускает самолеты.

Пурга. Видимость – нулевая.

В огромном зале аэровокзала вплотную друг к другу поставлены раскладушки. На них отдыхают, по ним ходят.

Замечаю одну свободную. Двигаюсь к ней. Располагаюсь. Ложусь.

Не спится – слишком напряженным был день, да и предыдущие не меньше.

Меня очень волнует то, что решение задачи о переносах застопорилось: никак не могу записать в общем виде рекуррентную зависимость, связываю-

щую длины переносов в n и $(n + 1)$ -разрядных сумматорах, хотя все необходимые для этого данные уже давно получил.

Усталость берет свое. Куда-то проваливаюсь: то ли дремлю, то ли засыпаю.

Вдруг зависимость, так долго не дававшаяся мне, четко и ясно возникает в голове.

Только бы запомнить, только бы не заснуть!

Засыпаю. Просыпаюсь утром. Зависимость – перед глазами.

Радуюсь, как ребенок.

На всякий случай записываю на бумаге.

Аэропорт «Кольцово» открыт. Лечу в Иркутск.

Докладываю Льву Александровичу об отправке БЭСМ-2 в Иркутск и рассказываю о неожиданном решении так долго вынашиваемой задачи.

Лев Александрович улыбается: – Поздравляю, Леонид Емельянович, ваша диссертация готова!

Я по-настоящему счастлив, хотя прекрасно понимаю, что до защиты диссертации еще далеко.

Установка БЭСМ-2

БЭСМ-2 – многотонная машина, состоящая из 5 стоек: арифметического и управляющего устройства, магнитного оперативного запоминающего устройства, запоминающего устройства на магнитных барабанах, пульта управления и устройства электропитания.

Все стойки выполнены в виде неразъемных металлических каркасов, обшитых металлическими листами. С передней и задней стороны каждой стойки – стеклянные раздвижные двери.

Очередная задача – установить стойки БЭСМ-2 в машинном зале на подготовленные основания.

В машинном зале со стороны ул. К. Маркса огромные окна, размеры которых позволяют протащить стойки, но для этого необходимо поставить трейлеры со стойками поперек главной улицы города.

Без ГАИ не обойтись. Лев Александрович договаривается с начальником Иркутской ГАИ о перекрытии движения на три часа.

В проеме окна со стороны двора устанавливаем мощную лебедку, привязываем ее к толстому бревну, закрепленному с наружной стороны стены поперек оконного проема.

Начинаем с самой большой стойки.

Трейлер задним ходом подходит вплотную к окну. Снимаем упаковку. Крепим трос. Помалу выбираем слабинку. Трос натягивается. Стойка как бы нехотя сползает с трейлера и заползает в окно. По мере заползания подводим под нее металлические катки.

Стойка затянута. С помощью катков подкатываем ее к намеченному месту. Поддомкрачиваем. Выбиваем катки. Стойка на месте.

Повторяем уже отработанную процедуру с остальными стойками. Дело идет быстрее.

Меньше чем за три часа после начала работы все стойки установлены на свои места.

Движение по главной улице города открыто.

Наладка БЭСМ-2

Все заводские бригады наладчиков БЭСМ-2 в разъездах.

Решаем налаживать машину самостоятельно.

У нас уже подобрался хороший коллектив. Все хотя и не встречались раньше с вычислительной техникой, но энтузиасты и романтики, да и многому уже научились во время проведенных мной занятий. Надеюсь, что во время наладки они приобретут неоценимый опыт.

Подключаем патрубки системы вентиляции. Готово!

Подключаем силовые кабели. Готово!

Подключаем сигнальные кабели. Готово!

Приглашаю Льва Александровича.

Внимание! Все затаили дыхание.

Нажимаю красную кнопку пускателя.

Машина включена! Загораются сотни сигнальных лампочек.

Вентиляция работает. Ничего не горит. Ничего не дымит.

Есть начало – не боги горшки обжигают!

Раздаются аплодисменты, хотя аплодировать пока нечему.

В течение двух недель производим автономную наладку устройств, еще в течение двух недель – комплексную.

Запускаем тестовые программы – идут.

Подписываем внутренний акт о сдаче БЭСМ-2 в эксплуатацию.

Начинаются будни эксплуатации: распределение машинного времени, графики отладки программ, споры программистов за предоставление более удобного времени.

Я стараюсь не вмешиваться. Мое дело – обеспечить надежную работу машины.

Прошу Володю Скрипника написать программу для воспроизведения мелодий.

Володя говорит:

– Так я же в музыке не разбираюсь.

Я отвечаю:

– Ничего, зато разбираюсь я.

Объясняю, что каждая нота характеризуется двумя показателями: частотой и длительностью. Объясняю, как это можно сделать на БЭСМ-2.

Володе объяснять дважды не нужно.

Он пишет два десятка стандартных подпрограмм – каждая для своей ноты, а нужной длительности добивается путем соответствующего числа повторений этих подпрограмм.

Машина играет мелодии.

Замечаем, что каждой реальной программе соответствует своя мелодия, точнее – какофония. Но, слыша ее в операторном режиме, мы уже знаем, чья программа считается и сколько времени она идет.

Прошу Толю Меренкова просчитать значения длин переносов по полученным мной ранее рекуррентным соотношениям. Он разрабатывает программу для БЭСМ-2, считает и распечатывает результаты.

Я поражен: все ранее известные одиночные решения задачи практически совпадают с расчетными.

Расчет выполнен объемный: для различных оснований систем счисления (2, 3, 4, 10) и различных длин сумматоров (от 1 до 80 разрядов).

Главный вывод: сумматоры с поразрядным переносом значительно эффективнее сумматоров со сквозным переносом.

До сих пор не могу понять, почему развитие вычислительной техники пошло по пути использования сумматоров со сквозным переносом, а не сумматоров с поразрядным переносом, хотя их преимущества оценил еще в 1947 году сам Дж. фон Нейман!

Светочка

Мы решаем завести второго ребенка. Валерик согласен.

Беременность у Тамары протекает нормально...

В Иркутске я заделался заядлым охотником.

На майские праздники Лев Александрович прибавил отгулы, получилось дней 8.

Врачи говорят Тамаре, что рожать ей числа 10, так что остается два дня в запасе, и она отпускает меня с нашим охотничьим коллективом на весеннюю утиную охоту.

Охочусь, подстрелил несколько уток.

Все, вроде бы, хорошо, но на душе беспокойно: а что, если врачи ошиблись?

Решаю возвращаться. До ближайшего поселка около 30 км, оттуда машиной до Иркутска еще больше 200.

Ребята отговаривают, говорят, что идти одному по тайге небезопасно: и с пути недолго сбиться, и где-то медведь-шатун объявился.

Мое решение неизменно.

Прощаюсь, ухожу. За день дошел до поселка, успел на попутную машину, направлявшуюся в Иркутск, и днем 5-го мая уже был в Иркутске.

Вечером у Тамары начались схватки. Отвез ее в роддом.

6-го мая 1962 г. в нашей семье появилась Светочка.

Модернизация БЭСМ-2

Диссертация готова, работы по диссертации опубликованы.

Казалось бы – все. Но нет. Высшая аттестационная комиссия СССР требует, чтобы основные результаты диссертационных работ по техническим наукам были внедрены. Акт внедрения – неотъемлемый атрибут диссертации.

Мое положение – незавидное.

Реализовать в одиночку масштабный проект – построить вычислительную машину с новыми принципами выполнения арифметических операций – утопия: осуществление такого проекта под силу разве что крупному научно-исследовательскому институту с опытным производством.

Что делать?

Говорю Льву Александровичу, что единственная возможность – реализовать эти принципы в БЭСМ-2, провести модернизацию машины, сделать эту модернизацию основной частью диссертации.

Лев Александрович не в восторге, он озабочен: с одной стороны, иди знай, что из этой модернизации получится, с другой – проведение модернизации потребует остановки машины на длительный срок.

Спрашивает, уверен ли я в том, что все будет в порядке. Отвечаю, что нет ни малейших сомнений.

В то же время, понимая его озабоченность, предлагаю провести модернизацию в два этапа.

На первом этапе выполнить все подготовительные работы без остановки машины. Для этого потребуется месяца два выделять на проведение подготовительных работ по два-три часа машинного времени ежедневно, включая выходные.

На втором этапе потребуется месячная остановка машины. Лучше всего провести второй этап модернизации в период летних отпусков.

– А если все же не получится? – спрашивает Лев Александрович.

Я отвечаю, что теоретически такого исключить нельзя, однако, вероятность ничтожна. Если такое все же случится, – мы за неделю вернем БЭСМ-2 в прежнее состояние.

Лев Александрович соглашается.

Приступаем к работе.

На заводе ко всем гнездам для установки ячеек подведены питающие напряжения. Это очень удобно. На каждой плате много хаотически разбросанных свободных гнезд.

Между собой называем первый этап «расчисткой»: освобождаем гнезда ячеек, в которых будет размещен регистр переносов, перебрасывая имеющиеся там ячейки на свободные места. В результате этой работы на всех платах арифметического устройства образуется сплошная полоса пустых гнезд.

Фиксируем все переделки в журнале.

В машине еще ничего не изменено по существу, но она уже подготовлена к этим изменениям.

Теперь монтируем на свободных местах регистр переносов, не подключая его к арифметическому устройству.

Вносим изменения и в устройство управления, некоторые из них существенно улучшают работу машины независимо от того, модернизирована она или нет.

Это относится, прежде всего, к исключению из схемы управления задержанных импульсов.

В заводской схеме БЭСМ-2 наряду с управляющими импульсами, формируемыми от генератора синхронизирующих импульсов, широко используются также задержанные импульсы.

В такой схеме невозможно реализовать профилактический режим работы машины на повышенной частоте, поскольку с повышением частоты временные промежутки между соседними основными импульсами сокращаются, а временные промежутки между основными и задержанными импульсами остаются неизменными.

Реализуем простое решение: запускаем генератор синхронизирующих импульсов на двойной частоте и делим импульсы на четные и нечетные.

Теперь четные импульсы выполняют роль бывших основных импульсов, а нечетные – задержанных. При повышении частоты генератора синхронизирующих импульсов пропорционально уменьшаются временные промежутки между всеми синхронизирующими импульсами.

Другое оригинальное решение связано с повышением достоверности получения правильных результатов.

Обычно, для повышения достоверности производят двукратный счет по программе и при совпадении результатов полагают их правильными.

В действительности двукратный счет способен обнаружить только случайные ошибки. Систематические ошибки при двукратном счете не обнаруживаются. Обнаружение систематических ошибок возможно лишь при создании разных условий для каждого счета по программе.

Разных условий счета в модернизированной БЭСМ-2 достигаем тем, что перед каждым счетом некоторым случайным образом «перетасовываем» ячейки запоминающего устройства.

При такой «перетасовке» каждый исполнительный (физический) адрес ячейки запоминающего устройства формируется в виде суммы по модулю 2 программного адреса и некоторого случайного числа, задаваемого с пульта управления, и остающегося неизменным в течение счета.

Вносим еще некоторые изменения и подготовительный этап окончен.

Переходим к основному.

Останавливаем машину.

Разбираем существующую схему сквозного переноса и подключаем регистр переносов. Монтируем схему управления регистром переносов, схему фиксации окончания переносов, схемы управления операциями.

Досрочно включаем машину.

Работает, как часы. Изменился лишь общий тон звукового сопровождения – он стал значительно выше.

Значит, есть ускорение!

Ребята шутят, что БЭСМ-2 запела голосом Ящука.

Как показали измерения, быстродействие машины возросло примерно в 1,5 раза.

Основное ускорение достигнуто за счет широкого использования незавершенного представления промежуточных результатов, т.е. их представление в виде содержимого регистра поразрядных сумм и регистра поразрядных переносов.

Так, учитывая, что умножение n -разрядных чисел сводится к n сложениям, завершение распространения переносов производится не n раз – после прибавления каждого очередного слагаемого, а только один раз – после прибавления последнего слагаемого.

«Причесываем» схемы, заменяя временные соединения постоянными, изготавливаем чертежи модернизированной машины.

Теперь действительно можно выходить на защиту диссертации.

Докладываю Льву Александровичу. Он, конечно, рад.

Делаю доклад о модернизации БЭСМ-2 на заседании Ассоциации пользователей БЭСМ-2. Некоторые из нововведений они решают ввести и у себя. Приобретаю новых сторонников и доброжелателей. Их отзывы окажутся нелишними при защите диссертации.

* * *

С душевной теплотой вспоминаю инженеров, принявших непосредственное участие в проведении модернизации БЭСМ-2: И.Н. Таничева, В.А. Ушакова, В.И. Ложкина, Н.С. Хлопко, В.Д. Фомина, Б.И. Смертыгу.

Сегодня, по прошествии почти полувека, вынужден признать, что подобного коллектива в моей жизни больше не было...

Иркутские будни

Хотя напряжение спало, мою работу никак не назовешь спокойной. БЭСМ-2 становится местом паломничества. Приходится принимать десятки делегаций, жаждущих собственными глазами увидеть то, о чем пишут в газетах, говорят по радио, показывают по телевидению...

Готовимся к посещению Фиделя Кастро. Володя Скрипник запрограммировал марш кубинской революции «26 июля». Расписан каждый шаг лидера кубинской революции, точно определено время посещения Энергетического института, определено, кто и что будет говорить.

По какой-то причине визит не состоялся...

Иркутск посещают всемирно известные чехословацкие путешественники Иржи Ганзелка и Мирослав Зикмунд. Их, конечно, везут показывать БЭСМ-2.

Очень приятные интеллигентные люди, они, исколесив весь мир, впервые увидели электронную вычислительную машину. И где? В Иркутске!

Подробно рассказываю о принципах работы машины. Слушают с нескрываемым интересом. Удивляются, как это машина может играть мелодии?



Слева направо: Иржи Ганзелка, Мирослав Зикмунд и я. Иркутск, 1963 г.

В свободное время пишу монографию «Модернизация электронной цифровой вычислительной машины БЭСМ-2», готовлю доклад на конференцию по вычислительной технике в Лондоне, куда меня пригласили.

Готовим Валерика к школе.

Семь лет ему исполнится 30 сентября, т. е. через месяц после начала занятий.

Строгое правило: в школу брать только тех, кому до 1 сентября исполнилось 7 лет.

Валерик – очень развитой мальчик, читает и считает лучше, чем первоклассники. Неужели еще целый год ждать?

Беру Валерика и иду с ним в городской отдел народного образования. Подхожу к инспектору:

– Мальчика нужно принять в школу.

Инспектор смотрит метрику и отвечает:

– Нельзя! Ему к 1 сентября не будет 7 лет.

Достаю Букварь. Раскрываю в случайном месте и говорю Валерику:

– Читай!

Валерик читает.

Открываю учебник по Арифметике. Спрашиваю:

– Сколько будет здесь? Сколько здесь?

Отвечает правильно.

Говорю инспектору:

– Через год ребенка придется принимать сразу во второй класс...

Инспектор дает направление в школу.

Тяжелый разговор

Звонит телефон. Некто, называя себя сотрудником КГБ, предлагает мне встретиться. Место встречи – номер в гостинице «Ангара».

Чувствую, что неприятностей не избежать, но идти нужно.

Прихожу. Знакомимся.

Говорит, что пригласил меня по очень важному делу.

Для начала предлагает ознакомиться с содержимым толстой папки.

Раскрываю папку. В ней – документы суда над отцом.

– Для чего мне это смотреть? – спрашиваю я, – Ведь это дела давно минувших дней.

Отвечает:

– Хотя дела минувших дней, но испортить жизнь и карьеру они могут и сегодня.

Спрашиваю напрямую:

– Чего вы хотите?

Отвечает:

– Вы едете в Лондон, и должны оказать нам небольшую услугу.

– В чем она заключается?

– Необходимо собрать кое-какие интересующие нас сведения.

– Но это же шпионаж!

– Называйте, как хотите!

– Значит, вы привезли это дело, чтобы шантажировать меня?

– Нам нужна ваша помощь.

Поворачиваюсь и, не говоря больше ни слова, ухожу.

Через несколько дней мне сообщают, что моя поездка в Лондон отменяется.

Ну, что ж, переживу.

О неприятном разговоре стараюсь забыть.

Тернистый путь в партию

Сразу же после моего приезда в Иркутск Лев Александрович неоднократно убеждает меня в необходимости вступить в КПСС.

Я всячески отказываюсь, говорю, что не хочу, чтобы мое продвижение в науке и по службе связывали с моим членством в КПСС.

Лев Александрович соглашается подождать и вернуться к этому разговору позже.

Диссертация готова, модернизация БЭСМ-2 проведена.

– Теперь, – говорит Лев Александрович, – я думаю, что препятствий к вступлению в партию нет.

– Есть, – отвечаю я, – меня считают сыном врага народа!

Рассказываю Льву Александровичу о встрече в гостинице «Ангара», об отмене моей поездки в Лондон.

Лев Александрович буквально взбешен:

– Какая беспардонность!

Успокаивает меня:

– Не волнуйтесь, Леонид Емельянович, все будет хорошо. Вот увидите.

С кем он говорил и о чем, не знаю, но, через несколько дней, ко мне подходит секретарь партбюро института, говорит, что есть согласие райкома КПСС и предлагает мне подать заявление о приеме в партию.

Я соглашаюсь.

В августе 1962 г. меня принимают кандидатом в члены КПСС.

Встреча с академиком С.А. Лебедевым

Я понимаю, что мнение академиков – членов Объединенного ученого Совета СО АН СССР по физико-математическим и техническим наукам, куда я представил диссертацию к защите, во многом будет зависеть от того, как к модернизации БЭСМ-2 отнесется директор института Точной механики и вычислительной техники АН СССР академик С.А. Лебедев, под руководством которого разрабатывалась БЭСМ-2.

Прошу Льва Александровича устроить мне встречу с С.А. Лебедевым, но не говорить ему по какому вопросу, сказать, что для консультации.

Он договаривается с С.А. Лебедевым.

Лечу в Москву.

В назначенное время захожу в приемную С.А. Лебедева.

– Проходите, Сергей Алексеевич вас ждет.

Захожу в кабинет. Рассказываю Сергею Алексеевичу о своих работах по расчету длин переносов, о результатах этих работ, о подготовке кандидатской диссертации.

Говорю, что поскольку разработка машины, построенной на новых принципах, одному не под силу, да в этом и нет необходимости, я посчитал целесообразным для выполнения требований ВАК СССР модернизировать серийную машину в Энергетическом институте СО АН СССР, тем более, что в результате такой модернизации появилась возможность сравнить реальные характеристики серийной и модернизированной машины.

– Ну, что ж, – говорит Сергей Алексеевич, – наверное, вы правы.

Задаёт несколько вопросов по существу, из которых видно, что идея построения арифметического устройства с двухрядным сумматором ему хорошо известна.

Разговор окончен. Прощаюсь.

В дверях останавливает меня:

– А какая там у вас в Иркутске машина?

Отвечаю:

– БЭСМ-2.

С.А. Лебедев неопределенно пожимает плечами.

* * *

Когда в 1967 г. вышла советская супермашина БЭСМ-6 с быстродействием 1 млн. операций в секунду, разработанная в институте Точной механики и вычислительной техники АН СССР под руководством академика С.А. Лебедева, оказалось, что ее арифметическое устройство построено на тех же принципах, что и в модернизированной БЭСМ-2.

Становится очевидным, что во время нашего разговора с академиком С.А. Лебедевым в 1962 г. разработка БЭСМ-6 уже велась.

Сегодня трудно сказать, проектировалось ли арифметическое устройство БЭСМ-6 на основе сумматора с поразрядным переносом с самого начала, т.е. независимо от моих публикаций и результатов модернизации БЭСМ-2, или же это устройство вначале проектировалось на основе сумматора со сквозным переносом, а позже, под влиянием моих работ, было перепроектировано на основе сумматора с поразрядным переносом.

В пользу первого предположения говорят жесткие сроки разработки вычислительных машин в СССР, и особенно то, что БЭСМ-6 сначала разрабатывалась как машина для нужд военно-промышленного комплекса, когда внесение даже незначительных изменений в проект требовало многочисленных согласований.

В пользу второго предположения говорит то, что хотя преимущества сумматоров с поразрядным переносом были обоснованы Дж. фон Нейманом еще в 1947 г., арифметические устройства всех вычислительных машин – БЭСМ, БЭСМ-2, БЭСМ-3, БЭСМ-3М, БЭСМ-4, М-20, М-220, разработанных в институте Точной механики и вычислительной техники под руководством академика С.А. Лебедева в 1952 - 1966 годах, содержали сумматоры со сквозным переносом, вследствие чего мои первые публикации по сумматорам с поразрядным переносом, появившиеся в 1960 - 1961 годах, и результаты модернизации БЭСМ-2 в 1962 г. вполне могли послужить толчком для пересмотра ранее принятых решений.

Как бы то ни было, мне повезло: модернизированная БЭСМ-2 оказалась первой в мире машиной, арифметическое устройство которой было построено на основе сумматора с поразрядным переносом!

Защита диссертации

Начало 1963 г. в хлопотах.

Лечу в Киев, в институт Кибернетики АН УССР, назначенный ведущим предприятием по диссертации, встречаюсь с оппонентами – доктором технических наук В.П. Сигорским – специалистом в области электроники и вычислительной техники, и кандидатом технических наук Э.В. Евреиновым – лауреатом Ленинской премии в области вычислительной техники.

Везде делаю сообщения о диссертационной работе, объясняю, отвечаю на вопросы и замечания.

Наконец, все готово. Собираюсь лететь в Новосибирск.

Накануне отлета Лев Александрович дает мне последние наставления и невзначай напоминает:

– Не забудьте чертежи.

– Какие чертежи? Я присутствовал при защите в этом совете диссертации без всяких чертежей.

Выясняется, что диссертация, на защите которой я присутствовал, была по физико-математическим наукам. Там чертежи действительно не обязательны, а по техническим наукам без них не обойтись.

Лев Александрович дает срочное задание конструкторскому бюро, они готовят чертежи по схемам, приведенным в диссертации.

К моему отлету чертежи готовы.

Защита проходит гладко и быстро – всего, вместе с голосованием, 45 минут.

Задают простые вопросы, удивляются тому, что быстродействие серийной машины повышено в 1,5 раза, подсчитывают, какому числу дополнительных машин в год это соответствует.

Но вот и главный вопрос:

– А как к модернизации БЭСМ-2 отнесся С.А. Лебедев?

– Положительно.

– Он дал письменный отзыв?

– Нет.

– А как же он проявил свое положительное отношение?

– Пожал плечами.

В зале улыбки. Академики хорошо знают С.А. Лебедева – он никогда не дает письменных отзывов.

Защита окончена.

Позже Лев Александрович рассказывал мне, что академик С.Л. Соболев говорил с С.А. Лебедевым по поводу модернизации БЭСМ-2 и тот действительно дал ей высокую оценку.

Лев Александрович также сказал, что до заседания ученого Совета обсуждалось предложение присвоить мне одновременно ученые степени кандидата и доктора технических наук (ВАК СССР предусматривает такую возможность), но он выступил против. Сказал, что эта работа, по его глубокому убеждению, важная, но не самая главная в научной биографии соискателя.

Я не в обиде. Может быть он и прав. Будем жить – будем видеть.

Важно, что я – кандидат технических наук, а не белая ворона в академии.

Славное море, священный Байкал

Байкал произвел на меня ошеломляющее впечатление – настоящий сибирский исполин, огромный резервуар самой чистой в мире пресной воды, в который впадает больше 300 рек, а вытекает одна – Ангара.

В истоке Ангары из воды поднимается скала. По преданию старик - Байкал бросил ее вслед убегающей дочери – красавице Ангаре, но удержать ее не смог и Ангара обвенчалась со своим любимым – могучим Енисеем...

Прямо от воды начинается тайга.

Огромные кедровые, хвойные и лиственные деревья взмывают высоко в небо и создают тревожный полумрак.

Лев Александрович позже рассказывал мне, что вначале Сибирское отделение АН СССР планировалось строить на Байкале – в центре Сибири, но при осмотре площадки председателя СО АН СССР академика М.А. Лаврентьева укусил клещ. И хотя клещ оказался не энцефалитным, выбор был сделан в пользу Новосибирска.

На берегу подхожу к буряту-лодочнику.

Здороваясь. Спрашиваю:

– Почему нет спасательного круга?

– Однако, зачем? – отвечает лодочник. – Температура воды выше двух градусов не поднимается. Человек выдерживает всего несколько минут...

Иркутский Академгородок

На левом берегу Ангары строят несколько академических институтов. Среди них – Энергетический. Одновременно строится жилье. Новостройку называют Иркутским Академгородком, но с Новосибирским, конечно, никакого сравнения.

Хотя в Иркутске у нас хорошая трехкомнатная квартира и БЭСМ-2 находится в центре города, Лев Александрович настойчиво предлагает мне перебраться в Академгородок.

– Но мне же каждый день нужно будет ездить на работу в город, а это 20 км, – говорю я.

– Не волнуйтесь, для работающих в городе организуем автобус.

Я соглашаюсь.

Теперь у нас большая четырехкомнатная квартира.

Кажется, больше всех рад Валерик: размеры холла позволяют кататься на велосипеде!



Строительство Иркутского Академгородка.
Валерик со своим железным другом. 1965 г.

Гроздь бананов

С продуктами в Иркутске туго. В магазинах – шаром покати.

Тамара с женами других сотрудников время от времени ездит за продуктами в Ангарск. Ангарск – город химиков километрах в 60 от Иркутска – там снабжение лучше. Надрывается с огромными сумками. Помочь ей не могу – полно работы.

Иногда для поездки в Ангарск институт выделяет автобус.

Иногда местком реализует продовольственные наборы.

Я часто бываю в Москве.

Всегда привожу с собой колбасу, консервы, масло, сыр, муку, крупу, чай, кофе, печенье, конфеты, фрукты. Среди фруктов, в основном, яблоки, апельсины, бананы.

Валерик любит все фрукты, кроме бананов. Он с отвращением смотрит, как мы их чистим и едим...

На столе на красивом блюде гроздь бананов, другие фрукты уже съедены.

Валерик внимательно смотрит на бананы и спрашивает меня:

– Папа! А какой у бананов вкус?

Отвечаю:

– Бананы очень вкусные, но вкус нельзя описать словами. Вот если бы я тебя спросил, какой вкус у апельсинов, что бы ты ответил?

– А можно попробовать?

– Конечно! Тебе почистить?

– Я сам!

Отделяет один банан, чистит, пробует. Понравилось. Съедает.

Спрашивает:

– А еще можно?

Отвечаю:

– Конечно!

- А сколько можно?
- Да хоть все.
- Валерик съедает все бананы и сидит, задумавшись.
- О чем думаешь, сынок?
- Думаю о том, сколько же бананов я мог съесть, но не съел...

Что дальше?

Моя работа в Энергетическом институте СО АН СССР становится все менее интересной. Эксплуатация БЭСМ-2, прием делегаций – это не для меня.

Все чаще задумываюсь над возможностью перейти на работу в альма матер – Одесский электротехнический институт связи.

Связываюсь с И.М. Симонтовым, прошу прозондировать почву относительно возможной работы и квартиры.

Через некоторое время он сообщает, что ректор института И.П. Пышкин готов принять меня на работу и временно, до выделения мне квартиры, предоставить 3 комнаты в 5-комнатном блоке с одним соседом – сотрудником института в студенческом общежитии на ул. Пионерской в Аркадии.

Исаак Моисеевич сообщает также, что никакими силами меня нельзя будет удержать в Иркутске, если я перейду на работу в ОЭИС как избранный по конкурсу.

Откровенно говорю об этом Льву Александровичу.

Он и слышать не хочет, считает, что никто, кроме меня, не сможет обеспечить качественную работу БЭСМ-2, обещает мне «золотые горы» – создание на базе существующей лаборатории вычислительной техники Вычислительного центра, директором которого он видит меня, в перспективе – докторская диссертация и избрание меня членом-корреспондентом АН СССР.

Говорит даже о квартире и работе в Москве при условии, что несколько месяцев в году я буду работать в Иркутске (такая практика в Сибирском отделении АН СССР в то время существовала, придерживался ее и сам Л.А. Мелентьев).

Я в растерянности.

Советуюсь с Тамарой.

Ее решение категорично – только Одесса! Говорит, что она соглашалась на все мои переезды только в надежде на возвращение в Одессу.

Говорю Льву Александровичу, что он недооценивает моих сотрудников, что я уже почти год не принимаю лично участия в эксплуатации БЭСМ-2, что работа БЭСМ-2 будет обеспечена и без меня.

Говорю также, что перспектива работы директором Вычислительного центра, защиты докторской диссертации и, возможно, избрания членом-корреспондентом АН СССР как многолетняя перспектива моей научной работы меня не привлекает, что назначение Вычислительного центра, как и лаборатории вычислительной техники, – обеспечение эксплуатации вычисли-

тельных машин, что одновременную работу в Москве и в Иркутске считаю неэффективной и разрушающей семью.

Прошу Льва Александровича дать характеристику для участия в конкурсе на замещение вакантной должности доцента в Одесском электротехническом институте связи.

В характеристике, выданной Энергетическим институтом СО АН СССР и подписанной директором института Л.А. Мелентьевым, после объективного отражения моего вклада в развитие вычислительной базы Института написано: «Дирекция и партийная организация считают одновременно уход Л.Е. Ящука из Института несвоевременным, приносящим существенный ущерб развитию вычислительной базы Института и развертыванию в нем научных работ в этой области».

Думаю, что именно в этих словах, если называть вещи своими именами, дана высокая оценка моей работы в Энергетическом институте СО АН СССР в 1960-1965 годах.

Мои отношения с Львом Александровичем становятся напряженными.

Нужно принимать решение.

Ставлю точку в этом вопросе: приношу Льву Александровичу выписку из решения Совета ОЭИС об избрании меня по конкурсу на должность доцента кафедры телевидения.

Не помню точно, но с Львом Александровичем мы, кажется, даже не попрощались...

Отъезд

Привожу в порядок дела, отправляю в Одессу контейнер с вещами, оформляю документы, сдаю квартиру.

В Одессу решили ехать поездом: хочется попрощаться с Сибирью и сделать остановку в Уфе, где у Тамары есть родственники: когда еще она их увидит?

Приготовления окончены. Машина ждет. Присели на дорогу. Вышли из дому.

Валерик вспоминает, что забыл попрощаться с другом. Забегает в дом и через пару минут бежит обратно.

Дверь в доме – остекленная.

Валерик руками толкает стекло, оно ломается.

У Валерика перерезаны вены на обеих руках. Валерик в крови и в слезах, Тамара в истерике, я в ужасе!

Кое-как платками перевязываем вены, вызываем скорую помощь.

Скорая приезжает быстро.

Валерику накладывают швы и забинтовывают руки. Но разве можно в таком состоянии везти ребенка через всю страну?

Наш сослуживец и близкий приятель Ю.Н. Коновалов, много лет работавший на Восточно-Сибирской железной дороге, кому-то звонит и со-

общает нам: – Можете ехать. На каждой крупной станции к вам в купе будет заходить врач и, если потребуется, оказывать Валерику помощь.

Валерик уже не плачет. Он гордится тем, что ему уделяют столько внимания.

Мы – в вагоне.

Прощальные рукопожатия, прощальные слова...

Прощай, Сибирь!

Общежитие на ул. Пионерской

Поезд подходит к Одесскому вокзалу.

Здравствуй, Одесса! Как сложится наша новая жизнь? Ведь начинаем ее как бы с начала...

Иду в институт. Представляюсь ректору – Ивану Петровичу Пышкину. Беседуем. Рассказываю ему о себе.

Он говорит:

– Год поработаете на кафедре телевидения, а с будущего учебного года организуем кафедру вычислительной техники под вашим руководством. Вот вам направление в общежитие. Устраивайтесь. Желаю успехов.

Едем с Тамарой в общежитие на ул. Пионерскую.

Удобный пятикомнатный блок на втором этаже. Три комнаты – наши.

На большой кухне – две газовые плиты, две мойки.

В блоке – два отдельных туалета.

Нет только горячей воды, но в подвале общежития два раза в неделю работает душ.

Район – прекрасный. Прямо за окнами разбивается огромный дендропарк.

Свежий воздух. Тишина – автомобилей совсем не слышно.

Рядом один из лучших одесских пляжей – Аркадия.

Я говорю:

– Тамарочка! Твоя мечта сбылась! Ты – в Одессе. У нас приличная квартира. Все улажено с работой.

Отвечает:

– Я, выходя за тебя замуж, знала, что раньше или позже ты привезешь меня в Одессу. Спасибо тебе.

Подходит, обнимает и чуть не плачет от счастья...

Наши соседи по квартире – очень милые и симпатичные люди – начальник научного отдела института М.С. Гаврилюк, его жена и дочка.

Душ в подвале – конечно большое неудобство. Неловко ходить самим, а ведь надо еще и детей купать.

Вскоре решаем с соседями проблему душа в квартире.

Снимаем один из туалетов, поднимаем пол, делаем слив.

Для получения горячей воды устанавливаем на все четыре горелки газовой плиты большой бак, нагреваем воду и подаем ее в душ к смесителю с помощью электронасоса.

Живем с соседями дружно: за несколько лет совместного проживания – ни одного конфликта.

Когда нам предложили отдельную четырехкомнатную малогабаритную квартиру на поселке Таирова, Тамара долго колеблется, прежде чем согласиться.

Со временем у нас будет прекрасная трехкомнатная квартира в «сталинском» доме на 5-й станции Большого Фонтана, но ту, первую, мы всегда вспоминаем с тихой грустью.



Тамара со Светочкой и Валериком. Одесса, 1966 г.

Кафедра телевидения

Кафедрой телевидения заведует доцент М.О. Гликлих. Он очень рад моему приезду: на кафедру «повесили» новый курс вычислительной техники, а читать его некому. Так что я приехал в самое нужное время.

Знакомлюсь с сотрудниками кафедры, многие мне знакомы еще со времени учебы в институте и работы лаборантом на кафедре радиоприемных устройств.

Читаю курс вычислительной техники. Все идет нормально.

В 1966 г. мне присваивается ученое звание доцента по кафедре «Телевидение».

Наряду с заведованием кафедрой, М.О. Гликлих руководит проведением научно-исследовательских работ по созданию цифрочитающего устройства для автоматической писемосортировочной машины и по созданию устройства для чтения машинописного текста.

С цифрочитающим устройством у него не ладится, и он предлагает мне возглавить эту работу.

Я без раздумий соглашаюсь.

Цифрочитающее устройство – это гибрид телевизионной, цифровой и вычислительной техники, мне здесь все знакомо, а дополнительная зарплата – 0,5 ставки старшего научного сотрудника – совсем не лишняя.

Приступаю к руководству работой. Изучаю все, что сделано раньше.

Собираю исполнителей. Все – толковые инженеры: А.А. Бурлака, Ю.А. Сергеев, М.Н. Шнайдер, А.А. Молдованов, А.Н. Кусков, В.П. Оборотов.

– Так, – говорю, – мол и так. Прошу не обижаться: считаю, что эти решения неплохие, эти нуждаются в доработке, а эти никуда не годятся.

Обосновываю свое мнение.

Основной недостаток вижу в плохой организации работы.

Среди исполнителей – разброд. У каждого свое мнение: все солисты, а ансамбля нет.

Думаю, что именно поэтому не ладилась работа у М.О. Гликлиха.

Предлагаю: посвятить неделю обсуждению принципиальных вопросов построения устройства, при этом могут высказываться любые мнения, но после принятия решения – будьте любезны, выполняйте его, если даже это вам не нравится.

Кто-то со мной соглашается, кто-то не соглашается, но ответственный исполнитель работы А.А. Бурлака целиком на моей стороне.

Это мне помогает. Рад, что в вопросах построения цифрочитающего устройства у меня появился надежный помощник.

Разброд прекращается. Работа сдвигается с мертвой точки.

С Аркадием Антоновичем Бурлакой у меня вскоре устанавливаются дружеские отношения. Его скоропостижная смерть стала для меня большим потрясением.

Кафедра вычислительной техники

В 1966 г. в институте создается кафедра вычислительной техники. Ее название, в зависимости от специфики факультета, за которым она закрепляется, неоднократно меняется.

Хочу назвать своих коллег, в разные годы работавших на кафедре: профессор Б.П. Кутасин, доценты Ю.Н. Митрофанов, Н.А. Князева, Л.А. Никитюк, И.И. Костанжи, В.Г. Боровик, И.В. Шерепа, Ю.В. Калинин, В.И. Борщ, А.С. Ковбасюк, И.В. Халамиренко, Д.Г. Ларин, О.Е. Пляцек, старшие преподаватели А.К. Тищук, В.И. Аугустыняк, Н.В. Симонова, В.Н. Макодзев, Н.В. Кондратьева, В.М. Бойчук, С.Р. Мельник, ассистенты А.С. Григоренко, В.В. Золотых, А.И. Ещенко, В.Д. Кузнецов, И.И. Лобусов, Т.Ю. Змерега, Е.А. Киселева, Е.Д. Осадчий, А.В. Луценко, заведующие лабораториями Н.П. Кобынников, И.В. Журавлев, Л.И. Сенин, В.Е. Ефимов, А.В. Захаров, В.А. Бурлака, Ю.А. Парамонов.

Одновременно с внедрением вычислительной техники в учебный процесс, за кафедрой закрепляются вопросы развития вычислительной базы института.

Вся вычислительная техника института – неработающая раритетная машина «Урал-1», заводской №001.

Просят меня помочь запустить машину. Заменяем физически устаревшие элементы новыми.

Машина заработала, но пользы от нее в учебном процессе – никакой: на машине можно организовать только одно рабочее место. Нужно думать, как обеспечить учебный процесс в учебной группе.

Разрабатываем схемы, изготавливаем учебные макеты основных элементов и узлов цифровых вычислительных машин: триггеров, логических

схем, шифраторов, дешифраторов, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, регистров, счетчиков, сумматоров, запоминающих устройств.

Теперь можно принимать учебную группу.

Со временем приобретаем 16 серийных микротренажеров для изучения основных функций цифровых вычислительных машин. С помощью микротренажеров организуем учебную лабораторию на 16 рабочих мест с поточным проведением лабораторных занятий.

Через несколько лет по моей инициативе институт приобретет малые вычислительные машины «Промінь», разработанные в институте Кибернетики АН УССР, затем в институте появятся машины единой серии ЕС-1020, ЕС-1035 и машина СМ-3.

Пройдет еще несколько лет, и на смену им придут персональные компьютеры – вначале как компьютерные классы института, а затем – как компьютерные классы большинства специальных кафедр.

Должен особо подчеркнуть, что все ректоры института, с которыми мне довелось работать, – И.П. Пышкин, Б.П. Кутасин, И.П. Панфилов, П.П. Воробиенко – не только оказывали мне всестороннюю поддержку в вопросах развития вычислительной базы института, но, что более важно, в условиях вечной нехватки денежных средств изыскивали возможности приобретения дорогостоящей вычислительной техники, понимая, что за ней – будущее.

Отмечая большую роль ректоров в становлении вычислительной базы института, не могу не отметить и их теплое душевное отношения ко мне лично.

Иван Петрович Пышкин проводит мое избрание по конкурсу при отсутствии в личном деле некоторых необходимых документов, выделяет мне достойное жилье в общежитии на ул. Пионерской.

Борис Петрович Кутасин предоставляет мне отдельную четырехкомнатную квартиру, выделяет мне для покупки автомобиль ВАЗ-21011 в то время, когда такая покупка по государственной цене была большой редкостью.

Иван Павлович Панфилов представляет меня к присвоению ученого звания профессора без защиты докторской диссертации, а через год – к защите докторской диссертации в виде научного доклада, выдвигает мою кандидатуру сначала для избрания академиком Академии связи Украины, а затем – академиком Международной академии информатизации.

Петр Петрович Воробиенко представляет меня к присвоению почетного звания «Заслуженный деятель науки и техники Украины» и проявляет трогательную заботу о моем здоровье.

Автоматические письмосортировочные машины

На протяжении столетий во всех странах сортировка почты осуществлялась по содержащейся в почтовых адресах информации о географических наименованиях и местах расположения тех или иных населенных пунктов.

Высокие требования к профессиональной подготовке сортировщиц, обусловленные спецификой различных видов сортировки корреспонденции (исходящей, входящей, транзитной, общей, детальной, местной, международной, заказной, воинской и др.) и большим числом ее направлений (несколько сотен), сочетались с тяжелым однообразным трудом, ночными сменами, низкими заработками, непрестижностью профессии.

Быстрый рост почтовых потоков, неравномерность нагрузки по часам, дням, неделям, месяцам, периодам, наличие так называемых праздничных и сезонных потоков приводили к существенным задержкам обработки почты, снижению эффективности и производительности труда сортировщиц.

Проблема сортировщиц стала в один ряд с возникшей в начале 20 столетия проблемой «телефонных барышень», для решения которой были созданы автоматические телефонные станции.

Для решения проблемы «почтовых барышень» необходимо было разработать автоматические письмосортировочные машины.

Разработка систем автоматической сортировки письменной корреспонденции во многих промышленно развитых странах мира, в том числе в СССР, началась в 60-х годах 20 столетия.

Понимая бесперспективность ориентации на создание устройств для автоматического распознавания слитного рукописного текста почтового адреса, всеми разработчиками систем автоматической сортировки письменной корреспонденции была принята ориентация на замену распознавания почтовых адресов распознаванием почтовых индексов, которые были присвоены населенным пунктам и предприятиям почтовой связи.

Почтовый индекс – это цифровой или буквенно-цифровой эквивалент почтового адреса. В отличие от почтового адреса, который содержит информацию о географическом наименовании и месте расположении того или иного населенного пункта в явном и, как правило, избыточном виде, почтовый индекс содержит эту информацию в закодированном и весьма сжатом виде, например, с помощью применяемых ныне в Украине пятизначных десятичных цифровых индексов можно закодировать $10^5 = 100000$ наименований населенных пунктов Украины, что многократно превышает их фактическое количество.

Немаловажным является и то, что с применением почтовых индексов автоматически снимаются многие проблемы, связанные с языком, на котором написан адрес, неразборчивым написанием адреса, изменением наименований населенных пунктов, наличием населенных пунктов с совпадающими наименованиями, наличием грамматических ошибок в написании адреса, нарушением порядка написания составных частей адреса и т.п.

Работы по созданию автоматических письмосортировочных машин приобретают важное общегосударственное значение. Центральный Комитет КПСС и Совет Министров СССР принимают по этому вопросу специальное Постановление №611 от 14 июля 1978 г., благодаря которому решаются многие проблемы финансирования и материально-технического обеспечения.

В разработке автоматических письмосортировочных машин в СССР принимают участие несколько организаций, но основными исполнителями названы Московское специальное проектно-конструкторское бюро Министерства связи СССР – разработка механической части машины – и Одесский электротехнический институт связи – разработка цифрочитающего и управляющего устройства.

Однако и распознавание рукописных цифр индекса для вычислительной техники того времени оказывается непосильной задачей.

Во всем мире, кроме СССР и Японии, используются печатные цифры индексов: оператор читает адрес, определяет соответствующий ему индекс, и с помощью печатающего устройства наносит этот индекс на письмо.

Вердикт Главного почтового управления Министерства связи СССР по этому поводу категоричен – не для того мы переходим к машинной сортировке писем, чтобы заменить сортировщиц операторами по нанесению индексов: индексы должно писать само население.

В Японии проблем с написанием цифр индексов населением нет: вековые традиции каллиграфического письма обеспечивают единообразие и высокое качество написания цифр индексов.

В СССР каждый пишет, как хочет. Наша задача – заставить население страны писать цифры индексов так, чтобы они надежно распознавались цифрочитающим устройством.

Непосильная, казалось бы, задача достаточно просто решается путем применения так называемых стилизованных цифр, написание которых сводится к проведению горизонтальных, вертикальных или наклонных штрихов по направляющим линиям трафаретной сетки, печатаемым одновременно с образцами написания цифр при изготовлении конвертов и карточек.

Наконец, «механика», разработанная СПКБ, состыкована с «электроникой», разработанной ОЭИС.

Проводится автономная и комплексная наладка устройств машины.

Начинаются натурные испытания машины.

Производительность машины – 20000 писем в час, продолжительность испытаний – 10 часов.

Сортируем 200000 писем.

Испытания проходят успешно. Сортировка окончена.

Подсчитываются показатели качества автоматической сортировки. Для этого проверяется содержимое всех накопителей машины и анализируются направленные в них письма.

Результаты испытаний: вероятность правильного распознавания выше, а вероятность ошибочного распознавания и вероятность отказа от распознавания ниже предусмотренных техническим заданием.

Дается зеленый свет серийному выпуску автоматических письмосортировочных машин.

На банкете по случаю успешного окончания испытаний происходит курьезный случай.

Председатель приемной комиссии – главный инженер Технического управления Министерства связи СССР Н.И. Воронин, человек с большим чувством юмора, говорит:

– Особенно хочу отметить высочайший уровень разработки цифрочитающего устройства одесситами. Они создали устройство, распознающее индексы, которые не может распознать даже человек: человек пишет в зоне индекса НЕЗНАЮ, а устройство знает, что это индекс Актюбинска.

Курьез объясняется тем, что в устройство заложены функции исправления одиночных ошибок в цифрах индекса по критерию близости. В данном случае сортировка производилась по трем первым цифрам индекса на республиканские, краевые, областные и крупные промышленные центры СССР. По критерию близости букву Н устройство восприняло как цифру 4, букву Е – как цифру 6, букву З – как цифру 3. Получилось 463, а это – индекс Актюбинска.

В СССР было выпущено несколько сотен автоматических писмосортировочных машин, они были установлены практически во всех крупных республиканских, краевых и областных центрах.

Проблема «почтовых барышень» была успешно решена.

Новые направления автоматизации технологических процессов почтовой связи

Направление автоматизации технологических процессов почтовой связи расширяется.

В 1969 г. с целью повышения эффективности научных исследований при институте организуется отраслевая научно-исследовательская лаборатория автоматических опознающих устройств Главного управления почтовой связи Министерства связи СССР, руководителем которой назначают меня.

В лабораторию приходят молодые инженеры Н.С. Орфеев, И.А. Шамаев, О.М. Тющенко, Ф.В. Фролов. Вопросы считывания изображений цифр почтовых индексов успешно занимается В.Н. Макодзев.

Выполняются разработки новых цифрочитающих устройств, распознающих как стилизованные, так и обычные рукописные цифры, опытный образец цифрочитающего устройства для распознавания индексов на посылках.

Принципиальное отличие цифрочитающих устройств для распознавания индексов на посылках и на письмах заключается в том, что, в отличие от писем, незначительные массы и размеры которых позволяют четко фиксировать положение писем в плоскости, перпендикулярной оптической оси считывающего устройства в процессе распознавания, при распознавании индексов на посылках такой фиксации добиться не удастся.

В результате этого изображение индекса на посылке оказывается подверженным так называемым аффинным искажениям – повороту, смещению и масштабированию.

Для компенсации аффинных искажений обычно определяют их параметры и выполняют обратные аффинные преобразования, изменяя положение посылки относительно считывающего устройства.

Значительные массы посылок обуславливают низкую скорость их перемещения в процессе выполнения обратных аффинных преобразований, что делает их применение малоэффективным.

Мне удастся разработать алгоритмический метод компенсации аффинных искажений индексов, основанный на изменении направлений обхода элементов изображений индексов в памяти компьютера в соответствии с параметрами аффинных искажений и не требующий, благодаря этому, физического перемещения посылки.

На глазах меняется элементная база цифрочитающих устройств: дискретные транзисторы, микросхемы с малой интеграцией элементов, микросхемы со средней интеграцией элементов, микросхемы с большой интеграцией элементов, микропроцессоры, микроЭВМ, персональные компьютеры.

Центр тяжести разработок цифрочитающих устройств смещается от создания электронных схем к созданию программ для персональных компьютеров. Да и само цифрочитающее устройство приобретает свой окончательный вид: цифровая видеокамера, подключенная к компьютеру...

Бессонная ночь в Москве

В конце декабря 1985 г. приезжаем в Москву для сдачи заказчику – СПКБ Министерства связи СССР макета цифрочитающего устройства для распознавания индексов на посылках.

Устройство выполнено на микроконтроллере К1-20.

Что-то не ладится с программой – при отладке на вычислительной машине все идет нормально, а при отладке на К1-20 – не идет.

30 декабря – последний возможный срок сдачи. В противном случае – невыполнение плана научно-исследовательских работ со всеми вытекающими последствиями.

Нас четверо – помимо меня еще Н.С. Орфеев (электроника), О.М. Тющенко (программа), В.Н. Макодзев (считывание изображений). Живем в одной комнате общежития Московского электротехнического института связи на ул. Народного ополчения – это довольно далеко от СПКБ, расположенного в Останкино.

Мои помощники крепко спят, а мне не до сна: думаю, как же это может быть, что на машине программа идет, а на микроконтроллере – не идет.

Должна же быть какая-то причина!

Глубокой ночью приходит понимание: часть памяти микроконтроллера выполнена в виде постоянного запоминающего устройства и занята под тестовые программы и константы. В эту часть памяти записать что-либо невозможно. Очевидно, что программа выходит на эту часть памяти: «записывает» одно, а считывает – совсем другое.

Громко кричу:

– Подъем!

Объясняю, почему не идет программа.

Остаток ночи – внесение изменений в программу с исключением обращений к постоянному запоминающему устройству.

Утром едем в СПКБ.

Записываем измененную программу в память микроконтроллера.

Включаем макет.

Цифрочитающее устройство работает.

Подписываем акт приемки работы и летим домой встречать Новый год.

И снова задача о переносах

Несмотря на то, что задача нахождения средней длины цепочки переносов, возникающих при сложении двух случайных чисел, была решена мной еще в кандидатской диссертации, она продолжает «преследовать» меня: мне не нравится то, что решение получено в виде рекуррентной зависимости, связывающей среднюю длину цепочки переносов в $(n + 1)$ -разрядном сумматоре со средней длиной цепочки переносов в n -разрядном сумматоре.

И хотя рекуррентной зависимости достаточно, чтобы считать задачу решенной, хочется решить ее в более общей форме – в форме непосредственной зависимости средней длины цепочки переносов от числа разрядов сумматора.

И когда мне это удастся, я радуюсь не меньше, чем после ночного озарения в аэропорту «Кольцово».

Получена не только указанная зависимость, но и асимптотическая оценка, показывающая, что средняя длина цепочки переносов связана с числом разрядов сумматора зависимостью, близкой к логарифмической.

Понимая важность полученных результатов, публикую их в журнале «Известия Академии наук СССР. Техническая кибернетика» №4, 1974 г.

В рейтинге научных изданий «Известия Академии наук СССР» – на первом месте, его публикации переводятся на иностранные языки.

Этой публикацией задача о переносах оказывается полностью исчерпанной. Новых публикаций по задаче о переносах я больше не встречал.

Все закономерно, но все же как-то странно: была задача и нет ее.

Контрабандисты в лифте

Светочка очень любит гулять. Я с ней хожу на ближние и дальние прогулки. Пешком мы обошли чуть ли не всю Одессу, одесское побережье, побывали на лиманах. От прогулок она совсем не устает.



Маки на хлебном поле под Одессой. Светочка, 1968 г.

Гуляем по Приморскому бульвару, спускаемся по эскалатору или пешком по Потемкинской лестнице на морской вокзал. Смотрим, как приходят и уходят корабли...

К причалу пришвартовался океанский красавец-лайнер «Шота Руставели», вернувшийся из зарубежного круиза.

На причале толпа встречающих.

На борт поднимаются пограничники для проверки документов и грузов.

Наконец, по радио объявляют:

– Граница открыта!

Говорю Светочке:

– Хочешь прогуляться по кораблю?

Отвечает:

– Конечно!

Вместе со встречающими поднимаемся на корабль.

Многочисленные открытые и закрытые палубы, бассейн, волейбольная площадка, красивые лестницы, вестибюли, салоны, бары, рестораны.

Катаемся в лифтах, поднимаемся, спускаемся.

В лифте дурачимся – поем, пляшем, прыгаем. Этого, конечно, делать не следовало: в какой-то момент мы, видимо, одновременно подпрыгнули, лифт «почувствовал» что-то неладное и остановился.

Нажимаю кнопки этажей – ни с места.

Нажимаю кнопку вызова механика – никакого результата.

Стучим в двери, просим помочь. Никого нет, видимо, сошли на берег.

Светочка в слезах, я бессилен что-либо сделать.

Продолжаю стучать и звать на помощь.

Наконец, слышим мужской голос:

– Кто там?

Отвечаю:

– Отец с дочерью.

– А что вы там делаете?

– Застряли.

– Ждите. Буду искать механика.

Приходит механик еще с кем-то. Говорит, какие кнопки нажать. Ничего не получается.

Спускается в нижнюю камеру лифта, поднимается в верхнюю – никакого эффекта.

Идет за инструментами.

Отвинчивает панель обшивки лифта.

Через образовавшийся проем как-то открывает двери лифта.

Механик и двое пограничников с помощью приставной лестницы помогают нам спуститься.

Мы – на палубе. Слава богу!

Но, как говорят в Одессе, дело пахнет керосином.

Теперь пограничники требуют документы, которых у нас, конечно же, нет, задают многочисленные вопросы, которые крутятся вокруг одного:

– Когда мы зашли в лифт?

Говорю:

– Вы что, за контрабандистов нас принимаете? Но вы же проверяли все лифты, да и, как видите, у нас ничего нет.

– А может быть девочка не ваша?

Светочка плачет, прижимается ко мне. Беру ее на руки:

– Вот она, моя бесценная контрабанда!

Куда-то звонят, составляют протокол.

Подписываюсь, нас отпускают.

Приключение окончено.

Городская идиллия

Общежитие на ул. Пионерской расселяют: в студенческом общежитии должны жить студенты. Преподавателям выделяют квартиры.

Нам предоставляют четырехкомнатную квартиру на поселке Таирова.

Это новый жилой район Одессы. Раньше здесь были земли научно-исследовательского института Виноградарства и виноделия им. В.Е. Таирова.

Квартира малогабаритная, на втором этаже, как говорят в Одессе – «полураспашонка»: одна небольшая комната с отдельным входом из коридора, одна большая – проходная, из нее входы в две маленькие комнатки. Из большой комнаты – выход на балкон. Удобства стандартные – кухня, ванная, туалет, есть даже встроенный шкаф в коридоре.

Мне квартира нравится, Тамаре – не очень, но главное – у нас своя квартира, а не общежитие, и мы, наконец-то, решаем проблему «расселения»:

Ирме Яновне – отдельную комнату, Валерику и Светочке – по комнатке, ну а мы с Тамарой – в проходной.

Проходная комната одновременно и «семейная» – здесь гостиная, здесь столовая, здесь телевизор, здесь пианино – Светочка, кроме общеобразовательной, учится еще и в музыкальной школе.

Район, конечно, отдаленный, но удобный: школа – рядом, транспортное сообщение с центром города – автобусы, трамвай.

Сразу за окнами – полоска пустующей земли, за ней – дома частного сектора.

Вскапываю землю за окнами, сажаю цветы и два куста винограда, протягиваю проволоки на балкон. Через год балкон закрыт виноградом. Сидеть на балконе – одно удовольствие.

Как-то поехал на Привоз. Смотрю – продают новорожденных гусят. Купил одного.

Возвращаюсь домой, показываю. Светочка от гусенка без ума: ласкает, чем-то кормит, поит, о чем-то разговаривает, устраивает ему бассейн в тазике, сооружает домик в картонном ящике.

В общем, в квартире – новый жилец.

Назвали гусенка Тимом.

Тим быстро растет: из неуклюжего желтенького гусенка превращается в белоснежного красавца гуся.

Живет Тим на кухне.

Нас Тим узнает, откликается, когда его зовут, но больше всех он привязан к Светочке. Когда ее нет – по-настоящему грустит, когда она дома – ходит за ней по пятам.

Очень любит гулять со Светочкой.

Идиллия – идет девочка, а за ней гусь.

На пустыре пасется, но далеко от Светочки не отходит.

После гуляния Светочка моет ему лапки и пускает в ванну.

Тим купается, ныряет, машет крыльями. В ванне он уже не помещается, цепляет за стены крыльями: так и сломать их недолго.

Что с ним делать?

Во время прогулок Тим все чаще с интересом поглядывает на стада своих сородичей в частных домах.

На семейном совете решаем отдать Тима одному из соседей. Трудную миссию возлагаем на Ирму Яновну.

Все расстроены, Светочка – больше всех: она еще долго ходит к этому дому, зовет Тима, но поднимают головы все гуси. Кто из них Тим?

Баронесса и ее братья

От своих родственников в Риге Тамара узнает, что они нашли документы, подтверждающие их происхождение из известного баронского рода.

Тамара – баронесса! Невообразимо!

Ее двоюродные братья ищут клад в бывшем родовом имении, но как найти каплю в море?

Братья узнают, что я – специалист в области связи, и приезжают в Одессу с просьбой достать им миноискатель и научить обращению с ним.

Выполняю их просьбу, а сам, шутя, говорю Тамаре:

– Баронесса! Не найдется ли мне место, если не в твоём сердце, так хотя бы в твоём гараже: буду твоим круглосуточным водителем.

Тамара улыбается:

– Я ещё не вступила в наследство!

Нашли там что-нибудь Тамарины братья или не нашли – неизвестно. Зато точно известно, что никакой пользы от своего баронского происхождения Тамара не получила.

Ученое звание профессора

Ученое звание профессора в институте ценится очень высоко, хотя в денежном выражении это мало что дает.

Для присвоения ученого звания профессора нужно иметь ученую степень доктора наук. Я – кандидат.

В порядке исключения Высшая аттестационная комиссия может присвоить ученое звание профессора кандидатам наук, но это – большая редкость. И делается такое исключение, в основном, для заслуженных людей, не имеющих достаточного количества научных работ, необходимых для защиты докторской диссертации.

Беседую по этому поводу с ректором института Иваном Павловичем Панфиловым.

Он говорит, что у меня слишком много опубликованных работ, что надо защищать докторскую диссертацию.

Я отвечаю, что работ у меня действительно немало, но они разнопрофильные: по вычислительной технике, распознаванию образов, теории кодирования, теории сетей связи, почтовой связи. Докторская диссертация должна защищаться по одному направлению, а здесь у меня работ недостаточно.

Учитывая это, Ученый Совет института представляет меня к присвоению ученого звания профессора. Высшая аттестационная комиссия с доводами Совета соглашается.

В 1990 г. мне без защиты докторской диссертации присваивается ученое звание профессора по кафедре «Автоматизация технологических процессов».

Ученая степень доктора технических наук

Понимая, что подготовка докторской диссертации требует нескольких лет, в течение которых соискатель вынужденно отрывается от научной или педагогической деятельности, Высшая аттестационная комиссия разрешает кандидатам наук, имеющим серьезные научные достижения, представлять

диссертации на соискание ученых степеней докторов наук в виде научных докладов.

Хотя мне, при наличии ученого звания профессора, защита докторской диссертации уже вроде бы ни к чему, решаю воспользоваться новой формой защиты.

Советуюсь по этому поводу с ректором института Иваном Павловичем Панфиловым. Он говорит:

– Почему бы не рискнуть?

Подаю документы в Ученый Совет Киевского политехнического института и в 1991 г. защищаю диссертацию в виде научного доклада на соискание ученой степени доктора технических наук на тему «Автоматизация управления процессами сортировки по информационным признакам» по специальности «Автоматизированные системы управления».

Теперь я – обладатель всех ученых степеней и званий.

В 1993 г. меня избирают академиком Академии связи Украины.

В 1995 г. меня избирают академиком Международной академии информатизации.

В 2006 г. Указом Президента Украины мне присваивают почетное звание «Заслуженный деятель науки и техники Украины».

Стакан сельтерской воды

Сдаем Главному почтовому управлению Министерства связи СССР крупную научно-исследовательскую работу «Разработка планов направления и расчет контрольных сроков прохождения почты между республиканскими, краевыми, областными и крупными промышленными центрами СССР».

Впервые в практике почтовой связи распечатываем планы направления почты на вычислительной машине.

Все довольны, но больше всех – Заместитель Министра связи СССР по почтовой связи Д.И. Мангельдин.

Помимо почтовой связи в ведении Д.И. Мангельдина весь автомобильный транспорт, включая легковые автомобили, выделяемые предприятиям и учреждениям Министерства связи для продажи сотрудникам через торговую сеть за наличный расчет.

Я с ответственным исполнителем работы М.Н. Шнайдером подходим к Д.И. Мангельдину и говорим:

– Уважаемый Даньяр Искандерович! Не могли бы вы по случаю успешной сдачи работы выделить нам вне очереди для покупки легковые автомобили ВА3-2106, но так, чтобы они достались именно нам, а не кому-нибудь другому?

– Для меня это проще, чем выпить стакан сельтерской воды. У меня более 400 легковых машин для продажи. Идите к моему заместителю Вячеславу Алексеевичу Зайцеву, скажите, что я дал указание.

Идем к В.А. Зайцеву, излагаем ему свою просьбу.

Он говорит:

– Выделить вам две машины для Даньяра Искандеровича действительно несложно, но вот незадача: все машины на текущий год уже распределены. Пусть Даньяр Искандерович скажет, у кого снять машины, чтобы передать их вам.

Идем снова к Д.И. Мангельдину. Он говорит:

– Я решу этот вопрос. Скажите Вячеславу Алексеевичу, чтобы включил вас в дополнительный список.

Возвращаемся к В.А. Зайцеву.

Он вносит наши данные в какой-то список, говорит:

– Часто бывают сверхплановые машины, позванивайте...

Мы позваниваем, но узнаем, что Д.И. Мангельдин скоропостижно скончался.

После его смерти В.А. Зайцев говорит, что ничего сделать не может...

Автомобильная эпопея

Институт выделяет мне для покупки автомобиль ВАЗ-21011. Пока он поступит в магазин, оканчиваю автошколу, сдаю экзамены и получаю права.

Теперь нам расстояния – не помеха.

С Тамарой и Светочкой ездим на машине в ближние и дальние поездки – в Молдавию, по Золотому кольцу России с возвращением через Новгород, Псков, Эстонию, Латвию, Литву, Белоруссию, к знакомым в Чехословакию...

Через общих знакомых покупаем дачу на косе Каролино-Бугаз, договариваемся выплатить сумму в течение трех лет равными частями.

Проходит год. Бывший владелец дачи в слезах: дети уезжают в Израиль, и он с ними. Нужно вернуть все деньги.

К этому времени у меня стопроцентная договоренность с Заместителем Министра связи СССР Д.И. Мангельдиным о покупке новой машины.

С легким сердцем продаю свою, расплачиваюсь за дачу, еще кое-что остается.

Известие о смерти Д.И. Мангельдина разрушает мои планы.

Говорю Тамаре:

– Давай купим старенький «Москвич», чтобы было хотя бы на чем ездить на дачу.

Тамара согласна.

Покупаю «М-407». Перебираю его, что-то заменяю, что-то ремонтирую.

Машина работает безотказно.

Остается немного: подварить днище в нескольких местах.

Отец моего аспиранта Е.П. Пляцек – главный механик Одесской фабрики музыкальных инструментов. В народе фабрику называют «Трамвайно-музыкальной»: при реконструкции трамвайного маршрута №30 трамвайная линия прошла по территории фабрики, разделив ее на две части.

С Евгением Петровичем мы давние друзья: наши сыновья учились вместе и в школе, и в институте.

Прошу его помочь.

Отвечает:

– Нет проблем. Я варил 19 машин. Эта будет двадцатая.

Евгений Петрович живет в частном доме. Приезжаю к нему домой.

Переворачиваем машину. Начинаем заваривать днище.

Завариваем уже часа два. Остается последний шов. Он оказывается действительно золотым.

Машина моментально вспыхивает, как факел.

Сгорает все, что может гореть, включая силуминовые ручки и даже крышку бензобака. До сих пор не понимаю, почему не взорвался бензин?

Огонь поднимается выше стоящего рядом пятиэтажного здания.

Как могу – тушу пожар.

Откуда-то стали подносить воду.

Пока приехала пожарная команда, огонь уже потушен.

Не могу передать словами, как я был расстроен – ведь в эту машину я вложил не только силы, средства и время, но и свою душу.

И это не говоря о том, что в машине сгорели мои права и техпаспорт.

После отъезда пожарников подходит ко мне незнакомый мужчина и говорит:

– Не расстраивайтесь! Идите в пожарную часть, возьмите справку о том, что государству ущерб не нанесен, и идите с ней в ГАИ. Вам дадут разрешение собрать новый «Москвич» любой модели с представлением квитанций из автомагазина на покупку запчастей в сумме не менее 70% стоимости нового автомобиля.

Покупаю новый кузов «М-412» первой комплектности, экономичный двигатель «М-408», переднюю подвеску, задний мост и прочее.

Собираю машину в гараже.

Через три месяца у меня новый «М-412» с двигателем «М-408».

Пересдаю экзамены на права.

Мы снова с машиной...

Потом у меня будут и другие машины, но тот «М-407» для меня – незаменимый.

Спасательная операция

У нас дача на косе Каролино-Бугаз. Это в 60 км от Одессы.

Место – изумительное: между морем и Днестровским лиманом. Дача – прямо на берегу лимана. На лимане неплохая рыбалка.



Улов: у дедушки Лени – судачок, у внука Виталика – бычок. 1995 г.

Погода на Каролино-Бугазе – непредсказуемая. То среди ясного дня вдруг затянет небо тучами и разразится шторм, то наоборот.

В тот день стояла ясная безветренная погода.

Под вечер сосед – доцент института В.И. Борщ спускает на воду пластмассовую лодочку с аккумуляторным моторчиком, берет трехлетнюю внучку Катю и идет кататься.

Внезапно срывается шторм. Моторчик против волны бессилен. Лодку уносит.

Быстро темнеет.

Кто-то из соседей говорит, что видел лодку недалеко от бакена.

Жена В.И. Борща мечется по берегу, вглядывается в мелькающие огни.

Но разве что-нибудь увидишь?

Звонит пограничникам, отвечают, что их катер неисправен.

Просит меня помочь.

Я примерно знаю, где бакен.

У меня есть лодка, но она довольно тяжелая: чтобы при таком шторме ее удержать против волны нужно, как минимум, три человека – два на веслах и один старший, подающий команды, куда грести.

Бегу к другим соседям, прошу помочь.

Отвечают, что это – самоубийство.

Прибегаю на дачу к преподавателю института Л.А. Шелест. В доме – ее муж Вадим Иванович и зять Володя.

Они готовы рискнуть.

Садимся с Володей на весла – каждому по веслу, Вадим Иванович – на корме, пытается по огням найти путь.

Отходим от берега.

Кое-как удерживаем лодку против волны.

Гребем изо всех сил по командам Вадима Ивановича, медленно продвигаемся вперед.

Вокруг – полная темнота. Видны лишь огни г. Белгорода-Днестровского на противоположном берегу лимана. Иногда в темноте мелькает фонарь бакена, после чего надолго пропадает.

В какой-то момент Вадим Иванович засекает огонь бакена и определяет курс.

Продвигаемся.

Теперь уже все видят огонь бакена, но возле него никого нет.

Кричим – никакого ответа, только грохот волн.

Хотим уже возвращаться, но решаем подойти к бакену, зацепиться и передохнуть.

Подойти к бакену никак не удастся: только немного приблизимся, как волна отбрасывает назад.

Вдруг я замечаю лодку, привязанную к бакену. Канат вытянулся, лодку отнесло, поэтому и не видели ее.

Хватаемся за канат, подтягиваемся.

Валентин Иванович еле живой, Катя не подает признаков жизни.

Подтягиваем лодку к лодке.

Переносим Катю в нашу лодку.

Валентин Иванович сам перебраться не может, перетаскиваем и его.

Отпускаем канат. Лодку несет в сторону.

Как можем, выравниваем курс.

Причаливаем в двух километрах от нашей дачи.

Мы втроем толкаем лодку вдоль берега.

Валентин Иванович с Катей – в лодке.

Часа через полтора подтаскиваем лодку к нашему причалу.

Снимаем Катю: она оглушена: смотрит на нас, но не говорит, не плачет. Помогаем сойти Валентину Ивановичу.

Спасательная операция закончена.

Весь следующий день продолжается шторм. В бинокль со второго этажа дачи вижу привязанную к бакену лодку.

Через день – ее уже нет.

Закон моря.

А музыка звучит!

На 68-й день рождения Светочка подарила мне аккордеон.

И хотя я уже много лет не играл, все же понемногу «восстановил» репертуар.

Видимо такого подарка ей показалось мало, и на золотую свадьбу она подарила мне... трубу!

Я говорю ей, что последний раз играл на тромбоне в 1956 году, т.е. почти 50 лет назад, а на трубе – и того больше – 55!

Попробовал – не получается, только хриплые звуки. Стал восстанавливать прежние умения – что-то стало получаться.

Дальше – больше.

И хотя губы у меня далеко не трубные, в пределах полутора октав стал сносно играть.

Купил ноты – русские романсы, сборники вальсов, танго, фокстротов.

Дай, думаю, удивлю сослуживцев.

По-моему, получилось.



В день рождения 20 ноября 2006 г. на кафедре.

Слева – Светочка, справа сотрудники кафедры.

Звучит прекрасное танго Александра Цфасмана «Мне бесконечно жаль...»

Разработка планов направления почты

Разработка планов направления и расчет контрольных сроков прохождения почты между республиканскими, краевыми, областными и крупными промышленными центрами СССР – одна из основных задач почтовой связи.

Учитывая успешное решение задачи построения цифрочитающего устройства, Главное управление почтовой связи Министерства связи СССР поручает институту разработать комплекс программ для решения указанных задач на вычислительной машине.

До этого задачи решались на многонедельных совещаниях диспетчеров магистральной сети, каждый из которых отвечал за какое-то конкретное направление. Об оптимальности подобных планов направления почты говорить не приходилось.

Сложность расчета контрольных сроков прохождения письменной корреспонденции между республиканскими, краевыми, областными и крупными промышленными центрами СССР дополнительно усугубляется тем, что перевозка почты осуществляется по московскому времени, а работа почты – по местному.

Учитывая что на почтовых штемпелях указывается местное время, контрольные сроки прохождения письменной корреспонденции в направлениях

север – юг и юг – север, как правило, совпадают, а в направлениях запад – восток и восток – запад могут отличаться на сутки. При этом при пересылке почты в направлении восток – запад возможна ситуация, когда она прибывает в пункт назначения в день, предшествующий дню ее отправления.

Задача, ранее казавшаяся неразрешимой из-за высокой размерности (сотни узлов, тысячи почтовых маршрутов), была решена благодаря применению разработанного мной алгоритма формирования так называемого временного рельефа узлов сети, позволившего заменить перебор всех возможных путей, связывающих каждую пару узлов, направленным поиском этих путей.

Успех окрыляет. У нас далеко идущие планы проведения новых работ для Министерства связи СССР, но распад СССР в 1991 г. ставит на них крест. Только через несколько лет мы возобновляем работы по оптимизации сети почтовой связи Украины.

В 1995 г. для решения задач автоматизации обработки почты в узлах почтовой связи Украины приказом Министра связи Украины в институте создается научно-исследовательский центр почтовой связи «Индекс». Директором центра назначают меня.

Оптимизация схемы магистральных перевозок почты в Украине

Схема магистральных перевозок почты – основа магистральной сети почтовой связи.

До 2000 г. схема магистральных перевозок почты в Украине представляла собой бессистемную совокупность почтовых маршрутов с использованием для перевозки почты почтовых вагонов и почтовых автомобилей.

Несмотря на существенную избыточность почтовых маршрутов, нормативные сроки пересылки письменной корреспонденции между областными центрами Украины достигали 5 дней, между районными центрами – 6 дней, между остальными населенными пунктами – 7 дней.

Необходимо было одновременно сократить число магистральных почтовых маршрутов, их суммарную протяженность и нормативные сроки пересылки письменной корреспонденции в Украине.

Задача со многими неизвестными.

Прежде всего, необходимо было определиться со структурой схемы магистральных перевозок почты.

Учитывая географическое положение Киева в центре Украины, а также то, что наряду с пересылкой почты «Укрпочта» перевозит и доставляет общегосударственные периодические издания, печатающиеся в Киеве, обосновываю лучшую структуру магистральной сети, связывающую Киев со всеми областными центрами Украины. При таком построении сети перевозки почты объединяются с перевозками печатных изданий, а связь между областными центрами осуществляется через Киев.

Далее необходимо было определиться с видами транспорта, используемого для перевозок почты. При этом использование авиатранспорта прак-

тически исключалось, поскольку установленные нормативные сроки пересылки письменной корреспонденции между областными центрами Украины – 3 дня могли быть достигнуты и при использовании исключительно наземного транспорта, а высокая стоимость авиаперевозок почты делала их неконкурентоспособными.

Значительно сложнее было определиться в вопросе о том, какой из видов наземного транспорта – автомобильный или железнодорожный должен использоваться в схеме магистральных перевозок почты.

То, что железнодорожный транспорт обладает рядом преимуществ перед автомобильным, хорошо известно. Среди этих преимуществ более высокая средняя скорость перевозок, высокая грузоподъемность, надежность, всепогодность, строгое выполнение графиков движения, возможность сортировки почты во время движения.

Но этим преимуществам железнодорожного транспорта противостоял его основной недостаток: расписания движения пассажирских поездов, в составе которых курсировали почтовые вагоны, не соответствовали графикам работы почты. Достаточно сказать, что почти все пассажирские поезда, следующие до областных центров Украины, отправлялись из Киева до 21 часа, в то время как выход из печати общегосударственных периодических изданий в это время практически только начинался, поэтому почтовыми вагонами перевозились, главным образом, периодические издания, вышедшие накануне.

В то же время почтовые автомобили отправлялись из Киева в областные центры Украины с периодическими изданиями текущего дня.

Фактически мы впервые осознали суть второй части слова «автомобильный» – «мобильный».

Автомобильный транспорт – единственный мобильный транспорт потому, что только он способен перевозить почту и периодические издания «от двери до двери», т.е. от люкового окна объекта почтовой связи места отправления до люкового окна объекта почтовой связи места назначения.

Таким образом, выбор был сделан в пользу использования исключительно автомобильного транспорта для магистральных перевозок почты и периодических изданий. При этом, при соблюдении установленных нормативных сроков пересылки письменной корреспонденции, практически вдвое сократилось общее число почтовых маршрутов и их суммарная протяженность.

Научно-технический Совет «Укрпочты» на своем заседании 15 декабря 2000 г. одобряет новую схему магистральных перевозок почты и рекомендует ее к внедрению.

И каково же было наше изумление, когда мы узнали, что законодательница почтовой связи – Королевская почта Англии через три года после Украины также отказалась от использования железнодорожных перевозок почты (и это при том, что почтовые поезда ходили в Англии по почтовым, а не пассажирским расписаниям со средними скоростями 140 км/час и с помощью хитроумных устройств осуществляли обмен почты на ходу!)

Наконец, необходимо было определиться с путями сокращения нормативных сроков пересылки письменной корреспонденции.

Анализ прохождения письменной корреспонденции в сети почтовой связи «Укрпочты» показал, что указанная корреспонденция больше простаивает, чем обрабатывается или перевозится.

Становится очевидно, что если ликвидировать или хотя бы уменьшить эти простои, то нормативные сроки пересылки письменной корреспонденции будут существенно сокращены при соблюдении действующих нормативов обработки и перевозки почты.

Учитывая, что простои возникают между обработкой и перевозкой почты или между перевозкой и обработкой почты, разрабатываю принцип синхронизации обработки и перевозки почты, суть которого заключается в определении стандартных для всей сети интервалов времени, в которые должны укладываться обработка и перевозка почты для достижения заданных нормативных сроков ее пересылки.

В результате оптимизации схемы магистральных перевозок почты нормативные сроки пересылки письменной корреспонденции между областными центрами Украины сократились до 3 дней, между районными центрами и между остальными населенными пунктами – до 4 дней, а в 21 из 25 областных центров Украины, расположенных на расстояниях до 600 км от Киева, общегосударственные периодические издания стали доставляться в день выхода из печати.

Оптимизация структуры сети почтовой связи Украины

Структура существующей сети почтовой связи Украины крайне избыточна и, по сути, повторяет структуру административно-территориального устройства Украины: главный узел в Киеве, зональные узлы в центрах крупных регионов, областные узлы в областных центрах, районные (городские) узлы в районных центрах и городах областного подчинения, отделения (пункты) связи в городах и в тех сельских населенных пунктах, где расположены сельсоветы.

Почтовая единица в такой сети пересылается по схеме: отделение (пункт) связи – районный (городской) узел связи – областной узел связи – зональный узел связи – главный узел связи – зональный узел связи – областной узел связи – районный (городской) узел связи – отделение (пункт) связи. В пересылке каждой почтовой единицы участвуют 9 объектов почтовой связи и 8 почтовых маршрутов. Добиться уменьшения затрат на обработку и перевозку почты в такой сети практически невозможно.

Мне удастся убедить руководство «Укрпочты» в целесообразности перехода от построения сети по административно-территориальному принципу к ее построению по функционально-территориальному принципу при одновременном крупном сокращении общей численности узловых объектов почтовой связи за счет расширения зон обслуживания сохраняемых объектов.

Новая структура сети почтовой связи значительно проще существующей: главный узел в Киеве, магистральные узлы в областных и части районных центрах (городов областного подчинения), отделения (пункты) связи в городах и крупных сельских населенных пунктах.

Почтовая единица в такой сети пересылается по схеме: отделение (пункт) связи – магистральный узел связи – главный узел связи – магистральный узел связи – отделение (пункт) связи. В пересылке каждой почтовой единицы участвуют 5 объектов почтовой связи и 4 почтовых маршрута. Сокращение затрат на обработку и перевозку почты весьма ощутимое.

Разрабатывается программа постепенного перехода к новой структуре.

Программа оптимизации структуры сети почтовой связи Украины признается одной из важнейших задач «Укрпочты», находит свое отражение в проекте Концепции развития почтовой связи Украины до 2010 г., в решениях Второго Всеукраинского форума работников почтовой связи (Киев, 9 октября 2004 г.).

Повышение эффективности машинной сортировки письменной корреспонденции

Переход к машинной сортировке письменной корреспонденции не самоцель – при неправильной организации сортировки эффективность машинной сортировки может оказаться ниже эффективности ручной сортировки.

При решении вопросов о целесообразности или нецелесообразности перехода от ручной сортировки почтовых единиц к автоматизированной необходимо учитывать, что реальная производительность писмосортировочной машины оказывается значительно ниже номинальной. Это обусловлено тем, что при реализации многопрограммной сортировки (сортировка на регионы, сортировка на крупные города, сортировка на узлы почтовой связи, сортировка на отделения почтовой связи, сортировка на доставочные участки, сортировка на почтовые маршруты и т.д.) ранее отсортированные группы почтовых единиц должны быть выгружены из накопителей писмосортировочной машины и упакованы.

Очевидно, что во время разгрузки накопителей отсортированных групп почтовых единиц сортировка очередных групп почтовых единиц в эти накопители недопустима, что приводит к вынужденным простоям писмосортировочной машины.

В современных моделях писмосортировочных машин для сокращения затрат времени на разгрузку накопителей и упаковку групп отсортированных почтовых единиц они хранятся и пересылаются в сменных накопителях, которые по мере заполнения или по завершении этапов сортировки заменяются порожними накопителями. При этом, естественно, возникает проблема технической совместимости накопителей различных писмосортировочных машин и возврата порожних накопителей, для решения которой в некоторых моделях писмосортировочных машин предусмотрено использование одноразовых пластиковых или картонных накопителей, что, в свою очередь, при-

водит к удорожанию сортировки почтовых единиц и необходимости утилизации указанных накопителей.

Таким образом, решение одних проблем автоматизированной сортировки почтовых единиц порождает возникновение новых.

В связи с этим, разрабатываю метод радикального повышения реальной производительности письмосортировочных машин, основанный на таком чередовании программ сортировки, при котором обеспечивается возможность безостановочной работы письмосортировочной машины за счет совмещения во времени сортировки почтовых единиц в одни группы накопителей с разгрузкой и упаковкой отсортированных групп почтовых единиц из других накопителей.

Разработка национальной почтовой индексации

Шестизначная почтовая индексация, доставшаяся Украине в наследство от бывшего СССР, имела ряд серьезных недостатков, устранение которых внутри самой системы индексации оказалось невозможным.

В основу шестизначной почтовой индексации СССР были положены административно-территориальные признаки с учетом схем почтовых сообщений. Поскольку схемы почтовых сообщений ориентировались на действовавшие в то время маршруты почтовых вагонов, с их изменением и, особенно, с переходом к широкому использованию авиаперевозок почты, соответствующие признаки почтовых индексов практически утратили свое значение.

Серьезным недостатком почтовой индексации СССР было то, что при возможности проиндексировать $10^6 = 1000000$ предприятий почтовой связи не были проиндексированы даже около 100000 адресных предприятий почтовой связи, существовавших в СССР в период составления Справочника почтовой индексации. Следствием этого стало то, что сотням средних городов было присвоено по одному индексу, независимо от числа имевшихся в них отделений связи, что принципиально исключало возможность автоматизации местной и входящей сортировки на эти отделения связи.

При наличии четкой индексации областных центров и областей (первые три цифры индекса) почтовая индексация СССР не предусматривала единых принципов индексации сельских районов: в пределах одной сотни индексов, определяемых четвертой цифрой индекса, индексировались отделения связи двух – трех районов.

Почтовая индексация СССР не предусматривала сплошной индексации предприятий почтовой связи в пределах союзных республик. Результатом этого стало то, что почтовые индексы Украины оказались разорванными на части вклинившимися в них индексами Белоруссии, Молдавии, Калужской, Тульской, Орловской, Курской, Белгородской и Ростовской областей России.

Почтовая индексация СССР не предусматривала присвоения индексов населенным пунктам, в которых на момент составления Справочника почтовой индексации не было отделений связи.

Хотя в пояснениях к Справочнику почтовой индексации указывалось, что «До внедрения автоматических письмосортировочных машин цифровая индексация позволит обеспечить процесс ручной сортировки письменной корреспонденции и привлекать для этого работников, не имеющих специальных знаний, что особенно важно в периоды повышенных предпраздничных потоков почтовых отправлений», ручная сортировка по индексам практически исключалась, поскольку индексы писались в левом нижнем углу почтовых конвертов и карточек, и закрывались большим пальцем левой руки сортировщицы, которой она держала стопку сортируемых писем.

На основе анализа почтовых индексаций многих стран мира формулирую общие требования к почтовой индексации:

- Почтовая индексация должна строиться на основе долговременных устойчивых признаков.
- Почтовая индексация должна охватывать все населенные пункты государства, независимо от наличия или отсутствия в них предприятий почтовой связи.
- Отдельные части почтового индекса должны соответствовать этапам сортировки почтовых отправлений.
- Почтовая индексация должна быть построена таким образом, чтобы ручная сортировка по индексам или их частям осуществлялась быстрее, проще и удобнее, чем ручная сортировка по адресам.
- Система почтовой индексации должна иметь распределенный резерв индексов, позволяющий вносить изменения и дополнения в отдельные части этой системы без нарушения индексации других ее частей.
- Почтовая индексация должна быть компактной, т.е. предусматривать возможность представления совокупности индексов, включаемых в некоторое направление сортировки, начальным и конечным индексами этой совокупности, а не полным перечнем всех входящих в нее индексов.

Разрабатываем Справочник почтовой индексации Украины.

Переход к новой почтовой индексации в Украине осуществлен в 1999 г.

Определение себестоимости предоставления услуг почтовой связи

Себестоимость предоставления услуг – наиболее важный экономический показатель функционирования оператора почтовой связи.

В настоящее время доходы от предоставления услуг почтовой связи определяются по каждому из видов этих услуг, а расходы – по обобщенным статьям расходов – заработная плата, содержание помещений, перевозка почты, и т.п. При таком положении себестоимость предоставления услуг почтовой связи может быть определена лишь как интегральный показатель функционирования оператора почтовой связи, но не может быть определена по каждому из видов отмеченных услуг.

Вследствие этого услуги почтовой связи, кажущиеся прибыльными, могут в действительности оказаться убыточными, а кажущиеся убыточными, – прибыльными.

Отсутствие данных о себестоимости предоставления услуг не позволяет оператору почтовой связи проводить эффективную тарифную политику, планировать предоставление услуг почтовой связи, развивать предоставление прибыльных услуг и свертывать предоставление убыточных.

Таким образом, определение себестоимости предоставления услуг почтовой связи нуждается в распределении расходов оператора почтовой связи по обобщенным статьям расходов на отдельные расходы по каждому из видов услуг почтовой связи.

Сложность практической реализации такого распределения обусловлена тем, что предоставление услуг почтовой связи представляет собой сложный производственный процесс, распределенный в пространстве и во времени. В этом процессе задействованы разные объекты почтовой связи и разные почтовые маршруты, в которых одновременно осуществляется прием, обработка, перевозка и доставка всех или разных видов почтовых единиц, а отнесение расходов по выполнению указанных операций на каждый отдельный вид услуг почтовой связи выглядит достаточно проблематичным.

Так, почтовым маршрутом могут одновременно перевозиться письма, бандероли, пакеты, посылки, периодические издания, почтовые грузы, продукция технологического обеспечения, товары для продажи, между которыми необходимо разделить расходы на перевозку.

Если такое распределение провести, скажем, по значениям масс или объемов отмеченных почтовых единиц, то окажется, что письменная корреспонденция перевозится практически бесплатно, хотя, как известно, именно необходимость обеспечения выполнения установленных нормативных сроков пересылки письменной корреспонденции определяет структуру схемы перевозок, а, вместе с ней, и их стоимость.

Аналогично выглядит попытка распределения по отдельным видам услуг почтовой связи расходов по содержанию административно-управленческого аппарата, объектов почтовой связи, объектов социально-культурного назначения и т.д.

Предлагаю простую модель определения себестоимости услуг почтовой связи.

Рассматриваются два варианта предоставления услуг почтовой связи – одним реальным универсальным оператором и несколькими отдельными виртуальными специализированными операторами, каждый из которых предоставляет только одну услугу.

Определение себестоимости услуг почтовой связи производится путем анализа и сравнения фактических затрат на предоставление услуг почтовой связи универсальным оператором и расчетных затрат на предоставление этих услуг специализированными операторами.

При этом в основу определения себестоимости предоставления услуг почтовой связи положено естественное допущение, что фактические затраты

универсального оператора прямо пропорциональны расчетным затратам специализированных операторов.

Так, если в одном автомобиле универсальным оператором перевозятся письменная корреспонденция, посылки и печать, суммарная стоимость перевозки которых составляет 4 грн. за км, и имеются расчетные данные стоимости перевозки специализированными операторами:

– письменной корреспонденции	– 1 грн. за км,
– посылок	– 2 грн. за км,
– печати	– 3 грн. за км,
– итого	– 6 грн. за км,

то распределение затрат универсального оператора на перевозку письменной корреспонденции, посылок и печати составит:

– письменной корреспонденции	– $1 \times 4 / 6 = 0,67$ грн. за км,
– посылок	– $2 \times 4 / 6 = 1,33$ грн. за км,
– печати	– $3 \times 4 / 6 = 2,00$ грн. за км,
– итого	– $6 \times 4 / 6 = 4,00$ грн. за км.

Размышления о теории и практике почтовой связи

Не секрет, что теоретики нередко относятся пренебрежительно к практикам, а практики, в свою очередь, – к теоретикам.

Основной довод теоретиков – практики за деталями не видят главного.

Основной довод практиков – теоретики моделируют процессы, в которых слабо разбираются.

В чем-то правы и те и другие.

На совещании директоров областных дирекций «Укрпочты», куда я был приглашен, привожу такую аналогию.

Представим «Укрпочту» как железнодорожный состав, состоящий, по числу областных дирекций, из 25 вагонов.

Вы – практики, находитесь внутри своих вагонов. В них вы знаете все – сколько купе, сколько окон, сколько дверей, назначение десятков выключателей, кнопок и лампочек, знаете, как работает освещение, отопление, вентиляция, канализация.

Мы – теоретики, находимся вне состава, изучаем движение поезда со стороны. Для нас каждый вагон – это так называемый «черный ящик», т.е. ящик, внутреннее устройство которого нам неизвестно. Но мы видим траекторию, по которой движется поезд, состоящий из таких ящиков, знаем, с какой скоростью он движется, как разгоняется, как тормозит, можем составить уравнение движения поезда, рассчитать время прибытия в тот или иной пункт.

Таким образом, теория изучает объекты снаружи, а практика – изнутри, вследствие чего теория и практика не исключают, а дополняют друг друга.

Хорошо, когда теоретики и практики это понимают и вместе работают над решением поставленных перед ними задач, и очень плохо, когда такого понимания нет: от этого проигрывают и теория, и практика, и, что самое главное, – дело.

Должен сказать, что, не ожидая, когда наступит время тесного взаимодействия теории и практики, всегда стремлюсь вначале постичь практику почтовой связи и лишь после этого пытаюсь моделировать происходящие в ней процессы...

Есть такая наука – почтовая связь!

Один из корифеев телекоммуникаций как-то сказал, что телекоммуникации – это передача информации, масс и энергии на расстояние.

В системах электросвязи передается только информация, в системах почтовой связи – информация и массы, не исключено создание систем, в которых будут передаваться и информация, и массы, и энергия.

Указанное определение не только относит системы почтовой связи к системам телекоммуникаций, но и, априори, признает системы почтовой связи более сложными, чем системы электросвязи.

Еще в период создания цифрочитающих устройств для автоматических письмосортировочных машин, я, сталкиваясь с другими проблемами почтовой связи, видел, что их решением серьезно никто не занимается.

Характерной особенностью задач почтовой связи является то, что они, будучи чрезвычайно просты в своей постановке, столь же сложны в решении.

Вот несколько таких задач:

- найти оптимальное число уровней иерархии объектов почтовой связи, при котором суммарные затраты на перевозку и обработку почты минимальны;
- найти кратчайшие по длительности или по числу транзитов (перегрузок) пути в сети почтовой связи, структура которой задана расписаниями движения транспортных средств;
- найти число и места расположения крупных сортировочных узлов в сети почтовой связи, при которых суммарная протяженность почтовых маршрутов минимальна;
- найти минимальный перечень пассажирских поездов, в составе которых должны курсировать почтовые вагоны;
- найти оптимальное распределение операций обработки почты между объектами сети почтовой связи;
- найти оптимальную последовательность этапов сортировки почты, при которой суммарные расходы на сортировку почты минимальны;
- построить сеть минимальной протяженности, обеспечивающую выполнение установленных нормативных сроков пересылки почты;
- найти минимальное число рабочих мест по обработке почты в условиях заданной неравномерности почтовой нагрузки и др.

Систематизирую задачи почтовой связи, ищу то, что объединяет и что разъединяет их с задачами электросвязи.

Вырисовывается любопытная картина.

Информация в системах электросвязи передается на высоких скоростях, но последовательно: символ за символом, слово за словом; информация в системах почтовой связи передается медленно, но параллельно (одновременно) в огромных объемах.

С помощью одного канала электросвязи можно соединить между собой только два узла электросвязи, а с помощью одного почтового маршрута – произвольное число узлов почтовой связи.

Сеть электросвязи является сетью с постоянной структурой, существующей в любой момент времени, в то время, как сеть почтовой связи является сетью с переменной структурой, существующей только в моменты отправления и прибытия почтовых маршрутов (в случае отправления и прибытия почтовых маршрутов с дискретностью в одну минуту, теоретически может существовать 1440 структур сети почтовой связи в сутки).

В системах электросвязи возможна передача только копий документов с преобразованием документ – сигнал на входе системы и преобразованием сигнал – документ на ее выходе; в системах почтовой связи непосредственно передаются оригиналы документов.

Информация, передаваемая в системах электросвязи, подвержена воздействию помех, в то время, как информация и массы в системах почтовой связи такому воздействию практически не подвержены.

Эти и другие сходства и различия сетей электросвязи и почтовой связи, с одной стороны, свидетельствовали о возможности ограниченного использования общих методов их анализа и синтеза, а с другой, – о необходимости разработки новых методов, характерных только для сетей почтовой связи.

Обосновываю необходимость решения задач почтовой связи, создаю научную школу, возглавляю новое научное направление – оптимизация почтовой связи, вхожу в составы редколлегий специализированных научно-технических журналов, в составы специализированных ученых Советов.

В развитие нового направления принимаю активное участие в организации подготовки специалистов почтовой связи, создании факультета, а затем института почтовой связи.

При активной поддержке Председателя специализированного ученого Совета по специальности «Телекоммуникационные системы и сети» профессора Н.В. Захарченко удается убедить ВАК Украины в целесообразности включения в паспорт специальности проблемных задач почтовой связи. Специализированные ученые Советы начинают принимать к защите диссертационные работы по проблемам почтовой связи.

Почтовая связь оказывается неисчерпаемым источником актуальных научных задач, требующих своего решения.

С этого времени все мои научные исследования, все мои научные публикации, тематика диссертационных работ всех моих аспирантов – исключительно по проблемам почтовой связи.

Я становлюсь признанным авторитетом в области почтовой связи.

Крупные научные результаты, полученные мной и моей научной школой, позволяют мне с полным основанием заявить:

– Есть такая наука – почтовая связь!

Горжусь тем, что стоял у ее истоков.

Эпилог

Хотя я уже на пенсии, активной работы не прекращаю.

Только теперь, освободившись от организационной работы, связанной с заведованием кафедрой, полностью посвящаю себя научной и учебной работе.

Внешне результаты этой работы проявляются в виде научных и учебных публикаций, в числе которых несколько монографий и учебных пособий.

Подсчитываю свои публикации за последние годы и поражаюсь: оказывается, что никогда раньше их количество не было столь высоким.

Руководжу подготовкой аспирантов, выполнением научно-исследовательских работ по контрактам с Государственным департаментом по вопросам связи и информатизации Украины.

Хотя меня считают основоположником теоретических основ почтовой связи, только теперь с сожалением понимаю, что многие проблемы оптимизации почтовой связи остались не только нерешенными, но даже не сформулированными.

Формулирую часть этих проблем и передаю директору Института почтовой связи С.С. Крилю с надеждой, что они будут решены в будущих кандидатских диссертациях...

Приятно, что меня в институте ценят, что мне созданы все условия для плодотворной работы.

У меня удобный кабинет, в моем распоряжении компьютер, интернет, электронная почта.

У меня незаменимый помощник Ю.А. Парамонов. Он настолько проникся почтовой тематикой, что часто достаточно назвать содержание статьи, доклада, документа, чтобы через несколько минут у меня на столе лежали распечатки.

У меня прекрасная семья – заботливая жена, любящие дети, чудесные внуки Лень, Вера, Лариса (дети Валеры), Гена, Виталя (дети Светы), появился на свет очаровательный правнук Витенька (сын Веры).

Дерево, посаженное нами, разрастается.



Наше дерево. Одесса, 2008

У меня хорошая квартира, дача, машина, гараж, зарплата, пенсия.
 Что еще человеку нужно?
 Ставлю точку в своих воспоминаниях.
 Но жизнь – продолжается...

г. Одесса, 2008 г.

СПИСОК
опубликованных работ и изобретений

Монографии и брошюры

1. Л.Е. Ящук. Сокращение времени распространения переносов в сумматорах электронных цифровых вычислительных машин. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Новосибирск, 1963, 16 с.
2. Л.Е. Ящук. Модернизация электронной цифровой вычислительной машины БЭСМ-2. Наука, Сибирское отделение, Новосибирск, 1965, 72 с.
3. И.В. Барсук, Г.К. Гиль, А.М. Демин и др. Автоматизация обработки письменной корреспонденции. Радио и связь, М., 1987, 360 с.
4. Л.Е. Ящук. Автоматизация управления процессами сортировки по информационным признакам. Диссертация в виде научного доклада на соискание ученой степени доктора технических наук. Киев, 1991, 34 с.
5. Довідник з поштової індексації України: на 1 січня 1999 року / Ю.О. Парамонов, І.В. Шерепа, Л.О. Ящук. Під редакцією докт. техн. наук Л.О. Ящука. Київ, 1999, 496 с. Друге видання: на 1 липня 1999 року. Київ, 1999, 272 с.
6. Довідник з поштової індексації населених пунктів України: на 1 червня 2003 року / В.М. Бойчук, Д.Г. Ларін, Ю.О. Парамонов, Л.О. Ящук. За редакцією докт. техн. наук Л.О. Ящука. Київ, 2003, т. I, 296 с., т. II, 344 с.
7. Оптимізація поштового зв'язку України / П.П. Воробієнко, С.О. Довгий, В.А. Коляденко, В.М. Мороз, В.Г. Мухін, О.Л. Нечипорук, Л.О. Ящук. За загальною редакцією С.О. Довгого, науковий редактор Л.О. Ящук. Київ, Укрпошта, 2002, 160 с.
8. А.І. Кидисюк, Л.О. Ящук. Оптимізація мереж і систем поштового зв'язку. За ред. д-ра техн. наук Л.О. Ящука. Київ, Знання, 2008, 270 с.
9. К.О. Танащук, Л.О. Ящук, О.Л. Нечипорук, Н.О. Котова та ін. Перспективи розвитку поштового зв'язку України: регуляторні, економічні та технологічні принципи. За заг. ред. К.О. Танащука, О.Л. Нечипорука, Л.О. Ящука, Н.О. Котової. Київ, ДУІКТ, 2008, 339 с.

Учебные пособия

1. Л.Е. Ящук. Арифметические основы ЭЦВМ. Лекции по курсу „ЭВМ и вычислительная техника”. Одесса, ОЭИС им. А.С. Попова, 1973, 61 с.
2. Л.Е. Ящук. Применение микропроцессоров в технике связи. Программирование микропроцессоров. Одесса, ОЭИС им. А.С. Попова, 1985, 64 с.

3. Л.Е. Ящук. Применение микропроцессоров в технике связи. Реализация логических и арифметических операций. Одесса, ОЭИС им. А.С. Попова, 1987, 71 с.

4. Л.Е. Ящук. Распознающие системы почтовой связи. Одесса, УГАС им. А.С. Попова, 1996, 62 с.

5. В.М. Мороз, В.Г. Мухін, Л.О. Ящук. Математичні моделі функціонування мереж поштового зв'язку. Одеса, ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2004, 36 с.

6. Л.О. Ящук. Оптимізація сортування поштових відправлень. Одеса, ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2005, 24 с.

7. В.І. Голуб, Л.О. Ящук. Розпізнавальні системи поштового зв'язку. Одеса, ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2007, 132 с.

8. С.С. Кріль, Л.О. Ящук. Мережі та системи поштового зв'язку. Одеса, ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2007, 224 с.

Методические пособия

1. Л.Е. Ящук. Анализ и синтез релейно-контактных схем. Методическое руководство к лабораторной работе. Одесса, ОЭИС, 1967, 11с.

2. Л.Е. Ящук. Схемы релейной автоматики. Методическое руководство к лабораторной работе. Одесса, ОЭИС, 1968, 12 с.

3. Л.Е. Ящук. Двоичные сумматоры. Методическое руководство к лабораторной работе. Одесса, ОЭИС, 1968, 17 с.

4. Л.Е. Ящук. Запоминающее устройство на магнитных сердечниках. Методическое руководство к лабораторной работе. Одесса, ОЭИС, 1969, 10 с.

5. Л.Е. Ящук. Элементы цифровых вычислительных машин. Методическое руководство к лабораторной работе. Одесса, ОЭИС, 1969, 14 с.

6. Л.Е. Ящук. Преобразователи информации. Методическое руководство к лабораторной работе. Одесса, ОЭИС, 1971, 12 с.

7. Л.Е. Ящук. Электронная цифровая вычислительная машина «Промінь». Методическое руководство к лабораторной работе. Одесса, ОЭИС, 1973, 22 с.

8. Л.Е. Ящук. Анализ и синтез переключательных схем. Методическое руководство к лабораторной работе. Одесса, ОЭИС, 1973, 14 с.

9. Л.Е. Ящук. Логические элементы. Логические схемы. Методическое руководство к лабораторным работам. Одесса, ОЭИС, 1984, 12 с.

10. Н.А. Князева, Л.Е. Ящук. Программа, задания и методические указания к контрольной работе по курсу «Основы цифровой техники и микропроцессоры». Одесса, ОЭИС, 1987, 26 с.

11. Ю.В. Калинин, И.И. Лобусов, Л.Е. Ящук. Исследование сумматоров параллельного типа. Методическое руководство к лабораторным работам. Одесса, ОЭИС, 1988, 31 с.

12. Л.О. Ящук. Розпізнавальні системи поштового зв'язку. Основні терміни та визначення. Методичний порадник. Одеса, УДАЗ, 1999, 8 с.

13. Л.О. Ящук. Методика розрахунку контрольних строків проходження поштових відправлень між центрами адміністративних утворень України. Методичний poradник. Одеса, УДАЗ, 1999, 14 с.
14. Л.О. Ящук. Прийняття рішень у системах розпізнавання образів. Методичний poradник. Одеса, УДАЗ, 1999, 9 с.
15. Л.О. Ящук. Розробка планів прямування пошти. Методичний посібник. Одеса, УДАЗ, 1999, 24 с.
16. Л.О. Ящук. Синхронізація маршрутів перевезення пошти. Методичний посібник. Одеса, УДАЗ, 2000, 16 с.
17. Л.О. Ящук. Застосування методів теорії графів для розв'язання типових задач поштового зв'язку. Методичний посібник. Одеса, УДАЗ, 2000, 28 с.
18. Л.О. Ящук. Організація мережі поштового зв'язку України. Методичний посібник. Одеса, УДАЗ, 2001, 15 с.
19. Л.О. Ящук. Організація перевезень пошти. Методичний посібник. Одеса, УДАЗ, 2001, 17 с.
20. Л.О. Ящук. Визначення числа робочих місць з оброблення поштових відправлень. Методичне керівництво. Одеса, ОНАЗ, 2002, 12 с.
21. Л.О. Ящук. Оптимізація схеми магістральних перевезень пошти в Україні. Методичне керівництво. Одеса, ОНАЗ, 2002, 28 с.
22. Л.О. Ящук. Розробка планів прямування пошти. Методичне керівництво, вид. 2. Одеса, ОНАЗ, 2002, 28 с.
23. Л.О. Ящук. Визначення часу виїмки письмової кореспонденції з поштових скриньок в обласних центрах. Методичне керівництво. Одеса, ОНАЗ, 2002, 8 с.
24. Л.О. Ящук. Прийняття рішень у системах розпізнавання образів. Методичний посібник, вид. 2. Одеса, ОНАЗ, 2004, 12 с.
25. Л.О. Ящук. Застосування методів теорії графів для розв'язання типових задач поштового зв'язку. Методичний посібник, вид. 2. Одеса, ОНАЗ, 2006, 32 с.

Статті

1. И.М. Симонтов, Л.Е. Ящук. Сопряжение контуров супергетеродинных приемников и нелинейные искажения, связанные с рассогласованием. Электросвязь, 1957, №9, с. 30-32.
2. Л.Е. Ящук. Уменьшение задержки в счетчике электрических импульсов. Вопросы радиоэлектроники, серия VII, 1960, выпуск 2, с. 85-91.
3. Л.Е. Ящук. Повышение быстродействия сумматоров электронных цифровых вычислительных машин. Вопросы радиоэлектроники, серия VII, 1961, выпуск 2, с. 25-36.
4. Л.Е. Ящук. Сокращение времени распространения переносов в сумматорах ЭЦВМ. Вопросы радиоэлектроники, серия VII, 1964, выпуск 4, с. 29-36.

5. Л.Е. Ящук. Исключение задержки в счетчике заданного количества электрических импульсов. Вопросы радиоэлектроники, серия VII, 1964, выпуск 5, с. 78-84.

6. Л.Е. Ящук. Ускоренное выполнение операций сложения и вычитания в электронной цифровой вычислительной машины. Вопросы радиоэлектроники, серия VII, 1965, выпуск 5, с. 80-87.

7. Л.Е. Ящук. Определение вероятностей нормализации результатов арифметических операций в ЭЦВМ с плавающей запятой. Вопросы радиоэлектроники, серия VII, 1965, выпуск 3, с. 57-65.

8. Л.Е. Ящук. Минимизация распространения переносов в сумматорах ЭЦВМ. Вопросы радиоэлектроники, серия VII, 1967, выпуск 3, с. 30-41.

9. Л.Е. Ящук. О реализации арифметических операций в позиционных системах счисления с произвольными основаниями. Сб. «Многозначные элементы и структуры». Советское радио, М., 1967, с. 148-154.

10. Л.Е. Ящук. Исключение операции инверсии в дешифраторах двоичного кода. Сб. «Вопросы электросвязи». Техника, Киев, 1967, с. 107-111.

11. Л.Е. Ящук. Некоторые преобразования двоичных кодов и их практическая реализация. Сб. «Вопросы электросвязи». Техника, Киев, 1969, с. 57-61.

12. Б.П. Кутасин, Л.Е. Ящук. Некоторые вопросы применения ЭВМ для управления сетью связи. Труды ОЭИС им. А.С. Попова, сб. 18, Одесса, 1969, с. 3-12.

13. Л.Е. Ящук. О реализации ускоренного умножения в ЭЦВМ. Вопросы радиоэлектроники, серия ЭВТ, 1970, выпуск 1, с. 101-106.

14. Л.Е. Ящук. О реализуемости потоков в многополюсной сети связи. Сб. «Вопросы электросвязи». Техника, Киев, 1971, с. 57-62.

15. Л.Е. Ящук. Исключение операции гашения разрядов в счетчиках на многоустойчивых элементах. Сб. «Многоустойчивые элементы и их применение». Советское радио. М., 1971, с. 299-302.

16. А.М. Светлицкий, Л.Е. Ящук. Некоторые вопросы распределения потоков в многополюсных сетях связи. Труды учебных институтов связи, 1971, №56, с. 153-161.

17. Н.А. Астафьева, Л.Е. Ящук. Об одном алгоритме поиска кратчайших путей в сети связи. Труды учебных институтов связи, 1972, №57, с. 124-129.

18. Н.А. Астафьева, Л.Е. Ящук. Об одном алгоритме поиска максимального потока в связывающих сетях. Сб. «Вопросы электросвязи». Техника, Киев, 1972, с. 71-74.

19. А.М. Светлицкий, Л.Е. Ящук. О распределении потоков в многополюсных сетях связи. Сб. «Системы распределения информации». Наука, М., 1972, с. 212-219.

20. Б.П. Кутасин, Л.Е. Ящук. Об эффективности обнаруживающего кода с контрольным суммированием цифр. Сб. «Вопросы электросвязи». Техника, Киев, 1973, с. 3-8.

21. Б.П. Кутасин, Л.Е. Ящук. Поиск кратчайших путей в связывающей сети с переменной структурой. Сб. «Вопросы электросвязи». Техника, Киев, 1973, с. 26-36.
22. Л.Е. Ящук. О распределении вероятностей и математическом ожидании максимальных длин переносов в сумматорах. Известия АН СССР. Техническая кибернетика, 1974, №4, с. 143-150.
23. Л.Е. Ящук. Об одном методе ускоренного выполнения арифметических операций в ЭЦВМ с плавающей запятой. Сб. «Вопросы электросвязи». Техника, Киев, 1974, с. 152-155.
24. Л.Е. Ящук. О реализации логических операций в ЭЦВМ. Сб. «Электрическая связь». Техника, Киев, 1975, с. 68-71.
25. Б.П. Кутасин, Л.Е. Ящук. Ускоренный поиск кратчайших путей в связывающей сети с переменной структурой. Сб. «Многоканальная связь». Техника, Киев, 1976, с. 3-6.
26. В.И. Аугустыняк, Л.Е. Ящук. Вопросы распределения каналов в некоммутируемых сетях связи с учетом ограничений на узлах. Труды учебных институтов связи, 1976, №77, с. 14-21.
27. А.А. Плотников, Л.Е. Ящук. Корректирующие коды с произвольным основанием, исправляющие пакет ошибок в двоичном канале. Депонированная рукопись, Рипорт, 1976, №18.
28. А.А. Плотников, Л.Е. Ящук. Построение корректирующего кода с не двоичным основанием, исправляющего одиночную произвольную ошибку. Труды учебных институтов связи. Радиосвязь, вещание, телевидение, 1978, с. 76-82.
29. Б.П. Кутасин, Л.Е. Ящук. Вопросы оптимизации управления параллельными процессорами. Сб. «Проблемы, методы и средства электрической связи». Техника, Киев, 1980, с. 6-11.
30. О.Е. Пляцек, Л.Е. Ящук. Иерархическая модель распараллеливания в системах распознавания рукописных цифр. Депонированная рукопись, ВИНТИ, 1985, №12, с. 158.
31. Л.Е. Ящук. О распределении контактных групп реле в пирамидальном дешифраторе двоичного кода. Сб. «Методы повышения эффективности систем передачи информации». Техника, Киев, 1987, с. 69-73.
32. А.А. Молдованов, Л.Е. Ящук. Блок распознавания стилизованных цифр почтового индекса. Информационный листок о научно-техническом достижении. Одесса, ЦНТИ, 1987, №87-021.
33. Л.Е. Ящук. Влияние конфигураций стилизованных цифр на достоверность их распознавания. Сборник научных трудов учебных институтов связи. Сети и каналы связи, 1989, с. 59-66.
34. Л.Е. Ящук. Оптимизация показателей качества распознавания цифровых почтовых индексов. Сборник научных трудов учебных институтов связи. Адаптивные системы связи, 1989, с. 149-152.
35. О.Е. Plyatsek, L.E. Yaschook. Adaptation of recognition algorithms to arbitrary character orientation. International journal of research and engineering postal application. Inaugural issue, 1989, p. 13-18.

36. O.E. Plyatsek, L.E. Yaschook. Adaptation des algorithmes de reconnaissance aux variations arbitraire de l'orientation des caracteres. Journal international de recherche et technique. Applications postales. Premier numero. 1989, p. 19-24.

37. Л.Е. Ящук. Оптимизация сортировки почтовых отправлений. Сборник научных трудов учебных институтов связи. Автоматизация и механизация технологических процессов на предприятиях связи, 1990, с. 41-46.

38. Л.Е. Ящук. Вопросы надежности распознавания рукописных цифровых почтовых индексов. Сборник научных трудов учебных институтов связи. Автоматизация и механизация технологических процессов на предприятиях связи, 1990, с. 118-120.

39. Л.Е. Ящук. Реализация байесовской стратегии минимального риска при распознавании рукописных цифровых почтовых индексов. Сборник научных трудов учебных институтов связи. Системы и средства передачи информации по каналам связи, 1990, с. 161-165.

40. Л.Е. Ящук. Минимизация операций кантовки в системах автоматической сортировки почтовых отправлений. Сборник научных трудов учебных заведений связи. Сети связи и распределение информации, 1991, с. 70-76.

41. Л.Е. Ящук. Повышение эффективности многопрограммной сортировки почтовых отправлений (ПО). Сборник научных трудов учебных заведений связи. Синтез и анализ алгоритмов оптимальной обработки сигналов, 1993, с. 128-129.

42. Л.Е. Ящук, И.В. Шерепа. Штриховое кодирование в устройствах автоматической сортировки тяжелой почты. Сборник научных трудов Украинской государственной академии связи им. А.С. Попова. Информатика и связь, Одесса, 1994, с. 119-122.

43. Л.Е. Ящук. Приоритетные направления научных исследований в почтовой связи. Зв'язок, 1995, №2 с. 14-16.

44. Л.Е. Ящук, И.В. Шерепа. Повышение эффективности систем адресования почтообработывающих комплексов. Сборник научных трудов Украинской государственной академии связи им. А.С. Попова. Информатика и связь. Техника, Киев, 1995, с. 54-57.

45. Л.Е. Ящук. Оптимизация структуры сети почтовой связи Украины. Зв'язок, 1996, №3 с. 22-25.

46. Леонід Ящук: Хотите знати, чому старшокурсники навчаються російською? Пошта і філателія України, 1997, №3, с. 12-13.

47. Л.Е. Ящук, И.В. Шерепа. Автоматическое распознавание штриховых кодов, подверженных аффинным искажениям. Сборник научных трудов Украинской государственной академии связи им. А.С. Попова. Информатика и связь. Техника, Киев, 1997, с. 16-18.

48. Л.Е. Ящук, Д.Г. Ларин. Оптимизация зональной структуры сети почтовой связи. Сборник научных трудов Украинской государственной академии связи им. А.С. Попова. Информатика и связь, 1997, с. 19-24.

49. Л.О. Ящук. Методика розрахунку контрольних строків проходження поштових відправлень між центрами адміністративних утворень. Зв'язок, 1998, № 2, с. 73-76.
50. Л.О. Ящук, Д.Г. Ларін. Мінімізація контрольних строків проходження письмової кореспонденції між адміністративними центрами України. Зв'язок, 1998, № 3, с. 73-76.
51. Л.Е. Ящук. Оптимизация принятия решений в системах распознавания образов. Праці УНДІРТ. Штучний інтелект та розпізнавання образів, Одеса, УНДІРТ, 1998, №2, с. 3-7.
52. Леонід Ящук: Поштова індексація зазнала змін. Пошта і філателія України, 1998, №4, с. 12-13.
53. Л.О. Ящук. Алгоритм розробки планів прямування пошти. Зв'язок, 1999, № 4, с. 46-49.
54. Л.О. Ящук. Побудова мережі спільних перевезень пошти та центральних періодичних видань. Зв'язок, 1999, № 5, с. 58-59.
55. Л.О. Ящук, Д.Г. Ларін. Оптимізація розподілу операцій з обробки та перевезення письмової кореспонденції між вузлами мережі поштового зв'язку. Зв'язок, 2000, № 2, с. 42-44.
56. Л.О. Ящук. Державна пошта України: напрями розвитку. Зв'язок, 2000, № 4, с. 52-56.
57. Л.О. Ящук. Оптимізація системи поштового зв'язку України: комплексний підхід. Наукові праці УДАЗ, Одеса, 2000, с. 63-71.
58. Л.О. Ящук. Оптимізація схеми магістральних перевезень пошти в Україні. Зв'язок, 2001, № 1, с. 46-50.
59. Л.О. Ящук. Метод і алгоритм визначення числа робочих місць з оброблення поштових відправлень у вузлі поштового зв'язку. Зв'язок, 2001, № 2, с. 53-55.
60. Л.О. Ящук, Д.Г. Ларін. Оптимізація часу виймання письмової кореспонденції з поштових скриньок в обласних центрах. Зв'язок, 2001, № 3, с. 43-45.
61. Л.О. Ящук. Зонально-вузловий принцип сортування і направлення пошти: to be or not to be ? Зв'язок, 2001, № 4, с. 46-49.
62. Л.О. Ящук. Оптимізація обласних маршрутів перевезень пошти. Зв'язок, 2001, № 5, с. 46-48.
63. Л.Е. Ящук. Почтовая индексация Украины. Почтовая связь. Техника и технологии. М., Агентство ИРИАС, 2001, № 12, с. 21-23.
64. Л.О. Ящук. Оптимізація вантажопідйомності транспортних засобів схеми магістральних перевезень пошти за умов нерівномірності поштових потоків. Зв'язок, 2002, № 1, с. 52-54.
65. Л.Е. Ящук. Оптимизация схемы магистральных перевозок почты в Украине. Почтовая связь. Техника и технологии. М., Агентство ИРИАС, 2002, № 2, с. 15-16, № 3, с. 12-14.
66. Л.О. Ящук, В.Г. Мухін, В.М. Мороз. Оптимізація схеми магістральних перевезень пошти в Україні: підсумки впровадження. Зв'язок, 2002, № 2, с. 38-44.

67. Л.О. Ящук. Оптимізація маршрутів виймання кореспонденції з поштових скриньок в обласних центрах. Зв'язок, 2002, № 3, с. 52-53.

68. В.Г. Мухін, Л.О. Ящук. Визначення контрольних термінів проходження письмової кореспонденції між вузлами синхронізованої магістральної мережі поштового зв'язку. Зв'язок, 2002, № 4, с. 48-49.

69. П.П. Воробиенко, О.Л. Нечипорук, Л.Е. Ящук. Сокращение сроков прохождения почтовых отправок в Украине. Почтовая связь. Техника и технологии. М., Агентство ИРИАС, 2002, № 6, с. 22-24.

70. В.Г. Мухін, Л.О. Ящук. Алгоритм визначення оптимальної кількості та місць розташування територіальних вузлів поштового зв'язку в областях України. Зв'язок, 2002, № 6, с. 37-38.

71. В.Г. Мухін, Л.О. Ящук. Аналіз ефективності та алгоритм побудови мережі поштового зв'язку без транзитного оброблення пошти. Зв'язок, 2003, № 1, с. 40-41.

72. В.Г. Мухін, Л.О. Ящук. Математична модель функціонування магістральної мережі поштового зв'язку з транзитним обробленням пошти. Зв'язок, 2003, № 2, с. 42-44.

73. В.Г. Мухін, Л.О. Ящук. Синхронізація оброблення та перевезення пошти в мережі поштового зв'язку із сортувальними центрами. Зв'язок, 2003, № 3, с. 35-36.

74. Л.О. Ящук. Алгоритм побудови найкоротших кільцевих маршрутів перевезення пошти. Зв'язок, 2003, № 4, с. 40-42.

75. Л.О. Ящук, С.В. Вовкович. Оптимізація обласних мереж поштового зв'язку. Наукові праці ОНАЗ, Одеса, 2003, №3, с. 7-10.

76. Л.О. Ящук, Д.О. Бевза, В.В. Рабчук. Синхронізація маршрутів перевезення пошти в магістральній мережі поштового зв'язку. Наукові праці ОНАЗ, Одеса, 2003, №3, с. 34-38.

77. В.М. Мороз, Л.О. Ящук. Математичні моделі проходження потоків в багаторівневих ієрархічних мережах поштового зв'язку. Зв'язок, 2004, № 1, с. 35-37.

78. А.І. Кидисюк, Л.О. Ящук. Оптимізація оброблення пошти в сортувальному вузлі мережі поштового зв'язку. Зв'язок, 2004, № 3, с. 40-42.

79. А.І. Кидисюк, Л.О. Ящук. Синхронізація циклів проходження пошти в ієрархічній мережі поштового зв'язку з сортувальними вузлами. Зв'язок, 2004, № 4, с. 32-34.

80. Л.О. Ящук. Оптимізація технології оброблення письмової кореспонденції в ієрархічній мережі поштового зв'язку. Зв'язок, 2004, № 6, с. 42-44.

81. А.І. Кидисюк, Л.О. Ящук. Математична модель функціонування мережі поштового зв'язку з сортувальними та транзитним вузлами. Зв'язок, 2004, № 6, с. 45-47.

82. Л.О. Ящук. Алгоритм маршрутного сортування поштових відправлень. Зв'язок, 2004, № 7, с. 28-29.

83. Л.О. Ящук. Державна пошта України: рішучі кроки до Європи. Зв'язок, 2004, № 8, с. 32-36.

84. А.І. Кидисюк, Л.О. Ящук. Інтегральні показники ефективності функціонування мереж поштового зв'язку з сортувальними вузлами. Зв'язок, 2005, № 1, с. 28-30.
85. В.М. Бойчук, А.І. Кидисюк, Л.О. Ящук. Аналіз впливу кількості та місць розташування сортувальних вузлів на техніко-економічні показники мережі поштового зв'язку. Зв'язок, 2005, № 3, с. 28-32.
86. Л.О. Ящук. Прискорена пошта: песимістична реальність чи оптимістична перспектива? Зв'язок, 2005, № 4, с. 33-36.
87. Л.О. Ящук. Проблеми оптимізації техніко-технологічної інфраструктури мережі поштового зв'язку УДППЗ „Укрпошта”. Зв'язок, 2005, № 6, с. 12-17.
88. Л.Е. Ящук. Сомнительный вариант. Почтовая связь. Техника и технологии. М., Агентство ИРИАС, 2005, № 12, с. 10-14.
89. Л.Е. Ящук. Почта Украины: три индексации. Почтовая связь. Техника и технологии. М., Агентство ИРИАС, 2006, № 9, с. 19-24.
90. Л.О. Ящук. Схема магістральних перевезень пошти: від оптимізації – 1 до оптимізації – 2. Зв'язок, 2006, № 2, с. 18-20.
91. Л.О. Ящук. Підвищення ефективності використання листосортувальних машин у регіональних центрах автоматизованого оброблення письмової кореспонденції. Зв'язок, 2006, № 4, с. 22-24.
92. Л.О. Ящук. Адаптація алгоритмів розпізнавання до афінних спотворень графічних зображень у системах автоматизації сортування посилочної пошти. Зв'язок, 2006, № 6, с. 22-27.
93. Л.О. Ящук. Проблеми створення національної науково-технічної термінології у галузі поштового зв'язку. Зв'язок, 2006, № 7, с. 25-30.
94. Л. Ящук. Пошта України: три індексації. Філателія України, 2007, №2, с. 31-33, №3, с. 19-20, №4, с. 29-31.
95. Л.О. Ящук. Мінімізація поворотів поштових відправлень у системах розпізнавання поштових індексів. Зв'язок, 2007, № 1, с. 23-28.
96. Л.О. Ящук. Аналіз процесу сортування періодичних видань у газетно-журнальних експедиціях. Зв'язок, 2007, № 2, с. 21-23.
97. Л.О. Ящук. Визначення обсягів оброблення та перевезення пошти в мережі поштового зв'язку за умов циклічних змін обсягів міжвузлових поштових потоків. Зв'язок, 2007, № 3, с. 21-24.
98. Л.Е. Ящук. Оптимизация сортировки письменной корреспонденции в объектах иерархической сети почтовой связи. Почтовая связь. Техника и технологии. М., Агентство ИРИАС, 2007, № 6, с. 5-11.
99. Л.О. Ящук. Забезпечення розпізнавання поштових індексів у реальному часі. Зв'язок, 2007, № 4, с. 26-29.
100. Л.О. Ящук. Оптимізація багатоетапного сортування письмової кореспонденції. Зв'язок, 2007, № 5, с. 30-33.
101. Л.О. Ящук. Визначення собівартості надання послуг поштового зв'язку. Зв'язок, 2007, № 6, с. 25-27.
102. Л.О. Ящук. Оптимізація сортування письмової кореспонденції в об'єктах ієрархічної мережі поштового зв'язку. Зв'язок, 2007, № 7, с. 29-34.

103. Л.Е. Ящук. Оптимизация многоэтапной сортировки письменной корреспонденции. Почтовая связь. Техника и технологии. М., Агентство ИРИАС, 2007, № 12, с. 15-18.

104. Л.О. Ящук. Аналіз передумов упровадження систем автоматизованого оброблення письмової кореспонденції в Україні. Зв'язок, 2008, № 1, с. 34-39.

105. Є.Д. Осадчий, Л.О. Ящук. Оптимізація ручного сортування письмової кореспонденції. Зв'язок, 2008, № 2, с. 39-41.

106. Л.Е. Ящук. Некоторые принципы определения себестоимости услуг почтовой связи. Почтовая связь. Техника и технологии. М., Агентство ИРИАС, 2008, № 4, с. 8-11.

107. Є.Д. Осадчий, І.Г. Швайко, Л.О. Ящук. Моделювання процесів сортування та пакування поштових одиниць. Зв'язок, 2008, № 4, с. 28-33.

108. А.І. Кидисюк, Л.О. Ящук. Синхронізація оброблення і перевезення пошти за умов зростання нормативних строків пересилання письмової кореспонденції. Зв'язок, 2008, № 5-6, с. 34-35.

109. Л.О. Ящук. Оптимізація кількості рівнів ієрархії мережі поштового зв'язку. Зв'язок, 2008, № 5-6, с. 36-38.

110. Л.Е. Ящук. Проблемы автоматизации сортировки письменной корреспонденции. Почтовая связь. Техника и технологии. М., Агентство ИРИАС, 2008, № 9, с. 9-13.

Доклады на научно-технических конференциях

1. Л.Е. Ящук. Ускоренное выполнение логических операций в электронных цифровых вычислительных машинах. XXII Всесоюзная научная сессия, посвященная дню радио. Секция электронно-вычислительной техники. М., 1966, с. 13-16.

2. Л.Е. Ящук. О представлении чисел в ЭЦВМ с плавающей запятой. Всесоюзная научная сессия, посвященная дню радио, дню связиста и 50-летию Нижегородской радиолaborатории им. В.И. Ленина. Аннотации и тезисы докладов. М., 1968, с. 37.

3. Л.Е. Ящук. О максимальных потоках в многополюсных сетях. II Всесоюзная конференция по технической кибернетике. Аннотации и тезисы докладов. М., 1969, с. 27.

4. Н.А. Астафьева, Л.Е. Ящук. О поиске кратчайших путей в сети связи. II Всесоюзная конференция по технической кибернетике. Аннотации и тезисы докладов. М., 1969, с. 27-28.

5. А.М. Светлицкий, Л.Е. Ящук. Об одном алгоритме распределения потоков в сети связи. XX Украинская республиканская научно-техническая конференция, посвященная 75-летию со дня изобретения радио. Тезисы докладов. Киев, 1970, с. 33-34.

6. В.Н. Царев, Л.Е. Ящук. Некоторые вопросы оптимального синтеза сетей связи. XX Украинская республиканская научно-техническая конферен-

ция, посвященная 75-летию со дня изобретения радио. Тезисы докладов. Киев, 1970, с. 70.

7. А.М. Светлицкий, Л.Е. Ящук. Алгоритм оптимального распределения потоков в сетях связи. Научно-техническое совещание по проблемам информационных сетей и автоматической коммутации. Тезисы докладов. М., 1971, с. 52-55.

8. Х.А. Алескеров, Л.Е. Ящук. О формировании тарификационных импульсов при автоматическом определении стоимости междугородных телефонных разговоров. XXI Украинская республиканская научно-техническая конференция, посвященная 50-летию образования СССР, дню радио и дню связиста. Тезисы докладов. Киев, 1972, с. 7.

9. Х.А. Алескеров, Л.Е. Ящук. Некоторые вопросы автоматизации процессов сбора и накопления информации о междугородных телефонных разговорах. XXI Украинская республиканская научно-техническая конференция, посвященная 50-летию образования СССР, дню радио и дню связиста. Тезисы докладов. Киев, 1972, с. 7-8.

10. Л.Е. Ящук, В.И. Аугустыняк. Об одной модификации модели сети связи. Симпозиум по проблемам управления на сетях и узлах связи. М., 1974, с. 31-33.

11. В.Д. Кузнецов, Л.Е. Ящук. О распределении информации на узлах в сети с коммутацией сообщений. Симпозиум по проблемам управления на сетях и узлах связи. М., 1974, с. 116-118.

12. Л.Е. Ящук. Оптимизация планов направления письменной корреспонденции. Повышение эффективности научных исследований в ВУЗах Министерства связи СССР. Тезисы докладов I Всесоюзной научно-технической конференции «ВУЗы связи – хозяйству связи в IX пятилетке». М., 1975.

13. Г.К. Гиль, Л.Е. Ящук. Составление на ЭВМ планов направления и определение контрольных сроков прохождения письменной корреспонденции между областными, краевыми и республиканскими центрами. Всесоюзное научно-техническое совещание по механизации и автоматизации процессов в почтовой связи и Союзпечати. Тезисы докладов. М., 1976, с. 57-61.

14. А.А. Молдованов, Ф.В. Фролов, М.Н. Шнайдер, Л.Е. Ящук. Запоминающее устройство для читающего автомата. В сб.: Автоматизация ввода письменных знаков в ЦВМ. Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции. Вильнюс, 1977, Т.1, с. 135-138.

15. В.И. Аугустыняк, Л.Е. Ящук. Некоторые вопросы автоматизации проектирования сетей связи. III Всесоюзный симпозиум по проблемам управления на сетях и узлах связи. Тезисы докладов. М., 1978, с. 10-12.

16. А.А. Молдованов, М.Н. Шнайдер, Л.Е. Ящук. Устройство поворота изображения на произвольный угол. В сб.: Автоматизация ввода письменных знаков в ЦВМ. Тезисы докладов V Всесоюзной конференции. Вильнюс, 1984, Т.1, с. 122-124.

17. А.А. Молдованов, М.Н. Шнайдер, Л.Е. Ящук. Блок выделения топологических признаков рукописных цифр. В сб.: Автоматизация ввода пи-

сьменных знаков в ЦВМ. Тезисы докладов V Всесоюзной конференции. Вильнюс, 1984, Т.1, с. 129-132.

18. Л.Е. Ящук. Цифрочитающее устройство для распознавания рукописных цифр. В сб.: Автоматизация ввода письменных знаков в ЦВМ. Тезисы докладов V Всесоюзной конференции. Вильнюс, 1984, Т.3, с. 39-42.

19. Л.А. Никитюк, Л.Е. Ящук. Математическая модель структурно-параметрического синтеза сети связи. В сб.: Методы и программы решения оптимизационных задач на графах и сетях. Тезисы докладов III Всесоюзного совещания. Новосибирск, 1984, ч. 1, с. 154-156.

20. V.K. Titov, S.N. Mikhalev, L.Y. Yaschoock. Postal indexation and the technique of automatik postal index reading in the USSR. International conference on postal engineering. London, 1986, p. 9-14.

21. Л.Е. Ящук. Комплексные задания как средство одновременного совершенствования аудиторной и самостоятельной работы студентов. Международная научно-методическая конференция «Методические и организационные аспекты совершенствования учебной работы в ВУЗе». Тезисы докладов. Одесса, 1992, с. 52.

22. Л.Е. Ящук. Проблемы создания украинской научно-технической терминологии в области почтовой связи. Международная научно-методическая конференция «Проблемы многоуровневой подготовки специалистов связи в ВУЗах». Тезисы докладов. Одесса, 1993, с. 91-92.

23. Л.Е. Ящук. Особенности формирования дисциплин специальной подготовки бакалавров почтовой связи. Международная научно-методическая конференция «Методические и организационные проблемы подготовки специалистов по направлению «Телекоммуникации». Тезисы докладов. Одесса, 1994, с. 58-59.

24. Л.Е. Ящук. Проблемы создания украинской научно-технической терминологии. III Международная научно-методическая конференция ВУЗов и факультетов связи. Тезисы докладов. Самара, 1994, с. 37-38.

25. Л.Е. Ящук. Подготовка специалистов и магистров по информационным технологиям почтовой связи. Научно-методическая конференция «Содержание и технология подготовки специалистов и магистров связи». Тезисы докладов. Одесса, 1995, с. 58.

26. Л.Е. Ящук. О специальности «Почтовая связь». IV Международная научно-методическая конференция ВУЗов и факультетов связи. Тезисы докладов. Таганрог, 1996, с. 32-33.

27. Л.Е. Ящук. Концепция индексации предприятий почтовой связи Украины. Материалы совещания работников почтовой связи. Черкассы, 1996, с. 62-67.

28. Л.Е. Ящук. Укрупнение учебных дисциплин специальности «Почтовая связь». V Международная научно-методическая конференция ВУЗов и факультетов телекоммуникаций. Тезисы докладов. С.-Петербург, 1998, с. 13-14.

29. Л.Е. Ящук. Включение дисциплин почтового цикла в учебный план подготовки бакалавров по направлению высшего образования «Теле-

коммуникации». VI Международная научно-методическая конференция ВУЗов и факультетов телекоммуникаций. Тезисы докладов. Йошкар-Ола, 2000, с. 15.

30. Л.Е. Ящук. Использование результатов научных исследований при подготовке специалистов почтовой связи. VII Международная научно-методическая конференция ВУЗов и факультетов телекоммуникаций. Тезисы докладов. Ульяновск, 2002, с. 16-17.

31. Л.Е. Ящук. Использование математического моделирования в дисциплинах подготовки специалистов и магистров почтовой связи. VIII Международная научно-методическая конференция ВУЗов и факультетов телекоммуникаций. Труды конференции. Уфа, 2004, с. 331.

32. Л.О. Ящук. Аналіз і контроль показників якості поштового зв'язку. Науково-практична конференція „Актуальні питання регулювання у сфері телекомунікацій та користування радіочастотним ресурсом України”. Тези доповідей. Київ, 2007, с. 100-102.

33. Л.О. Ящук. Роль сучасної науково-технічної термінології в підготовці бакалаврів, спеціалістів і магістрів поштового зв'язку. Матеріали науково-практичної конференції „Проблеми та перспективи підготовки фахівців у сфері інформаційно-комунікаційних технологій”. Львів, 2007, с. 194-201.

34. Л.Е. Ящук. Изложение темы «Синхронизация обработки и перевозки почты» в курсе «Сети и системы почтовой связи». X Международная научно-методическая конференция ВУЗов и факультетов телекоммуникаций. Труды конференции. Ростов-на-Дону, 2008, с. 35-37.

Изобретения

1. Л.Е. Ящук. Диодный дешифратор двоичного кода. Авторское свидетельство СССР №135282, 14.09.1959 г.

2. Л.Е. Ящук, Х.А. Алескеров. Устройство для сбора и накопления информации. Авторское свидетельство СССР №451209, 28.12.1971 г.

3. Л.Е. Ящук. Регистр сдвига. Авторское свидетельство СССР №485502, 06.12.1972 г.

4. А.А. Молдованов, Ф.В. Фролов, М.Н. Шнайдер, Л.Е. Ящук. Запоминающее устройство с одновременной выборкой нескольких слов. Авторское свидетельство СССР №542241, 02.10.1975 г.

5. А.А. Молдованов, М.Н. Шнайдер, Л.Е. Ящук. Устройство для выделения признаков при распознавании образов. Авторское свидетельство СССР №1239735, 20.12.1982 г.

6. А.А. Молдованов, М.Н. Шнайдер, Л.Е. Ящук. Устройство для выделения признаков стилизованных знаков. Авторское свидетельство СССР №1529258, 13.05.1987 г.

7. А.А. Молдованов, Л.Е. Ящук. Устройство для выделения признаков стилизованных символов. Авторское свидетельство СССР №1758656, 12.06.1990 г.