



ВСЕВОЛОД БУРЦЕВ

**НА ПУТИ ПОКОРЕНИЯ
ЭЛЬБРУСА.
СТРАНИЦЫ ЖИЗНИ**



A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to be 'M. K.' or similar initials.

Т.А. Бурцева

ВСЕВОЛОД БУРЦЕВ

НА ПУТИ ПОКОРЕНИЯ
ЭЛЬБУСА.
СТРАНИЦЫ ЖИЗНИ



Москва, 2024

УДК 004.382.2(09)
ББК 32.973.2г(2) Бурцев В.С.
Б91



<https://elibrary.ru/srjpd>

В подготовке сборника принимали участие:
Н.Е. Балакирев, Л.Е. Карпов, В.Б. Карпова, А.С. Крылов, Ю.С. Рябцев

Редактор
Ю.Н. Мятковская

Рецензенты:
А.С. Окунев, кан. тех. наук
Ю.С. Рябцев, док. тех. наук

Бурцева, Тамара Андреевна

Всеволод Бурцев. На пути покорения Эльбруса. Страницы
Б91 **жизни / Т.А. Бурцева и др. – Москва : МАКС Пресс, 2024. – 388 с. : ил.**
ISBN 978-5-317-07242-1

Книга посвящена В.С. Бурцеву, академику РАН, лауреату Ленинской и Государственных премий, ученику и продолжателю дела академика С.А. Лебедева.

Под руководством В.С. Бурцева созданы отечественные высокопроизводительные ЭВМ для первых в СССР систем ПРО и ПВО (С-300 и др.). Активно участвовал в организации производства ЭВМ в СССР. Основоположник разработки первых многопроцессорных вычислительных комплексов «Эльбрус». Развивал проектирование ЭВМ с нетрадиционной архитектурой.

Воспоминания коллег и близких воссоздают образ незаурядной личности – учёного, конструктора, организатора научной деятельности и просто обаятельного человека, а также передают атмосферу зарождения и развития вычислительной техники в нашей стране. Впервые опубликованы материалы об истории семьи, жизни и работе В.С. Бурцева.

Ключевые слова: В.С. Бурцев, история создания ЭВМ, суперЭВМ, суперкомпьютер «Эльбрус», высокопроизводительные ЭВМ, системы ПРО, ПВО, нетрадиционная архитектура.

УДК 004.382.2(09)
ББК 32.973.2г(2) Бурцев В.С.

ISBN 978-5-317-07242-1

© В.С. Бурцев (наследники), 2024
© Оформление обложки. А. Соколов, 2024
© Авторы статей и иллюстраций, 2024
© Оформление. ООО «МАКС Пресс», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Г.И. Марчук. Памяти друга	7
Вместо предисловия	9
Жизнь В.С. Бурцева в датах	13
Глава 1	
ПЛОДОТВОРНЫЕ ГОДЫ С КОЛЛЕКТИВОМ СОРАТНИКОВ В ИТМИВТ	19
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, СОЗДАННЫЕ ПРИ УЧАСТИИ И ПОД РУКОВОДСТВОМ В.С. БУРЦЕВА	60
Глава 2	
20 ЛЕТ НА КАЧЕЛЯХ ПЕРЕСТРОЙКИ АН СССР	109
Письмо В.С. Бурцева первому заместителю Председателя Правительства РФ Ю.Д. Маслюкову	127
Смирнов К.Н. («Новая газета»). <i>Зато мы делали антиракеты...</i>	132
Глава 3	
КОЛЛЕГИ, СОРАТНИКИ И ДРУЗЬЯ – О В. С. БУРЦЕВЕ	137
Ю.С. Рябцев. <i>Главный конструктор</i>	137
И.М. Лисовский	151
А.Ф. Кулаков. <i>Товарищ и друг</i>	161
М.П. Петров. <i>Мои встречи со Всеволодом Сергеевичем Бурцевым</i>	168
В.И. Рыжов. <i>Воспоминания о В.С. Бурцеве</i>	176

В.Н. Пахомов. <i>Учёный и организатор</i>	182
А.С. Крылов. <i>О Всеволоде Сергеевиче Бурцеве</i>	187
О.К. Щербаков. <i>О Всеволоде Сергеевиче</i>	189
Ф.П. Галецкий. <i>Заслуженный конструктор РФ</i>	192
И.Н. Определённых. <i>Время сотрудничества со Всеволодом Сергеевичем</i>	197
Л.Е. Карпов. <i>Что я вспоминаю, когда меня спрашивают об академике Бурцеве</i>	202
А.С. Окунев. <i>Воспоминания о Всеволоде Сергеевиче Бурцеве</i>	211
О. Мамюс. <i>Человечность и наука. Встречи с Бурцевым в Париже и Москве</i>	215
Н.Е. Балакирев. <i>В.С. Бурцев – ключевая фигура в организации и создании компьютерной отрасли в СССР</i>	219
З.Л. Рабинович. <i>Встречи, дела, впечатления. О Всеволоде Сергеевиче Бурцеве</i>	225
В.С. Фуртичев. <i>О Всеволоде Сергеевиче Бурцеве</i>	233
Шилов В.В. <i>Три эпизода</i>	235
ВЫСТУПЛЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЁННОЙ 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В.С. БУРЦЕВА, ФЕВРАЛЬ 2007 Г.	239
С.В. Калинин	239
А.М. Степанов	240
А.И. Савин	240
Л.Н. Королёв	242
В.П. Иванников	243
Ю.Н. Никольская	243
 Глава 4	
РОДОМ ИЗ ДЕТСТВА. Т.А. БУРЦЕВА – О СЕМЬЕ МУЖА	245

Глава 5


БЛИЖНИЙ КРУГ. ВОСПОМИНАНИЯ ДРУЗЕЙ, БЛИЗКИХ И РОДСТВЕННИКОВ	285
Т.А. Бурцева. <i>Оглядываясь назад, или Почти 50 лет рядом</i>	285
Э.С. Никольская. <i>Сева – студент МЭИ</i>	319
Н.А. Бережной. <i>Я помню</i>	321
Л.В. Локтева. <i>Счастливое знакомство</i>	326
В.Е. Бурцев. <i>Лучшее детство с Севой</i>	328
М.Е. Бурцев. <i>Сева</i>	331
З.И. Двукраева. <i>Друг детства Сева Бурцев</i>	335
Н.И. Санаева. <i>О Всеволоде Сергеевиче Бурцеве</i>	339
ТОРОПА	342
Т.А. Бурцева. <i>Там, где мы любили отдыхать</i>	342
О.Б. Сладкова. <i>Торопа</i>	347
Н.И. Санаева. <i>С Бурцевыми на Торопе</i>	350
Приложения	353
Поздравления и шутки друзей и коллег	353
Избранные публикации В.С. Бурцева в открытой печати	355
Литература о В.С. Бурцеве	363
Список сокращений	365
Именной указатель	368
Список литературы	373
Д.В. Бурцев. Эпилос	377
Благодарности	382
Авторы и составители	383

*Известно всем давным-давно –
Года текут незримо... но
Есть настоящее вино.
Ему по мере долгих лет
Природа придаёт букет
И вкус, и чистый цвет.*

*Так Ваш сегодняшний портрет –
И жизнь и опыт прошлых лет!*

*На срезе годовых колец,
Среди зарубок и отметин
Ваш след отчётливо заметен,
Ваш образ искренен и светел.
И Вы своей судьбы творец.*

*На жизненных дорогах узких
Ещё достаточно проблем,
Загадок и научных тем,
Доступных далеко не всем,
Которым нужен только Бурцев.*



11/II 2002г.

**Генеральный директор,
генеральный конструктор СМ ЭВМ
Н.Л. Прохоров**

Из архива Т.А. Бурцевой

ПАМЯТИ ДРУГА



ГУРИЙ ИВАНОВИЧ МАРЧУК

*1925–2013 гг., академик АН СССР,
Герой Социалистического Труда,
лауреат Ленинской и Государственной премий,
президент АН СССР (1986–1991)*

Всеволод Сергеевич Бурцев – выдающийся учёный, конструктор многих электронных вычислительных машин, академик. С его уходом наша страна потеряла одного из творческих конструкторов ЭВМ, замечательного ученика академика Сергея Алексеевича Лебедева. В.С. Бурцев всегда был в первых рядах создателей вычислительной техники. Вместе с академиком С.А. Лебедевым он первый в мире создавал ЭВМ для проекта противоракетной обороны, которая совершенствовалась вместе с совершенствованием ЭВМ. Это направление стало генеральным в деятельности учёного. Вычислительная система «Эльбрус» стала основой нашей противовоздушной обороны. Я вместе с рядом руководящих деятелей страны посетил первый комплекс противоракетной обороны, созданный на базе 10-процессорных машин «Эльбрус», показавших великолепные результаты. Совершенствование ЭВМ «Эльбрус» шло непрерывно. Была создана большая программа защиты Москвы.

К сожалению, внутренние силы Института точной механики и вычислительной техники раскололись на два лагеря, и усилиями недобросовестных людей В.С. Бурцев был отстранён от работы. Он был вынужден оставить пост директора и уйти из института, который был его родным домом. Встал вопрос о его устройстве. Друзья предсказывали ему педагогическую работу на одной из кафедр учебного института. Но это была несправедливая расправа над талантливым учёным, посвятившим свою жизнь новейшим разработкам вычислительных машин.

В то критическое для Всеволода Сергеевича время я пригласил его с небольшой группой высококвалифицированных специалистов в свой отдел вычислительной математики и предоставил ему свободный

выбор тематики. После того как я был избран президентом АН СССР, я поручил ему создать центр коллективного пользования. Затем ему поручили создать центр АН СССР по разработке новых машин, и он практически завершил строительство, но здоровье его резко ухудшилось, и, несмотря на новые технологические решения в области вычислительной техники, не удалось их реализовать. Смерть подкралась незаметно.

Нельзя не отметить, что в наиболее критическое время академик Анатолий Алексеевич Дородницын выдвинул его в члены Академии наук, и он был почти единогласно избран. У него много последователей и учеников. Родина всегда будет помнить своего сына и крупнейшего учёного, одного из создателей мощной вычислительной техники. Его имя всегда будет стоять рядом с гениальным академиком Лебедевым. Мы будем гордиться выдающимися учениками Сергея Алексеевича, среди которых был и Всеволод Сергеевич Бурцев.

Академик Г.И. Марчук
31.11.2005 г.

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

В феврале 2022 г. исполнилось бы 95 лет со дня рождения Всеволода Сергеевича Бурцева, академика РАН, выдающегося конструктора отечественной вычислительной техники, лауреата Ленинской, Государственной премий и ряда других правительственных наград.

В 1950-е годы, будучи старшекурсником МЭИ, Бурцев оказался в числе специалистов, отобранных С.А. Лебедевым. Сергей Алексеевич Лебедев, в то время академик АН УССР и заведующий лабораторией недавно организованного Института точной механики и вычислительной техники (ИТМиВТ), занимался разработкой первой быстродействующей электронной счётной машины (БЭСМ), таким образом Бурцев оказался у самых истоков отечественной вычислительной техники.

В дальнейшем ему, одному из первых конструкторов суперЭВМ, пришлось практически с нуля создавать машины для первых комплексов противоракетной и противовоздушной обороны (ПРО и ПВО) СССР. Он прошёл путь от ламповых ЭВМ до машин на больших интегральных схемах (БИС), от многомашинных комплексов до многопроцессорных высокопроизводительных суперЭВМ, от простого инженера до главного конструктора суперкомпьютера «Эльбрус-2». На его счету восемь вычислительных комплексов, внедрённых и работавших на объектах.

Системы ПРО первого поколения тогда не имели мировых аналогов. В них впервые была предложена система автоматического распараллеливания вычислений на аппаратном уровне. В апреле 1961 г. впервые в мире было осуществлено уничтожение баллистической ракеты, за рубежом такие испытания были успешно проведены более чем через 20 лет.

Создание серийных суперЭВМ в условиях почти полного отсутствия элементной базы – не тихий кабинетный процесс, а сложнейшая работа по организации взаимодействия различных, самых передовых, сфер производства и науки.

Всеволод Сергеевич был глубоко убеждён, что обороноспособность страны полностью зависит от наличия отечественных суперЭВМ, построенных на собственной элементной базе, и неустанно поднимал эту проблему на всех уровнях руководства страной.

Бурцев известен и за рубежом как один из самых творческих конструкторов суперЭВМ. На протяжении нескольких лет он избирался председателем секции российских учёных Международного общества IEEE (Институт инженеров электротехники и электроники).

В последние годы жизни Всеволод Сергеевич с головой окунулся в разработку архитектуры потоковых ЭВМ (dataflow). Его теоретические труды по автоматическому распараллеливанию задач на аппаратном уровне в настоящее время очень актуальны. Завершить работу ему не удалось, болезнь подступила без предупреждения. Последний год был отдан решению задач по нетрадиционной архитектуре ЭВМ.

Бурцев был дальновидным учёным, его исследования тех лет отвечают растущему сейчас мировому спросу на эффективный параллелизм в различных областях: искусственный интеллект, встроенные системы, нейронные сети, большие данные и многих других.

Всеволод Сергеевич – автор ряда изобретений и патентов, около 200 научных статей, опубликованных в России и за рубежом. Под его руководством защищено 50 докторских и кандидатских диссертаций.

О профессиональной стороне его жизни много написано и сказано. Но за высочайшим уровнем квалификации, талантом и целеустремлённостью стоял человек с очень непростой судьбой. Именно через его собственные записи и рассказы, воспоминания членов семьи, друзей и соратников есть надежда показать фигуру мужественного человека, который умел сохранять высокое достоинство в непростых жизненных обстоятельствах. Личные качества человека – весомое наследие, которое не зафиксировано в официальных документах, но остаётся в сердцах тех, кто с ним работал и общался. «Достаточно только произнести: “Бурцев” – и всем сразу всё ясно» – говорили его друзья.

Соратники предлагали Всеволоду Сергеевичу написать о своей жизни, но он не успел. Поэтому мы – семья, друзья и коллеги – решили, что книга должна быть. Бурцеву было что сказать: приходилось многое начинать с чистого листа, впервые решать неординарные задачи государственного значения, связанные с высочайшей ответственностью.

Я, как свидетельница жизни и профессионального пути моих мужа и брата (академик В.А. Мельников), бывших любимыми учениками С.А. Лебедева и прошедших вместе начало пути становления отечественных суперЭВМ, решила взяться за подготовку книги о В.С. Бурцеве. Тем более что это совпадало с моей внутренней потребностью. Мне очень помогли воспоминания, материалы и рекомендации, предоставленные его коллегами, а также возможность проконсультироваться с ними. Полезными оказались архив Всеволодовича Сергеевича и публикации в открытой печати.

Я безумно благодарна всем, кто отозвался на обращение вспомнить Всеволода Сергеевича как специалиста и человека.

Первым, кто написал о В.С. Бурцеве и подтвердил необходимость в такой книге, был Гурий Иванович Марчук (президент АН СССР, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий). Огромная благодарность бывшим сотрудникам ИТМиВТ Леониду

Евгеньевичу Карпову (доктор технических наук, ведущий научный сотрудник ИСП РАН им. В.П. Иванникова) и Карповой Вере Борисовне, заведовавшей музеем ИТМиВТ, за огромную помощь в подготовке материалов и моральную поддержку. Отдельная благодарность бывшему сотруднику и соратнику по ИТМиВТ Юрию Степановичу Рябцеву (доктор технических наук, лауреат Ленинской и Государственной премий, заслуженный конструктор РФ, главный научный сотрудник ИНЭУМ им. И.С. Брука) за воспоминания и материалы по развитию элементной базы ЭВМ. Огромное спасибо Рыжову Владимиру Ивановичу (заместитель директора ИТМиВТ по научной части, кандидат технических наук) за воспоминания и поддержку. Большая благодарность Крылову Александру Сергеевичу (доктор технических наук, Главный Конструктор НИИ «СуперЭВМ»), также бывшему сотруднику ИТМиВТ, предоставившему материал об организации КБ ИТМиВТ. Благодарим Окунева Анатолия Семёновича (кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ИППМ РАН), работавшего с Бурцевым в последние годы его жизни в ИПИ РАН над нетрадиционной архитектурой вычислительных систем, написавшего о современном состоянии работ в этой области. Большое спасибо Никольской Юлии Николаевне (кандидат технических наук, заслуженный конструктор РФ) за предоставленные материалы и участие в издании сборника статей Всеволода Сергеевича (2006 г.). Благодарим Стеллу Кольцову за поддержку в написании книги. Большое спасибо Кулакову Александру Фёдоровичу (доктор технических наук, программист), соратнику В.С. Бурцева по организации полигона, за предоставленные воспоминания и моральную поддержку в издании книги. Большая благодарность С.В. Калину за организацию конференции в память Бурцева в честь его 80-летия.

Низкий поклон и благодарность “подопечному” Всеволода Сергеевича, Николаю Евгеньевичу Балакиреву (кандидат технических наук, профессор кафедры «Проектирование вычислительных комплексов» НИУ МАИ), а также его студентам Марии Евсеевой и Михаилу Фадееву, подхватившим почти угаснувшую идею издания книги, а также оказавшим реальную помощь в монтаже и систематизации материалов. От всего сердца благодарим единомышленников, коллег и близких, участвовавших в издании книги, поделившихся воспоминаниями и документальными свидетельствами того времени.

Т.А. Бурцева
Москва, 2020 г.

Весьма актуальная сегодня проблема увеличения реальной производительности суперЭВМ до 10^{15} оп./с и выше не может быть полностью решена только за счёт совершенствования технологии СБИС. Её реализацию в сфере задач с массовым параллелизмом вычислительных процессов ограничивают два фактора: пространственный – обеспечение исполнительных устройств необходимыми данными и временной – синхронизация данных параллельных вычислительных процессов.

Предлагаемая новая архитектура процессора снимает эти ограничения на аппаратном уровне. Процессор может быть с успехом применён в сложнейших задачах реального масштаба времени.

История вычислительной техники ещё раз подтверждает, что передовой фронт её развития проходит через высокопроизводительные вычислительные системы – суперЭВМ.



*В.С. Бурцев
2002 г.*

ЖИЗНЬ В.С. БУРЦЕВА В ДАТАХ

11.02.1927	день рождения (г. Москва).
06.1941	окончил 6 классов 638-й школы (г. Москва).
01.09.1941–25.09.1941	обучение в 7-м классе 6-й школы (г. Омск).
10.1941	эвакуация в г. Алма-Ата.
11.02.1942	смерть мамы, Бурцевой Зои Петровны.
03.1942	возвращение в Москву.
08.1942	принят на работу на хлебозавод № 5 в качестве слесаря (г. Москва).
1942–1945 гг.	обучение в школе № 7 рабочей молодёжи в 7–9 классах (г. Москва).
1945 г.	получение аттестата зрелости после сдачи экзаменов за 10-й класс экстерном.
08.1945	поступление на электрофизический факультет Московского энергетического института, впоследствии переименованный в факультет электровакуумной техники и специального приборостроения (ЭВПФ).
1946 г.	вступление в ряды ВЛКСМ.
1955 г.	выбыл по возрасту.
1947 г.	смерть отца, Бурцева Сергея Константиновича.
02.1948–03.1951	работа электромонтёром в 586-й школе (г. Москва).
1949 г.	женитьба на однокурснице Обуховой Надежде Александровне.
09.1950	зачислен на должность инженера ИТМиВТ.
01.1951	переведён на должность инженера-конструктора.
03.1951	переведён на должность старшего инженера.
1951	защита дипломной работы по теме «Система управления командами и выбор чисел из электроакустического запоминающего устройства БЭСМ».

16.03.1951	получение диплома об окончании МЭИ с присвоением квалификации «инженер-электрик».
1953–1955 гг.	обучение на двухгодичных Высших инженерных курсах при ИТМиВТ.
1953–1956 гг.	работа на РАС «Топаз» в Кратово с целью оцифровки радиолокационных данных и разработка ЭВМ «Диана-1» и «Диана-2».
1955–1956 гг.	ведущий конструктор ИТМиВТ, начальник СКБ.
1.06.1956	награждение орденом Ленина.
09.1956	женитьба на Мельниковой Тамаре Андреевне
10.1957	защита кандидатской диссертации.
11.1958	присуждение учёной степени кандидата технических наук.
11.1957	рождение сына Дмитрия.
06.1957	первая поездка на конференцию в Англию.
06.1958	участие в составе делегации от АН СССР на конференции в США.
1956–1961 гг.	разработка специализированных машин М-40, М-50, 5Э92 в качестве заместителя главного конструктора и ответственного исполнителя.
03.1960	начальник инженерно-конструкторского отдела.
02.1961	и. о. заведующего лабораторией специализированных вычислительных машин.
03.1961	рождение второго сына Евгения.
05.1961	заведующий лабораторией.
09.1962	присуждение учёной степени доктора технических наук по совокупности работ за период 1956–1961 гг.
09.1962	заведующий отделом ИТМиВТ.
1965 г.	вступление в ряды КПСС.
1965 г., 1971 г.	участие в конференциях во Франции, Англии.
1960–1973 гг.	доцент на кафедре вычислительной техники факультета радиотехники и кибернетики Московского физико-технического института (по совместительству).
1965г.	утверждение в учёном звании «Профессор».
1973–1984 гг.	заведующий кафедрой вычислительной техники МФТИ.
21.04.1966	присуждение Ленинской премии «За работу в области точного приборостроения».

- 7.05.1967 награждение значком «Почётный радист» приказом министра радиопромышленности СССР В. Д. Калмыкова.
- 1961–1968 гг. разработка первой высокопроизводительной полупроводниковой ЭВМ 5Э926 и её модернизированного варианта 5Э51 в качестве заместителя главного конструктора.
- 12.1968–04.1973 заместитель директора ИТМиВТ по научной части.
- 1969–1972 гг. разработка вычислительного комплекса С-300 в качестве главного конструктора совместно с С.А. Лебедевым.
- 3.11.1971 присуждение Государственной премии СССР «За создание крупного информационно-вычислительного комплекса».
- 1971 г. награждение орденом Трудового Красного Знамени за серийное внедрение ЭВМ.
- 05.1973–04.1984 директор ИТМиВТ АН СССР.
- 02.1975 постановлением Совета министров СССР ИТМиВТ АН СССР присвоено имя Сергея Алексеевича Лебедева.
- 12.1976 избрание членом-корреспондентом АН СССР.
- 1977 награждение орденом Октябрьской революции за разработку и внедрение в серийное производство ЭВМ третьего поколения.
- 1978 г. награждение памятной медалью «Салют-6» – «Союз» в честь успешного завершения самого длительного пилотируемого космического полёта.
- 1979 г. награждение ИТМиВТ орденом Трудового Красного Знамени.
- 1980 г. завершение работ по созданию МВК «Эльбрус-1» в качестве главного конструктора.
- 1980 г. присуждение премии АН СССР имени С.А. Лебедева за цикл работ «Теория и практика создания высокопроизводительных многопроцессорных вычислительных машин».
- С 1982 г. член научного совета по вычислительной технике и системам управления АН СССР и Госкомитета по науке и технике СССР.
- 16.04.1984 освобождение от должности директора ИТМиВТ приказом Министерства радиопромышленности.

28.04.1984	назначение начальником тематической лаборатории приказом Минрадиопрома.
21.05.1984	присвоение звания «Ударник коммунистического труда» по результатам соревнования за 1983 г.
1985 г.	завершение Государственных испытаний МВК «Эльбрус–2».
8.01.1986	освобождение от должности в связи с переводом в отдел вычислительной математики АН СССР в качестве заведующего сектором вычислительных процессов и алгоритмов.
4.09.1987	присуждение Государственной премии СССР за работу в области вычислительной техники.
01.1988	переведён из ОВМ АН СССР в Вычислительный центр (ВЦКП) АН СССР в качестве заместителя директора – научного руководителя.
03.1992	директор ВЦКП РАН.
11.06.1992	постановлением общего собрания РАН избран действительным членом РАН по отделению информатики, вычислительной техники и автоматизации.
06.1994	организация Института высокопроизводительных вычислительных систем (ИВВС РАН) на базе ИПК РАН и ВЦКП РАН, утверждение в качестве директора.
05.1998	ликвидация ИВВС РАН, освобождение от должности директора, постановлением Президиума РАН назначен советником РАН по возрастному статусу (в соответствии с уставом РАН в ред. 1988 г.).
02.1999	переведён в Институт проблем информатики РАН в том же статусе.
1990–2002 гг.	заведующий филиалом кафедры «Микропроцессорные системы, электроника и электротехника» и научный руководитель кафедры «Высокопроизводительные вычислительные системы» Московского авиационно-технологического университета им. К.Э. Циолковского» (МАТИ).
15.12.1998	решением учёного совета МАТИ – РГТУ им. К. Э. Циолковского присуждена степень почётного доктора.

- 24.03.2003 Указом Президента РФ награждён орденом Дружбы народов.
- 1996–2005 гг. председатель российской секции Компьютерного общества Института инженеров по электротехнике и электронике (IEEE Computer Society).
- 14.06.2005 умер в Москве, похоронен на Троекуровском кладбище.

Глава 1

ПЛОДОТВОРНЫЕ ГОДЫ С КОЛЛЕКТИВОМ СОРАТНИКОВ В ИТМиВТ

...Мне есть что спеть,
Представ перед Всевышним,
мне есть чем оправдаться перед ним.

В. Высоцкий

Институт точной механики и вычислительной техники (ИТМиВТ) был организован как Институт системы АН СССР постановлением правительства (за подписью И.В. Сталина, см. ниже) от 29 июня 1948 года. Постановлением институту предписывалось совместно с министерством образования подготовить согласованные с Академией наук СССР и министерством машиностроения и приборостроения предложения о подготовке специалистов по счётным, счётно-аналитическим и счётно-решающим машинам и приборам. Постановление предписывало также в двухмесячный срок поручить министерству машиностроения и приборостроения, возглавляемому П.И. Паршиным, разработать и представить в Совет министров СССР предложения о развитии производства вычислительных машин и приборов. Директором института был назначен академик АН СССР, академик-секретарь АН СССР, генерал-лейтенант, кавалер трёх орденов Ленина и других наград Николай Григорьевич Бруевич, который тогда возглавлял отдел точной механики Института машиноведения (ИМАШ).

Через год работу института проверяла комиссия Президиума АН СССР под председательством академика Мстислава Всеволодовича Келдыша, которая сделала вывод, что недостаточное внимание уделяется цифровой электронной вычислительной технике, быстро развивавшейся на Западе.

Опираясь на заключение комиссии, Н.Г. Бруевич предпринял определённые шаги для преодоления указанных недостатков, пользуясь поддержкой министра машиностроения и приборостроения, подключив к работе НИИ счётного машиностроения и СКБ-245.

В свою очередь, в 1949 году, когда работы, проводимые в Феофании Сергеем Алексеевичем Лебедевым по созданию МЭСМ, близились к завершению, академик АН СССР Михаил Алексеевич Лаврентьев обратился к Сталину с письмом о необходимости ускорения исследований в области вычислительной техники и о перспективах её использования. В итоге совершенно неожиданно для самого себя Михаил Алексеевич в начале 1950 года был назначен директором ИТМиВТ [1, 2, 3, 4, 6, 7].

В марте 1950 года М.А. Лаврентьев организовал в ИТМиВТ лабораторию № 1 и пригласил С.А. Лебедева её возглавить.

Будучи директором Института, М.А. Лаврентьев столкнулся с рядом непростых проблем. Специалистов в области вычислительной техники можно было пересчитать по пальцам, немногочисленные научные отделы были разбросаны по всей Москве. Вузы СССР практически не готовили нужных специалистов.

С.А. Лебедев приступил к работе в Москве, уже имея при себе проект будущей ЭВМ. Разработчиками основных узлов машины стали первые сотрудники ИТМиВТ Пётр Петрович Головистиков, Кирилл Сергеевич Неслуховский, Всеволод Вианорович Бардиж [4].

Решая проблему нехватки специалистов, С.А. Лебедев поехал в Московский энергетический институт (МЭИ), где отобрал девять старшекурсников, в числе которых оказались Всеволод Сергеевич Бурцев, Владимир Андреевич Мельников, Валерий Назарович Лаут и др. Встреча с С.А. Лебедевым сыграла огромную роль в жизни всех пришедших в ИТМ студентов и, в частности, В.С. Бурцева – учёного и человека, о чём Всеволод Сергеевич написал в статье «Учитель, воспитатель, друг», вошедшей в книгу, изданную к столетию со дня рождения С.А. Лебедева [4].

Группа студентов МЭИ с октября 1950 года подлежала распределению в систему государственной безопасности. М.А. Лаврентьев как директор ИТМиВТ зачислил их в штат института на должности старших инженеров с окладом 1800 рублей и потратил довольно много времени на их перераспределение, ведя переговоры с вышестоящим начальством. Несмотря на обещанные ранее высокие оклады и воинские звания, все принятые в ИТМ студенты предпочли работу с С.А. Лебедевым и за отказ от планового распределения получили выговоры по комсомольской линии [2, 3, 4].

Перед каждым из студентов была поставлена задача разработки и реализации определённого узла будущей ЭВМ. Всеволод Бурцев должен был спроектировать блок управления командами. Перед всеми студентами была поставлена задача разработки эскизных проектов и макетов отдельных узлов машины в соответствии с разработанным планом Сергея Алексеевича [4]. Хотя каждый из пришедших в ИТМ молодых ребят раньше не сталкивался с решением подобных задач, все они успешно с ними справились. Их работы легли в основу эскизного проекта всей машины, получившей название БЭСМ Академии наук (БЭСМ АН).

21 апреля 1951 года была создана комиссия по приёвке эскизных проектов БЭСМ и «Стрелы», разрабатывавшейся параллельно в СКБ- 245 под руководством Юрия Яковлевича Базилевского и Башира Искандеровича Рамеева. В апреле 1953 года Государственной комиссией под председательством академика М.В. Келдыша, в состав которой входили академики Михаил Алексеевич Лаврентьев, Вадим Александрович Трапезников, Сергей Львович Соболев, член-корреспондент АН СССР Исаак Семёнович Брук и другие ведущие математики {2, 3, 4} была принята БЭСМ АН.

Пришедшие в институт молодые специалисты принимали самое активное участие в изготовлении образца машины и её наладке. Положение со сдачей БЭСМ АН осложнялось соперничеством со «Стрелой», имевшей высокопоставленных покровителей. Жизнь показала преимущества БЭСМ АН по многим параметрам. За короткое время на ней было решено много трудоёмких задач народно-хозяйственного и научного значения, в частности расчёт 50 тысяч значений интеграла Френеля, расчёт реактивного самолёта и другие {4}. Разработанные позднее ЭВМ БЭСМ-2 были переданы первому Вычислительному центру АН СССР, созданному в феврале 1955 года, и после приёмки с успехом круглосуточно эксплуатировались.

В течение двух лет с момента пуска (1954 год) БЭСМ АН оставалась на уровне самых быстродействующих американских ЭВМ. Малоизвестная за пределами СССР, машина оказалась лучшей в Европе, что стало очевидно на Международной конференции в Дармштадте (ФРГ) в октябре 1955 года после доклада С.А. Лебедева.

В БЭСМ получили дальнейшее развитие принципы организации вычислительного процесса, заложенные в первой машине. Если МЭСМ имела производительность 50 операций в секунду, последовательное 17-разрядное арифметическое устройство (АУ) с фиксированной запятой, всего четыре арифметические операции и одну команду управления при ёмкости оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) в 31 слово, то БЭСМ уже обладала производительностью от 8 до 10 тысяч оп./с, имела параллельное 39-разрядное АУ с плавающей запятой, ёмкость ОЗУ 1024 слова и выполняла 32 различные операции. БЭСМ имела достаточно развитую систему внешней памяти: магнитный барабан и магнитную ленту, устройства ввода-вывода на перфокартах и перфоленге и печатающее устройство. В БЭСМ существовали специальные команды, обеспечивающие переход к подпрограммам с возвратом в исходную точку программы {5, 8, 9}.

Вкладом В.С. Бурцева в конструирование БЭСМ была разработка блока управления командами, функция которого заключалась в управлении последовательностью работы устройств: ОЗУ, АУ и системы внешней памяти. Разработка одного из центральных узлов машины легла в основу дипломной работы В.С. Бурцева «Управление системой



СОВЕТ МИНИСТРОВ СССР

№ 6

Министры

1948 г.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ № 2369

от 29 июня 1948 г. Москва, Кремль.

*2/102
12/11*

Информ. Коэф. ин. инт.
2/14

Об организации института точной механики и вычислительной техники Академии наук СССР

*7/18
информ.*
[Signature]

Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Разрешить Академии наук СССР:

- а) организовать институт точной механики и вычислительной техники;
- б) построить в г. Москве на участке, отведенном для строительства Академии наук, здание для института точной механики и вычислительной техники площадью до 3 тыс. кв. метров с долевым участием в строительстве Министерства машиностроения и приборостроения в размере 3 млн. рублей.

2. Установить на 1948 год об'ём капитальных работ по строительству здания института точной механики и вычислительной техники в сумме 2 млн. рублей за счёт неиспользованных средств по плану капитальных работ в 1 квартале 1948 г. по министерству машиностроения и приборостроения, без изменения установленного для отдельных строек Министерства годового плана.

3. Обязать Министерство машиностроения и приборостроения передать Академстрой Академии наук СССР для строительства здания института точной механики и вычислительной техники лимит по труду в соответствии с установленным об'ёмом строительно-монтажных работ на 1948 год.

4. Разрешить Академии наук СССР израсходовать в 1948 году на приобретение и изготовление оборудования для института точной механики и вычислительной техники 1,5 млн. рублей за счёт общей сметы Академии наук СССР на 1948 год.

5. Разрешить Министерству машиностроения и приборостроения (т.Паршину) до окончания строительства здания института точной механики и вычислительной техники предоставить для размещения указанного института помещение на территории 2-го Государственного часового завода площадью 750 кв.метров.

В связи с этим считать утратившим силу распоряжение Совета Министров СССР от 13 апреля 1946 г. № 4284.

6. Обязать Госснаб СССР (т.Кагановича) поставить дополнительно во II и III кварталах 1948 г. Академии наук СССР для строительства здания института точной механики и вычислительной техники 250 тонн цемента за счёт резерва и 60 тонн балок за счёт фонда центральных учреждений.

7. Поручить Министерству высшего образования СССР (т.Кафтаноу) в двухмесячный срок разработать и представить в Совет Министров СССР согласованные с Академией наук СССР и Министерством машиностроения и приборостроения предложения о подготовке специалистов по счётным, счётно-аналитическим и счётно-решающим машинам и приборам.

8. Поручить Министерству машиностроения и приборостроения (т.Паршину) в двухмесячный срок разработать и представить в Совет Министров СССР предложения о развитии производства вычислительных приборов и машин.

9. Поручить Государственной штатной комиссии при Совете Министров СССР по согласованию с Академией наук СССР утвердить штаты административно-хозяйственного персонала института точной механики и вычислительной техники.



Председатель
Совета Министров Союза ССР И. Сталин
Заместитель
Председателя Министров СССР Я. Чадаев

мл. С. И. Ветлюк
мл. М. П. Каринич
мл. В. П. Волынец
мл. Н. Г. Курочкин
мл. В. П. Никитин

УА Савицкий
УК Савицкий
ОС Савицкий
СО Савицкий
ОдФ Савицкий
ФННО Савицкий
Г.л. Буш Савицкий
Александров Савицкий

*Составлено:
мл. Козлов, мл. Каринич
мл. Савицкий, Савицкий
мл. Буш, Савицкий
мл. Каринич, Савицкий
мл. Буш, Савицкий
мл. Каринич, Савицкий
мл. Буш, Савицкий
3/11/48*

команд БЭСМ», которую он успешно защитил в 1950 году. Уже в то время в разработке проекта БЭСМ у В.С. Бурцева проявилась тенденция к надёжным решениям. Он предложил принятую всеми новую схему триггера, которая была несколько менее быстродействующей, но гораздо более надёжной, чем ранее использовавшиеся схемы.

В 1956 году за участие в разработке БЭСМ АН Всеволод Сергеевич вместе с большим коллективом разработчиков ИТМиВТ получил свою первую награду – орден Ленина.

На этапе зарождения вычислительной техники ни в СССР, ни за рубежом не было специализированной элементной базы. У некоторых специалистов и руководителей ещё оставались сомнения в её необходимости. Ламповые триггеры и логические схемы на ламповых диодах являлись основой для построения цифровых устройств. Разработчикам ЭВМ приходилось практически полностью заимствовать их из радиолокации, приборостроения для ядерной физики, других направлений физики. В процессе их адаптации к требованиям ЭВМ приходилось их осваивать и дорабатывать. Использование ламповых элементов связано с выделением большого количества тепла в процессе эксплуатации, с их низкой надёжностью, с возможностью их взрыва. Всё это создавало большие проблемы для устойчивой работы ЭВМ {10}.

О проблемах, связанных с разработкой БЭСМ, все перипетиями работы с лампами, ртутными трубками, которые пришлось использовать в качестве запоминающего устройства, о первых государственных испытаниях ЭВМ и общей ситуации и атмосфере при разработке БЭСМ В.С. Бурцев вспоминал на семинаре по системному программированию у академика АН СССР Андрея Петровича Ершова в новосибирском Академгородке в 1973 году {2, 3}.

«У нас не было никакой подготовки в области вычислительной техники». Не было у нас и представления о том, какие использовать лампы для своих устройств. Каталогов ламп в начале 1950-х годов не существовало. Разработчики старались использовать самые высокочастотные, а они, естественно, сильно грелись, лопались и выходили из строя. Лампы были недостаточно надёжными даже для радиоприёмников. В 1951 году записанное время безотказной работы составляло около ста часов, в реальности же всё обстояло гораздо хуже. Надёжность элементов была постоянным камнем преткновения.

Например, машина, состоящая из 5000 ламп (одна лампа соответствует одному вентилю), при времени наработки в 500 часов должна была давать сбой каждые шесть минут. Приходилось изыскивать упрощённые режимы работы, чтобы как-то выходить из положения.

С.А. Лебедев при разработке БЭСМ АН предполагал делать память на электронно-лучевых трубках (ЭЛТ). Но в связи с тем, что заказ на трубки был передан разработчикам «Стрелы», пришлось переключиться на предусмотренный Сергеем Алексеевичем запасной вариант – память на акустических ртутных трубках, представляющих собой толстые трубы длиной в один метр, наполненные ртутью, по которым пробегает ультразвуковая волна, на задержке которой запоминается соответствующий код.

«У нас был целый сундук с этими трубками». Они требовали гермостатирования, так как изменение температуры резко сказывалось на показателях. На первых порах эти трубки работали очень нестабильно. Причина могла быть и в комплектации, и в экономии спирта, необходимого для промывки труб.

«Сергей Алексеевич поручил мне привести в порядок эту систему и дал на это месяц. За месяц мы всё перелопатили, нашли много принципиальных ошибок. И на этих трубках вышли на государственные испытания...» {3}

Работали над созданием БЭСМ увлечённо, не считаясь с личным временем и не чураясь никакого труда, будь то монтаж конструкции, клёпка, сварка, проверка надёжности различных узлов, пайка, перепайка схем и тому подобное. В центре всегда был сам Сергей Алексеевич, безошибочно находивший вышедшие из строя радиолампы и другие неисправности, самостоятельно перепайвавший схемы, допоздна, а то и ночами просиживавший за пультом или осциллографом, за отладкой машины.

Всеволод Сергеевич Бурцев вспоминал следующее: «Во многих блоках первой БЭСМ в анодной цепи были использованы не лампы сопротивления, а ферритовые трансформаторы. Так как эти трансформаторы были изготовлены кустарным способом, они часто выгорали, при этом выделяли едкий специфический запах. Сергей Алексеевич обладал замечательным обонянием и, обнюхивая стойку, с точностью до блока указывал дефектный и практически никогда не ошибался» {3}.

Государственные испытания (ГИ) тогда не имели ещё определённого статуса, не было специальных программ испытаний. Поэтому ГИ носили весьма произвольный характер. Всё было в диковинку. По словам В.С. Бурцева, ему «вместе с Германом Артамоновым – выпускником мехмата МГУ, сильным алгоритмистом и программистом – выпало проводить первые подобные испытания. Испытания проходили в страшном напряжении, так как знали, что машина «барахлит» и даёт одиночные сбои. К тому же Исаак Семёнович Брук, имевший опыт разработки

малой ЭВМ М-2, проявлял особое недоверие к работе машины. Члены комиссии ставили свои задачи, и машина должна была их решать. К примеру, без подготовки нам удалось произвести обращение матрицы в ту и другую сторону. Все запросы со стороны членов комиссии были удовлетворены – не без некоторых ухищрений со стороны наладчиков. При этом Исаак Семёнович не мог поверить, что машина работает на ртутных трубках» {2, 3}.

Позднее (2000 год) в интервью И.В. Шахновичу Всеволод Сергеевич говорил: «Рождение БЭСМ было непростым, но в конце концов (в 1954 году), мы сдали машину достаточно представительной комиссии. Изначально в БЭСМ использовали ОЗУ на ртутных линиях задержки, в то время как более совершенное и дефицитное ОЗУ на электронно-лучевых трубках отдали «Стреле». Позднее БЭСМ перевели на электронно-лучевые трубки и между машинами были устроены бега, которые мы выиграли {2, 3, 6}.

БЭСМ не была серийной машиной, но для того времени она обладала достаточно высокой производительностью – 12–15 тыс. оп./с, тогда как «Стрела» – 2–3 тыс. оп./с. Потом на базе БЭСМ в лаборатории С.А. Лебедева, где работали такие специалисты, как Владимир Андреевич Мельников, Андрей Андреевич Соколов и другие, была разработана ЭВМ М-20. Она получила широкое распространение, позднее её перевели на феррит-транзисторные ячейки, затем – на полупроводники (как серийная ЭВМ, эта машина называлась БЭСМ-4)» {6}.

«Уже после сдачи БЭСМ на ртутных трубках нам дали особую форму секретности, приходилось решать соответствующие задачи. Хранение секретной информации осуществляли на крутящемся барабане, который был ограждён, и проход к нему был закрыт. Были поставлены дополнительные чехлы, печать и тому подобное». «Не так просто было работать на той первой машине, не было автокодов. Работа ЭВМ очень зависела от инженера, её эксплуатирующего. Нужно было уметь щёлкать тумблерами, вовремя перезапускать, переписывать и так далее».

Как вспоминал Всеволод Сергеевич: «Нам доставляло удовольствие пропускать эти задачи, потому что на них хорошо было ловить случайный сбой, на тесте его не поймает. Работали мы с членом-корреспондентом Алексеем Андреевичем Ляпуновым, он товарищ экспансивный, работать с ним интересно. Он любил выходить со мной в одну смену, так как теория программирования – это одно, а отладка программы на первой ЭВМ – это другое. Я хорошо умел последнее. Как-то в ночь мы с ним увлеклись, барабана не хватило, и мы залезли

в опечатанный барабан, записав полученный «гениальный» результат, и стёрли всю несчитанную информацию, записанную атомщиками. Удалось избежать конфликта с представителями КГБ только потому, что стёртая информация была продублирована предусмотрительным сотрудником ИПМ Всеволодом Штаркманом. Хотя до КГБ дело не дошло, первый отдел здорово возмущался, и мне «влепили» очередной выговор» [2, 3].

«Следующего столкновения с КГБ не удалось избежать, когда в ночную смену опять-таки произошло нарушение с хранением секретной информации. «На этот раз шум был большой, меня лишили формы допуска особой важности (ОВ), и я не мог продолжать работать в смене эксплуатации БЭСМ. Нашу смену ликвидировали, хотя результаты работы комплекса в нашу смену были наилучшими» [3].

Отстранение от возможности работать на БЭСМ совпало с отсутствием интереса к рутинной работе по её эксплуатации. Сергей Алексеевич вовремя уловил этот момент и приобщиł подающего надежды молодого специалиста к осуществлению связи между цифровыми машинами и реальными объектами.

Этими вопросами занималась группа, возглавляемая Владимиром Ивановичем Рыжовым, состоящая всего из одного инженера, Владимира Петровича Разроева, и двух техников: П.И. Козулина и В.А. Левашова. Позднее в эту команду вместе с Бурцевым вошли: Г.Т. Артамонов, В.С. Чунаев, Ю.М. Синельников и другие. По признанию В.И. Рыжова, до прихода новых сотрудников «группа была слабенькой, но Всеволод Сергеевич сразу занял позиции разработчика центральных вычислительных устройств, очень быстро выдвинулся и занял подобающее ему место».

Основой этих работ были исследования методов преобразования дискретных величин в непрерывные и обратно, а также поиск областей, где было бы целесообразно применять дискретную вычислительную технику.

В своём докладе на конференции в Политехническом музее в 2004 году В.С. Бурцев вспоминал: «Мы поехали с Лебедевым в НИИ-17 к Виктору Васильевичу Тихомирову, главному конструктору самолётных радиолокационных средств. Он выделил нам станцию обзорного действия «Топаз», установленную на самолёте для прикрытия хвоста бомбардировщика. На этой станции мы снимали данные с радиолокатора обзорного действия и впервые в мире создали систему одновременного сопровождения до десяти целей. В 1955 году были созданы две дискретные вычислительные машины – «Диана-1» и «Диана-2». При помощи первой машины оцифровывались

данные цели истребителя. А при помощи второй осуществлялось наведение истребителя на самолёт противника» [11].

Работы проводились в Кратове, где были возможности использования натуральных целей. Как вспоминал впоследствии Всеволод Сергеевич, работать было очень интересно: «Под Курском были проведены испытания нашей системы в реальных условиях». Кроме практического значения проблема оцифровки радиолокационных данных представляла собой большой научный интерес. Эта работа открыла путь к созданию радиолокационных и ракетных комплексов на новой информационно-вычислительной основе.

В 1957 году на основе этой работы В.С. Бурцев защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук. Для допуска к защите было необходимо сдать кандидатский минимум.

Всеволод Сергеевич в 1955 году вместе с В.А. Мельниковым, В.Г. Соколовым и другими сотрудниками успешно окончил двухгодичные Высшие инженерные курсы при ИТМиВТ. Лекции читали сотрудники ИТМ, включая А.А. Люстерника, самого С.А. Лебедева, В.В. Бардижа, А.П. Ершова и других. Эта учёба послужила существенным дополнением к образованию, полученному в МЭИ. Особым решением выпускные экзамены на курсах были приравнены к сдаче кандидатского минимума по специальности.

Защита прошла с большим успехом, так как полученные результаты в корне изменяли структуру управляющих противоракетных и противосамолётных комплексов [12]. Члены учёного совета ИТМиВТ проголосовали за присуждение Бурцеву учёной степени доктора технических наук единогласно, отметив, что уровень диссертации и качество проработки вопроса значительно выше скромных притязаний соискателя.

Однако Высшая аттестационная комиссия не поддержала этого решения, посчитав, что работа не по всем параметрам соответствует докторской диссертации. Но уже 7 сентября 1962 года решением ВАК В.С. Бурцеву была присуждена учёная степень доктора технических наук по совокупности работ. 21 мая 1965 года решением ВАК он был утверждён в звании профессора на основании преподавательской деятельности на кафедре «электронно-счётные машины» МФТИ в качестве доцента в период с 1960 по 1973 год.

Зарождение и становление вычислительной техники в СССР происходило независимо от зарубежных достижений, и на начальном этапе развития ЭВМ Советского Союза вполне могли конкурировать с иностранными.

В 1994 году академик Никита Николаевич Моисеев, который в конце 50-х годов был в составе одной из первых групп советских специалистов, посетивших вычислительные центры Западной Европы, писал:

«Те же ламповые монстры, страшно ненадёжные, те же маги-инженеры в белых халатах, устраняющие сбой в их работе, примерно то же быстроедействие и память машин» {13}.

Можно сказать, что начинали на равных и шли вровень с Америкой.

Создание ЭВМ было революционным шагом в развитии вычислительной техники. Нельзя сказать, что ЭВМ выросли из других отраслей техники, это был качественный переход почти во всём {10}. Один из ведущих наладчиков ЭВМ, сотрудник ИТМиВТ Александр Васильевич Аваев {14} вспоминал: «Всё, что сейчас считается известным всем и как бы само собой разумеющимся, добывалось величайшими усилиями».

В июне 1958 года по приглашению американских учёных Всеволод Сергеевич, будучи кандидатом технических наук, вошёл в состав советской делегации, которую возглавлял академик Анатолий Алексеевич Дородницын. В неё входили заместитель директора ИТМиВТ, кандидат физико-математических наук Иван Сергеевич Мухин и (в то время инженер) Лев Николаевич Королев (1926–2016), позднее избранный член-корреспондентом РАН.

Целью поездки было участие в конференции по вычислительной технике и математике в городе Урбана (Urbana, Ohio) и в симпозиуме в городе Энн-Арбор (Ann Arbor, Michigan). На конференцию делегации попасть не удалось из-за задержки в получении виз. Успели только на симпозиум, который, по существу, представлял собой «курсы повышения квалификации» математиков и инженеров.

Уровень лекций учёных из США, Англии и других стран был довольно примитивный из-за специфики западного университетского образования, а именно – из-за узости специализации. Поэтому проблеме восполнения пробелов университетского образования на симпозиуме было уделено большое внимание.

Наиболее интересными для наших специалистов стали сообщения инженера фирмы IBM Бухгольца о проекте сверхбыстродействующей машины STRETCH и Робертсона из Иллинойского университета о проекте машины ILLIAC.

Наши специалисты тоже сделали доклады. В.С. Бурцев тогда выступил с сообщением на тему «Повышение скорости операций умножения и деления в быстродействующих счётных машинах».

Каждый университет, каждый исследовательский институт США имел собственные ЭВМ, они также широко использовались в коммерческих целях и в целях учёта на предприятиях. В 1958 году в США полным ходом шла очень интенсивная разработка полупроводниковых элементов для вычислительных машин, а также таких перспективных элементов, как криотроны. Работы по вычислительной математике и автоматическому программированию велись широким фронтом. Отмечался

высокий технологический уровень исследовательских лабораторий, которые тесно сотрудничали с фирмами-изготовителями частей машин (речь шла о машине ILLIAC).

Всеволод Сергеевич считал, что такие поездки очень важны, хотя позднее он был лишён такой возможности на несколько лет из-за секретности работы.

Известно, что на протяжении многих лет холодной войны советские разработчики вычислительной техники жили в условиях информационного вакуума. Поэтому хорошим подспорьем стало большое количество привезённой из США литературы, недоступной советским специалистам, хотя на тот момент в ИТМиВТ уже существовал отдел научно-технической информации.

Естественно, после поездки советской делегации налаживание тесных научных контактов с учёными США было признано целесообразным.

Последующее развитие этих отношений имело весьма непростой характер – прежде всего потому, что 50–60-е годы были периодом взрывоподобной конкуренции между СССР и США в военно-технической сфере. Да и более поздние контакты в области вычислительной техники никак нельзя назвать тесным сотрудничеством, взять хотя бы эмбарго на ввоз в нашу страну высокотехнологичных суперкомпьютеров (координационный комитет по экспортному контролю, более известный как КОКОМ – Coordinating Committee for Multilateral Export Controls, – действовал ещё с 1949 г.).

Работы по проблеме противоракетной обороны (ПРО) были начаты в Советском Союзе в конце 50-х годов. 3 февраля 1956 г. вышло постановление ЦК КПСС и СМ СССР «О противоракетной обороне» (ПРО) [16].

Коллектив первого конструкторского бюро (КБ-1), которому было поручено создать экспериментальный образец системы ПРО, систему «А», возглавил 35-летний физик, талантливый учёный и организатор, член-корреспондент Академии наук СССР, генерал-лейтенант Григорий Васильевич Кисунько (1918–1998 гг.). Он остался в истории как яркая, сильная личность не меньшего уровня, чем Сергей Павлович Королев и другие наши космические конструкторы.

Познакомил их в то время министр оборонной промышленности Дмитрий Федорович Устинов и сказал, что «тот, кто делает ракеты, и тот, кто их сбивает, должны знать друг друга в лицо». Оба отличались непростым характером, но это не мешало их совместной работе, и вплоть до смерти Королева они относились друг к другу с большим уважением и, как говорил Кисунько, с «конструкторской солидарностью» [15, 16, 17].

Создание экспериментального комплекса ПРО потребовало не только повышенного быстродействия вычислительных средств,

но и возможности работы в системе реального времени в комплексе вычислительных средств, разнесённых на большие расстояния (создание вычислительных сетей), построения мощных вычислительных комплексов обработки эксперимента, вычислительных комплексов крупных систем управления и информационных вычислительных центров. Григорий Васильевич подыскивал коллектив, способный разработать ЭВМ для своих задач.

В.С. Бурцев вспоминал: «В 1955 году академик Александр Николаевич Шукин, хорошо осведомлённый о наших работах, посоветовал Григорию Васильевичу Кисунько познакомиться с нами. Григорий Васильевич приехал к нам в институт и рассказал о проблеме, справиться с которой предстояло его ОКБ. Необходимо было создать систему, способную осуществить наведение противоракеты на боеголовку длиной немногим более метра, летящую на расстоянии около тысячи километров. Выслушав главного конструктора, мы сразу поняли, что решить эту задачу на аналоговых вычислительных системах невозможно. Нужна новая цифровая техника» {6}.

Г.В. Кисунько рискнул поручить эту работу молодому академическому институту, не имевшему ещё опыта внедрения научных разработок в промышленность.

Академик АН СССР Сергей Алексеевич Лебедев, директор ИТМиВТ, стал главным конструктором центральной вычислительной системы ПРО {16}. Он подключил к этой работе своих сотрудников во главе с В.С. Бурцевым, проявив немалую смелость, хорошо представляя предстоящие трудности не только в разработке ЭВМ под поставленные задачи, но и в её серийном производстве.

Разработку центральной ЭВМ возглавил сам В.С. Бурцев, разработку машины связи – В.С. Чунаев, В.И. Рыжов занялся разработкой устройства связи с объектами, центральных часов ПРО и устройств, фиксирующих работу комплекса.

Работы начались с создания экспериментальной полигонной системы (системы «А»), расположившейся в каменистой безводной пустыне Бет-Пак-Дала на берегу озера Балхаш, у города Сары-Шаган.

В отчёте комиссии по рекогносцировке местности отмечалось: «Климат сухой, резко континентальный, с суровой холодной зимой и жарким, знойным летом. Круглый год беспрепятственно продувают ветры (до 20 м/с). Зимой в лютые сорокаградусные морозы (до -40 °С) они перегоняют колючие метели, а летом образуют черные пылевые бури, когда температура воздуха достигает +45°С...» {15.}

В таких условиях должна была сооружаться система, в которую входили радиолокационные станции (РЛС) сверхдальнего обнаружения ракет, радиолокаторы точного наведения (РТН) противоракеты в прогнозируемое местоположение обнаруженной ракеты и вычислительная система управления с центральной ЭВМ.

Кроме решения основной задачи В.С. Бурцеву пришлось потратить немало сил на организацию быта на полигоне, где всё надо было начинать с нуля. Трудности жизни на полигоне среди не радующей глаз голодной степи сплотили всегда дружный коллектив лаборатории № 2, которую к тому времени возглавлял В.С. Бурцев. Работали по 12 часов в сутки, лишь изредка отвлекаясь на отдых на озере Балхаш. Тогда все разработчики трудились без выходных и отпусков, проводя в командировках очень много времени. Этого требовало общее дело.

С 1957 по 1961 год были разработаны ЭВМ, основанные на ламповых элементах: «Диана-1», «Диана-2», М-40, М-50, – относящиеся к ЭВМ первого поколения. М-50 (модернизированная М-40 с плавающей запятой) использовалась для обработки полигонных измерений. Для М-50 имелась также модификация под индексом 5Э92, рассчитанная на применение в комплексах обработки данных. Созданные М-40 (1958 год) и М-50 (1959 год) имели быстродействие 40 тыс. оп./с и 50 тыс. оп./с соответственно.

Необходимо отметить, что решение поставленных перед коллективом задач было возможно только за счёт достижения предельной производительности на создаваемых ЭВМ по технологии того времени (в то время это были самые быстродействующие отечественные ЭВМ). В ЭВМ М-40 были реализованы впервые предложенные В.С. Бурцевым принципы распараллеливания вычислительного процесса за счёт аппаратных средств.

Машины серии «М» имели развитую систему прерываний, могли осуществлять приём и передачу данных по семи дуплексным, асинхронно работающим каналам с общей пропускной способностью в 1 млн бит/с. Впервые в мире в вычислительной сети использовались мультиплексные каналы и осуществлялась параллельная работа устройств управления, оперативного запоминающего устройства, внешних устройств и каналов связи. По структуре и принципу работы это была первая в мире многопроцессорная система. По асинхронно работающим каналам осуществлялся обмен информацией с объектами, находящимися от М-40 на расстоянии от 100 до 200 км. Система регистрации боевой работы давала возможность в реальном масштабе времени анализировать каждый пуск [6, 11, 12, 18].

Как вспоминал впоследствии В.С. Бурцев, сложнее всего было обеспечить высокую степень попадания (менее 25 метров) и временную

синхронизацию, в особенности выдачу сигнала подрыва противоракеты с точностью до нескольких микросекунд {6}.

Для управления системой ПРО нужно было разработать общую боевую программу (ОБП), что было поручено специалистам-математикам ИТМиВТ. По мнению доктора технических наук, полковника в отставке Александра Фёдоровича Кулакова (1924–2015), непосредственного участника строительства ПРО, основателем ОБП по праву должен считаться Евгений Алексеевич Волков, выпускник мехмата МГУ, окончивший аспирантуру ИТМиВТ и защитивший кандидатскую диссертацию в 1954 году (впоследствии доктор технических наук, профессор) {19}.

Сложность поставленных задач заключалась ещё и в их новизне, ведь опыта в программировании не было. С 1956 по 1958 год к этой работе были привлечены математики – выпускники мехмата МГУ Дмитрий Борисович Подшивалов, Геннадий Георгиевич Рябов, Андрей Михайлович Степанов, выпускники МФТИ М.И. Нечепуренко и Борис Арташесович Бабаян. Лев Николаевич Королев, тоже закончивший мехмат МГУ, был в то время заместителем главного конструктора по программному обеспечению.

Работу по ПРО начинали с освоения азов программирования на БЭСМ, знакомства с системой команд на ЭВМ М-40 и с теми задачами, которые должна была решать ЭВМ. Все они стали талантливыми программистами, внёсшими существенный вклад не только в создание систем ПРО, но и в дальнейшее развитие науки программирования. По признанию А.М. Степанова (1936–2017)*, работа на полигоне была

* Личность Андрея Михайловича Степанова заслуживает особого внимания. Он был многосторонне одарённым, талантливым человеком. К сожалению, в сентябре 2017 года в возрасте 81 года он ушёл из жизни.

Будучи студентом мехмата МГУ, в середине 50-х годов он увлёкся театром. В 1956 г. поступил в театральную студию, что на Воробьёвых горах, где состоял до 1978 г. Самой значительной его ролью этого периода была роль адвоката в спектакле Петра Фоменко «Татьянин день, или Веселие Руси есть пити», третий акт спектакля был фактически его моноспектаклем. Затем он был приглашён в Студенческий театр МГУ. В 1984 г. оказался в студии (а позднее – профессиональном театре) «У Никитских ворот» Марка Розовского, где работал до 1990 года, сыграв во многих спектаклях. В 2019 году вернулся в труппу. В 2008-м стал лауреатом Театральной премии им. Ролана Быкова «Звезда пленительного счастья» в номинации «Легендарные актёры Студенческого театра первого поколения». Андрей Михайлович сыграл более 30 ролей в различных постановках, снялся в нескольких телевизионных фильмах и одном художественном. Работал с такими режиссёрами, кроме вышеупомянутых, как Л. Варнаховский, А. Бородин, Р. Виктюк. Замечательна его роль в спектакле «История лошади».

На фоне увлечения театром с 1958 года он работал в ИТМиВТ. Как упоминалось выше, участвовал в создании боевой программы ПРО, разработке архитектуры и моделировании структуры ЭВМ 5Э92Б, программной реализации МВК «Эльбрус», занимался исследованиями в области искусственного интеллекта.

Он был и музыкально образованным человеком, прекрасным пианистом. Всё вместе, очевидно, подвело его к созданию музыкальной программы для сочинения на машине многоголосной полифонической музыки средневекового стиля. Андрей Михайлович

удивительно увлекательным занятием и стала основной профессией в его жизни {19}.

Д.Б. Подшивалов, впоследствии профессор, доктор физико-математических наук, был главным разработчиком ОБП при эксплуатации М-40. На опыте программистов ИТМиВТ сформировалась целая плеяда военных программистов, одним из которых стал А.Ф. Кулаков, выросший до профессора, доктора технических наук.

В 1959 году была построена вычислительная сеть из ЭВМ, отстоящих друг от друга на сотни километров, – аналогичных комплексов за рубежом тогда не было. Главный командно-вычислительный центр системы «А» строился на базе М-40. Сама вычислительная сеть носила уникальный характер, именно она послужила отправной точкой исследований, приведших впоследствии к созданию других глобальных информационно-вычислительных сетей, которая ещё мало напоминала современные глобальные сети. Эту сеть как совокупность независимых машин, решающих независимые фрагменты общей задачи и обменивающихся информацией по унифицированным протоколам, можно считать предтечей нынешних глобальных сетей {12}.

Благодаря созданию такой вычислительной сети при элементной базе, отстающей минимум на 10 лет от американской, 4 марта 1961 года состоялись успешные испытания противоракеты экспериментального комплекса ПРО – был уничтожен боевой блок ракеты Р-12. Эксперимент показал, что задача борьбы с парными баллистическими целями, состоящими из корпуса баллистической ракеты и отделяющегося от неё боевого блока с ядерным зарядом, технически решена.

День 4 марта 1961 года памятен ещё и тем, что при запуске противоракеты произошёл сбой в работе ЭВМ. Лампы, на которых была сделана память М-40, имели низкую надёжность. Поэтому Бурцевым было предусмотрено во время любого ответственного пуска иметь запасные ячейки памяти и держать их в нагретом, готовом к работе состоянии (без нагретой нити накала лампа начинает функционировать через 5–10 минут), и целый ряд других ухищрений для предотвращения сбоев в работе. На том этапе очень важна была быстрота реакции операторов.

удостоен Государственной премии за разработку системы автоматизации проектирования, имел учёную степень кандидата технических наук. Вся его научная деятельность проходила в непосредственном контакте с В.С. Бурцевым. В последние годы жизни В.С. (с 1998 по 2005 год) они работали над проектом нетрадиционной архитектуры. После ухода В.С. из жизни А.М. стал главным архитектором проекта, перейдя в ИТМиВТ под начало С.В. Калина (директора ИТМиВТ). К сожалению, период директорства Калина оказался недолгим. Вместе с ИТМ эти работы были свёрнуты, что сподвигло А.М. снова обратиться к театру.

За пультом машины сидел ас, один из ведущих исполнителей по разработке общей боевой программы (ОБП) Андрей Михайлович Степанов, в то время просто Андрей. Вот как он вспоминает это событие {19}:

«В тот день я был за пультом машины и произвёл запуск боевой программы. Цель была обнаружена системой дальнего обнаружения, РТН (радиолокаторы точного наведения) были выданы целеуказания, они захватили цель – всё шло как надо. Уже приближался ответственный момент, когда должна запуститься «программа Подшивалова» построения траектории противоракеты (о том, что такая программа запустилась, все всегда знали по специфическому «воющему» звуку, который издавали динамики, подключённые к машине). И вдруг раздался взрыв – «полетела» одна из ламп. Инженеры бросились заменять лампу.

В то время дежурил инженер Слава Казанский, тоже сотрудник ИТМиВТ. Он по следам взрыва определил неисправный блок и за секунды заменил на подготовленный резервный из рядом стоящего шкафа, затем я приступил к перезапуску программы, для чего надо было произвести ряд манипуляций с пульта машины. РТН потеряли цель и «сели на упоры», потому что боевая программа перестала работать и обновлять данные на входе устройства ВВВ.

Счёт шёл буквально на секунды. После перезапуска РТН опять захватили цель, заработала «программа Подшивалова» – это означало, что мы успели».

В следующей машине 5Э926, первой специализированной полупроводниковой ЭВМ, надёжность была увеличена на порядки, включая возможности автоматического перезапуска боевой программы.

Г.В. Кисунько, известный своим поэтическим талантом, воспел полигонную эпопею в стихах, отразив и тот пресловутый сбой.

Мне не забыть, как ранним мартом
В машине нашей цифровой
За три минуты перед стартом
Произошёл случайный сбой.
Но в тот же миг машину эту
Мы вновь пустили, чуть дыша,
И всё же сбили мы ракету
Над диким берегом Балхаша.

Бурцев отмечал: «В 1961 году мы впервые поразили баллистическую ракету. Такого комплекса радиолокационных средств, связанных вычислительной сетью, у американцев не было. Им удалось поразить

баллистическую ракету только 20 лет спустя, и то – с точностью до сотен метров, в то время как у нас промах не превышал 25 метров» {11}.

На базе новых решений в 1966 году под Москвой построили боевые вычислительные комплексы А-35, связанные между собой высокоскоростными линиями передачи данных общей протяжённостью более тысячи километров» для защиты города от ракет «Титан-2» и «Минитмен-2» {11, 12}.

Именно после этих испытаний Никита Сергеевич Хрущёв во всеулышание заявил: «Наша ракета, можно сказать, попадает в муху в космосе» {20}.

Аналогичные испытания в США произошли только спустя 21 год, а первая подобная сеть, связавшая два компьютера (ТХ-2 в Массачусетсе и Q-32 в Калифорнии) по телефонной линии, была опробована лишь в 1965 году. Ну а полноценную сеть ARPANET министерство обороны США развернуло только в 1969 году {12}.

За разработку вычислительных средств системы ПРО С.А. Лебедев, В.С. Бурцев вместе с Г.В. Кисунько и главным конструктором РЛС дальнего обнаружения Владимиром Пантелеймоновичем Сосульниковым в 1966 году были удостоены Ленинской премии.

В 1973 году на семинаре в Новосибирске, когда ещё вслух не говорили о существовании систем противоракетной обороны, В.С. Бурцев отмечал: «Если бы сейчас мне сказали сделать то, что тогда от нас требовали, я бы никогда за такую работу не взялся. Эта тематика требует колоссальной надёжности работы, колоссальной достоверности выдаваемого вычисления». По его же словам, их «оголтелость, а скорее всего, молодость, запас энергии, первые успехи, позволили взяться за эту работу» {3}.

Тогда же он говорил о значении спецтематике для развития вычислительной техники. «Впервые мы получили возможность заказать специальные лампы повышенной надёжности, сделанные по специальным параметрам, заказать автоматы, измерительную аппаратуру, ферриты как-то продвинуть, развить внешние устройства, сформулировать определённые требования к необходимой аппаратуре». Практически речь шла не только о финансировании работ по спецтематике, но и об умении его использовать.

«Тем самым мы могли как-то влиять и на технологический уровень многих сопутствующих отраслей производства. Если при работе на гражданские цели при сбое машины можно повторить операцию, то при работе на оборону ошибиться однажды означало «привести к очень печальным, просто трагическим последствиям» {3}.

Успехи в развитии вычислительной техники по так называемой спецтеematике повлияли на статус ИТМиВТ. В начале 60-х годов институт был выделен из системы Академии наук и вошёл в состав ведомств, ориентированных на создание радиотехнических средств, став институтом двойного подчинения. Для открытых источников он продолжал называться академическим с сохранением преимуществ для сотрудников системы Академии наук (увеличенный отпуск, академическая поликлиника), но в служебных документах фигурировал как ИТМиВТ Министерства радиопромышленности СССР (МРП) [12].

В 1961–1968 гг. под руководством С.А. Лебедева и В.С. Бурцева разрабатывалась одна из первых полностью полупроводниковых машин – ЭВМ 5Э926, а также её доработанный для серийного выпуска вариант – 5Э51, которые можно отнести уже ко второму поколению ЭВМ.

При создании вычислительных средств на полупроводниковых элементах для боевого комплекса особое внимание было уделено устойчивости его работы при сбоях и отказах. Эта машина имела производительность 0,5 млн оп./с над числами с фиксированной запятой и ОЗУ объёмом 32 тысячи 48-разрядных слов.

Машина представляла собой двухпроцессорный комплекс с общим полем оперативной памяти (был реализован принцип многопроцессорности) при полном аппаратном контроле. Была показана возможность создания многомашинных систем с общим полем внешних запоминающих устройств, возможность автоматического скользящего резервирования машин в системе, воплощена развитая система прерываний с аппаратным и программным приоритетом, а также возможность работы с удалёнными объектами по дуплексным телефонным и телеграфным линиям. Эти решения позволили по-новому строить вычислительные управляющие и информационные комплексы для систем ПРО и центров контроля космического пространства.

Серийный выпуск этих машин начался в 1966 году на Загорском электромеханическом заводе (ЗЭМЗ), где было собрано более ста ЭВМ. Благодаря своим уникальным надёжностным характеристикам, эти машины до сих пор работают в некоторых вычислительных центрах в качестве специализированных коммутаторов информационных потоков [4, 11, 12.]

В 1966 году под Москвой была развернута боевая система противоракетной обороны (система А-35) с вычислительным центром на базе 5Э926, которую создавал коллектив лаборатории № 2 под руководством В.С. Бурцева. В системе ПРО двенадцать ЭВМ 5Э926 образовывали комплекс. При этом две машины находились в горячем резерве. В случае отказа одной из десяти работающих машин одна из резервных подключалась к комплексу, на что уходило несколько миллисекунд [12].

В 1967 году на Загорском электромеханическом заводе начался серийный выпуск разработанных под руководством В.С. Бурцева ЭВМ 5Э51, представлявших собой модернизированный вариант 5Э926.

Модернизация заключалась во введении арифметических операций с плавающей запятой и мультипрограммного режима. Благодаря автономной работе её основных устройств с общим ОЗУ, и в первую очередь процессора ввода-вывода, на базе этих машин создавались многомашинные комплексы, работающие на единую внешнюю память, состоящую из большого количества барабанов, дисков и лент.

Один из четырёх таких машинных комплексов работал в центре контроля космического пространства (ЦККП), а другие – в информационных и научных центрах оборонного значения. В самом ИТМиВТ машины 5Э51 использовались как моделирующие комплексы, на которых при создании ЭВМ новых поколений обрабатывались системы автоматизации проектирования. Например, на этой машине работала система автоматизации проектирования многопроцессорных вычислительных комплексов «Эльбрус» {4, 11, 12, 18.}

С 1969 до 1972 года под руководством В.С. Бурцева шла разработка компьютера для мобильной системы зенитно-ракетного комплекса ПВО С-300П, который до сих пор используется для уничтожения аэродинамических и баллистических средств воздушного нападения. За это время для управления подвижными ракетными комплексами были выпущены две ЭВМ, безотказно работавшие в полевых условиях: 5Э261 и 5Э262. Они стали самыми массово выпускаемыми в СССР машинами – всего их было произведено более полутора тысяч.

Сотрудник 2-й лаборатории Игорь Константинович Хайлов вёл ещё один проект – разработку мобильных вычислительных комплексов специального применения 5Э65 и 5Э67, предназначенных для систем противоракетной и противосамолётной обороны. Всеволод Сергеевич очень высоко ценил И.К. Хайлова как талантливого конструктора и компетентного разработчика, всегда отмечал неординарность его мышления и предоставлял ему полную самостоятельность в решении отдельных участков общих задач.

Перевозимый высокопроизводительный вычислительный комплекс специального применения обеспечивал проведение исследований в реальном масштабе времени в полевых условиях с высокой степенью достоверности за счёт использования памяти с неразрушающим считыванием, полного аппаратного контроля и средств устранения последствий сбоев. С применением комплекса были произведены исследования различных бортовых средств радиоизмерений и радионавигации в атмосфере и космосе, отработка РЛС и противоракет. 5Э67 – перевозимый многомашинный высокопроизводительный комплекс на базе модифицированной 5Э65 с общим полем внешней памяти и аппаратно-программными средствами реконфигурации на уровне машин. Комплекс обеспечивал работу в жёстких климатических условиях.

С участием комплекса были произведены уникальные радиоизмерения эпизодических явлений в верхних слоях атмосферы в реальном

масштабе времени. Машины этой серии стали основой ближней ПРО страны, обеспечивающей паритет с США в холодной войне, сыграв важнейшую роль в заключении договора по ограничению ПРО.

Был выпущен всего один экземпляр комплекса 5Э67. Выпуск этих машин остановили после подписания 26 мая 1972 г. и вступления в силу с 3 октября 1972 г. договора об ограничении стратегических наступательных вооружений ОСВ-1 между двумя ядерными державами – СССР и США. За создание 5Э67 И.К. Хайлов в 1977 г. был удостоен Государственной премии СССР [21].

В 1968 г. перед ИТМиВТ была поставлена задача разработки вычислительных средств, предназначенных для противосамолётной системы С-300. С.А. Лебедев и В.С. Бурцев становятся главными конструкторами вычислительных средств С-300П, первым заместителем стал сотрудник 2-й лаборатории кандидат технических наук (впоследствии доктор технических наук, профессор) Евгений Александрович Кривошеев.

Сам комплекс противовоздушной обороны С-300П создавался под руководством генерального конструктора академика Бориса Васильевича Бункина (1922–2007), главного разработчика системы ЦКБ «Алмаз». Б.В. Бункин был очень высокого мнения о сотрудниках ИТМиВТ и не раз отмечал высокое качество работы команды Бурцева.

В 1969 году ИТМиВТ приступил к разработке новой серии вычислительных машин для реализации поставленных задач. Эта серия, получившей название 5Э26, – заметная ступень в истории ИТМиВТ. Она создала методологический, конструктивный, инструментальный и технологический заделы для следующих, более мощных комплексов. В ходе работ была создана первая ЭВМ третьего поколения.

Первоначально в эту серию входили две модели ЭВМ: 5Э261 (большой комплектации) и 5Э262 (малой комплектации), которые имели три центральных процессора и были построены по модульному принципу. Все модули (процессоры, устройства обмена, блоки оперативной памяти и памяти команд) были охвачены внутренней системой полного аппаратного контроля. Резервирование комплекса осуществлялось не на машинном уровне, как это было ранее, а на уровне модулей основных устройств ЭВМ. Это позволяло проводить автоматическую адаптацию комплексов к выполнению конкретной боевой задачи. Совокупная производительность комплекса была сравнима с быстродействием БЭСМ-6 (при объёме комплекса 2,5 м³).

Суммарная производительность 5Э26 составляла около 1 млн оп./с, арифметико-логическое устройство (АЛУ) с фиксированной запятой с шириной слова в 32 разряда, ОЗУ ёмкостью 32 Кбайта. В дополнение к ОЗУ имелось запоминающее устройство команд (ЗУК), реализованное на биаксах (ферритовых сердечниках с двумя взаимно перпендикулярными отверстиями), которое работало без разрушения считываемой

команды и обеспечивало хранение информации без расхода энергии. Потребляемая мощность имела значение порядка 5 кВт.

Комплекс 5Э26, несмотря на довольно низкую надёжность интегральных схем на первом этапе их производства, обеспечивал функциональную надёжность не ниже 0,99 в самых тяжёлых условиях большого перепада температур, повышенной влажности и тряски. Эти машины были предназначены для работы не в стерильных залах, а в крытых кузовах грузовиков, двигавшихся по бездорожью. Поэтому для проверки вычислительного комплекса В.С. Бурцев ввёл обязательное испытание на тряску на платформе с двигателем с эксцентричной нагрузкой {6, 10, 11, 12, 18}.

В интервью И.В. Шахновичу В.С. Бурцев отмечал, что «к 1967 году стало очевидным, что необходимо переходить на интегральные схемы (ИС). Но для этого следовало переоснастить как наш институт, так и работающие с ним заводы. Прежде всего требовалось разработать систему автоматизированного проектирования (САПР) и наладить производство многослойных печатных плат, необходимых разъемов и так далее... Такую модернизацию мы провели, взяв в 1968 году заказ на разработку вычислительных средств для противосамолётного ЗРК С-300. Были выделены хорошие деньги, на которые мы вооружились технологически, создали САПР и только тогда смогли продвигаться дальше» {6}.

В 1968 году ИТМиВТ ещё не имел ни интегральных схем, ни многослойных печатных плат, ни высокочастотных кабелей и разъемов, ни систем автоматизированного проектирования. Была проделана колоссальная работа по освоению интегральных схем (ИС) как новой конструктивно-технологической базы ЭВМ.

Военно-промышленная комиссия при Президиуме Совета министров СССР, наконец, приняла решение развернуть работу в Научно-исследовательском институте молекулярной электроники (НИИМЭ) Министерства электронной промышленности (МЭП) в городе Зеленограде по созданию отечественной 133-й серии таких ИС. Заказчиками являлись предприятия «Алмаз» и ИТМиВТ МРП (1970 год).

В ЭВМ третьего поколения практически все значимые компоненты были разработаны по техническим заданиям разработчиков изделий цифровой техники, что выгодно отличало их от предыдущих машин. Перед инженерами ИТМиВТ стоял непростой вопрос – своевременная выдача технических заданий (ТЗ) и проверка соответствия разрабатываемых изделий поставленным требованиям.

Эту кропотливую работу, включавшую в себя испытания образцов на госкомиссиях и внесение нужных параметров в технические условия, жёстко контролировала Военно-промышленная комиссия. Большое внимание уделялось вопросам электромагнитной совместимости {10}.

133-я серия ИС ТТЛ типа (транзисторно-транзисторная логика) имела задержки до 15 наносекунд (в три-пять раз быстрее предыдущих элементов). Первая очередь этих ИС имела уровень интеграции до 20 эквивалентных вентилях на корпус (в ЭВМ 5Э261 и 5Э262), вторая очередь – до 50 вентилях. Это позволяло в типовой ячейке замены (ТЭЗ) размещать в 5–10 раз больше логического оборудования, а также до четырёх ступеней ИС и за один такт синхронизации (частота синхронизации 5 МГц) реализовывать существенно более сложную логическую схему, чем в схемотехнике ЭВМ второго поколения. Эта серия являлась аналогом самой массовой американской серии 54 ТТЛ ИС, имела практически те же параметры, но отставала по срокам расширения номенклатуры (в ИС 54-й серии были сотни типов, у нас – существенно меньше) {10}.

В.С. Бурцев тесно работал с Институтом молекулярной электроники (НИИМЭ) МЭП, возглавляемым Камилем Ахметовичем Валиевым, в период, когда начиналось освоение интегральных схем (ИС и БИС).

Как он написал в статье {28}: «Наш институт – в частности, моя лаборатория – был первым заказчиком ИС и БИС для цифровых систем, сначала для комплекса ПВО С-300, а затем для системы ПРО».

К.А. Валиев трезво оценивал реальную ситуацию в названной области и одним из первых создал технологическую линейку производства ИС. При определении схемотехники первой серии ИС с задержкой 10–20 нс была принята транзисторно-транзисторная логика – ТТЛ. Из-за необходимости освоения в сжатые сроки в дальнейшем пошли по пути копирования отработанной в США схемотехники.

Надо было разработать технологию, с чем «молодой коллектив НИИМЭ справился блестяще. С-300 был построен на отечественных ИС 133-й серии». НИИМЭ разрабатывал также ИС с повышенной интеграцией и высоким быстродействием с временем задержки в 10 раз меньшим, чем у серии И-133. Были взяты за основу ИС серии 10000 компании Motorola с эмиттерно-связанной логикой. Разработка этой серии прошла не так гладко из-за неверного копирования размера базовой области у одного из транзисторов. Это сказалось на сроках разработки МВК «Эльбрус-2» с задержкой в полтора года. Дальнейшие работы по производству ИС проходили в тесном сотрудничестве ИТМиВТ, НИИМЭ и ЗЭМЗ.

По мнению В.С. Бурцева, тесное сотрудничество не было безоблачным по причине недостаточной надёжности ИС и БИС, выпускаемых промышленностью, что вызывало постоянные разногласия.

Отечественные ИС и БИС по надёжности на два порядка уступали зарубежным.

Основная причина нашего отставания, по мнению Бурцева, заключалась в том, что «Правительство СССР неправильно оценивало значение микроэлектроники, рассматривая её только через призму военных систем» [28].

Всеволод Сергеевич на протяжении практически всей своей деятельности в ИТМиВТ на всех вышестоящих уровнях поднимал проблему состояния элементно-конструкторской базы вычислительной техники. Особую остроту эта проблема приобрела во время проведения государственных испытаний МК 5Э26.

«Автоматизация проектирования (САПР) для 5Э26 (возимый вариант) позволяла оперировать с такими сложными объектами, как ИС. В ИТМиВТ было разработано около 200 типов электрических схем и блоков ЭВМ, проведена автоматизированная трассировка многослойных печатных плат ячеек и объединительных панелей, налажен автоматизированный выпуск конструкторской документации (КД). Разработка, отладка, реализация САПР и всех нововведений происходила в тесном взаимодействии с коллективом ЗЭМЗ. В рамках этой работы ИТМиВТ впервые заказал серию ТТЛ ИС Министерству электронной промышленности» [22].

С появлением новой элементной базы в середине 80-х годов для системы С-300П были разработаны программносовместимые с первыми моделями серии ЭВМ 5Э265 и 5Э266 (также уменьшенный в габаритах и по объёму памяти вариант), ставшие самыми массово выпускаемыми (около 1500 экземпляров) вычислительными машинами СССР.

В середине 80-х началось серийное изготовление комплекса 40У6, которое продолжается по сей день (данные 2012 г.). Их выпущено более 200 штук. Главным конструктором был доктор технических наук Е.А. Кривошеев, много лет проработавший рядом с В.С. Бурцевым в лаборатории № 2. Ответственными исполнителями были Константин Яковлевич Трегубов и Пётр Васильевич Борисов. Пятипроцессорный вычислительный комплекс 40У6 до сих пор используется в составе системы С-300ПМ сухопутного и морского базирования, а также в сложных системах управления крупными объектами специального назначения (сведения 2012 г.).

Уникальные по структуре и качеству разработки ЭВМ для С-300 стали для В.С. Бурцева новой ступенью на пути к созданию второго поколения противоракетного комплекса. Возглавлявший эту работу Г.В. Кисунько поставил задачу разработать вычислительную систему с производительностью 100 млн оп./с. Именно такая производительность

была необходима для детального анализа отражённого сигнала в новой системе ПРО.

В 2000 году Бурцев говорил: «В 1969 году это было практически невозможно – мы работали на уровне ~1 млн оп./с на один процессор, за рубежом не превзошли уровень 3–5 млн оп./с. Тогда возникла идея многопроцессорного вычислительного комплекса (МВК) «Эльбрус».

Роль главного конструктора данной темы С.А. Лебедев предложил мне и настоял на своём, сколько я его ни упрасивал самому возглавить разработку, хотя впоследствии он с большим интересом относился к этой работе. Основная идея нового комплекса – использовать многопроцессорную архитектуру не только для повышения надёжности, как это было до сих пор, но и в целях увеличения производительности. Мы изучали лучшие достижения того времени, такие как проект Манчестерского университета MU-5, американские разработки – ОС Multics (General Electric), ЭВМ фирмы Burroughs, ЭВМ серии IBM. Но в целом «Эльбрус» не похож ни на какую из них – это полностью отечественная разработка» [6].

В 2003 году в интервью Эдуарду Пройдакову на его комментарий, что машину «Эльбрус» часто за глаза называли «Эль-Барроуз», намекая на архитектурную близость к машинам западной компании, Всеволод Сергеевич ответил утвердительно в том смысле, что «перед тем как начинать проектировать новую ЭВМ, мы всегда очень внимательно изучали разработки всего мира в этой области».

Бурцев аргументировал свою позицию: «В те времена встал вопрос о повышении уровня машинного языка, с тем чтобы уменьшить разрыв между языком высокого уровня и командным с целью увеличения эффективности прохождения программ, написанных на языке высокого уровня. В этом направлении в мире работали в трех местах: теоретически очень сильная работа Айлифа «Принципы построения базовой машины», в Манчестерском университете в лаборатории Килбурна и Эдвардса (машина MU-5) и в фирме Барроуз (их машины разрабатывались для банков и военных применений). На всех трех фирмах я был, беседовал с основными разработчиками и имел необходимые материалы по принципам, заложенным в эти разработки. При проектировании вычислительных комплексов «Эльбрус-1» и «Эльбрус-2» мы брали из передовых разработок все, что нам представлялось стоящим. Так делаются и должны разрабатываться все новые машины. На разработку «Эльбрусов» оказали влияние архитектуры и Hewlett Packard, и 5Э26, и БЭСМ-6,

и ряд других разработок того времени. Немало интересных решений было внедрено впервые в мире» {6, 7}.

Основные принципы проектирования МВК «Эльбрус» представлены В.С. Бурцевым в 1977 году на научно-техническом семинаре {23}. Подробно вопросы проектирования МВК «Эльбрус» изложены в опубликованных позднее работах. {24, 25, 26}.

Бурцев отмечал: «Была создана многопроцессорная структура, в которой при увеличении числа процессоров производительность практически не падает. Нам говорили, что это бесполезное дело – по данным исследований ИВМ, уже четвёртый процессор не давал прибавки производительности. Однако в «Эльбрусе» заложены такие схемотехнические, архитектурные и конструкторские решения, благодаря которым производительность МВК практически линейно возрастает при увеличении числа процессоров до 10» {6}.

На первом этапе был реализован 10-процессорный комплекс «Эльбрус-1» производительностью в 15 млн оп./с на элементно-конструкторской базе 5Э26 {27}. По существу, на первом этапе отрабатывались новые архитектурные принципы, включая программное обеспечение.

Вот как Всеволод Сергеевич рассказывал о создании новой машины: «МВК «Эльбрус-1» мы полностью делали на элементно-конструкторской базе ЭВМ 5Э26, используя ТТЛ-логику (транзисторно-транзитную логику) с временем задержки порядка 10–20 нс на вентиль. В то же время по нашему заказу в Зеленограде в НИИ молекулярной электроники (НИИМЭ) под руководством академика К.А. Валиева осваивали производство быстродействующих ЭСЛ ИС серии ИС-100 (аналог серии Motorola 10000) с задержкой 2–3 нс. Пока шла разработка ИС, мы полностью отработали идеологию, математическое обеспечение, язык и так далее на проверенной элементной базе. «Эльбрус-1» с производительностью ~15 млн оп./с был сдан государственной комиссии в 1980 году. Он имел самостоятельное значение, работая во многих системах военного назначения – в системе ПРО, Центре контроля космического пространства и многих других» {6, 21, 28}.

На втором этапе был создан «Эльбрус-2» производительностью 125 млн оп./с с объёмом ОЗУ 160 Мбайт, построенный на элементной базе цифровых устройств, состоявшей из двух поколений ИС ЭСЛ типа (построенных на принципе эмиттерно-связанной логики): ИС-100 и ИС-200 {6}. Насколько сложным был процесс создания, можно судить по высказыванию самого Всеволода Сергеевича: «МВК «Эльбрус-2» строился

уже на новой элементной базе. Это вызвало массу проблем. ИС оказались чрезвычайно ненадёжными: поскольку их копировали, многое «недокопировали», были системные ошибки. Мы целый год стояли, не зная, что делать, особенно с памятью. Министерство электронной промышленности (МЭП) разместило производство ИС на разных заводах, и мне пришлось организовывать входной контроль, потому что, например, зеленоградские ИС (завод «Микрон») работали прекрасно, а у ИС, произведённых в Каунасе, происходила разгерметизация корпуса. Мы немало помучились, но довели работу до конца и в 1985 году сдали «Эльбрус-2» госкомиссии. Его производительность составляла 125 млн оп./с на восьми процессорах – два считались резервными. МВК строился по модульному принципу с учётом особенностей обеспечения надёжности, главным образом – достоверности выдаваемой информации» [6].

Государственной комиссией был сделан вывод: «По архитектурным логическим решениям МВК «Эльбрус-2» находится на современном мировом уровне, а по ряду этих решений превосходит его. Результаты испытаний показали высокие характеристики эксплуатационной надёжности и производительности комплекса. Комплекс является наиболее производительным из существующих отечественных систем и обеспечивает практически безотказную работу».

Сравнение самого быстродействующего в мире универсального процессора «Сайбер 205» с центральным процессором МВК «Эльбрус-2» говорит о том, что по ряду схемотехнических решений в части обеспечения быстродействия, комплексирования, возможностей эффективно воспринимать языки высокого уровня процессор «Эльбрус-2» имеет определённые преимущества».

ПИСЬМО В.Я. ГАЛИНА В.С. БУРЦЕВУ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМАНДИРОВКИ В США

СРАВНЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ МОДЕЛИ РАСЧЁТА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ НА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ CRAY-2 И ЭЛЬБРУС-2

Старший научный сотрудник
Института вычислительной математики РАН В.Я. Галин

Спешу поделиться свежими впечатлениями о командировке в США.

С 6 января 1992 года в течение двух недель я и аспирант Женя Казанцев работали в Ливерморской национальной лаборатории им. Лоуренса в отделе атмосферных и геофизических исследований. Как участники международного проекта по сравнению численных моделей динамики атмосферы (моделей климата Земли), поставили модель, разработанную в ИВМ РАН, на ЭВМ CRAY-2.

По условиям перевода модели на новую систему требовалось подготовить на своей машине тестовый запуск для сравнения с CRAY-2, и только после этого запустить свою модель для расчёта состояния атмосферы за 10-летний период. Тестовый запуск предполагал присутствие всех блоков модели в тесте, наличие множества промежуточных выводов после работы каждого отдельного блока, запись на диск и чтение, оценку времени работы центрального процессора по каждому крупному блоку. Такой тест был подготовлен на ЭВМ Эльбрус-2 (Фортран ФЭЛ, транслятор Форэль б) и занимал в целом около 15 минут процессорного времени. Выводы результатов текстового запуска делались с сохранением всех разрядов и представлении вещественных чисел на ЭВМ.

На ЭВМ CRAY-2 трансляция теста и модели в целом прошли без всяких корректировок (Фортран CFT 77, версия 5.0.0.12). Ошибка не было (единственное изменение, которое мы внесли заранее – указание длины записи в файлах прямого доступа в байтах, а не в словах). Тестовый запуск показал полное совпадение результатов CRAY-2 и Эльбрус-2 во всех знаках. Нас поздравили все сотрудники американской лаборатории – от директора, его заместителя и до рядовых сотрудников.

Такого ещё в стенах этой лаборатории не было – чтобы в первый же день получить полное согласие результатов использования двух различных вычислительных систем, да ещё из разных стран. На другой день мы запустили в счёт главную модель, т.е. от тестового управления моделью перешли к штатному, модель заработала.

Ускорение счёта на CRAY-2 относительно Эльбруса-2 сильно зависит от программы пользователя. Для отдельных крупных блоков нашей модели ускорение составило от 10 до 70 раз.

Для обработки результатов моделирования американская сторона разрешила использовать систему графического обеспечения, разработанную в Ливерморской национальной лаборатории. Система визуализации имеет широкие возможности и удобна в эксплуатации, в обучении. Совершенно новому человеку в течение 2-3 часов удалось самостоятельно освоить её и создать, например, цветные мультики развития атмосферных ситуаций по результатам работы нашей модели. Система нам понравилась.

В порядке сотрудничества в области математического моделирования между нашими институтами американская сторона предложила внедрить её в ИВМ РАН.

Хочу выразить искреннюю благодарность всем сотрудникам ВЦКП РАН за создание действующего вычислительного комплекса Эльбрус-2, программистам и инженерам, которые помогли нам в работе над моделью, а также операторам Эльбруса-2 за терпение.

1992 г.

МВК «Эльбрус-2» были освоены промышленностью в серийном производстве и сыграли важную роль в решении многих оборонных и научных задач. Их применяли в Арзамасе-16, Челябинске-70, а с 1991 года – в системе ПРО А-135 ПВО Московского региона – там, где требуется суперкомпьютерная обработка данных [21].

В статье Натальи Науменко «Ядерный щит столицы стоит на страже нашей безопасности», опубликованной в газете «Вечерняя Москва» (№ 10 от 22.01.2019), говорится о том, что в качестве ЭВМ ПРО используется ВК «Эльбрус-2».

Работу по оборонной тематике В.С. Бурцев осуществлял сначала в должности заведующего 2-й лаборатории (1961–1968 гг.), а с 1968 по 1973 год – в качестве заместителя директора института по научной части. В 1973-го. по рекомендации самого Сергея Алексеевича он стал директором ИТМиВТ, института с численностью в 2500–3000 человек. Вот как рассказывала об этом Вера Михайловна Сметанина, в то время секретарь партбюро: «Меня вызывает С. А. Лебедев и говорит,

что организуется НИЦЭВТ и директивные органы прочат туда директором В.С. Бурцева, что он никого другого в качестве своего преемника не видит. И я, как секретарь партбюро, должна пойти наверх и отстоять кандидатуру Бурцева».

Известно, что в то время ни один вопрос назначения не решался без согласования с партийными органами. В промышленном отделе горкома партии мне сказали, что это вопрос не их компетенции, нужно обращаться в ЦК КПСС. В промышленном отделе ЦК КПСС, курировавшем вычислительную технику, дали добро на кандидатуру В.С. Бурцева». В 2010 году В.М. Сметанина вспоминала: «Я на протяжении работы с В.С. Бурцевым ни разу не пожалела о том, что по стечению обстоятельств содействовала его назначению директором ИТМиВТ».

Сергей Алексеевич всегда предоставлял Бурцеву самостоятельность и в решении многих организационных вопросов. Так, уже в 60-х годах для ИТМиВТ крайне насущными оказались вопросы внедрения и адаптации разрабатываемых ЭВМ в системы, работающие в реальном времени. В конце 60-х годов возникла острая необходимость создания целого ряда таких систем стратегического назначения: ПРО, системы предупреждения ракетного нападения (СПРН), контроль космического пространства, ядерные комплексы. В.С. Бурцев, будучи в это время заместителем директора по науке, в основном сам решал все вопросы, связанные с применением ЭВМ в этих системах. В 1969 году он предложил провести генеральную реорганизацию в ИТМиВТ, в состав которого структурно входило КБ ИТМиВТ. Оно состояло из конструкторских, научных отделов, мощной производственной базы и занималось конструированием ЭВМ, изготовлением макетов устройств, разработкой внешней памяти (барабанов, магнитофонов) и устройств ввода-вывода информации.

Было решено, что все эти отделы будут выполнять свои обязанности уже в составе непосредственно ИТМиВТ, а на конструкторское бюро возложили задачи разработки вычислительных комплексов в интересах стратегических систем и создали в нём новые подразделения. Так КБ ИТМиВТ стало головным предприятием в отрасли создания специализированных вычислительных комплексов. Возглавляли КБ в 1969–1972 годах Георгий Семёнович Марченко, в 1972–1975 годах – кандидат технических наук Владимир Иванович Рыжов, в 1975–1988 годах – доктор технических наук Александр Сергеевич Крылов. Принятое В.С. Бурцевым решение о создании такого специализированного предприятия оказалось весьма успешным. Институт освободился от рутинной работы по разработке большого объёма конструкторской, эксплуатационной документации и дальних длительных командировок на объекты. Вместе с тем тесный контакт разработчиков ЭВМ с разработчиками вычислительных систем способствовал успешному завершению работ. В.И. Рыжов и А.С. Крылов были главными конструкторами комплексов,

но ни одно принципиальное решение по этим работам не принималось без участия Бурцева.

Было создано более двух десятков вычислительных систем, все они успешно прошли государственные испытания и были сданы в эксплуатацию. Некоторые и сегодня стоят на дежурстве. География этих систем весьма обширна: Москва, Подмосковье, Арзамас (Саров), Северный Кавказ, Приморье, Камчатка, Казахстан, Таджикистан (данные 2000 г.).

В процессе создания специализированных ЭВМ практически с нуля сформировались самостоятельные направления для их разработки, занимавшиеся проблемами архитектурных решений, конструктивно-технологической базы, математического обеспечения, проблемами запуска в производство, налаживанием связей с заводами – производителями ЭВМ и рядом других сопутствующих отраслей промышленности. В каждой из этих областей трудились большие коллективы квалифицированных специалистов, возглавляемые талантливыми и одарёнными людьми, имена которых вписаны в историю отечественной вычислительной техники и заслуживают самого пристального внимания (см. приложение в конце главы).

«Судьба проектов сложилась так, что каждое поколение вычислительных комплексов, создаваемых в ИТМиВТ, было принципиально новым и реализовывалось на пределе технических возможностей своего времени. При реализации принималась масса согласованных технических решений в архитектуре вычислительных комплексов, программном обеспечении, электронике, конструкции, технологии. Практически ни одно из них не было до конца проработано ни в СССР, ни в мире. Окончательно эти решения принимал только главный конструктор. Запросы разработчиков архитектуры и возможности технологии настолько расходились, что только главный конструктор мог спасти проект» [31].

На главного конструктора возлагалась вся полнота ответственности за выполнение принимаемых решений.

Работа в условиях жёстких сроков, часто приуроченных к юбилейным государственным праздникам, только добавляла проблем. С.А. Лебедев предоставлял В.С. Бурцеву большую самостоятельность в разработке вычислительных средств для ПРО и ПВО, сосредоточившись на проблемах, параллельно решаемых в ИТМиВТ, в частности, на разработке БЭСМ-6, видя, что его заместитель прекрасно справляется со всеми своими обязанностями.

По инициативе Всеволода Сергеевича и при его непосредственном участии для освоения технологии изготовления печатных плат для ЭВМ третьего поколения на территории института был построен технологический корпус (так называемая гермозона). Уже без С.А. Лебедева началось строительство лабораторно-производственного корпуса в Чертаново (1974–1978 годы), позволившего своими силами решить проблемы многослойного прецизионного печатного монтажа,

необходимого для конструирования МК «Эльбрус». По отзывам Франца Петровича Галецкого, возглавлявшего это направление, работы по организации многослойного печатного монтажа во времена директорства Бурцева развивались наиболее активно.

По инициативе В.С. Бурцева в 1975 году Институту точной механики и вычислительной техники было присвоено имя Сергея Алексеевича Лебедева. В 1975 году Бурцевым была проведена конференция в честь 25-летия ИТМиВТ с докладами самого директора, сотрудников и приглашённых, закончившаяся по традиции института капустником. В 1979 году ИТМиВТ был награждён орденом Трудового Красного Знамени.

Многие сотрудники ИТМиВТ получили правительственные награды, стали лауреатами Ленинской и Государственной премий. В.С. Бурцев стал лауреатом Ленинской и двух Государственных премий, награждён орденами Ленина, Октябрьской революции, Трудового Красного Знамени. За цикл работ «Теория и практика создания высокопроизводительных многопроцессорных вычислительных машин» ему присуждена премия имени С.А. Лебедева Академии наук СССР. В.С. Бурцев был также награждён памятной медалью «Салют»–«Союз» в честь завершения самого длительного пилотируемого космического полёта. В.С. Бурцев имел звание «Почётный радист».

В период с 1973 по 1984 год он заведовал кафедрой вычислительной техники в МФТИ, читал лекции по конструированию вычислительных машин. Под его руководством более 40 человек защитили докторские и кандидатские диссертации. В 1976 году он был избран член-корреспондентом АН СССР по отделению механики и процессов управления по специальности «процессы управления и вычислительная техника».

Можно уверенно сказать, что во времена директорства В.С. Бурцева институт сохранял статус учреждения, находящегося на переднем крае высокопроизводительной вычислительной техники.

За годы работы в стенах ИТМиВТ Всеволод Сергеевич Бурцев проявил свои неординарные качества организатора науки. А успешно работавшие вычислительные комплексы – самое лучшее доказательство того, что он состоялся как главный конструктор многопроцессорных высокопроизводительных вычислительных средств.

Упомянем, что по его инициативе на территории института была организована спортивная площадка с одним из лучшим в Москве теннисных кортов.

Однако на последнем этапе завершения работ по МК «Эльбрус-2», когда особенно необходима слаженная деятельность инженеров и математиков, работа дружного коллектива была нарушена из-за разногласий заместителя главного конструктора по математическому обеспечению Бориса Арташесовича Бабаяна с главным конструктором и директором

института В.С. Бурцевым. Разногласия возникли ещё раньше, с момента организации в феврале 1972 года Новосибирского филиала ИТМиВТ.

По мнению В.С. Бурцева, к моменту завершения работ по «Эльбрусу-1» (1979 год) наметились крупные отставания в создании системного математического обеспечения (ОСПО) «Эльбруса-1» и «Эльбруса-2». Не всем компонентам ОСПО уделялось достаточно внимания. Новосибирский филиал был организован с целью написания системных программ для машинных комплексов ИТМиВТ и для расширения фронта работ по ОСПО.

Вскоре, в 1980 году, В.С. Бурцев получил предупреждение от Владимира Сергеевича Семенихина (в то время он был заместителем министра радиопромышленности), в присутствии другого заместителя министра, Николая Васильевича Горшкова: «Если кто-нибудь дотронется до операционной системы, смотри, тебе несдобровать». Кстати, сын В.С. Семенихина, Сергей, работал тогда в лаборатории Бабаяна и разрабатывал один из компонентов операционной системы.

Б.А. Бабаян отказался от работы с организованным филиалом и запретил главному конструктору расширять фронт работ по ОСПО. Бурцев, понимая, что в такой обстановке закончить работы по МВК «Эльбрус-2» будет невозможно, подал министру заявление с просьбой освободить его от должности директора и снять с него функции главного конструктора МВК «Эльбрус-2». Под давлением министра, обещавшего уладить отношения с В.С. Семенихиным, а также ЦК КПСС, указавшего В.С. Бурцеву, что завершение работ по «Эльбрусу-2» – важнейшее партийное поручение, Бурцев продолжил работать, оставаясь в прежнем статусе.

В разгар подготовки к заводским испытаниям «Эльбруса-2» в 1983 году по инициативе В.С. Семенихина институту поручается огромная работа по единому ряду МВК «Эльбрус» (ЕР МВК), главным конструктором которого назначается Б.А. Бабаян. В августе этого же года В.С. Семенихин подписывает у министра решение, по которому весь персональный состав, ведущий работы по подготовке «Эльбруса-2» к заводским испытаниям, передаётся в распоряжение Б.А. Бабаяна для выполнения работ по ЕР МВК.

В.С. Бурцев обращался в ЦК, чтобы там помогли отменить это решение, что оказалось безрезультатным. Несмотря на это, институту было поручено выполнить эскизный проект по ЕР МВК «Эльбрус» в ноябре 1983 года. Эскизный проект по ЕР МВК не обсуждался на НТС института. Вместо этого был проведён НТС министерства, который полностью игнорировал мнения главных конструкторов основных разработок вычислительных средств МРП. И под давлением В.С. Семенихина, который подчёркивал, что работа проводится по личной инициативе министра обороны Дмитрия Фёдоровича Устинова, проект был одобрен.

По мнению В.С. Бурцева, ориентация ИТМиВТ, а вместе с тем и МРП, на разработку ЕР МВК «Эльбрус» означала дублирование машин средней производительности, а именно ЕС и СМ ЭВМ в то время как ИТМиВТ с самого основания занимался созданием сверхбыстродействующих ЭВМ.

В это время в институте полным ходом шли государственные испытания МВК «Эльбрус-2». В связи с тем, что опытные образцы не отвечали требованиям по надёжности, ВПК приняла решение провести испытания в два этапа с завершающей оценкой надёжностных характеристик на втором этапе. Комиссией было также принято решение: на серийно выпускаемых образцах совместить испытание надёжности с компонентом ОСПО по восстановлению вычислительного процесса при сбоях и отказах.

Несмотря на противодействие Б.А. Бабаяна, испытания были продолжены, и первый этап был завершён с заключением, что промышленный образец МВК «Эльбрус-2» отвечает всем основным техническим требованиям, за исключением параметров надёжности. В связи с этим завершение испытаний затягивалось.

Результатом разногласий главного конструктора и ответственного за разработку ОСПО стал приказ Минрадиопрома от 16 апреля 1984 года об отставке Бурцева с поста директора ИТМиВТ с переводом на другую работу. Он был назначен начальником тематической лаборатории, основной задачей которой считалось окончание ввода МВК «Эльбрус-2» на объектах и завершение государственных испытаний. Приказом по МРП от 30 июля 1984 года на В.С. Бурцева была возложена персональная ответственность за завершение работ по теме МВК «Эльбрус-2», включающих внедрение оперативной памяти (ЭПП) и 100 мегабайтных дисков, внедрение матричных БИС (МаБИС), а также создание МВК «Эльбрус-2М» и векторного процессора.

Бурцев трезво отнёсся к своей отставке, он был к ней готов и не держался за кресло директора. Также он был готов и к продолжению работ, о чём неоднократно заявлял руководству МРП.

В 1980 г., когда «Эльбрус-2» ещё находился в стадии серьёзной доработки (в основном связанной с состоянием элементной базы), руководство МРП не освободило Бурцева от должности, что было возможно на основании его собственного заявления.

И только когда стало очевидно, что МВК «Эльбрус-2» будет жить и функционировать, сочли возможным снять с должности директора неудобного человека, имевшего независимую позицию. Всеволод Сергеевич был убеждён в необходимости доработки нереализованных возможностей ВК «Эльбрус-2».

Бурцев хотел остаться в Институте, однако новый директор ИТМиВТ Геннадий Георгиевич Рябов сделал всё возможное для изоляции В.С. Бурцева от порученных ему задач и создания невыносимых условий

работы. Была расформирована ведущая лаборатория по комплексу МВК «Эльбрус-2», руководимая Игорем Константиновичем Хайловым, заместитель главного конструктора Эдуард Васильевич Сызько освобождён от руководства лабораторией, Сергей Степанович Старовойтов – от руководства отделом надёжности, заместитель главного конструктора Валентин Сергеевич Чунаев отстранён от работ по МВК «Эльбрус-2».

Руководство института, оказывающее наибольшую помощь в завершении испытаний, было также отстранено от этих работ. Заместитель директора Владимир Иванович Степанов был освобождён от должности и переведён на другую работу. Начальник снабжения Е.П. Белостропов уволен, заместитель директора Лев Федорович Паронин отстранён от этих работ. Лаборатория В.С. Бурцева была переведена в непосредственное подчинение Б.А. Бабаяна. Главным конструктором МВК «Эльбрус-2М» был назначен главный инженер института Адольф Алексеевич Новиков, которым было объявлено, что все работы, ранее проводившиеся по тематике МВК «Эльбрус-2», будут проводиться в плане работ по МВК «Эльбрус-2М».

Одновременно с этими перемещениями главному конструктору было вынесено три строгих выговора за год. За 35 предыдущих лет работы у него в трудовой книжке не было ничего, кроме благодарностей и правительственных наград. Ситуация, сложившаяся вокруг В.С., вынудила его уйти из ИТМиВТ.

В одном из обращений к руководству МРП Бурцев написал: «Я благодарен ЦК КПСС за то, что он обязал меня довести работу по МВК «Эльбрус-2» до конца. Мне только сейчас стало ясно, что если бы я не работал по этой тематике, то в серию МВК «Эльбрус-2» вышел бы практически без оперативной и внешней памяти, без возможности обеспечивать непрерывность вычислительного процесса при сбоях и отказах устройств, без МаБИС и ОС и так далее. Всё это отослали бы к МВК «Эльбрус-2М», который, возможно, не был бы никогда реализован».

Так и случилось, проект «Эльбрус-2М» с подачи вновь назначенного его главного конструктора А.А. Новикова при поддержке Б.А. Бабаяна и Г.Г. Рябова был закрыт. Таким же образом была похоронена и разработка векторного процессора, которым очень дорожил В.С.

Введение векторного процессора значительно расширяло возможности «Эльбрус-2» [29]. Оптимальное сочетание векторных и скалярных операций позволяло увеличить производительность до 1 млрд оп./с. На тот момент это была бы одна из наиболее производительных машин в мире.

Хотя в 1985 году конструкторская документация векторного процессора уже была принята заводом-изготовителем, по инициативе Б.А. Бабаяна и Г.Г. Рябова эти работы после ухода Бурцева из института были также прекращены [6, 7]. Не был реализован и сервисный комплекс для эксплуатации МВК «Эльбрус-1» и «Эльбрус-2»,

Министру радиопромышленности
Плешакову П.С. от директора ИТМиВТ
им. академика С.А.Лебедева Бурцева В.С.

Глубокоуважаемый Петр Степанович!

С большим удовлетворением сообщаю Вам о том, что МК "Эльбрус I" принят на вооружение, на объекте 2510 два вычислительных комплекса МК "Эльбрус I" успешно прошли испытания по требованиям ТУ и завершены испытания вычислительного комплекса ЭЭ68П, начата опытная эксплуатация вычислительных средств МК "Эльбрус I" совместно со спецпроцессором у академика Харитона Ю.Б., освоена на заводах технология изготовления МК "Эльбрус 2", в этом году будет изготовлена опытная партия (три процессора), на заводах проведена модернизация МК "Эльбрус I", существенно снижающая эксплуатационные характеристики комплекса.

Учитывая выше изложенное, а также мою склонность к научно-исследовательской работе и ухудшение состояния моего здоровья, обращаюсь к Вам с просьбой освободить меня от должности директора института и главного конструктора МК "Эльбрус 2". При Вашем согласии я бы остался в том же институте в качестве научного работника.

С уважением /Бурцев В.С./

6.XI.1980г.

Заявление об увольнении, 1980 г.



Министр радиопромышленности СССР

П Р И К А З

21. апреля 1984.

№ 140-г/м

Москва

О назначении т.Бурцева В.С.

С целью концентрации усилий по завершению работ по МК "Эльбрус-2"

П Р И К А З К В А Ю:

1. Назначить главного конструктора МК "Эльбрус-2" т.Бурцева Всеволода Сергеевича начальником тематической лаборатории ИТ.МБТ им.С.А.Лебедева.

2. Основными задачами лаборатории считать завершение ввода МК "Эльбрус-2" на объектах и окончание государственных испытаний.

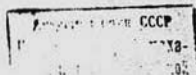
3. Директору ИТ.МБТ им.С.А.Лебедева т.Рябову совместно с главным конструктором МК "Эльбрус-2" т.Бурцевым представить в недельный срок предложения по структуре и составу тематической лаборатории.

4. Директору ИТ.МБТ им.С.А.Лебедева т.Рябову и главному конструктору МК "Эльбрус-2" т.Бурцеву считать важнейшей задачей обеспечение проведения испытаний и ввода в эксплуатацию системы А-135.

5. Контроль за исполнением приказа возложить на начальника Восьмого главного управления т.Семикова

П.С.Плешаков

Верно: *Плешаков*



*283200
94/IV 24(11)*

Приказ об организации тематической лаборатории во главе с Бурцевым, 1984 г.



Для служебного пользования
Экз. № _____

Министерство радиопромышленности СССР

П Р И К А З

« 16 » апреля 1984 г.

№ 136кден

Москва

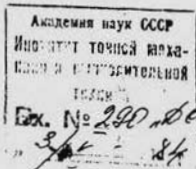
Об освобождении
т. Бурцева В.С.

П Р И К А З И В А Ю

Тов. Бурцева Всеволода Сергеевича освободить от должности директора Института точной механики и вычислительной техники имени С.А. Лебедева в связи с переходом на другую работу.

Министр

П. С. Плешаков



Приказ об увольнении Бурцева с должности директора ИТМиВТ, 1984 г.

который разрабатывался по заданию главного конструктора В.Н. Лаутом, Д.Б. Подшиваловым и ответственными исполнителями – В.М. Фельдманом и Л.Е. Карповым.

В конце 80-х годов в ИТМиВТ была поставлена очень интересная разработка модульного конвейерного процессора (МКП). Главным конструктором был Андрей Андреевич Соколов, которого Бурцев считал чрезвычайно талантливым человеком, очень много сделавшим для создания БЭСМ-6, внёсшим большой вклад в М-20 и являвшимся главным конструктором АС-6. По оценке В.С. Бурцева, это была абсолютно новая и очень интересная работа, на новой элементной базе. Организуя впоследствии Вычислительный центр коллективного пользования (ВЦКП), В.С. Бурцев предполагал использовать в его составе МКП наряду с «Эльбрусом» и АС-6.

Как вспоминал В.С. Бурцев в 2000 году: «К сожалению, поторопился директор института Г.Г. Рябов, представив Госкомиссии недоведённую разработку. Государственная комиссия, на которую меня не пригласили, работу приняла, но сделала ужасный вывод: для серийного производства МКП не доведён – и всё! А ведь в таких случаях обычно в заключении пишут «рекомендовать в серийное производство после выполнения таких-то работ». Но этого сделано не было, и денег на доводку А.А. Соколову не дали». {6}

Что же касается работ по разработке ВК «Эльбрус-3», от которой В.С. Бурцев был отстранён, то практически он не был реализован. Бурцевым дана оценка истории создания этого ВК: «В МВК «Эльбрус» было динамическое распределение вычислительных ресурсов внутри процессора – регистров, памяти, процессов. У нас не было прямой адресации регистров, их назначение происходило автоматически. Б.А. Бабаян же в МВК «Эльбрус-3» применил статический подход, связанный с длинным командным словом: ресурсы распределяет транслятор до начала вычислений. Поэтому нельзя сказать, что «Эльбрус-3» – это продолжение линии «Эльбрус». Но, что главное, действующей ЭВМ «Эльбрус-3» не существовало! Опытный образец этой машины изготовили в 1988 году, но она даже не была отлажена. В 1994 году машину разобрали и пустили под пресс. Около трех миллиардов рублей ушло в никуда. И причина тому – не в сложности эпохи. На отладку этого комплекса правительство многократно выделяло те средства, которые Б.А. Бабаян просил. «Эльбрус-3» по многим причинам был мертворождённым ребёнком. Для профессионала это было ясно с первого взгляда. А Б.А. Бабаян даже не приложил усилий, чтобы его реанимировать» {6, 30}.

После ухода В.С. Бурцева для ИТМиВТ последовали 20 лет невостремленности, когда институтом не было выдано ни одной значимой для государства практической разработки.

*Уважаемый Всеволод Сергеевич!
В день Вашего пятидесятилетия мы,
сотрудники лаборатории № 4,
горячо поздравляем Вас и от всей души желаем,*

ЧТОБЫ ЗДОРОВЬЕ, СИЛА, ВРЕМЯ
СНЕСТИ БЫ ПОЗВОЛЯЛИ ВАМ
И ПОДРАСТАЮЩЕЕ ПЛЕМЯ,
И ЛЫЖИ ПО КРУТЫМ ГОРАМ,
И НОВОЕ ЧЛЕНКОРРСТВА ВРЕМЯ.
МЫ Ж ОТ НАЧАЛЬСТВА, КАК ОТ БОГА,
ЗА ТРИЖДЫ ТРИДЕВЯТЬ ЗЕМЕЛЬ,
И У ВЫСОКОГО ПОРОГА
МЫ ЖДЕМ ПО НЕСКОЛЬКУ НЕДЕЛЬ.
И НАС ПОКА СОВСЕМ НЕМНОГО!
НО ПУСТЬ БЫЛОЕ ВОРОШИТЬ
НАМ БУДЕТ ВРЕМЯ НА ПОКОЕ.
СЕЙЧАС МЫ С ВАМИ СОВЕРШИТЬ
СТРЕМИМСЯ, НАПРИМЕР, ТАКОЕ:
ЗА ГОД, ЗА ТРИ, ИЛЬ ХОТЬ ЗА ПЯТЬ,
ВСЮ СТЕПЬ КАВКАЗОМ ЗАБРОСАТЬ,
ЧТОБ С ПОЛУЧИВШЕЙСЯ ГОРЫ
ВИДНЫ НАМ БЫЛИ ВСЕ МИРЫ
И ЧТОБЫ ПЕРСПЕКТИВА НАМ
СВЕТИЛА С СОЛНЦЕМ ПОПОЛАМ!

Коллектив ИТМиВТ, лаборатория № 4
Из архива Т.А. Бурцевой
1977 г.

* Авторские орфография и пунктуация соблюдены

Полсотни лет – рубеж солидный,
Как говорится – золотой.
А Вы, как в 30, молодой –
Нам по-хорошему завидно!

Жизнь, как известно, не игра
И не альпийская долина,
А неотложных дел гора;
Лишь альпинистам-мастерам
Под силу взять её с вершины.

И что б ни говорили там,
Ханжей порой вокруг не счесть,
Источник вдохновенья есть
И будет, как всегда, «ля фам»!

На горы же – махнём рукой.
Тем более что возраст Ваш:
Для президента – молодой,
Для академика – как раз!



Коллектив НИИЭВМ, Минск
Из архива Т.А. Бурцевой.
1977 г.

* Авторские орфография и пунктуация соблюдены

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, СОЗДАННЫЕ ПРИ УЧАСТИИ И ПОД РУКОВОДСТВОМ В.С. БУРЦЕВА

БЭСМ АН СССР (БЭСМ-1), БЭСМ-2

Главный конструктор: академик АН УССР,
Герой Социалистического Труда С.А. Лебедев.

Основные разработчики: К.С. Неслуховский,
П.П. Головистиков, В.А. Мельников, В.С. Бурцев, В.Н. Лаут,
А.И. Зимарев, А.Г. Лаут, А.А. Соколов, М.В. Тяпкин,
В.Я. Алексеев, В.П. Смирягин, И.Д. Визун, А.С. Фёдоров,
О.К. Щербаков, Л.А. Орлов, А.В. Аваев, В.В. Бардиж,
О.П. Васильев, С.И. Судариков, В.С. Чунаев, А.А. Грызлов,
А.А. Павликов, С.Л. Поздняков, С.П. Кузнецов и другие.

Большая электронная счётная машина БЭСМ АН СССР (БЭСМ-1) – вычислительная машина общего назначения, разработанная в ИТМиВТ АН СССР, являлась самой быстродействующей машиной в Европе и одной из самых быстродействующих ЭВМ в мире: средняя производительность составляла 10 тысяч операций в секунду.

Область применения: крупные научные и производственные задачи. Работы по созданию БЭСМ АН СССР были начаты в 1951 г. Государственная комиссия под руководством М.В. Келдыша утвердила её аванпроект.

Принята Государственной комиссией в апреле 1953 г. с оперативной памятью на ртутных трубках (1024 слова); в начале 1955 г. с оперативной памятью на потенциалоскопах (1024 слова); в 1957 г. с оперативной памятью на ферритовых сердечниках (2047 слов).

БЭСМ-1 была машиной параллельного действия: вся числовая информация была представлена в двоичном коде, и операции выполнялись одновременно над всеми разрядами – параллельный принцип обработки операндов (зарубежные ЭВМ имели последовательную или параллельно-последовательную систему обработки информации). БЭСМ-1 имела также развитую структуру и организацию связей устройств и сбалансированность их характеристик.

Важной особенностью БЭСМ-1 стало введение операций над числами с плавающей запятой с обеспечением большого диапазона используемых чисел (от 10^{-9} до 10^{10}). На БЭСМ-1 обеспечивалась высокая точность вычислений (около 10 десятичных знаков).

Система представления чисел – двоичная с плавающей запятой, число разрядов для кодов чисел – 39 (цифровая часть числа – 32 разряда; знак числа – 1 разряд; порядок числа – 5 разрядов; знак порядка – 1).

Система команд – трёхадресная. Число разрядов для кодов команд – 39. Код операции – 6 разрядов; коды адресов – 3 адреса по 11 разрядов каждый. В систему операций машины входят: арифметические операции, операции передач кодов, логические операции и операции управления. Операции могут производиться как с нормализованными, так и с ненормализованными числами.

БЭСМ-1 имела кроме оперативной памяти ещё и ДЗУ ёмкостью до 1024 чисел. В ДЗУ постоянно хранились некоторые наиболее часто встречающиеся константы и подпрограммы. Содержимое ДЗУ не изменялось во время работы машины. Кроме того, машина имела внешний накопитель на магнитных лентах – четыре блока по 30 тысяч чисел в каждом, а также промежуточный накопитель на магнитном барабане (НМБ) ёмкостью 5120 чисел со скоростью выборки до 800 чисел в секунду.

Ввод информации в машину со считывающего устройства на перфоленте (1200 чисел в минуту). Вывод результатов на электромеханическое печатающее устройство (1200 чисел в минуту), фотопечатающее устройство (200 чисел в секунду).

Конструкция: ЭВМ БЭСМ-1 была собрана на одной основной стойке. Кроме неё имелась стойка ДЗУ, шкаф питания, а также пульт управления, служащий для пуска и остановки машины, отладки программ и для контроля за её работой.

Элементно-конструкторская база: двух- и четырёхламповые блоки (ячейки), в которых смонтированы различные схемы (триггеры, вентили, усилители и т. д.) и платы второго уровня без активных элементов. Триггеры вместе с входами на диодах занимали один четырёхламповый блок. Вентили и усилители двухламповые, триггеры и вентили были выполнены в основном на триодах 6Н8. Усилители и некоторые вентили выполнены на пентодах с трансформатором в аноде. БЭСМ-1 имела около 5000 электронных ламп.

Программное обеспечение (ПО): системное ПО отсутствовало.

Для машины БЭСМ-1 была разработана система контрольных тестов, позволяющих быстро находить неисправности в машине, а также система профилактических испытаний для обнаружения мест возможных неисправностей.

Технико-эксплуатационные характеристики: время полезной работы составляло в среднем 72%, потребляемая мощность – около 30 кВт (без системы охлаждения), занимаемая площадь – до 100 м².

БЭСМ-2 была создана как серийный аналог уникальной БЭСМ-1 и нашла широкое применение в ряде НИИ СССР и за рубежом (КНР).

Коллектив основных разработчиков такой же, как в БЭСМ-1.

Год окончания разработки: 1957. Год начала выпуска: 1958. Год окончания производства: 1962.

Область применения: в вычислительных центрах и научно-исследовательских организациях для решения широкого круга математических задач.

Основные технические характеристики аналогичны характеристикам БЭСМ-1. Система команд машины отличалась от системы команд ЭВМ БЭСМ-1 тем, что были исключены редко использовавшиеся команды (например, передача модуля числа) и добавлены некоторые новые команды.

Принципиальные особенности

Оперативное запоминающее устройство на ферритовых сердечниках. Ёмкость – 2048 39-разрядных чисел. Время выборки – 10 мс.

Внешние запоминающие устройства – магнитные барабаны и сменные магнитные ленты. Ёмкость запоминающего устройства на одном барабане – не менее 5120 кодов. Скорость считывания или записи – 880 чисел в секунду. Частота импульсов магнитного барабана – около 35 кГц. Максимальное время ожидания первого числа – 80 мс, среднее – 40 мс.

Число лент – четыре. Запись на магнитную ленту производится группами. Максимальное число чисел в одной группе – 2047. Ёмкость каждой ленты – не менее 40 тысяч кодов. Скорость считывания или записи с лент – 400 чисел в секунду. Частота следования импульсов с магнитной ленты – около 16 кГц.

Широкое применение полупроводниковых диодов. Количество полупроводниковых диодов – 5000, электронных ламп – 4000. Количество ферритовых сердечников – 200 тысяч.

Усовершенствованная (мелкоблочная) конструкция, значительно повысившая надёжность и удобство эксплуатации. Применены разъёмы с плавающими контактами.

На серийных машинах БЭСМ-2 решены сотни тысяч задач чисто теоретических, прикладной математики, инженерных и пр. В частности, рассчитывались траектории полёта космических аппаратов.

Машина разработана и внедрена в народное хозяйство коллективами ИТМиВТ АН СССР и завода им. Володарского (г. Ульяновск).

«ДИАНА-1», «ДИАНА-2»

Руководители работ: академик С.А. Лебедев, Д.Ю. Панов, В.И. Рыжов, В.С. Бурцев, Г.Т. Артамонов.

Основные разработчики: Е.П. Ландер, А.И. Зимарев, Е.Р. Шура-Бура, М.П. Сычёва, А.А. Новиков, Е.А. Кривошеев, М.П. Тихонова, А.Г. Лаут, В.С. Чунаев, А.С. Крылов, Л.Ф. Крылова и другие.

Начало разработки – 1953 год. Окончание разработки и проведение испытаний – 1955 г.

Основные характеристики: специализированная ЭВМ «Диана-1» последовательного действия с коммутируемой программой обработки.

«Диана-2» – фиксированная запятая, разрядность – 10, система команд одноадресная, количество команд – 14, объём командной памяти – 256, ЗУ констант, оперативная память на магнитострикционных линиях задержки.

Элементная база: применение в логических элементах миниатюрных радиоламп, память на магнитострикционных линиях задержки.

Принципиальные особенности:

- осуществление автоматического съёма данных с обзорной радиолокационной станции с селекцией объекта от шумов, одновременное сопровождение нескольких целей с построением траектории их движения и наведение самолёта на цель (указанные функции осуществлены впервые в мире);
- преобразование интервалов времени и угловых положений в числовые величины (оцифровка данных).

ЭВМ М-40, М-50, 5Э92

Главный конструктор: академик С.А. Лебедев,
заместитель главного конструктора – ответственный исполнитель:
В.С. Бурцев.

Основные разработчики: В.С. Чунаев, В.И. Рыжов, Ю.Н. Синельников, В.Ф. Петров, А.Г. Лаут, Ю.В. Никитин, В.М. Соколов, В.П. Разроев, Ю.С. Аверин, Б.А. Бабаян, М.Ф. Великовский, В.Я. Горштейн, О.К. Гущин, А.С. Крылов, Л.Д. Крылова, А.Ф. Крупский, С.Е. Казанский, С.Г. Карабутов, Е.А. Кривошеев, П.И. Козулин, В.И. Мараховский,

Е.М. Нестеров, Г.М. Орлов, В.М. Пивненко, Ю.Х. Сахин, И.К. Хайлов, С.И. Судариков, А.А. Грызлов, Ю.В. Никишин.

Разработаны принципы построения вычислительных средств противоракетной обороны (ПРО) и создан высокопроизводительный вычислительный комплекс для решения задач высококачественного автоматического управления сложными, разнесёнными в пространстве объектами, работающими в реальном масштабе времени.

ЭВМ М-40 начала выполнять сложные боевые задачи в 1957 году.

Впервые были предложены принципы распараллеливания вычислительного процесса за счёт аппаратных средств.

Технические характеристики: быстродействие до 40 тысяч операций в секунду, оперативная память на ферритовых сердечниках ёмкостью 4096 40-разрядных слов, цикл 6 мкс, представление чисел с фиксированной запятой, разрядность 36, система элементов ламповая и феррит-транзисторная, внешняя память – магнитный барабан ёмкостью 6000 слов. Машина работала в комплексе с аппаратурой процессора обмена с абонентами системы и аппаратурой счета и хранения времени.

Область применения: данный комплекс управлял радиолокационными станциями дальнего обнаружения и сопровождения цели и точного наведения противоракеты на баллистическую ракету противника.

В марте 1961 г. на этом комплексе впервые в мире была ликвидирована боевая часть баллистической ракеты осколочным зарядом противоракеты. За эти работы коллектив ведущих разработчиков комплекса был удостоен Ленинской премии, в том числе академик С.А. Лебедев и В.С. Бурцев.

Принципиальные особенности

- плавающий цикл управления операциями, позволяющий совместить во времени работу арифметического устройства, ОЗУ и процессора ввода и вывода;
- асинхронная работа с 8 дуплексными радиорелейными линиями связи с общей пропускной способностью 1 млн бит/с. без снижения производительности вычислительной системы;
- система прерываний;
- впервые использовано совмещение выполнения операций с обменом;
- мультиплексный канал обмена;
- работа в замкнутом контуре управления в качестве управляющего звена;
- работа с удалёнными объектами по радиорелейным дуплексным линиям связи;
- впервые введена аппаратура счета и хранения времени.



М.А. Лаврентьев

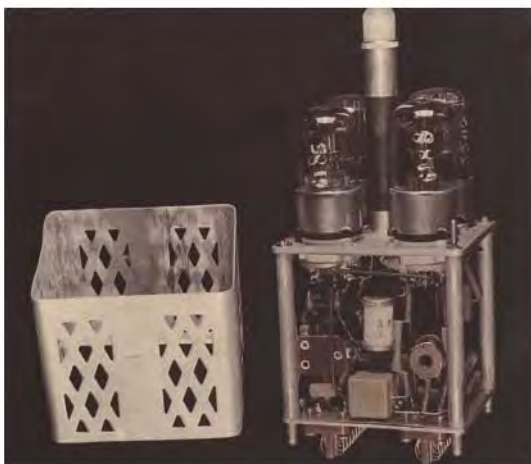


С.А. Лебедев



Г.Т. Артамонов

**С чего все начиналось.
Ламповый триггер
от БЭСМ АН СССР**

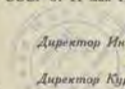


**Вручение В.С. Бурцеву
ордена Ленина. Кремль.
1956 г.**





Делегация советских учёных в США. Слева направо: А.А. Дородницын, Л.Н Королев., В.С. Бурцев, И.С. Мухин и представитель фирмы США. 1958 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО	
№ <u>6</u>	
Тов. <u>Бурцев</u>	
<u>Всеволод Сергеевич</u>	
в 1955 г. окончила Высшие инженерные Курсы при Институте точной механики и вычислительной техники Академии наук СССР с двухгодичным сроком обучения и за время пребывания на Курсах сдал экзамены по следующим дисциплинам в объеме кандидатского минимума:	
1. Диалектический и исторический материализм	<u>хорошо</u>
2. Иностранный язык	<u>хорошо</u>
3. Избранные главы высшей математики	<u>отлично</u>
4. Электроника и дополнительные главы электротехники	<u>отлично</u>
5. Теория и конструкция математических машин	<u>отлично</u>
Тов. <u>Бурцеву В.С.</u> успешно закончившему Высшие Инженерные Курсы разрешается защита диссертации без сдачи кандидатского минимума (Постановление Совета Министров СССР от 11 мая 1951 года).	
 Директор Института <u>Мухин</u> Директор Курсов <u>Мухин</u> За: учебной частью Курсов <u>Э.Нелмаде</u>	
г. Москва	
« <u>21</u> » <u>июня</u> 1955 г.	
ЛЛ127 ДУУ А1 г. 2-4-100. Удочк. АИ СССР. Москва. Зап. 8108. Тир. 10	

Свидетельство об окончании курсов повышения квалификации и допуске к защите ученой степени. 1955 г.



Г. В. Кисунько



А. Ф. Кулаков



И. К. Хайлов



А. М. Степанов



Д. Б. Подпивалов



Е. А. Кривошеев



П. В. Борисов



В. И. Степанов



К. Я. Трегубов



Заседание кафедры МФТИ, слева направо: И.К. Хайлов, В.С. Чунаев, Е.П. Ландер, В.В. Бардиж, В.С. Бурцев. 1960-е гг.



На кафедре МФТИ с В.В. Бардижем. 1960-е гг.



**Отдых с соратниками
на берегу озера
Балхаш. 1960-е гг.**



**Отдых на полигоне,
В.С. Бурцев с трофеями.
1960-е гг.**

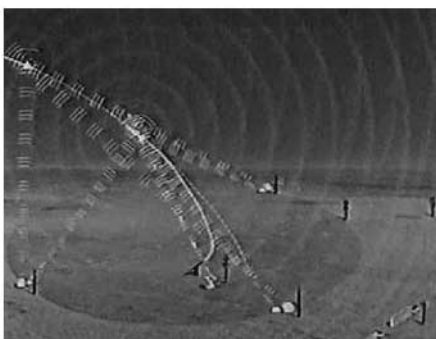
**Успешное уничтожение баллистической ракеты. Март 1961 г.,
полигон около озера Балхаш**



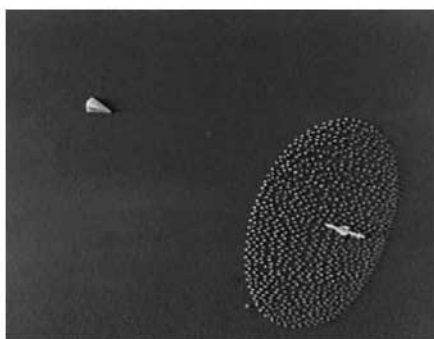
1. Противоракета на старте



**2. Вывод противоракеты и её
сопровождение ТРН**



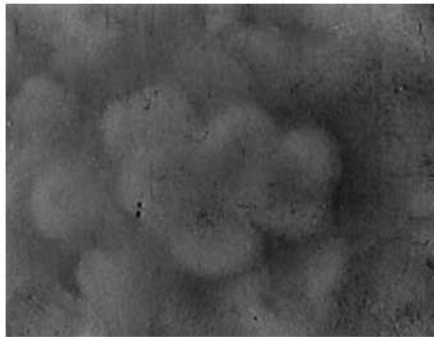
**3. Сопровождение ракеты
и противоракеты ТРН**



**4. Сближение ракеты
и противоракеты с раскрывшимся
зонтиком**



**5. Начальный этап уничтожения
ракеты после её встречи
с противоракетой**



**6. Уничтожение
баллистической ракеты**



Рабочий момент в ИТМиВТ
с Г.Г. Рябовым. 1970-е гг.



Эмблема МВК «Эльбрус»

Эмблема
в честь завершения
Государственных
испытаний. 1985 г.



В.С. Бурцев и коллектив разработчиков после завершения гос. испытаний, 1985 г.



Замечания В.С. Бурцева
по ОСПО к «Эльбрус-2»

- 1) *Сторонам не сообщать*
 1) Невозможно оценить
 всеобщее решение о
 «Нет времени работать»
 2) Нет возможности обратиться
 администрация по теле-
 звонку
 3) Нет возможности обратиться
 с к. П. П.
 2) Нет времени обрабат-
 ки заявок по телефону
 3) Нет процессорного
 времени
 2. а) Нет возможности по цен
 Зидовиди надаурели
 не типично - судра-
 щине к одному
 человеку. Которые 1, 2
 аб второго процессора
 нельзя оптимизировать
 3) Невозможна работа
 из двух ПКВ

4. Невозможно увеличить
 число ^{процессоров} ввиду не ска-
 зывались вопросы
 5. Сравнение с другими
 механизмами не
 корректно
 а) Компоненте Гран-
 саверин на свет
 почти двойное
 б) Автоматизация
 6. Сравнение необходи-
 мости на региональных
 заседаниях на территории
 7. (Работа тестов во
 время работы
 и входы тестов.)
 8. Нет возможности
 9. Вопросы поставлены не совсем
 10. Вопросы администрация
 не имеет от ПОС



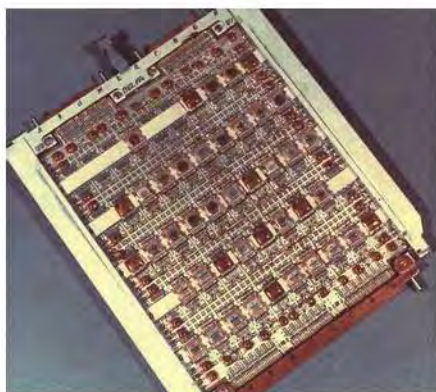
Пропуск Бурцева на режимное предприятие



Пульт управления «Эльбрус»



Блок памяти на ферритовых сердечниках



Плата «Эльбрус-2»



Корпус «Эльбрус-1»



ЭВМ 40У6 в составе управляющей станции С-300ПМУ1



Участники проекта ПВО. В нижнем ряду слева направо: Г.В. Кисунько, М.И. Трофимчук, Б.В. Бункин, В.С. Бурцев, неизв. 1970-е гг.



Запуск ракеты.
Балхаш. 1961 г.

В 1953-1956 годах в ЦСБ руководил
~~мной академиком А. А. Лебедевым~~ ^{по абстрактной теории основы доплера и стробоскопии, членом ЦСБ и академиком} ~~приведением~~
~~сидящего~~ ^{сидящего} ~~кабаре~~ ^{кабаре} ~~актрисами~~ ^{актрисами} к
~~созданной~~ ^{созданной} ~~инженером~~ ^{инженером} ~~радиолокационной~~ ^{радиолокационной}
~~кабинетской~~ ^{кабинетской} ~~на~~ ^{на} ~~новой~~ ^{новой} ~~электронной~~ ^{электронной}
~~информационно-вычислительной~~ ^{информационно-вычислительной} ~~основе,~~ ^{основе,}
~~которая~~ ^{которая} ~~позволила~~ ^{позволила} ~~в~~ ^в ~~1954~~ ¹⁹⁵⁴ ~~году~~ ^{году} ~~была~~ ^{была} ~~опытно~~ ^{опытно}
~~проведена~~ ^{проведена} ~~кабинетская~~ ^{кабинетская} ~~экспериментальная~~ ^{экспериментальная}
 - В 1955 году на маневре радиолокационной станции обнаружено отсутствие сигнала. 11 октября 1955 года проведен эксперимент на самолетах (самолетах) при проведении маневровых траекторий и выделении координат в дисперсионном виде. В 1956 году этот эксперимент повторен на серийной станции П-30 с выделением сигнала в реальном времени. Работы по этому направлению ведутся. Работы по этому направлению ведутся с использованием вычислительных машин "БЭСМ-1" и "БЭСМ-2".
 на разработку ЭВМ ЭВМ "Дукора" и системы данных (данных) и системы данных (данных) для обработки траекторий целей для аэрофотограмметрической съемки. Задача переоборудования и выделению канальное управление "БЭСМ-1".
 Эти работы позволили в 1960 году построить канальную радиолокационную станцию с выделением траекторий целей на вычислительной машине противника с точностью прохода не менее 100 м в 10 метров... с целью ее использования в аналогичном варианте.

Из черновика к отчету по обработке радиолокационных сигналов



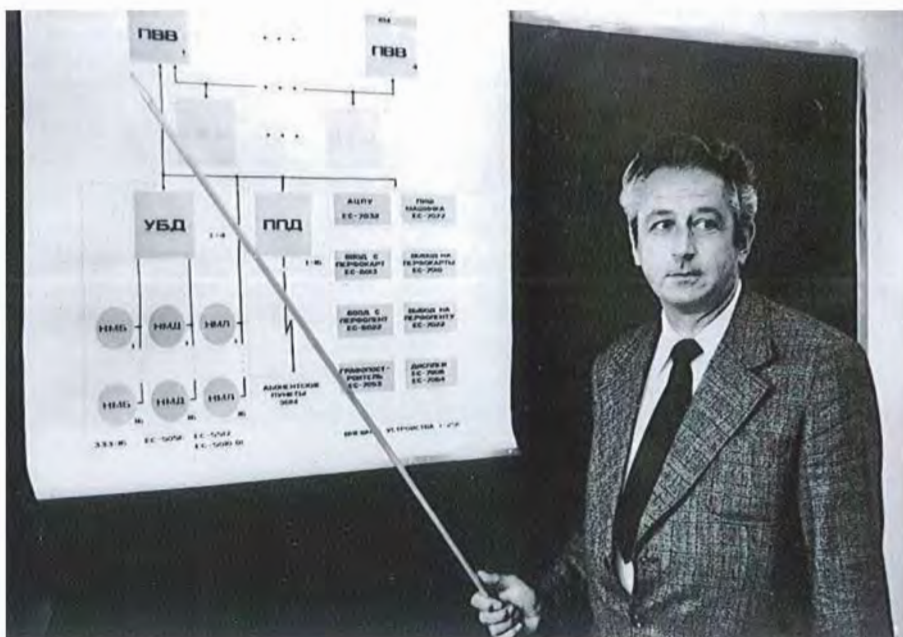
Слева направо: В.И. Рыжов, Д.В. Бурцев, А.С. Крылов



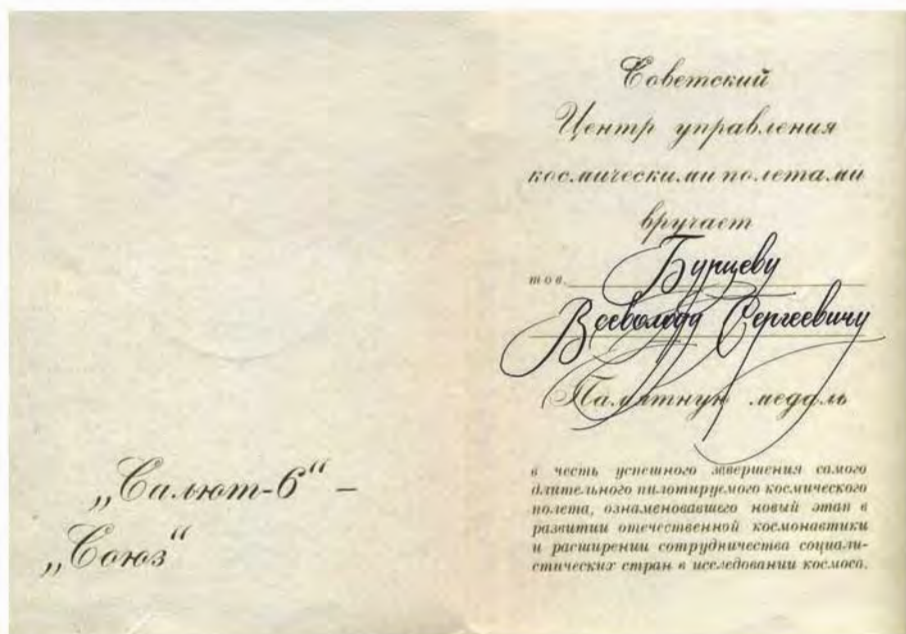
**Слева направо: Ю.С. Рябцев,
Ю.Д. Острецов, Е.А. Кривошеев**



**В.С. Бурцев демонстрирует плату
«Эльбрус-2». Москва, 1987 г.**



Выступление В.С.Бурцева с докладом на конференции в честь 25-летия ИТМиВТ. 1978 г.



Удостоверение к медали «Салют-6» – «Союз». 1975 г.



**Открытие ЛПК (лабораторно-производственного корпуса) ИТМиВТ
в Чертаново. 1978 г.**



**Открытие мемориальной доски в честь присвоения ИТМиВТ
имени С.А. Лебедева . 1975 г.**



**Волейбол во дворе ИТМиВТ60-е гг.
Бурцев в защите**



**В.С. Бурцев на открытии
корта и спортивной
площадки ИТМиВТ.
Около 1978 г.**



**Новая
спортивная
площадка**



Удостоверение почетного радиста



Награждение ИТМиВТ Орденом Трудового Красного Знамени. 1979 г.



УКАЗ ПРЕЗИДИУМА НТС ИТМ и ВТ

О награждении Всеволода Сергеевича БУРЦЕВА
орденом "ЗА ВЗЯТИЕ ВЕРШИН".

ЗА ВЫДАЮЩИЕСЯ ЗАСЛУГИ В ПОКОРЕНИИ
ТРУДНОДОСТУПНЫХ ВЕРШИН ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ
ТЕХНИКИ, ЗА ПРОЯВЛЕННУЮ СТОЙКОСТЬ И МУ-
ЖЕСТВО И В СВЯЗИ С 50 - ЛЕТИЕМ СО ДНЯ
РОЖДЕНИЯ **НАГ РА Д И Т Ь**
БУРЦЕВА ВСЕВОЛОДА СЕРГЕЕВИЧА орденом
"ЗА ВЗЯТИЕ ВЕРШИН".

От НТС ИТМ и ВТ



От ИТМ и ВТ КО-1



Портрет-
коллаж
от ОНТИ
ИГМиВТ
к 50-летию

ДОРОГОЙ ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ!

Коллектив факультета Автоматики и Вычислительной техники и кафедры Вычислительной техники Московского ордена Ленина энергетического института горячо и сердечно поздравляют Вас в связи с пятидесятилетием.

Мы знаем Вас как большого ученого, прекрасного организатора и замечательного человека. Возглавляемый Вами Институт точной механики и Вычислительной техники является ведущим в СССР научным учреждением в области вычислительной техники. Этому в большой степени способствует Ваш талант ученого и руководителя. Результаты Ваших научных работ нашли широкое практическое применение во многих важных областях науки и техники и явились крупным вкладом в развитие вычислительной техники. Признанием Ваших лично и возглавляемого Вами коллектива больших заслуг является избрание Вас членом-корреспондентом Академии наук СССР.

Нам очень приятно отметить, что Вы являетесь выпускником нашей кафедры Вычислительной техники и высоко несете честь ее выпускника.

Желаем Вам дорогой ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ больших достижений в Вашей многогранной деятельности, доброго здоровья, счастья и дальнейших успехов в работе и жизни.

ДЕКАН АУТО МЭИ	<i>И. Шамаев</i>	/ШАМАЕВ Ю.М./
д.т.н., профессор	<i>Федун</i>	/ФЕДУН В.А./
СЕКРЕТАРЬ ПАРТБЮРО АУТО		/БАЛАШИРЕВ В.Д./
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРОБКОМО АУТО	<i>Григорьев</i>	/ШАМАЕВ Ю.М./
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ВТ	<i>И. Шамаев</i>	/РОЗАНОВ Ю.А./
д.т.н., профессор		/ТУЛИЦОВА С.В./
ПАРТБОТ	<i>Григорьев</i>	
ПРОБОТ	<i>Б. П.</i>	

**Поздравления
В.С. Бурцеву
к 50-летию**

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР

Т Е Л Е Г Р А М М А

№ 34

МОСКВА 71/015 20 9 1645

Адрес: МОСКВА В-333 ВЫЧТЕХ

ЧЛЕНУ КОРРЕСПОНДЕНТУ АН СССР БУРЦЕВУ ВСЕВОЛОДУ СЕРГЕЕВИЧУ

ДОРОГОЙ ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС СО СЛАВНЫМ ЮБИЛЕЕМ ЖЕЛАЮ МНОГИХ ЛЕТ ЖИЗНИ И МНОГИХ НОВЫХ УСПЕХОВ АКАДЕМИИ ЛАВРЕНТЬЕВ

Псковая телега, к. 23-76 с.

**Поздравления
В.С. Бурцеву**

**УВАЖАЕМЫЙ
ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ !**

*Поздравляю
с праздником 37-й годовщины
Великой Победы советского
народа над фашизмом.
Желаю больших успехов
в работе по укреплению
оборонного могущества Родины
и осуществлению нашей
партийной Программы Мира.*

Л. Устинов

Май 1982 г.

Многоуважаемый Всеволод Сергеевич!

Институт кибернетики АН УССР сердечно поздравляет Вас с полудекадным юбилеем. Вы — один из зачатей отечественной вычислительной техники и создателей ее лучших образцов.

Нам особенно приятно отметить, что Вы, как и ряд наших сотрудников, принадлежите к славному племени специалистов, воспитанных патриархом вычислительной техники Сергеем Алексеевичем Лебедевым.

Вами внесён значительный вклад в теорию и практику вычислительного машиностроения, высоко оцененный Правительством и научной общественностью.

Страна ждет от ученых дальнейших важных достижений в области вычислительной техники и мы уверены в Ваших свершениях.

Желаем Вам доброго здоровья и новых творческих успехов.

Директор
Института кибернетики
АН УССР
академик *В.М. ГЛУШКОВ*

Секретарь парткома
канд. физ.-мат. наук *Т.П. МАРЬЯНОВИЧ*

Председатель местного
докт. техн. наук *В.И. ВАСИЛЬЕВ*

**ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ
ТЕЛЕГРАММА**

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР

Для шифра адреса

Кому: <i>20</i>	ПРЕДАЧА: _____	ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ
от: <i>10821</i>	№ связи: _____	117334 г. МОСКВА
Взнос № <i>372</i>	Передат: _____	ОРГАНИЗАЦИЯ ПУА
Приним: <i>С</i>		А-3162 БУРЦЕВУ
ПР МОСКВА	713/977 52 20 1017	ВСЕВОЛОДУ СЕРГЕЕВИЧУ

СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС И ВОЗГЛАВЛЯЕМЫХ ВАМИ КОЛЛЕКТИВ С ДНЕМ СОВЕТСКОЙ АРМИИ И ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА. ЖЕЛАЮ ДОБРОГО ЗДОРОВЬЯ ЛИЧНОГО СЧАСТЬЯ И НОВЫХ УСПЕХОВ В ВЫПОЛНЕНИИ ИСТОРИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ XXVI СЪЕЗДА КПСС И УКРЕПЛЕНИИ ОБОРОННОГО МОГУЩЕСТВА НАШЕЙ ЛЮБИМОЙ РОДИНЫ. Д. УСТИНОВ ФЕВРАЛЬ 1984 Г.

ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ ТЕЛЕГРАММА
МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР

ДЛЯ ЗАПИСИ АДРЕСА:

№ 1948
343
Москва 71/41 22 11 1910

ПЕРЕДАЧА: ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ МОСКВА В-333
ДЕЛЕНИЕ 51 ЧЛЕНУ
КОРРЕСПОНДЕНТУ БУРЦЕВУ

ГЛУБОКОУВАЖАЕМЫЙ ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ ПРИИТЕ КОИ
ПОЗДРАВЛЕНИИ ДОБРЫЕ ПО АНИИ ПО СЛУЧАЮ ВАШЕГО ОБИЕЛ
АКАДЕМИИ КОТЕЛЬНИКОВ-

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР

ТЕЛЕГРАММА

№ 84
МОСКВА 196/4606 46 10 1630

ПЕРЕДАЧА: МОСКВА В-333 ЛЕНИНСКИЙ
ПРОСПЕКТ 51 ИНСТИТУТ
ТОЧНОЙ МЕХАНИКИ И
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
ЧЛЕНУ КОРРЕСПОНДЕНТУ
АКАДЕМИИ НАУК СССР БУРЦЕВУ

ГЛУБОКОУВАЖАЕМЫЙ ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ ОТ ИМЕНИ
СЕКРЕТАРИАТА КОМИТЕТА И ОТ СЕБЯ ЛИЧНО ГОРЯЧО ПОЗДРАВЛЯЮ
ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЕМ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ЖЕЛАЮ НОВЫХ ВЕДАЩИХСЯ
УСПЕХОВ ВАШЕЙ ДАЛЬНЕЙШЕЙ НАУЧНОЙ РАБОТЕ-

ЛУЧЕННЫМ СЕКРЕТАРЬ КОМИТЕТА АРЖАНИКОВ-

Письменная телегр. з. 23-76 г.

ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ ТЕЛЕГРАММА
МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР

ДЛЯ ЗАПИСИ АДРЕСА:

№ 0846
341
Новосибирск 90/0107 32
10 0622 ДОС 335 ГО

ПЕРЕДАЧА: ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ
МОСКВА В-333 ЛЕНИНСКИЙ
ПРОСПЕКТ 51 ИТОЧМЕХ БУРЦЕВУ
ВСЕВОЛОДУ СЕРГЕЕВИЧУ-

СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЕМ ТЧК ЖЕЛАЮ ВАМ НОВЫХ
ПРЕУСПЕХОВ КРЕПКОГО ЗДОРОВЬЯ ЧТОБЫ И 1980 ГОДУ ПОКОРИТЬ
СИБИРУС ТЧК ТЕПЛИИ ПРИВЕТОМ- МАРУН-

**Поздравления
В.С. Бурцеву**



Слева направо: В.С. Бурцев, В.С. Черномырдин (председатель Правительства РФ), Б.В. Бункин Москва. 1998 г.



В АН СССР. 1992 г.

Коллектив ИВВС РАН. 1995–1996 гг.





Конференция к 100-летию со дня рождения С.А. Лебедева, в президиуме слева направо: неизв., Г.И. Марчук, К.А. Валиев, В.С. Бурцев, Б.Е. Патон 2002 г.



Сертификат председателя российской секции IEEE Computer Society.
1995–2005 гг.



Выступление на конференции в честь 80-летия Г.В. Кисунько

С Б.Е. Патоном
2002 г.



Уважаемый Юрий Михайлович!
Прочитав постановление Военного совета по разрыву цепи
интеллектуальной ретины в интересах инноваций и учитывая
то что оно в основном затрагивает сферу деятельности
наших московских предприятий, я всем неос-
ташимым сообщив Вам свое мнение по этому
чрезвычайно важному ~~вопросу~~ документу
Аналогичное письмо я направил министру адв-
ронов Российской Федерации Маршалу Российской
Федерации Сергею У. Д.

Из черновика к письму мэру Москвы Ю.М. Лужкову. Ок. 1997-1999 г.

HPC'94 CONFERENCE

HIGH PERFORMANCE COMPUTING CONFERENCE '94

"Challenges into the 21st Century"

29-30 September 1994
Hyatt Regency Singapore

Guest-of-Honour : Mr Lee Yock Suan, Minister for Education

Keynote Speakers

PROFESSOR VSEVOLOD SERGEEVICH BURTSEV
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
RUSSIA

Professor Burtsev is a specialist in the field of creating both special- and multi-purpose high performance computers and computer systems in Russia. Presently, he is the supervisor scientist in the area of fundamental research on developing various architecture solutions for the superperformance computing systems and its system software. For his work on designing computer devices, control and information processing systems, he was awarded the Lenin Prize and two State Prizes. For a series of works "Theory and practice of creating high performance multiprocessor computers" he was awarded the SA Lebedev Prize of the Soviet Academy of Sciences. Professor Burtsev is the author of over 120 scientific papers and has guided more than 40 scientists in their doctor theses.

Конференция
по высокопроизводительным
вычислениям в Сингапуре. 1994 г.





НАЦІОНАЛЬН
АКАДЕМІЯ НАУК У

282001, МСП, Київ-30, Володимирська, 54. Для телеграм: Київ, Наука
Телефон: киевський 224-5167, 221-05-94; для факсу 225-65-06, 221-04-44
Телефон: київський 224-51-07, 21-05-94; для факсу 225-03-06, 221-04-44

№ _____ р. _____
На Ваш № _____

Академику Российской академии наук
В.С.БУРЦЕВУ

Дорогой и глубокоуважаемый Всеволод Сергеевич!

От имени всех украинских ученых и от себя лично горячо и сердечно поздравляю Вас со слavnым юбилеем - 70-летием со дня рождения!

Примите самые добрые пожелания крепкого здоровья, неиссякаемой энергии, творческого вдохновения, новых больших свершений на благо науки и прогресса!

Искренне Ваш,

Президент Национальной
академии наук Украины

Б.Е.Патон

ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ

ТЕЛЕГРАММА

МОСКВА ГСП-7

к/адреса 23А

ИНСТИТУТ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ РАН
АКАДЕМИКУ БУРЦЕВУ В.С.

ГЛУБОКУУВАЖАЕМЫЙ ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ!

СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС, ВЫДАЮЩЕГОСЯ РОССИЙСКОГО УЧЕНОГО, ВНЕСШЕГО ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА И ОБОРОВОСПОСОБНОСТИ СТРАНЫ, В ТЕОРИЮ И ПРАКТИКУ СОЗДАНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ, С СЕМЬДЕСЯТИЛЕТИЕМ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ!

НАМ ОСОБЕННО ПРИЯТНО ОТМЕТИТЬ ВАМЕ ДОБРОЖЕЛАТЕЛЬНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО С ГИИТ РОССИИ И АКТИВНУЮ РАБОТУ В НАУЧНОМ СОВЕТЕ "ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ".

В ДЕНЬ ВАШЕГО ЮБИЛЕЯ ЖЕЛАЮ ВАМ КРЕПКОГО ЗДОРОВЬЯ, СЧАСТЬЯ И БОЛЬШИХ ТВОРЧЕСКИХ УСПЕХОВ!

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ - ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯМ,
АКАДЕМИК

В. Е. ФОРТОВ

103905 МОСКВА
ТВЕРСКАЯ 11
ГИИТ РОССИИ

В. Е. ФОРТОВ

Уважаемый Всеволод Сергеевич!

Сердечно поздравляю с высокой оценкой
Ваших творческих достижений —
присуждением Государственной
премии СССР.

Желаю Вам доброго здоровья и дальнейших
успехов в работе на благо нашей
великой Родины.

Генерал армии

В. Шабанов

Подборка поздравлений
в адрес В.С. Бурцева,
1987-2005 г.

ТЕЛЕГРАММА
МОСКВА 160018 38 11/02 1134=

ЛЖКС
МОСКВА-218 КРАСИКОВА ДВАДЦАТЬ ТРИ ИНСТИТУТ КИБЕРНЕТИКИ АКАДЕМИКУ
БУРЦЕВУ ВСЕВОЛОДУ СЕРГЕЕВИЧУ=

СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЕМ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫМ ЮБИЛЕЕМ ВАС ВЫДАЮЩЕГОСЯ УЧЕНОГО
ЛЮБИМОГО УЧЕНИКА ДОСТОЯНОГО ПРОДОЛЖАТЕЛЯ ДЕЛА НАШЕГО ОТЦА АКАДЕМИКА
ЛЕБЕДЕВА ЖЕЛАЕМ НОВЫХ ТВОРЧЕСКИХ СВЕРШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ СЧАСТЬЯ=СЕРГЕЙ
КАТЯ НАТАША ЛЕБЕДЕВЫ-
НННН 1135 11.02 0025

Директору института
высокопроизводительных
вычислительных систем РАН
академику В.С.Бурцеву


Дорогой Всеволод Сергеевич!

*Сотрудники Отдела Квантовой радиофизики и я поздравляем
Вас со знаменательным юбилеем.*

*Невозможно переоценить Ваши заслуги в развитии вычисли-
тельной техники в нашей стране. Нам хорошо известны Ваши но-
ваторские работы по новым высокопроизводительным методам вы-
числений с использованием достижений квантовой электроники. Вы-
ражаем твердую уверенность, что плодотворное сотрудничество
наших коллективов в этом направлении приведет к выдающимся ре-
зультатам.*

*Желаем Вам крепкого здоровья, семейного счастья, новых
творческих успехов на благо нашей Родины.*

Академик


Н.Г.Басов

**КИСУНЬКО
Григорий Васильевич**

Член корреспондент
АН СССР, профессор,
доктор технических наук,
Герой Социалистического Труда,
лауреат Ленинской премии

11.02.1997

ДОРОГОЙ ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ!

В день Вашего славного 70-летия Вас с благодарностью вспоминают и приветствуют все, кому в годы "ракетной юности" выпала счастливая возможность приобщаться к первопроходчески новым направлениям использования ЭВМ. И в этом деле неоценимую наставническую роль выполняли лебедевские ИТээмовские ребята, дружно группировавшиеся вокруг "Всеволода Большое Гнездо".

Дорогой Всеволод Сергеевич! Это было давно, и сейчас надо говорить уже о "Супер Большом Гнезде", созданном Вами почти заново для выполнения супер-задач. И пусть поможет Вам в этом деле закваска от лебедевско-бурцевских традиций. И дай Вам Бог на долгие годы крепкого здоровья, благополучия в семье, родным и близким.

С уважением *Г. Кисунько*

**Подборка
поздравлений
в адрес Бурцева.
1987-2005 г.**

ЛЕНИНГРАД 26/2172 56 11 1800=

СЕРИЯ Е-57 МОСКВА ЛЕНИНСКИЙ ПРОСПЕКТ 69 КОРП 3
КВ 416 БУРЦЕВУ ВСЕВОЛОДУ СЕРГЕЕВИЧУ=

СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЮ СЛАВНЫМ ШЕСТИДЕСЯТИЛЕТИЕМ
ТЕПЛО ВСПОМИНАЮ ГОДЫ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ НА ОЗЕРЕ
ПОДМОСКОВЬЕ ЛЕНИНГРАДЕ ВЫРАЖАЮ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТЬ ЗА
ПОНИМАНИЕ ПОМОЩЬ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ СТАВШЕЙ ВЕРШИНОЙ
НАШЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОВМЕЩЕНИЕ ЭЛЬБРУСА УРАЛОМ ТАКОГО
ЕЩЕ НЕ БЫЛО ПРИМИТЕ ДОБРЫЕ ПОЖЕЛАНИЯ УСПЕХОВ СЧАСТЬЯ
ЗДОРОВЬЯ ЖДУ НА КОРАБЛЕ УРАЛ АРХАРОВ АДМИРАЛ-

1824 НННН

МОСКВА 252/101 65 9 1640-

МОСКВА В-33 ЛЕНИНСКИЙ ПРОСПЕКТ ИНСТИТУТ ТОЧНОЙ
МЕХАНИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ИМ ЛЕБЕДЕВА С
А ЧЛЕНУ КОРРЕСПОНДЕНТУ АН ССР БУРЦЕВУ В 3-

УВАЖАЕМЫЙ ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ ИМЕНИ ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНОГО
КОЛЛЕКТИВА МЕЖДУНАРОДНОГО ЦЕНТРА НАУЧНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ
ИНФОРМАЦИИ СЕБЯ ЛИЧНО СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС СЛАВНЫМ
ЮБИЛЕЕМ ШЕСТИДЕСЯТИЛЕТИЕМ ДНЯ РОЖДЕНИЯ ЖЕЛАЮ ВАМ
КРЕПКОГО ЗДОРОВЬЯ СЧАСТЬЯ НОВЫХ ТВОРЧЕСКИХ УСПЕХОВ
ВАШЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГЛУБОКИМ УВАЖЕНИЕМ=А Н СУМАРКОВ
ДИРЕКТОРУ ИЦТИ ЧЛЕН КОРРЕСПОНДЕНТ АН ССР=

МОСКВА 55/2 130 11 06004

МОСКВА 034 УЛ РЫЛЕЕВА ОТДЕЛ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ
БУРЦЕВУ ВСЕВОЛОДУ СЕРГЕЕВИЧУ=

16.47 *
ОТ 114333/2 ДОС
О1 111939/2ЧУИП

ГЛУБОКОУВАЖАЕМЫЙ ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ СОТРУДНИК
НОВОСИБИРСКОГО ФИЛИАЛА ПОЗДРАВЛЯЮТ ВАС С ШЕСТИДЕСЯТИЛЕТИЕМ
ЮБИЛЕЕМ ВЫ ЗНАЕМ И ЦЕНИМ ВАС КАК УЧЕНОГО И КОНСТРУКТОРА
ОДНОГО ИЗ ОСНОВОПОЛОЖНИКОВ СОВЕТСКОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ
ТЕХНИКИ ПРИ ВАШЕМ УЧАСТИИ СОЗДАНЫ МНОГие ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И СИСТЕМЫ ВАШИ ИДЕИ И МЕТОДЫ
ШИРОКО И УСПЕШНО ПРИМЕНЯЮТСЯ В ДРУГИХ РАЗРАБОТКАХ
ВЫ ЗНАЕМ ВАС КАК РУКОВОДИТЕЛИ И ОРГАНИЗАТОРА МНОГО
ДЕЛАВШЕГО ДЛЯ СТАНОВЛЕНИЯ НАШЕЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ
ПРИМЕНЯЕМОСТИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИКАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
ВЫ ЗНАЕМ ВАС КАК ИНТЕРЕСНОГО И НЕСТАНДАРТНОГО ЧЕЛОВЕКА
ДЕЛА И ПОСТУПКИ КОТОРОГО СОГЛАСУЮТСЯ С СОБСТВЕННЫМ
ПРЕДСТАВЛЕНИЕМ ОБ ИСТИНЕ И НАКОНЕЦ ВЫ ЗНАЕМ И ЦЕНИМ
ВАС КАК ОДНОГО ИЗ СОЗДАТЕЛЕЙ И НАСТАВНИКОВ НАШЕГО
ФИЛИАЛА НАШЕГО КОЛЛЕКТИВА ОТ ВСЕЙ ДУШИ ПОЗДРАВЛЯЕМ
ВАС ДОРОГОЙ ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ С ЮБИЛЕЕМ ЖЕЛАЕМ
КРЕПКОГО ЗДОРОВЬЯ И НОВЫХ УСПЕХОВ= НИИИИ ПАКИБЕВ
СЕРДЦК= НИИИИ ОВЧИ

КИЕВ 167/1201 72 11 1700=

СЕРИЯ Ж-62 МОСКВА ЛЕНИНСКИЙ ПРОСПЕКТ 69 КОРПУС
3 КВАРТИРА 416 БУРЦЕВУ ВСЕВОЛОДУ СЕРГЕЕВИЧУ=

ТЫ МНОГО СДЕЛАЛ К ЮБИЛЕЮ ВЫЧТЕХ С ТОБОЮ ВСЯ
РОДНЯ В ТРЕХ ПОКОЛЕНЬЯХ ДЕРЗНОВЕННЫХ СЛИЛИСЬ ЕЕ СУДЬБА
ТВОЯ СУДЬБА ТЕБЕ ФАИФАР НЕ НАДО НА ЮБИЛЕИ ВЫЧТЕХ
ИНА И ТВЕРДО ПОМНИТ ТВОИ ЗАСЛУГИ В НЕЙ ПРОШЛИ ГОДА
НЕ ТАК УЖ МАЛО НО ТЫ В РАССВЕТЕ СИЛ ОТ ВСЕЙ ДУШИ
ТЕБЕ ЖЕЛАЕМ ЧТОБ ЛЕТ ДО СТА ТАКИМ ЖЕ БЫЛ=КУЛАКОВЫ
КУЗНЕЦОВЫ= 1727

Искренний Всеволод Сергеевич!

*От всей души поздравляю Вас, как человека, состоя-
вшего шестидесятилетие, со славным юбилеем!
Желаю Вам, Всеволод Сергеевич, крепчайшего
здоровья, долгих-долгих лет жизни и продолжения
плодотворной деятельности на благо нашей Родины!*

*Прими и передавай всей Вашей семье и себе -
Внимательных.*

Искренней Вам В.В. Сидоров.

11 апреля 1987.

16
МОСКВА 113308/3 47 10
МОСКВА 34 ЛЕБЕДЕВА 29 ОПИ 51

ДОРОГОЙ ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ СОТРУДНИК ФИЗИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА АН ССРП ГОРНО ПОЗДРАВЛЯЮТ ВАС С ШЕСТИДЕСЯТИЛЕТИЕМ
ЮБИЛЕЕМ ВЫ ВЫСОКО ЦЕНИМ ВАШИ ЗАСЛУГИ В РАЗВИТИИ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ЖЕЛАЕМ ВАМ КРЕПКОГО ЗДОРОВЬЯ
СЧАСТЬЯ ДАЛЬНЕЙШУ ТВОРЧЕСКУЮ УСПЕХОВ НА БЛАГО
НАШЕЙ РОДИНЫ АКАДЕМИК Н Г БАСОВ= //ОПИ ВЕРНО=
1525 15-43

Подборка поздравлений
в адрес В.С. Бурцева.
1987-2005 г.



**ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ
ТЕЛЕГРАММА**

Прим: *11/2* *В. 14* мес.
 Номер: № 000451 *1/2*
 Примечание: *каст*



ТЕЛЕГРАММА

МОСКВА 411964/10 64 11/2 1040-

ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ МОСКВА ВАВИЛОВА ДО/6 ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ИНФОРМАТИКИ
 АКАДЕМИКУ БУРЦЕВУ ВС-

ГЛУБОКОУВАЖАЕМЫЙ ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЕ ВАС КРУПНОГО
 УЧЕНОГО ВНЕСВЕТЛО ОЧЕРНЫЙ ВКЛАД В СОЗДАНИЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ
 ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ ВИДНОГО ОРГАНИЗАТОРА НАУКИ И
 ВЫДАЮЩЕГОСЯ ПЕДАГОГА С 70 ЛЕТИЕМ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ЖЕЛАЮ ВАМ ДОБРОГО
 ЗДОРОВЬЯ СЧАСТЬЯ ВОДОРОСЛИ НА БЛАГО НАУКИ И ОТЕЧЕСТВА-ПРЕЗИДЕНТ
 РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК АКАДЕМИК ВС ОСНОВ-
 ИВНИ 1314 11.02 0007



**ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ
ТЕЛЕГРАММА**

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР

Для указания адреса

11/2 *В. 14* мес.
 Номер: № 337
 Примечание: *каст*

ПР МОСКВА 111030/10 24 11 1640-

ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ МОСКВА 333 ЛЕНИНСКИЙ ПРОСПЕКТ
 51 ЧЛЕНУ КОРРЕСПОНДЕНТУ БУРЦЕВУ-

ГЛУБОКОУВАЖАЕМЫЙ ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ ПРИМИТЕ МОИ
 СЕРДЕЧНЫЕ ПОЗДРАВЛЕНИЯ САМЫЕ ДОБРЫЕ ПОЖЕЛАНИЯ ПО
 СЛУЧАЮ ВАШЕГО ЮБИЛЕЯ- КОТЕЛЬНИКОВ- 1653-



16.56 ♦
 01 114333/2 ДОС
 01 111944/23УИТ

МОСКВА 113308/1 97 10 1100-

10 120 69
9/14

МОСКВА К-9 УЛ ГОРЬКОГО 11 ГИИТ ОТДЕЛ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ
 МАТЕМАТИКИ АН СССР ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ АН СССР БУРЦЕВУ
 ВС-

ДОРОГОЙ ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ КОЛЛЕКТИВ ИНСТИТУТА
 СЕБЕИ ФИЗИКИ АН СССР СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЕТ ВАС С 60-ЛЕТИЕМ
 В НАШЕЙ СТРАНЕ ВАШИ НАУЧНЫЕ ТРУДЫ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ
 УНИВЕРСАЛЬНЫХ БАСТРОДОБРАЗУЮЩИХ МАШИН ШИРОКО ИЗВЕСТНЫ
 ОНИ НАШЛИ ШИРОКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ
 ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ И СОЗДАЛИ БАЗУ ДЛЯ ЕЕ ДАЛЬНЕЙШЕГО
 РАЗВИТИЯ ЖЕЛАЕМ ВАМ КРЕПКОГО ЗДОРОВЬЯ НЕИЗМЕРНОЙ
 ЭНЕРГИИ И ДАЛЬНОЙШУЮ УСПЕХОВ В ДЕЛЕ РАЗВИТИЯ СОВЕТСКОЙ
 ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА БЛАГО НАШЕЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ
 РОДИНЫ И БОЛЬШЕГО ЛЮБЯЩЕГО СЧАСТЬЯ ОТ ИМЕНИ КОЛЛЕКТИВА
 УОРАН-АКАДЕМИК ВАШЕВ ЧЛЕНУ-КОРРЕСПОНДЕНТУ АН СССР
 БУНИН ОИЖИ- // АР АДРЕС ТЕКСТ ВЕРХ-





В.С. Бурцеву 75 лет

ЭВМ М-50 введена в строй в 1959 г. и явилась модификацией ЭВМ М-40, обеспечивающей выполнение операций с плавающей запятой и рассчитанной на применение в качестве универсальной ЭВМ. На базе М-40 и М-50 был создан двухмашинный комплекс.

Боевые пуски противоракет сопровождалась записью информации по всем направлениям её входа и выхода на магнитные ленты контрольно-регистрирующей аппаратуры (КРА). Это давало возможность в реальном масштабе времени «проигрывать» и анализировать каждый пуск, для чего М-40 и М-50 имели развитую систему прерываний.

ЭВМ 5Э92 – модификация М-50, рассчитанная на применение в качестве комплекса обработки данных. Особенности ЭВМ: широкое применение феррит-транзисторных элементов в низкочастотных устройствах.

ЭВМ 5Э926, 5Э51

**Главный конструктор: академик С.А. Лебедев,
заместитель главного конструктора: В.С. Бурцев.**

Основные разработчики: В.И. Рыжов, Е.А. Кривошеев, Ю.Х. Сахин, В.Я. Горштейн, Л.Н. Назаров, В.М. Соколов, В.Ф. Петров, О.К. Гуцин, И.К. Хайлов, Ю.В. Никитин, П.И. Козулин, Г.М. Орлов, А.С. Крылов, А.Г. Лаут, Б.А. Бабаян, Ю.С. Аверин, Л.Д. Крылова, Ю.Н. Никольская, М.В. Тихонова, Н.М. Забусов, Д.И. Обидин, А.Ф. Крупский, А.М. Степанов, С.Л. Кольцова, А.А. Новиков, Е.М. Нестеров, М.Ф. Фадеев, В.С. Александров, С.Г. Карабутов, З.А. Рудкая, А.А. Грызлов, Ю.В. Никишин, Э.Р. Фильцев, Н.И. Квашнин, В.М. Пахомов.

Машина применялась в вычислительных и управляющих информационных комплексах системы ПРО, комплексах управления космическими объектами, центрах контроля космического пространства и т.д.

Аванпроект – 1960 г., окончание разработки – 1961 г.

Межведомственные испытания комплекса из 8 машин – 1967 г.

Основные характеристики:

- ЭВМ включала два процессора (большой и малый), работающие на одну общую оперативную память. Быстродействие большого процессора – 500 тысяч оп./с, а малого – 37 тысяч оп./с. Представление чисел с фиксированной запятой, разрядность – 48, ёмкость оперативной памяти – 32 тысячи слов, основной цикл работы – 2 мкс;
- малый процессор осуществлял управление работой 4 магнитных барабанов по 16 тысяч слов каждый и 16 магнитных лент. Он также обеспечивал работу системы с 28 телефонными и 24 телеграфными дуплексными каналами связи;

- элементно-конструкторская база: ЭВМ полностью построена на полупроводниковой элементной базе (дискретные полупроводники). Конструкция ячеечная. Элемент замены – блок, содержащий 30 ячеек.

В этой ЭВМ впервые был реализован принцип многопроцессорности, внедрены новые методы управления внешними запоминающими устройствами, позволяющие осуществить одновременную работу нескольких машин на единую внешнюю память. Комплекс мог включать в зависимости от решаемых задач 1, 2, 4 или 8 ЭВМ.

Принципиальные особенности

- одна из первых полностью полупроводниковых ЭВМ;
- двухпроцессорный комплекс с общим полем оперативной памяти;
- полный аппаратный контроль;
- возможность создания многомашинных систем с общим полем внешних запоминающих устройств;
- возможность автоматического скользящего резервирования машин в системе;
- развитая система прерываний с аппаратным и программным приоритетом;
- работа с удалёнными объектами по дуплексным телефонным и телеграфным линиям.

Программное обеспечение (ПО):

- специальное математическое обеспечение реального времени;
- развитая система тестовых и диагностических программ, существенно использующая аппаратный контроль и позволяющая определить неисправный блок.

ЭВМ 5Э51 – модификация 5Э926.

Серийный выпуск и работа в системе с 1965 года.

Отличительные особенности:

- представление чисел с плавающей запятой;
- виртуальная память с помощью базирования;
- мультипрограммный и многозадачный режим работы с аппаратной поддержкой защиты по оперативной памяти и каналам обмена с внешней памятью.

ЭВМ 5Э65, 5Э67

**Главный конструктор: академик С.А. Лебедев,
заместитель главного конструктора: И.К. Хайлов.**

Основные разработчики: С.Л. Кольцова, В.И. Лыжников, Г.И. Орлов, Ю.Н. Синельников, В.И. Пивненко, Д.Б. Подшивалов, Л.Е. Пшеничников, А.К. Фоменко, М.Г. Чайковский, О.К. Шпаков, Е.Ф. Ялунин.

Эскизный проект – 1965 г., технический проект – 1968 г. Окончание разработки – 1968 г. Начало выпуска – 1969 г. Прекращение производства – 1970 г.

ЭЭ65 – перевозимый высокопроизводительный вычислительный комплекс специального применения – в системах противоракетной (ПРО) и противосамолётной обороны (ПСО), обеспечивающий при слежении за объектами в реальном масштабе времени в полевых условиях приём и обработку данных с высокой степенью достоверности за счёт применения памяти с неразрушающим считыванием, полного аппаратного контроля, средств устранения последствий сбоев.

Эффективности вычислительного процесса способствовали переменная длина слова (12, 24, 36 разрядов) и безадресная стековая система команд.

ЭВМ ЭЭ67 – перевозимый многомашинный высокопроизводительный комплекс на базе модифицированной ЭЭ65 с общим полем внешней памяти, аппаратно-программными средствами реконфигурации на уровне машин. Комплекс обеспечивает работу в жёстких климатических условиях. На базе ЭЭ67 был создан комплекс радионаблюдения в атмосфере и космосе в реальном масштабе времени, который эксплуатируется по настоящее время.

За создание ЭЭ67 И.К. Хайлов удостоен Государственной премии в 1977 г.

ЭВМ ЭЭ26, 40У6

Главные конструкторы – С.А. Лебедев, В.С. Бурцев.

Заместители главных конструкторов: Е.А. Кривошеев, В.Н. Лаут, А.А. Новиков, Ю.Д. Острецов, М.И. Одесский, Д.Б. Подшивалов, Г.С. Марченко.

Основные разработчики: К.Я. Трегубов, П.В. Борисов, Б.А. Вайсбурд, Л.Д. Крылова, Ю.М. Аксёнова, Е.М. Румянцев, В.П. Петров, М.Д. Великовский, П.С. Мико, В.П. Зверков, А.Ф. Ненароков, Ю.С. Рябцев, Л.А. Козлов, С.Н. Кнорозов, М.Ф. Фадеев, В.И. Степанов, Д.М. Обидин, В.И. Залесин, С.Л. Подгорнова, П.Д. Софронов, А.А. Алексеев, П.П. Хамчук, В.И. Кровоусков, В.Я. Алексеев, Н.С. Фетисов, В.А. Иващенко, Л.Е. Карпов, А.М. Берёзко, М.Ю. Никитин, А.С. Попов, С.Н. Карпинский.

Организация-разработчик: Институт точной механики и вычислительной техники (ИТМиВТ) АН СССР.

Окончание разработки – 1978 г. Начало выпуска – 1978 г. Прекращение производства – 1994 г. Выпущено 1,5 тысячи машин.

Первая ЭВМ в СССР, построенная на отечественных интегральных схемах. 5Э26 является мобильной управляющей многопроцессорной высокопроизводительной вычислительной системой, построенной по модульному принципу.

Технические характеристики

Производительность трёхпроцессорной вычислительной системы – 1,5 млн операций в секунду, длина слова – 32 разряда, представление информации: целое слово, полуслово, байт, бит, объём оперативной памяти – 32 Кбайт, объём командной памяти – 64–256 Кбайт, независимый процессор ввода-вывода информации по 12 каналам связи – максимальный темп обмена свыше 1 Мбайт/с, объём – 2,5–4,5 м³, потребляемая мощность – 5–7 кВт, занимаемый объём – 2,5–4,5 куб. м.

Элементная база: стандартная серия ТТЛ-микросхем.

Конструкция: ячеечная, блочная.

Выпускалась в двух модификациях, различающихся объёмом командной памяти.

ЭВМ 5Э26 и 40У6 благодаря правильности принятых на начальном этапе их разработки решений и высокой надёжности, обеспечиваемой отказоустойчивой архитектурой, эксплуатируются на протяжении более чем 25 лет (данные 2012 г.).

Принципиальные особенности

Мобильная многопроцессорная высокопроизводительная структура, построенная по модульному принципу, легко адаптируемая к различным требованиям по производительности и памяти в системах управления.

Машина с автоматическим резервированием на уровне модулей, обеспечивающая восстановление вычислительного процесса при сбоях и отказах аппаратуры в системах управления, работающая в реальном времени.

Машина может быть использована как универсальная ЭВМ, снабжённая развитым математическим обеспечением, эффективной системой автоматизации программирования и возможностью работы с языками высокого уровня.

Энергонезависимая память команд на микробликсах с возможностью электрической перезаписи информации с внешних носителей.

Введена эффективная система эксплуатации с двухуровневой локализацией неисправной ячейки, обеспечивающая эффективность восстановления аппаратуры среднетехническим персоналом.

Тестовое программное обеспечение позволяло в автоматическом режиме локализовать неисправность с точностью до блока (типового элемента замены), а в большинстве случаев – с точностью до ячейки.

Системное программное обеспечение включало транслятор с ФОРТРАНА, автокода, файловую систему, мониторную систему и ряд других программ. Для обеспечения работ по отладке системных и пользовательских программ был создан имитационный комплекс на БЭСМ-6.

Создана и внедрена в производство технология многослойных печатных плат.

За создание ЭВМ 5Э26 Е.А. Кривошеев, Ю.Д. Острцов и Ю.С. Рябцев удостоены Государственной премии.

ЭВМ 40У6 – МОДИФИКАЦИЯ 5Э26

Главный конструктор: Е.А. Кривошеев.

Заместители главного конструктора: Л.А. Козлов, Е.Ф. Бережной, Ю.С. Рябцев, Д.Б. Подшивалов, П.В. Борисов, Б.А. Вайсбург.

Окончание разработки – 1988 г. Начало выпуска – 1988 г., выпускается до настоящего времени.

ЭВМ 40У6 является модернизацией ЭВМ 5Э26 и имеет следующие технические характеристики: для повышения производительности увеличено число процессоров с 3 до 5, 32-разрядное слово, плавающая запятая, оперативная память 256 Кбайт (дублируется), командная память 512 Кбайт (дублируется), 15-канальный процессор ввода-вывода информации (дублируется), потребляемая мощность 5,5 кВт, объём 2,5–4,5 куб. м.

Элементная база: маломощная серия ТТЛ-микросхем, КМОП-микросхемы памяти.

В состав программного обеспечения дополнительно вошли: трансляторы с языков Паскаль и Си.

За создание ЭВМ 40У6 Е.А. Кривошеев удостоен Государственной премии.

МВК «ЭЛЬБРУС-1», «ЭЛЬБРУС-2»

Главный конструктор: В.С. Бурцев.

Заместители главного конструктора: В.И. Рыжов, В.Ф. Артюхов, Б.А. Бабаян, В.В. Бардиж, В.А. Катков, В.Н. Лаут, Ю.В. Никитин, А.А. Новиков, И.И. Наумов, Ю.С. Рябцев, Ю.Х. Сахин, М.В. Ташкин, В.С. Чунаев, И.К. Хайлов, Э.Р. Фильцев.

Основные разработчики:

П.П. Головистиков, Н.И. Жемерикин, Г.Г. Рябов, Г.Л. Лакшин, С.В. Семенихин, Л.Н. Назаров, В.С. Горштейн, Ген Сик Ким, Г.И. Гришаков, А.В. Мальшин, В.С. Фуртичев, П.В. Горшков, А.А. Грызлов, Л.И. Кушнарёв, И.Н. Определённый, В.М. Пентковский, В.П. Торчигин, С.В. Веретенников, Ю.И. Шаратов, О.Н. Шпаков, Е.В. Ялунин, С.Л. Кольцова, Л.Е. Пшеничников, Е.В. Сафонов, В.Ю. Волконский, В.П. Залесия, В.А. Бубенцев, О.К. Гушин, А.П. Иванов, Е.М. Нестеров, Ю.В. Никишин, В.Л. Подгорный, Ю.Н. Никольская, С.С. Гилязов, В.Я. Алексеев, А.А. Барда, В.Е. Вулихман, И.С. Голосов, Е.М. Городин, В.И. Перекатов, А.В. Осипов, Ю.С. Румянцев, В.В. Сангалов, Э.В. Сызько, Ф.П. Галецкий, В.Н. Пырченков.

Организация-разработчик: Институт точной механики и вычислительной АН СССР, организации-изготовители: ПО «Звезда» (Загорск), Московский завод САМ им. В.Д. Калмыкова, Пензенский завод ВЭМ.

Окончание разработки многопроцессорного вычислительного комплекса (МВК) «Эльбрус-1» – 1979 г., МВК «Эльбрус-2» – 1984 г.

Начало выпуска МВК «Эльбрус-1» – 1980 г., МВК «Эльбрус-2» – 1985 г.

Типовые комплектации: однопроцессорная, двухпроцессорная, четырёхпроцессорная и десятипроцессорная.

После успешного завершения разработки БЭСМ-6 производительностью около 1 млн операций в секунду перед институтом была поставлена новая, чрезвычайно сложная задача: разработать универсальный вычислительный комплекс производительностью на два порядка выше – более 100 млн операций в секунду. По тем временам подобных вычислительных систем не существовало не только в СССР, но и в мире. Разумеется, решить такую проблему можно было только путём перехода на качественно новую элементную базу, новую архитектуру, новые методы организации вычислений. Проект был назван С.А. Лебедевым «Эльбрус» по имени высочайшей горы в Европе. Это была последняя разработка, в которой принимал участие С.А. Лебедев.

В эскизном проекте было показано, что основной путь дальнейшего повышения производительности вычислительных систем лежит в распараллеливании процесса вычислений. В этой связи было решено разработать модульный масштабируемый вычислительный комплекс, комплектацию которого заказчик определял в зависимости от специфики использования. Однако модульная архитектура многопроцессорного вычислительного комплекса использовалась не только для повышения общей производительности, но и для повышения надёжности вычислений.

МВК «Эльбрус-1» и МВК «Эльбрус-2» двойного применения (гражданского и военного) предназначаются для использования в высокопроизводительных информационно-вычислительных и управляющих системах, в том числе в системах непрерывного действия, работающих в реальном масштабе времени, а также в научных и промышленных

вычислительных центрах коллективного пользования в пакетном режиме и в режиме разделения времени.

На момент написания эскизного проекта (1970 г.) в СССР не было серийно выпускаемых интегральных схем (ИС). Для создания МВК «Эльбрус-2» требовались интегральные схемы повышенной интеграции – БИС с задержкой 2–3 нс.

Эта работа была поручена институту Министерства электронной промышленности (МЭП) – Научно-исследовательскому институту микроэлектроники (НИИМЭ), руководимому академиком К.А. Валиевым. К моменту завершения технического проекта НИИМЭ освоил в производстве ИС средней интеграции с задержкой на переключение 15 нс. Исходя из положения с элементной базой было принято решение в качестве первого этапа проекта построить комплекс в 10 раз меньшей производительности, чем это требовалось, на имеющейся элементной базе. Разработка имела название МВК «Эльбрус-1». Для построения этого комплекса была взята несколько модернизированная элементно-конструкторская база ЭВМ 5Э26, которая к тому времени была освоена в серийном производстве. Комплексы МВК «Эльбрус-1» и МВК «Эльбрус-2» имеют идентичную архитектуру.

МВК «Эльбрус-1» и «Эльбрус-2» построены по модульному принципу и состоят из следующих типовых модулей устройств:

- центральных процессоров (ЦП) – от 1 до 10;
- полупроводниковой оперативной памяти (от 1 до 8 секций – каждая секция по 4 модуля по 32К слов каждый) со временем выборки 0,2 мкс на слово.
- процессоров ввода-вывода – ПВВ (от 1 до 4), обеспечивающих управление потоками данных между оперативной памятью и внешними устройствами с возможностью подключения до 128 устройств внешней памяти и до 384 стандартных (ЕС ЭВМ) устройств ввода-вывода;
- процессоров передачи данных – ППД (от 1 до 16), обеспечивающих взаимодействие вычислительного комплекса с удалёнными пользователями через линии передачи данных (до 640 каналов связи).

Вместо одного или нескольких центральных процессоров могут быть подключены специализированные процессоры, такие как процессоры, обеспечивающие без доработок выполнение всех программ пользователей БЭСМ-6, и процессоры БПФ, выполняющие задачу быстрого преобразования Фурье и имеющие производительность 600 млн операций в секунду. Каждый модуль представляет собой функционально и конструктивно законченное устройство, обладающее практически полным аппаратным контролем прохождения вычислительного процесса, автономными средствами коммутации, обеспечивающими его

подключение к остальным устройствам комплекса, системой питания и охлаждения, а также средствами его восстановления в случае отказа.

Центральный процессор обладает следующими основными особенностями:

- безадресная система команд, позволяющая свести к минимуму обмены между ЦП и оперативной памятью и организовать эффективное выполнение программ, написанных на языках высокого уровня. Понятие стека используется на аппаратном уровне практически во всех нескольких сотнях команд процессора;
- динамическое распределение сверхоперативных регистров, аппаратная реализация на быстрых регистрах верхушки стека, где находятся наиболее часто используемые данные. В отличие от большинства вычислительных систем, где имеется возможность непосредственного обращения к быстрым регистрам и, таким образом, возникает проблема их переиспользования, в ЦП «Эльбрус» быстрые регистры распределяются аппаратурой динамически в зависимости от реальной ситуации в процессе выполнения программы;
- аппаратная реализация наиболее типичных фрагментов вычислительного процесса;

В частности, аппаратная реализация входа и выхода в/из процедуры с автоматической установкой контекста процедуры, работа с массивами, при которой поочерёдно обрабатываются элементы массивов;

- повторная входимость программ и рекурсивный запуск процедур;
- автоматическая работа с различными типами и форматами данных: с числами с плавающей запятой, с целыми числами формата 32, 64 и 128 разрядов, а также с алфавитно-цифровой и битовой информацией;
- введён КЭШ, позволяющий хранить в нем наиболее часто используемые данные. Был реализован оригинальный механизм обеспечения когерентности КЭШ во всех ЦП, который позволял свести к минимуму накладные расходы по обеспечению когерентности;
- были введены аппаратные средства для обеспечения синхронизации параллельных процессов. Эти средства автоматически поддерживали когерентность КЭШ;
- каждое машинное слово сопровождалось дополнительной информацией (tag), описывающей тип содержащихся в слове данных. В процессе выполнения аппаратура контролировала этот тип на соответствие его выполняемой операции и при выявлении несоответствия выдавала аварийный сигнал;
- работа с полями переменной длины;
- виртуальная память объёмом 2^{32} слов;
- распределение оперативной памяти сегментами переменной длины;

- организация параллельных процессов;
- контекстная процедурная защита.

Оперативная память

Секция ОП состоит из двух частей: коммутатора памяти, реализующего принцип соединения «каждый с каждым» и занимающего половину типового шкафа конструкции МВК «Эльбрус-2», и самой памяти (4 модуля по 32К слов каждый). В состав комплекса может входить до восьми секций оперативной памяти, работающих независимо. В каждой секции оперативной памяти реализован режим интерливинга, снижающий время обмена до 0,2 мкс/слово при полном цикле обращения к одному модулю 1 мкс. Максимальная общая пропускная способность ОЗУ-ЦП превосходит 40 Мслов в секунду.

Процессор ввода-вывода обеспечивает обмен данными оперативной памяти с внешней памятью, устройствами ввода-вывода и абонентскими пунктами. Модуль ПВВ – единый для МВК «Эльбрус-1» и МВК «Эльбрус-2», размещается в типовом шкафу и выполнен на интегральных схемах «ЛОГИКА-2».

В ПВВ аппаратно реализованы основные алгоритмы диспетчера операционной системы, что даёт возможность освободить центральные процессоры от рутинной работы, связанной с организацией обмена, поиском оптимальных путей обмена с внешней памятью и устройствами ввода-вывода, организацией очередности обращения к ним, запусками и остановами устройств и т.д.

Система телеобработки базируется на использовании специализированных процессоров – единых для МВК «Эльбрус-1» и МВК «Эльбрус-2» процессоров передачи данных, обеспечивающих взаимодействие МВК с абонентскими пунктами, удалёнными ЭВМ, а также различными технологическими установками специального назначения, подключёнными через телефонные и телеграфные линии связи.

Отличительной особенностью системы телеобработки является программная адаптация к различным структурам линий связи, абонентских пунктов и вычислительных сетей, включая их изменения и модернизации, без останова вычислительной системы.

В максимальной комплектации МВК «Эльбрус-1» и МВК «Эльбрус-2» имеет 16 ППД (по 4 на каждом ПВВ), что обеспечивают подключение 768 линий с возможностью расширения до 4096 линий связи с общей пропускной способностью до 480 тыс. байт/с.

Отличительной особенностью конструкции МВК «Эльбрус-1» и МВК «Эльбрус-2» является использование системы охлаждения, позволяющей обеспечить высокую эффективность, экономичность, надёжность и независимость тепловых режимов от параметров воздуха машинных залов ВЦ:

- в устройствах ЦП МВК «Эльбрус-2» и коммутаторе памяти используется жидкостная кондуктивная система охлаждения;
- в устройствах ЦП МВК «Эльбрус-1» и ПБВ – двухконтурная замкнутая воздушно-жидкостная система охлаждения;
- в устройствах ППД и управления внешней памятью, а также во внешних ЗУ и устройствах ввода-вывода используется воздушная система охлаждения.

Программное обеспечение является общим для МВК «Эльбрус-1» и МВК «Эльбрус-2». Отличительная особенность ПО состоит в использовании языка высокого уровня ЭЛБ-76, являющегося автокодом системы, для написания системных программ, в частности операционной системы, трансляторов и целого ряда управляющих программ, работающих в реальном масштабе времени. Это позволило значительно сократить время создания программ.

Создаваемые на базе МВК «Эльбрус-2» вычислительные комплексы имеют высокие показатели надёжности и достоверности выдаваемой информации за счёт модульного принципа построения и наличия системы реконфигурации, которая при возникновении сигнала неисправности от системы аппаратного контроля модуля автоматически исключает его из состава комплекса и восстанавливает прерванный вычислительный процесс.

Большое значение в достижении высоких показателей надёжности имеет система тестовых и диагностических программ. Отличительной особенностью тестовых и диагностических программ является их способность обрабатывать динамические ситуации по сбоям и отказам, зафиксированные как на тестовых программах, так и на программах пользователя. Набранная статистическая информация по сбоям и отказам модуля используется для принятия решения о необходимости профилактики или ремонта устройства.

Госкомиссия подтвердила вышеназванные характеристики МВК «Эльбрус-1» и МВК «Эльбрус-2» и зафиксировала следующие показатели производительности:

- производительность МВК «Эльбрус-1» – до 15 млн операций в секунду, МВК «Эльбрус-2» – до 125 млн операций в секунду, ёмкость памяти МВК «Эльбрус-1» – до 1 Мслов, МВК «Эльбрус-2» – до 16 Мслов;
- коэффициент контролируемой готовности при 20% резервирования для МВК «Эльбрус-1» и МВК «Эльбрус-2» – 0,999.

За создание МВК «Эльбрус-2» удостоены:

- Ленинской премии – Б.А. Бабаян, А.А. Новиков, Ю.С. Рябцев, Ю.Х. Сахин, С.В. Семенихин.
- Государственной премии – В.С. Бурцев, Г.И. Гришаков, О.К. Гущин, Ф.П. Галецкий, В.С. Горштейн, Г.С. Ким, Г.Л. Лакшин, В.Н. Лаут, А.В. Мальшин, Л.Н. Назаров, И.Н. Определеннов, В.Н. Пырченков, Г.Г. Рябов, М.В. Тяпкин, И.К. Хайлов, В.С. Чунаев.

СВС в составе МВК «Эльбрус-1»

Главный конструктор – В.С. Бурцев,
заместитель главного конструктора – М.В. Тяпкин.

Ответственный за разработку программного обеспечения –
Ф.Р. Цанг.

Руководитель разработки оперативной памяти – М.Д. Великовский,
руководитель разработки трансляторов для новых режимов – М.Г. Чайковский.

Организация-разработчик – ИТМиВТ АН СССР им. С.А. Лебедева,
Московский завод САМ и Загорский электромеханический завод.

Завод-изготовитель – Московский завод САМ.

Специальная вычислительная система СВС – процессор в составе МВК «Эльбрус-1», полностью воспроизводящий систему команд ЭВМ БЭСМ-6. Прошёл испытания совместно с МВК «Эльбрус-1» в 1980 г. На СВС проводилась отработка конструкции МВК «Эльбрус-2» и программ автоматизации проектирования для элементной базы с задержкой 2–3 нс, проводимой под руководством Г.Г. Рябова (система «Пульс»).

СВС размещалась в одном шкафу с МВК «Эльбрус-2».

Выпускалась серийно с 1980 по 1988 год. Было выпущено около 50 экземпляров.

Процессор СВС увеличивал скорость прохождения программ БЭСМ-6 в 2–3 раза и давал возможность использовать все стандартные внешние устройства ЕС ЭВМ и внешнюю память на магнитных барабанах.

За разработку СВС М.В. Тяпкин был награждён Государственной премией в составе коллектива разработчиков МВК «Эльбрус-2» [4].

Глава 2

20 ЛЕТ НА КАЧЕЛЯХ ПЕРЕСТРОЙКИ АН СССР

Последние 20 лет жизни Всеволода Сергеевича – это прежде всего время подведения итогов прошлых лет и очень активной научной деятельности.

Это были годы перестройки, распада СССР и появления на карте мира новой страны. Жизнь стремительно менялась. Рушились, казалось бы, незыблемые устои, и возникали новые, многим непонятные, отношения в обществе. Не обошли стороной эти изменения и Всеволода Сергеевича. Его хорошо покачало на качелях реформ того времени, которые не миновали и АН СССР, превратившуюся в Российскую АН (РАН). Казалось, что появилась определённая свобода действий – возможность публиковать научные статьи в открытой печати, участвовать в международных конференциях. Самое важное – это был период осмысления будущего развития вычислительной техники, разработки новых принципов организации вычислительного процесса.

В 1986 году, после отставки с поста директора ИТМ и ВТ и успешного проведения государственных испытаний МВК «Эльбрус-2», Всеволод Сергеевич был готов остаться в институте и продолжать работу. Он искренне полагал, что его опыт и знания могут быть полезны для общего дела. Однако он не нашёл поддержки и понимания ни со стороны Минрадиопрома, руководители которого рекомендовали ему перейти на преподавательскую работу, ни со стороны нового директора, бывшего многолетнего соратника по совместным проектам.

Это был непростой этап в жизни Всеволода Сергеевича. Ему не было ещё и шестидесяти, он был полон сил и творческих идей. На какое-то время человек с огромным опытом, почти 35 лет решавший задачи государственной важности, оказался не у дел.

Спасительной оказалась поддержка академика АН СССР Гурия Ивановича Марчука (в то время председателя Государственного комитета по науке и технике – ГКНТ), который предложил Всеволоду Сергеевичу с небольшой группой сотрудников перейти в отдел вычислительной математики (ОВМ) по отделению математики АН СССР, где появилась возможность переключиться на научную деятельность.



Всю жизнь за рулем



Всю жизнь с камерой

Г.И. Марчук поставил задачу разработать архитектуру вычислительной системы, основанную на новых физических принципах. Исследования проводились в рамках принятой в Академии наук программы «Основные направления фундаментальных исследований и разработок по созданию оптической сверхпроизводительной вычислительной машины Академии наук (ОСВМ)». Эта работа была инициирована информацией о том, что американские учёные Мюллер и Хуанг в лабораториях компании AT&T сделали вычислительные машины на оптических принципах.

Всеволод Сергеевич вспоминал: «Вскоре (в 1986 году) Марчук стал президентом Академии наук и подключил к этой работе многие физические институты Советского Союза – на Украине, в Грузии, Армении, Белоруссии. Выделили деньги, небольшие, но на зарплату хватало» {6, 7}. Это было время активного сотрудничества с профессором д.ф.-м.н. Ю.М. Поповым из ФИАН, профессором М.П. Петровым из ЛФТИ им. А.Ф. Иоффе, членом-корреспондентом АН СССР Е.М. Диановым, в то время заместителем директора ИОФ АН (академик с 1994 года), и другими.

Группа сотрудников, возглавляемая В.С. Бурцевым, провела большую работу по анализу состояния суперЭВМ традиционной и нетрадиционной архитектуры для того этапа развития. Было дано обоснование необходимости разработки суперЭВМ. Представлен проект новой нетрадиционной архитектуры суперЭВМ, которая на уровне развития полупроводниковой элементной базы того времени могла обеспечить производительность в один триллион операций в секунду. Особенности функционирования предлагаемой суперЭВМ заключались в совершенно новом принципе организации вычислительного процесса, который обеспечивал автоматическую эффективную загрузку многопроцессорных суперЭВМ. Использование при реализации проекта в отдельных устройствах оптических методов обработки информации позволяло расширить предел производительности суперЭВМ до 100 триллионов оп/с.

Проект новой оптической сверхвысокопроизводительной машины (ОСВМ) был защищён в 1994 году. Были определены возможности использования оптики в суперЭВМ в системах связи и коммутации. На основе оптических принципов разработана чрезвычайно интересная архитектура, предусматривающая новую организацию процесса, исключаящую человека из распределения вычислительных ресурсов.

Работа получила высокую оценку комиссии ведущих учёных РАН и промышленности под председательством академика А.И. Савина и была рекомендована к использованию в народном хозяйстве и научно-исследовательских учреждениях при разработке новых перспективных технологий.

Наиболее активное участие в реализации проекта принимали такие бывшие сотрудники ИТМиВТ, как физик В.Б. Фёдоров, защитивший докторскую диссертацию по использованию оптических средств в организации вычислительных процессов, а также целый ряд разработчиков ЭВМ и математиков, включая к.т.н. И.К. Хайлова, к.т.в. Ю.Н. Никольскую, Н.С. Фетисова, Л.Г. Тарасенко и др. В результате был опубликован целый ряд научных статей [11].

В рамках этой программы В.С. Бурцев и М.П. Петров в 1991 году были командированы в США для посещения ряда научных центров и участия в конференциях «Оптические вычислительные системы» и «Оптические переключающие устройства». Они посетили фирму AT&T Bell Laboratories в Холмделе, познакомились с работами в исследовательских лабораториях фирмы Hughes Aircraft, побывали в университетах в Хантсвилле (штат Алабама) и в Дейтоне, в Стэнфордском и Южно-Калифорнийском университетах, а также в Технологическом институте Джорджии в Атланте. Им представилась прекрасная возможность познакомиться с результатами исследований в чрезвычайно актуальной для оптики и вычислительной техники области, обсудить современные проблемы и достижения, касающиеся элементной базы и архитектуры оптических компьютеров, увидеть технический уровень оснащённости ведущих американских научных центров.

Всеволод Сергеевич так вспоминал об этой поездке: «Мы вместе со специалистом по оптике, профессором М.П. Петровым, заместителем директора ФТИ имени Иоффе, поехали в Америку и побывали в лаборатории у Хуанга. По нашим расчётам, оптическая машина не имела права на существование. Так оно и оказалось. И когда мы спросили Мюллера, что они дальше будут делать с макетом, он сказал: «Сдадим в музей». Мы с физиками подписали документ о том, что в настоящее время оптика не может конкурировать с микроэлектроникой в части создания логической элементной базы» [7].

Участие в конференциях позволило получить новейшую информацию по проблеме оптических компьютеров не только по американским данным, но и по результатам исследований в других странах.



В.С. Бурцев в ОВМ АН СССР. 1987 г. Начало деятельности

В отчёте о поездке говорилось о масштабном расширении исследований в области оптической обработки информации в США, о значительных капиталовложениях в работы по оптической коммутации устройств цифровой техники с использованием голографических устройств, систем оптических межпроцессорных связей, широкополосных волоконно-оптических структур и матричных коммутаторов.

Был сделан также вывод о поисковом характере работ по созданию элементной базы для логических и запоминающих устройств. На основе сравнения состояния работ в СССР и за рубежом был сделан вывод, «что по широте

и глубине проводимых фундаментальных исследований и полученным в этом направлении результатам исследований наши работы несколько не уступали мировому уровню». Отмечалось также, что работы в области создания оптического компьютера высокой производительности в СССР имели более целенаправленный характер. «В то же самое время по таким работам, как коммутаторы для телекоммуникации, межпроцессорные связи для вычислительных устройств (полупроводниковых, лазерных и других устройств), имеющих практическую направленность, США существенно опережали нас, в основном за счёт того, что наши промышленные отрасли были чрезвычайно инертны, а ресурсы академических институтов недостаточны».

Стало понятно, что на тот момент при разработке вычислительных средств не было необходимости в создании полностью оптического варианта суперЭВМ, поскольку оптические исполнительные устройства не выдержали бы конкуренции по потребляемой мощности на операцию, по габаритам и технологии изготовления, хотя вопросы коммуникации устройств и элементов на оптических принципах могли быть решены гораздо проще, чем на электронных. В заключение подчёркивалось, что американские учёные были заинтересованы в научных контактах в области фундаментальных исследований, архитектурных решений отдельных устройств и разработках совместных проектов.

Защищённый проект ОСВМ не нашёл финансовой поддержки, но послужил началом работы над новой архитектурой. Всеволод Сергеевич отмечал: «Проект новой оптической сверхвысокопроизводительной



В.С. Бурцев принимает поздравления к 60-летию. 1987 г.

машины был успешно защищён в 1994 году. Мы определили возможности использования оптики в суперЭВМ – это системы связи и коммутации. На основе оптических принципов разработали чрезвычайно интересную архитектуру – она предусматривает новую организацию вычислительного процесса, исключение человека из распределения вычислительных ресурсов, структурную надёжность» [7].

В интервью 2003 года В.С. Бурцев так охарактеризовал сложившуюся ситуацию: «После проведения работ по созданию новой элементной базы с использованием новых физических принципов совместно с физическими институтами АН СССР были сделаны следующие выводы: логические элементы на оптической элементной базе не будут конкурентоспособны с электронными до тех пор, пока не будет сделано какое-либо открытие. Дело в том, что всякое изменение направления луча света происходит через изменение кристаллической решётки вещества, а это требует большой энергии. Главный показатель переключающего элемента – это сколько энергии необходимо для изменения его логического состояния. По этому параметру оптическая элементная база в сотни раз проигрывает электронной.

В то же самое время мы сделали вывод, что для систем коммутации по полосе пропускания и плотности передаваемой информации в единице объёма оптика имеет большие преимущества. Её нужно использовать в системах связи и коммутации. Мы искали для оптики такие архитектурные решения, которые для неё хорошо подходят, в первую очередь – конвейерные принципы обработки информации и использование ассоциативной памяти. И эти поиски дали толчок к развитию нашей архитектуры» [7].

Ещё в 1963 году в ИТМиВТ по инициативе С.А. Лебедева и В.С. Бурцева во 2-й лаборатории была создана группа по исследованию возможностей применения оптоэлектроники в разработках ЭВМ, и в связи с этим предполагался переворот в вычислительной технике. Тогда на основании общего анализа состояния проблемы и собственных исследований ИТМиВТ дал научно обоснованную оценку реального и мифического в оптической обработке информации. Это предотвратило принятие опрометчивых решений по расходованию средств и прочих ресурсов на различные неперспективные научные направления.

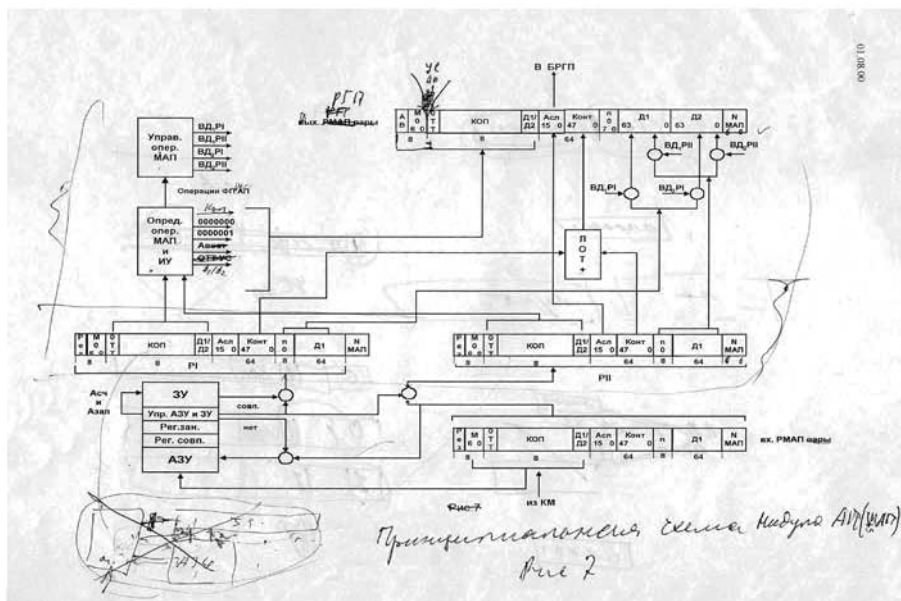
Тем не менее работы по оптоэлектронике в ИТМиВТ продолжались. Главным предметом разработок оптической группы стала память. В течение поискового периода (1964–1968 годы) было исследовано множество вариантов узлов оптоэлектронного запоминающего устройства (ОЭЗУ) с использованием различных физических принципов. В 1969 году группа оптики была преобразована в лабораторию,

начальником которой стал В.Б. Фёдоров, в ней стали активно заниматься разработкой и реализацией ОЭЗУ.

В результате в 1983 году был изготовлен и испытан экспериментальный образец, который оказался неконкурентным, с памятью на полупроводниковых микросхемах. Он представлял собой большой, сложный комплекс устройств и стендов. Затем были предприняты поисковые работы по другим вариантам оптической памяти и рассмотрению возможностей создания памяти с ассоциативной выборкой информации. Однако не было найдено идей, позволивших создать конкурентоспособную оптическую память, и в ИТМиВТ, так же как в зарубежных странах, эти работы были свёрнуты [32].

Таким образом, участие в решении задач, поставленных академиком Г.И. Марчуком перед командой В.С. Бурцева в 1989 году, можно рассматривать как логическое продолжение ранее начатых работ по возможному использованию оптических принципов в разработках ЭВМ. Идея же разработки ЭВМ с нетрадиционной архитектурой стала основополагающей во всей дальнейшей многосторонней деятельности Всеволода Сергеевича, пришедшейся на трудное время перестройки, распада Советского Союза, превращения АН СССР в Российскую академию наук.

В 1987 г. в целях информационного обеспечения сети академических институтов Президиум АН СССР принял решение о создании Вычислительного центра коллективного пользования (ВЦКП). В.С. Бурцеву было предложено перейти из ОВМ в ВЦКП на должность заместителя директора по научной работе, а в 1992 году – стать директором ВЦКП Российской академии наук. Ко времени организации ВЦКП вокруг



Черновик к разработкам ассоциативной памяти. 2000 г.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ СОБРАНИЕ — ПАРЛАМЕНТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ДУМА

КОМИТЕТ ПО КОНВЕРСИИ И НАУКОЕМКИМ ТЕХНОЛОГИЯМ

103265, Москва, Охотный ряд, д. 1. Тел. 292-33-45 Факс 292-84-26

„17“ 4.06.98 1998 г.

№ 325-16-446

Директору Института
высокопроизводительных
вычислительных систем РАН

Директору института высокопроизводительных
вычислительных систем РАН

В.С. БУРЦЕВУ

117872, Москва, Нахимовский пр., 36, корп. I

Направляю Вам Рекомендации парламентских слушаний по вопросу: “О проблемах развития электронно-вычислительной техники в Российской Федерации”, которые состоялись 2 июля 1998 года в Государственной Думе Федерального Собрания Российской Федерации.

Комитет Государственной Думы по конверсии и наукоемким технологиям просит Вас принять меры по реализации предложений участников парламентских слушаний.

О Вашем решении прошу проинформировать наш Комитет.

Приложение: упомянутые Рекомендации на 3-х листах.

Председатель Комитета

Г.В.Костин

Бурцева сформировался коллектив пришедших вместе с ним в ОВМ РАН коллег и молодых сотрудников.

В.С. Бурцев был одержим организацией работы этого центра. Изначальной идеей Всеволода Сергеевича было оснащение его существующими отечественными ЭВМ, включая «Эльбрус-2», векторный процессор «Эльбруса-2», «Электроника СС БИС» главного конструктора академика В.А. Мельникова, модульный конвейерный процессор (МКП) А.А. Соколова.

Всеволод Сергеевич был убеждён, что эксплуатация отечественных ЭВМ предоставит большие возможности для их модернизации и дальнейшего развития, поддержит существующие кадры разработчиков и программистов, будет базой роста новых кадров, сохранит школу вычислительной техники, заложенную С.А. Лебедевым. Как уже упоминалось, он приложил немало усилий, чтобы запустить в серию векторный процессор, который мог существенно поднять производительность «Эльбруса-2», и чтобы содействовать доработке МКП.

Проект ВЦКП предусматривал переход от одного типа суперЭВМ к более перспективному без нарушения работоспособности комплекса в целом.

Вычислительный центр вместе с машиной IBM-30840 к 1993 году был введён на полную мощность. Этому предшествовала большая работа по созданию условий эксплуатации центра с оснащением его современным зарубежным инженерным оборудованием.

В 1991 году в результате очередных выборов в Российскую академию наук президентом РАН был избран академик Ю.С. Осипов. Прошло совсем немного времени, и новое руководство РАН резко меняет политику по отношению к вычислительной технике и её месту в системе Академии наук. В это время возросла роль персональных компьютеров, способных, по мнению многих маститых учёных, решать все проблемы потребностей в вычислениях. Со стороны некоторых учёных, в частности достаточно влиятельного в то время вице-президента РАН (отделение математических наук) А.А. Гончара, насаждалось мнение, что разработка вычислительных средств не имеет отношения к фундаментальным наукам и этим работам не место в системе Академии наук. Зрело мнение, что необходимо организовать Межведомственный суперкомпьютерный информационный центр (МСЦ), вооружённый современными высокопроизводительными ЭВМ взамен ВЦКП, оснащённого отечественной ВТ.

В докладной записке В.С. Бурцева президенту РАН представлено исчерпывающее обоснование необходимости организации центра типа ВЦКП в сравнении с соответствующим зарубежным опытом. При этом дан полный анализ возможной загрузки МВК «Эльбрус 2-8» на основе двухгодичного опыта эксплуатации МВК «Эльбрус 2-2». В начале 90-х годов деятельность ВЦКП набирала обороты, Институт

имел 90 пользователей из 14 академических институтов. Сотрудниками ВЦКП был выполнен проект по участию в программе по информатизации России, в частности информатизации сети академических институтов, на основании которого сделан ряд предложений по созданию опытной сети Академинформ и определено дальнейшее развитие ВЦКП как типового регионального информационно-вычислительного центра суперЭВМ. Основная концепция этого проекта состояла в организации сетевой инфраструктуры как совокупности сетевых зон, ядром каждой из которых являлся бы региональный информационно-вычислительный центр суперЭВМ. Концепция предполагала использование имеющихся архитектурных решений и программно-технических средств. Тем не менее со стороны руководства РАН последовал целый ряд приказов и постановлений, реализуемых отделением информации, вычислительной техники и автоматизации (ОИВТА), возглавляемым академиком С.В. Емельяновым, подводящих к организации МСЦ.

Зревшее решение о ликвидации ВЦКП совпало с уходом из жизни в 1993 году академика РАН В.А. Мельникова, бывшего директором Института проблем кибернетики РАН (ИПК РАН). Президиум РАН решил организовать на базе ВЦКП и ИПК новый институт, получивший название Института высокопроизводительных вычислительных систем (ИВВС РАН). Бурцеву предложили возглавить этот институт. В результате реорганизации вычислительные машины по решению ОИВТА РАН утилизировали на драгметаллы.

Всеволод Сергеевич отмечал значимую работу, которую вели в Институте проблем кибернетики (ИПК) под руководством академика Владимира Андреевича Мельникова, – создание векторно-конвейерной суперЭВМ «Электроника ССБИС»: «Конечно, это была громоздкая машина – аналог американской машины Cray, но в ней содержалось много интересных решений. Когда В.А. Мельников умер, пришлось объединить два института, но сохранить разработку не удалось. Эту работу ликвидировали под предлогом недостатка средств. Было изготовлено четыре машины «Электроника ССБИС», и их пришлось разбирать. Колоссальные деньги оказались затраченными впустую. Единственная польза – при демонтаже мы сдавали золото, и я получил разрешение на выручку покупать приборы. Таким образом, перестал существовать весь передовой фронт работ по суперЭВМ. Но осталась одна разработка суперЭВМ нового поколения – проект оптической сверхвысокопроизводительной вычислительной машины (ОСВМ) РАН» {6}.

Всеволод Сергеевич так комментировал сложившуюся ситуацию: «Я возглавлял Вычислительный центр коллективного пользования (ВЦКП) Академии наук. Чтобы завершить работы по МКП, пришлось обратиться к экс-президенту Академии Г.И. Марчуку

и академику В.Е. Фортову – председателю Фонда фундаментальных исследований. Фонд выделил около 100 тысяч рублей по сегодняшним ценам. Работы велись в ВЦКП в новом здании Президиума РАН. Всё шло нормально, но неожиданно на Президиуме РАН в разделе «Разное» был поставлен и решён вопрос о закрытии ВЦКП. Меня на заседание Президиума РАН не пригласили. Ликвидировали ВЦКП потому, что он основывался на «Эльбрусах» – это-де устаревшая техника. По пути планомерной модернизации, как мы предлагали, не пошли. Вместе с ВЦ «закрыли» и МКП – люди, принимавшие это решение, даже не знали, что сделали» {6}.

При организации ИВВС (1994 год) на Бурцева возлагалась обязанность достроить здание, предназначавшееся для целого ряда академических институтов. В наследство ему достался десятилетний долгострой с запутанным прошлым. Он согласился возглавить ИВВС, расценивая это как шанс продолжить работу по новой архитектуре. Через два года здание было введено в строй. По словам Всеволода Сергеевича, «возник новый Институт высокопроизводительных вычислительных систем (ИВВС), куда вошли наша группа, а также группы Ю.И. Митропольского, Б.М. Шабанова и В.Н. Решетникова из ИПК. Несмотря на огромные проблемы, удалось построить новое здание ИВВС – помогли мои старые связи и опыт» {6}.

Три года организационного периода становления ИВВС для В.С. Бурцева наряду с развитием фундаментальных исследований по архитектуре суперЭВМ сопровождалась большой организаторской работой по завершению строительства здания и вводу его в эксплуатацию, работой по реализации принятого решения Президиума РАН по взаимодействию ИВВС с Российским космическим агентством (РКА) и решением целого ряда других проблем, в число которых входило участие ВЦКП в работах по информатизации России.

В 1996 г., на третий год существования института, Президиум РАН назначил комиссию по проверке научно-исследовательской и финансово-хозяйственной деятельности института (по уставу РАН она проводится один раз в пять лет), которая не обнаружила никаких серьёзных нарушений. Были одобрены и признаны фундаментальными исследования по архитектуре суперЭВМ. Претензии к разработанной концепции в основном сводились к отсутствию пункта об апробации разработок на физических моделях и макетах и о создании вместе с промышленными организациями опытных образцов.

В 1997 г. Всеволоду Сергеевичу исполнилось 70 лет. По неведомому стечению обстоятельств в мае этого же года комитетом по Уставу РАН были внесены поправки к уставу, утверждённые общим собранием РАН. Они позволили, несмотря на то что коллектив ИВВС единодушно проголосовал за продление пребывания Бурцева в должности директора

ещё на два года, перевести его в статус советника РАН. Эти же поправки позволили ликвидировать ИВВС, просуществовавший около четырёх лет, и организовать в 1998 году Институт микропроцессорных систем (ИМВС), во главе которого был поставлен член-корреспондент РАН Б.А. Бабаян. Переименование института произошло по инициативе самого Бабаяна, поскольку коллектив ИВВС отверг его в качестве директора. Руководство РАН сделало ставку на разработку микропроцессора, хотя его разработка и создание суперЭВМ не являются взаимоисключающими понятиями.

Далее последовала, можно сказать, тяжба по разделению площадей и оборудования, в которой В.С. Бурцев не нашёл поддержки ни со стороны организованной ликвидационной комиссии, ни со стороны ОИВТА во главе с С.В. Емельяновым.

В.С. Бурцев комментировал произошедшие события следующим образом: «В 1998 году мне исполнился 71 год, и я покинул кресло директора ИВВС. Но кто-то из «доброжелателей» предложил этот пост Б.А. Бабаяну. Конечно, директором его не выбрали, но он был назначен исполняющим обязанности директора. Я со своей группой перешёл в Институт проблем информатики (ИПИ) РАН к академику И.А. Мизину. Однако при переходе Б.А. Бабаян забрал у нас всё оборудование, в том числе высокопроизводительные персональные компьютеры и САПР Mentor Graphics, на которой был реализован наш проект. Таким образом, разработку фактически отбросили назад года на два – мы уже сейчас могли бы выходить на проектирование плат, но куда без инструментария? Работы мы продолжаем – энтузиастов много, есть кое-какие спонсоры, деньги по грантам. Академия наук нам не помогает, хотя было решение президиума о поддержке данной работы» {6}.

В ИПИ В.С. Бурцев проработал с 1998 года и до конца своих дней в качестве научного руководителя небольшого коллектива из 30 человек, ветеранов и молодых специалистов, заинтересованных в работе по новой архитектуре: д.т.н. И.К. Хайлов, д.т.н. В.П. Торчигин, к.т.н. Ю.Н. Никольская, к.т.н. А.М. Степанов, Ю.В. Никитин, Л.А. Козлов, к.т.н. В.В. Цветков, к.т.н. Т.И. Гайдаенко, к.т.н. А.О. Проваторова, д.т.н. А.С. Оленин, А.С. Окунев, к.т.н. А.М. Берёзко, А.Е. Ширай, С.В. Торчигин, Е.А. Янкевич, Е.С. Градов, Н.Н. Левченко, Г.О. Чумаченко и другие.

Смена политики в отношении вычислительной техники реально вылилась в развал коллективов. Из-за потери статуса и крайне скудного финансирования люди уходили работать в банки и другие коммерческие организации. Так случилось, когда перестал существовать ВЦКП. То же произошло при ликвидации ИВВС. Тогда многие сотрудники перешли работать во вновь организованный ИМВС, имея на это

свои причины. Надо было делать выбор между институтом, поддерживаемым руководством РАН, или лабораторией, работавшей над новыми принципами архитектуры, практически не имеющей материальной поддержки. Не все были готовы заниматься этой тематикой. У каждого были свои мотивы, в том числе и критическое, а порой и негативное отношение к разрабатываемой архитектуре.

Тем не менее для Всеволода Сергеевича, освободившегося от административных обязанностей, это был период очень активной научной работы, когда постоянно проводились семинары, публиковались статьи, делались доклады на различных конференциях. В период с 1998 по 2005 год было защищено четыре кандидатских диссертации при жизни Всеволода Сергеевича и четыре – после его ухода. В соавторстве с сотрудниками было оформлено несколько патентов. В.С. Бурцев выступал с докладами о разработках новой архитектуры на нескольких международных конференциях, на сессиях отделения информационных технологий и вычислительных систем РАН (ОИВСТ), перед студентами ведущих вузов страны.

В.С. Бурцев являлся руководителем Гранта Президента Российской Федерации по поддержке ведущих научных школ, а также ряда проектов РФФИ.

Лаборатория под руководством В.С. Бурцева принимала участие в выполнении двух Государственных контрактов по программам фундаментальных научных исследований ОИВСТ РАН «Оптимизация вычислительных архитектур под конкретные классы задач, информационная безопасность сетевых технологий» и «Новые физические и структурные решения в инфотелекоммуникациях».

Результатом научной деятельности явилась разработка новой модели вычислений и на её основе – архитектуры, системы команд, инструментального комплекса, поведенческой модели, параллельного языка повышенного уровня, ассемблера, создание макета на ПЛИС, решение задач линейной алгебры, математической физики, атомной энергетики, задач оптимизации проектирования локальной телекоммуникационной сети.

Несмотря на решение Президиума РАН оказывать поддержку в этой работе, никаких материальных средств на развитие выделено не было. Приходилось использовать деньги, выделенные по грантам РФФИ, по проектам Министерства науки и образования, а также искать частных инвесторов. В лаборатории, переведённой в ИПИ РАН, был создан макет ЭВМ, построенный на принципах новой нетрадиционной архитектуры.

Макет был разработан в 2002–2003 гг. в довольно сжатые сроки, использовались ПЛИС Altera APEX20KE (одни из передовых на тот момент). Удалось реализовать работу системы на двух-четырёх вычислительных кольцах, что выглядело не очень убедительно. В.С. Бурцев приглашал многих специалистов различного уровня, которым и демонстрировалась работа макета и интерпретатора. Для создания более мощного макетного образца требовалось серьёзное финансирование.

На интерпретаторе и макете были решены некоторые задачи математической физики совместно с Институтом вычислительной математики (ИВМ) РАН и рядом других институтов. На примере этих задач было показано преимущество предлагаемой архитектуры.

Разработкой нетрадиционной архитектуры Всеволод Сергеевич занимался практически с 1987 года, начиная с проекта ОСВМ. Несмотря на все трансформации своего служебного положения, не имея практически никакой материальной и моральной поддержки, Всеволод Сергеевич оставался верен этой теме и на каждом этапе проводимых работ изыскивал возможности реализации задуманного, собирал вокруг себя талантливых молодых специалистов. Зная о своей болезни, в последние месяцы жизни он оформил заявку на патент, где сформулировал основные принципы dataflow и подготовил почву для международной регистрации с целью возможного получения инвестиций для продолжения работ.

В интервью И. Шахновичу В.С. Бурцев в 2002 г. очень ярко выразил отношение к развитию отечественной ВТ: «СуперЭВМ определяют национальную безопасность и экономическую независимость государства. Без них невозможны передовые исследования во многих областях – например, в атомной энергетике, самолётостроении, фармакологии, биологии, генетике и т.д. На всю страну, может быть, несколько таких машин – в США всего три-четыре суперЭВМ с производительностью несколько сот TFLOPS (10^{12} оп./с), но без них государство не может развиваться в научном и технологическом направлениях и быть на уровне передовых держав. Поэтому США всегда будут держать эмбарго на поставки современных суперкомпьютеров.

Значит, нам нужно изобретать такие ноу-хау, использовать такие структурные схемы, которые позволят на нашей отсталой элементной базе строить то же самое, что и они – на своей сверхвысокопроизводительной. Это можно делать. Например, С-300 успешно конкурирует с более современным американским ЗРК Patriot, несмотря на то что управляющая ЭВМ нашего комплекса построена на ИС 70-х годов, а мы уже тогда отставали по элементной базе более чем на десять лет.

То же самое относится и к суперЭВМ. Конечно, нельзя сделать хорошую машину на плохой элементной базе. Но можно чем-то пожертвовать.

Наша разработка ОСВМ позволяет на отечественной элементной базе построить машину с производительностью $\sim 10^{15}$ FLOPS, на которую замахиваются американцы, однако потреблять энергии она будет в десятки раз больше, чем их, – физику не обманешь, разрешающая способность интегральной технологии у нас значительно хуже. Мы нашли такие схемотехнические решения, которые

во многом исключают задержки распространения сигналов внутри машины. Это позволяет раздвинуть блоки и обеспечить жидкостное охлаждение, тем самым компенсировав высокую рассеиваемую мощность интегральных схем. Потреблять такая ЭВМ будет десятки мегаватт, что вполне допустимо, поскольку на страну необходимо иметь две-три такие машины.

Американцы пока не умеют оптимально загружать свои многопроцессорные комплексы, кроме как на специальных задачах. При решении сложных задач возникает проблема быстрого перераспределения вычислительных ресурсов и коммутации информационных потоков. Из-за этого эффективность использования одного процессора снижается до уровня 5–10% и ниже. Всё это происходит потому, что по-прежнему применяется фон-Неймановская схема вычислительного процесса.

Нам удалось уйти от фон-Неймановской структуры обработки информации – в нашей машине отдельные операции, даже скалярные на определённом интервале времени, могут выполняться независимо одна от другой. Вычислительные ресурсы распределяются аппаратно. В результате этого задержки в передаче информации внутри ЭВМ не столь существенно снижают общую производительность, а эффективность загрузки устройств резко возрастает. Это не голословные утверждения – у нас есть действующие модели, идёт работа по макетированию. В нашу архитектуру очень хорошо вписываются оптические системы коммутации благодаря двум своим основным свойствам – широкополосности и отсутствию взаимовлияния каналов передачи информации.

Мне кажется, что это большая находка, мы далеко продвинулись в области архитектуры, у нас блестящие результаты. Однако должной поддержки наша работа не находит. Ещё раз подчеркну, сегодня в России практически свёрнуты все перспективные работы по суперЭВМ» [6].

Бурцев никогда не боялся оппонентов, предпочитая, наоборот, привлекать их к оценке своей работы. Например, он обращался к Д.Б. Подшивалову, мнение которого очень ценил, для обсуждения предварительного проекта по нетрадиционной архитектуре. В.С. вообще считал, что определение структуры суперЭВМ должно производиться на конкурентной основе, на уровне предъявляемых макетов, и придавал большое значение параметрам оценки проектируемых ЭВМ.

Всеволод Сергеевич хорошо понимал, что причины отставания отечественной вычислительной техники заключаются в недооценке властями необходимости развития элементной базы, являвшейся камнем преткновения на каждом этапе развития вычислительных средств. Анализируя политику США, наложивших эмбарго на закупку высокопроизводительных

зарубежных ЭВМ, он на протяжении всего «пост-итмовского» периода говорил о необходимости создания суперЭВМ в России. Он выступал с конкретными предложениями по преодолению этого отставания, отстаивая свою точку зрения как в открытых публикациях [33, 34], так и в обращениях к руководству РАН, в правительство России, правительство Москвы. Во всех обращениях, имевших глубокий конструктивный характер, ставился вопрос о необходимости создания суперЭВМ в России и возможности реализации ЭВМ с нетрадиционной архитектурой.

Бурцев считал: «Мы в состоянии создавать суперкомпьютеры, не уступающие по производительности американским, даже если прекратятся зарубежные поставки процессоров. Для развития отечественной вычислительной техники и её форпоста – высокопроизводительных систем – необходимо соблюдение трёх условий:

- применение отечественной элементной базы;
- проведение разработок на конкурентной основе;
- преемственность поколений» [6].

Обращения Бурцева, хотя и находили поддержку в РАН (со стороны отдельных её представителей, в частности академика РАН, нобелевского лауреата Ж.И. Алфёрова) и некоторых других инстанциях (Минатом, Госдума), но поддержка эта, как правило, оказывалась голословной. «Для предотвращения общего катастрофического отставания нашей науки и техники необходимо срочно приступить к созданию отечественной сверхпроизводительной вычислительной системы... Отказ от производства таких машин приведёт к существенному снижению интеллектуального потенциала страны».

«Наш научный потенциал в настоящее время в состоянии скомпенсировать существенное отставание в развитии элементной базы и вести разработки и исследования на отечественных суперЭВМ с эквивалентной производительностью не ниже самых мощных суперЭВМ США». (Из подготовленного В.С. Бурцевым проекта совместного обращения РАН и Миннауки о необходимости создания отечественной суперЭВМ».

Научная общественность высоко оценила заслуги Всеволода Сергеевича в деле развития ВТ. В июне 1992 года он был практически единогласно (один голос против) избран действительным членом РАН по отделению информатики, вычислительной техники и автоматизации (специальность «Вычислительная техника и элементная база»).

Помимо всего прочего, В.С. Бурцев много лет вёл большую работу по подготовке научных кадров. Свою деятельность в системе РАН В.С. сочетал с преподаванием в Московском авиационно-технологическом университете им. К.Э. Циолковского. Там он заведовал филиалом кафедры «Микропроцессорные системы, электроника и электротехника»,

а также был научным руководителем кафедры «Высокопроизводительные вычислительные системы».

Авторству Всеволода Сергеевича принадлежит более 200 научных работ, опубликованных в нашей стране и за рубежом. Они положены в основу проектирования новых вычислительных средств и используются в учебных целях в ведущих вузах России.

Всеволод Сергеевич был благодарным учеником, что выразалось в его постоянной поддержке научной школы С.А. Лебедева. Он был организатором конференции к 100-летию со дня рождения своего учителя, на которой выступил с докладом о нетрадиционной архитектуре. По его инициативе и с его непосредственным участием вышла книга воспоминаний о С.А. Лебедеве.

После тесной работы с Г.В. Кисунько по созданию ПРО Бурцев оставался его преданным другом. Впоследствии, в годы опалы Г.В. Кисунько, В.С. оказывал ему возможную моральную поддержку. В частности, принимал самое активное участие в организации конференции в честь 80-летия Григория Васильевича.

В последний год В.С. Бурцев жил надеждой на возрождение ИТ МиВТ и как мог содействовал возвращению бывшего сотрудника С.В. Калина в качестве директора. Всеволод Сергеевич видел будущее института в формировании научно-исследовательского центра по развитию ВТ, конкурентоспособной с лучшими зарубежными образцами.

Жизнь распорядилась иначе. В июне 2005 года В.С. часто звонил в ИПИ из больницы, спрашивал о работе, беспокоился о том, кто возглавит проект в дальнейшем.

После ухода В.С. Бурцева из жизни в 2005 году часть сотрудников перешла на работу в ИТМиВТ к Калину (планировалось продолжение работы над проектом новой архитектуры), а часть осталась в ИПИ РАН. В 2006–2007 годах и в ИТМиВТ, и в ИПИ РАН развивались идеи, заложенные В.С. в архитектуру, было написано несколько статей, состоялись выступления на конференциях. Но интерес руководства ИТМиВТ к этому проекту очень быстро угас, так как надо было вкладывать большие средства в эту работу.

Развитие ИТМиВТ пошло в другом направлении, и в конце концов работа по проекту была свёрнута. С 2007 года группой сотрудников из ИПИ РАН (к.т.н. Ю.Н. Никольская, к.т.н. Н.Н. Левченко, Д.Н. Змеев, к.т.н. А.С. Окунев, к.т.н. Т.И. Гайдаенко, к.т.н. А.О. Правоторова, А.Е. Ширай, к.т.н. В.В. Цветков, д.т.н. А.С. Оленин, С.М. Оздемир) была продолжена работа в ИППМ РАН под руководством академика А.Л. Стемпковского. В 2008 году уволились Т.И. Гайдаенко, А.О. Правоторова, А.Е. Ширай, А.С. Оленин, С.М. Оздемир, а в ИППМ РАН были приняты на работу А.В. Климов и М.Ж. Ажолов из ИТМиВТ. Проект по созданию суперкомпьютера стал основным для небольшой группы

отдела высокопроизводительных микроэлектронных вычислительных систем (ВМВС) ИППМ РАН.

За эти годы удалось решить многие сложные вопросы – как в архитектуре системы, так и в параллельном программировании (в частности, проблемы построения иерархии памяти, локализации вычислений, переполнения ассоциативной памяти, проблему ввода-вывода данных и др.). Работа над большим проектом по созданию параллельной потоковой вычислительной системы «Буран» (такое название теперь носит эта вычислительная система, в названии – часть фамилии Всеволода Сергеевича и напоминание об Академии наук) продолжается и в настоящее время. Опубликовано свыше ста статей, проводятся выступления на конференциях, семинарах, получены патенты.

Запрограммировано много актуальных задач, создана потактовая регистровая модель системы, эмулятор, работающий на кластере «Ломоносов». Разработка вызывает интерес как у нас в стране, так и за рубежом. Однако, как и во времена В.С., требует серьёзного финансирования. На современном этапе развития вычислительной техники в России (с учётом санкционной политики Запада) возросла актуальность проекта ППВС «Буран». Есть высокая вероятность того, что данный проект отечественного суперкомпьютера с нетрадиционной архитектурой будет востребован. Так может реализоваться мечта Всеволода Сергеевича – вернее, его убеждённости в возрождении разработки отечественных суперкомпьютеров.

ПИСЬМО В.С. БУРЦЕВА ПЕРВОМУ ЗАМЕСТИТЕЛЮ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ Ю.Д. МАСЛЮКОВУ

Первому заместителю
Председателя Правительства РФ
Ю.Д. Маслюкову

Глубокоуважаемый Юрий Дмитриевич!

Отставание в оснащённости высокопроизводительными вычислительными системами (суперЭВМ) научно-исследовательских институтов, отраслевых НИИ и КБ, а также университетов и вузов страны от мирового уровня достигло критической точки, и если срочно не принять необходимые меры, то в самом ближайшем будущем Россия утратит ведущие позиции в создании наукоёмкой технологии, проектировании сложных объектов и процессов.

К таким первоочередным сложным задачам, требующим высокой производительности вычислительных средств (10^{12} – 10^{16} операций в секунду), имеющим непосредственное практическое значение, относятся:

- исследование структуры сложных газо- и гидродинамических течений (развитие гидродинамических неустойчивостей, природы турбулентности и так далее) с целью создания сложных аэродинамических комплексов нового поколения;
- изучение свойств вещества (высокотемпературная сверхпроводимость, динамика среды со сложной реологией) в интересах атомной энергетики, моделирование ядерных зарядов и др.;
- структурное исследование человеческих генов;
- молекулярное конструирование лекарств;
- прогноз экологических изменений и природных геофизических явлений, таких как климат, загрязнение среды, сейсмическая обстановка;
- проектирование сверхсложных радиоэлектронных комплексов, в том числе микропроцессоров и др.

Наши научные учреждения оснащены в настоящее время вычислительными средствами производительностью не более 10^9 операций в секунду (оп/с), в то время как научно-исследовательские и конструкторско-технологические центры и вузы США в настоящее время имеют доступ к вычислительным системам производительностью 10^{12} оп/с. В США начата разработка вычислительной системы производительностью 10^{15} оп/с. Срок окончания работ – 2005–2013 гг.

Рассчитывать на продажу США или Японии вычислительных систем России не приходится, так как та страна, у которой будут иметься более мощные вычислительные системы, будет иметь наивысший темп развития научно-технического потенциала. В настоящее время уровень эмбарго, установленный США для продажи этой техники в Россию, определяется 10^{10} оп/с при условии, что продающая сторона осуществляет полный контроль над выполняемыми на ней работами. Можно с достаточной достоверностью прогнозировать, что уровень эмбарго по производительности и в будущем будет поддерживаться на два-три порядка ниже максимальной производительности работающих за рубежом вычислительных средств.

Таким образом, для предотвращения общего катастрофического отставания отечественной науки и техники необходимо срочно активизировать работы по созданию отечественной сверхвысокопроизводительной системы.

Особенности финансирования разработки суперЭВМ обусловлены тем, что нельзя ожидать непосредственной окупаемости вкладываемых средств за счёт продажи самих суперЭВМ ввиду их малой серийности. Факт окупаемости суперЭВМ за счёт выполняемых на них работ в интересах промышленности учитывается не в должной мере, несмотря на то что примеров быстрой окупаемости вложенных в создание суперЭВМ средств более чем достаточно. К ним относятся следующие.

Для атомной энергетики насущными задачами являются:

- выработка мероприятий по повышению безопасности отечественных АЭС;
- выработка мероприятий по продлению срока эксплуатации АЭС.

Эти задачи могут быть достоверно решены только на современной суперЭВМ. Продление проектного ресурса АЭС даст экономический эффект в сотни миллиардов долларов.

Разработка аэродинамической компоновки новых пассажирских самолётов с суперкритическими крыльями и комбинированным управлением ламинарным обтеканием позволит снизить прямые эксплуатационные расходы на 3–4% и даст значительную экономию топлива, во много раз перекрывающую капиталовложения на суперЭВМ.

Обеспечение конкурентоспособности отечественных самолётов требует быстрой разработки и оценки нововведений. Решение этой задачи невозможно без использования современных суперЭВМ.

Наше отставание в области производства суперЭВМ (последние разработки «Эльбрус-2» – проект начала 80-х годов) дало возможность президенту Клинтону, выступая в Главном ядерном центре США (лаборатория в Лос-Аламос), сделать следующее сенсационное сообщение:

США обладают виртуальной ядерной бомбой, и если Договор о всеобщем запрещении ядерных испытаний будет ратифицирован, США уже к началу XXI века станут самой сильной ядерной державой и мировым ядерным контролёром.

Президент чётко связал экономические успехи, достигнутые его администрацией, с освоением высоких технологий, включая сверхмощные суперкомпьютеры. С этой же целью, по словам президента, в бюджетный проект 1999 года он заложил беспрецедентные суммы на развитие высоких технологий, особенно на создание суперЭВМ нового поколения: Министерству энергетики на проект ускоренной стратегической компьютерной инициативы выделен 1 млрд долларов. По словам президента, с их помощью «мы сможем содержать ядерные боеголовки в безопасном, но боеспособном состоянии, не производя ядерных взрывов и не заражая среду».

Необходимо отметить и следующие немаловажные моменты, говорящие о необходимости иметь отечественные суперЭВМ:

- супер-ЭВМ является передовым фронтом развития всей вычислительной техники;
- сохранение школы высококвалифицированных специалистов по разработке вычислительной техники – одна из важнейших задач страны;
- развитие передовой отечественной элементной базы, которая необходима для построения суперЭВМ, – первоочередная задача любой высокоразвитой страны;
- прикладное и системное математическое обеспечение в настоящее время превратилось в чрезвычайно выгодный бизнес наукоёмкой продукции. Наиболее мощное прикладное и системное математическое обеспечение концентрируется в той стране, где мощность парка суперЭВМ наивысшая. Отказ от производства суперЭВМ незамедлительно приведёт к существенному снижению интеллектуального потенциала страны.

Особенности развития суперЭВМ в США и России

Анализ последнего проекта США по суперЭВМ (10^{15} оп/с) показывает, что увеличения производительности предполагается достичь в основном за счёт повышения технологического уровня (технологическая норма изготовления микросхем 0,01 мкм в 2013 году), в результате чего в несколько раз увеличится скорость работы элементной базы и более чем на несколько порядков повысится плотность компоновки физических элементов в одном кристалле (до 10^2 – 10^3 миллионов вентилей). Новых архитектурных решений построения супер-ЭВМ в США нет – не решена основная проблема, стоящая на пути увеличения

производительности суперЭВМ, состоящая в том, что с увеличением числа процессоров падает общая производительность комплекса.

В России технологическая база достигнет в этом году (завод «Микрон», г. Зеленоград) уровня разрешения 0,8 мкм. При небольших капиталовложениях, которые предусмотрены рядом спонсоров, в течение 1–2 лет эта норма может быть доведена до 0,5 мкм.

В своё время в Институте высокопроизводительных вычислительных систем (ИВВС) РАН были разработаны новые принципы организации вычислительного процесса сложных задач, обладающих высоким уровнем параллелизма, что даёт возможность схемотехническими методами поднять реальную производительность как одного процессора, так и комплекса в целом, то есть на 1–2 порядка увеличить реальную производительность суперЭВМ за счёт новой нетрадиционной архитектуры.

Кроме того, отдельными научными коллективами созданы передовые математические технологии параллельных вычислений, которые обеспечивают эффективную реализацию вышеперечисленных сложных задач проблемного плана.

Чрезвычайно важной проблемой в создании суперЭВМ является широкополосная и широкоформатная передача данных и их коммутация внутри системы. В проекте суперЭВМ США на втором этапе его развития предполагается широко использовать для этих целей оптические принципы обработки информации, в первую очередь – оптические соединительные платы и оптические коммутаторы. Физики российских институтов в настоящее время имеют превосходящие США научные заделы по этим направлениям.

Таким образом, отечественный научный потенциал в настоящее время в состоянии скомпенсировать отставание в развитии элементной базы производства микросхем и вести разработки и научные исследования по вышеперечисленным проблемным задачам на отечественных суперЭВМ с реальной производительностью не ниже самых мощных суперЭВМ США производства 2000–2005 годов. Эквивалентная производительность будет увеличена за счёт:

- новой нетрадиционной архитектуры, осуществляющей автоматическое распараллеливание вычислительных процессов (1–2 порядка);
- совершенных математических и численных методов программирования сложных задач (1 порядок);
- эффективного использования оптических методов обработки данных уже на первом этапе построения суперЭВМ (1 порядок).
-

Если удастся поднять технологический уровень производства микросхем до уровня США (всё зависит только от возможностей вложения средств в эту отрасль), то мы будем иметь на последующих этапах

развития суперЭВМ более совершенные высокопроизводительные системы, что обеспечит более высокие темпы развития научно-технического потенциала страны.

Возможные сроки проведения работ в направлении создания отечественных суперЭВМ следующие:

- создание макета – 2001 г.;
- создание опытного образца – 2004 г. и начало опытной эксплуатации.

Работа проводится группой научных сотрудников бывшего ИВВС РАН, «Микрон» г. Зеленоград, студентами и аспирантами МГУ, НИИ РАН, ИТМиВТ, ЗЭМСа. Проект базируется на современных возможностях технологии России. Зарубежная элементная база используется только при макетировании.

Создание отечественной суперЭВМ позволит решить исключительно важную кадровую проблему: сохранение передовых школ, определяющих наукоёмкие направления развития нашей страны, к которым относятся в первую очередь вычислительная техника и её технологическая элементно-конструкторская база, системное и прикладное программирование. Эти школы в настоящее время находятся в критическом положении, и мы близки к потере преемственности поколений.

При Вашем положительном решении мы могли бы подготовить предложения по возможности финансирования этого проекта, понимая и учитывая все трудности, которые переживает наша страна при формировании госбюджета.



С уважением
главный конструктор вычислительных средств
МВК «Эльбрус-1», «Эльбрус-2» и С-300,
лауреат Ленинской и Государственных премий
Академик В.С. Бурцев
1999 г.

ЗАТО МЫ ДЕЛАЛИ АНТИРАКЕТЫ

Ким Николаевич Смирнов,
писатель, публицист, член Союза журналистов РФ

Источник: «Новая газета», № 61 (1086) 22–24.08.2005 г.

4 октября 1957 года и 12 апреля 1961 года – первый спутник и полёт Гагарина – вписаны в хронологическую таблицу истории. Однако не каждый знает, что между этими датами была третья, такого же всепланетного звучания. С неё, по существу, берут начало и фантастические триллеры о звёздных войнах, и во многом построенная на блефе (но между тем продвинувшая исследования в этом направлении) американская СОИ 80-х годов прошлого века, и вполне реальные системы ПРО у нас и в Штатах, и нынешние потуги тамошних учёных и военных раскрыть антиракетный зонтик над всеми США.

Так вот, третья дата – 4 марта 1961 года. Когда ракета впервые в мире была сбита антиракетой. Созданная для этого система «А» обеспечила поражение баллистических ракет с невероятной точностью. Никита Хрущёв хвалился: «Наша ракета, можно сказать, попадает в муху в космосе». И хвалился не без основания. Американцам удастся повторить это лишь через 20 лет.

Генеральным конструктором первой советской системы противоракетной обороны (ПРО) был Григорий Кисунько. Личность не меньшего масштаба, чем Сергей Королёв и другие наши космические конструкторы. Знакомя Королёва и Кисунько, руководитель ВПК Дмитрий Устинов сказал, что тот, кто делает ракеты, и тот, кто их сбивает, должны знать друг друга в лицо.

Потом эти два человека, в общем-то каждый – с непростым характером, работали до самой смерти Королева в благорасположении друг к другу.

Однажды Кисунько очень помог Королеву в драматической «сбойной» ситуации при подготовке старта ракеты с шариком первого спутника. И никому не сказал об этом ни слова. В ответ на благодарность махнул рукой: «Что вы, Сергей Павлович, обыкновенная конструкторская солидарность».

Вычислительную начинку системы «А» делали академик Сергей Лебедев и его ученик Всеволод Бурцев – совсем ещё молодой человек, но уже награждённый орденом Ленина за участие в разработке первой отечественной быстродействующей электронной машины БЭСМ АН СССР. Система управления ею была его дипломным проектом в МЭИ. Ну а потом пошла рутинная работа на этой самой лебедевской БЭСМ (по расчёту атомных бомб, между прочим!). Бурцеву и его друзьям

стало скучно. И они устроили нечто вроде бунта, что в секретной организации со всякими «подписками о неразглашении гостайны» и «допусками» было тогда совсем даже небезопасно.

Вот как об этом вспоминал сам Всеволод Сергеевич.

Из досье

«Мы все имели «форму особой важности», и так как нам надоело заниматься её (БЭСМ. – К.С.) эксплуатацией и мы повели себя, мягко говоря, неадекватно этому допуску, то нас его лишили.

Сергей Алексеевич Лебедев вместо того, чтобы читать нотации, решил дать нам интересное задание. Мы поехали с ним в НИИ-17 к Виктору Васильевичу Тихомирову, главному конструктору всех наших самолётных радиолокационных средств. Он выделил нам станцию обзорного действия «Топаз», установленную на самолёте для прикрытия хвоста бомбардировщика. На этой станции мы снимали данные с радиолокатора обзорного действия и впервые осуществили одновременное сопровождение нескольких целей. Создали две дискретные вычислительные машины – «Диана-1» и «Диана-2». При помощи первой машины оцифровывались данные и цели, и истребителя. А при помощи второй осуществлялось наведение истребителя на самолёт противника. Под Курском были проведены испытания нашей системы в реальных условиях.

В это же время в СССР приняли решение о создании системы ПРО. Было ясно, что без дискретной вычислительной техники попасть противоракетой в баллистическую цель с точностью не менее 25 метров невозможно. В лаборатории Кисунько (КБ-1) мы разработали для радиолокационных станций точного наведения вычислительные машины М-40 и М-50. Впервые был реализован по структуре и принципу работы многопроцессорный комплекс. По пяти асинхронно работающим каналам осуществлялся обмен информацией с объектами, находящимися от М-40 на расстоянии от 100 до 200 километров. Система регистрации боевой работы давала возможность в реальном масштабе времени «проигрывать» и анализировать каждый пуск.

В 1961 году мы впервые поразили баллистическую ракету. Такого комплекса радиолокационных средств, связанных вычислительной сетью, у американцев не было.

На базе новых решений в 1966 году под Москвой построили боевые вычислительные комплексы, связанные между собой высокоскоростными линиями передачи данных общей протяжённостью более тысячи километров». (Из выступления В. Бурцева в Политехническом музее, 2004 год.)

Потом было создание вычислительной системы для знаменитого противосамолётного комплекса «С-300». И рождение многопроцессорных вычислительных комплексов «Эльбрус-1» и «Эльбрус-2». Ленинская и две Государственные премии. И сегодня ещё по архитектуре и схемотехнике современные комплексы лучших зарубежных фирм уступают «Эльбрусу-2».

Как же так? Почти непреодолимое отставание сначала СССР, а потом и России от США и Японии в электронике общеизвестно! Действительно парадокс. Парадоксальны и многие заявления самого Бурцева.

С одной стороны, он говорил, что наше отставание от мирового уровня в оснащённости науки и экономики суперкомпьютерами, в разработке элементной базы для них достигло критической точки, за которой – утрата ведущих позиций, скатывание на сырьевую обочину современной цивилизации.

А с другой: «Хочу опровергнуть высказывание, что мы никогда не догоним ни Америку, ни Японию в развитии вычислительной техники. Хочу убедить вас в том, что это они нас пока не догнали и, наверное, ещё лет 10–20 не догонят, если будут так двигаться». Сказано всего год назад.

Противоречие? Да нет – диалектическое единство противоположностей. Дело в том, что современный суперкомпьютер – это самый сложный оркестр, где конечная симфония быстрогодействия, густоты обрабатываемой информации зависит от множества составляющих инструментов. Ключевыми из них являются элементная база, архитектура комплекса, схемотехнические методы. И отставание в одних элементах системы можно компенсировать за счёт опережения в других.

«Голь на выдумки хитра», – однажды высказался Бурцев по этому поводу. Поколение наших главных конструкторов времён ядерно-космического первопроходства весьма напоминает лесковского Левшу. Американцы выпускали очередную танцующую «электронную блоху», а наши, пользуясь довольно скудными подручными средствами, тут же её «подковывали». Более того, и по части самих «электронных блох» нередко оказывались впереди. Не так, конечно, всё просто, но всё же...

Истина заключалась в том, что, отставая от развитых стран в элементной базе, в технологиях микроэлектроники, мы опережали их в оригинальности архитектурных и схемотехнических решений. Так было и в первых противоракетных системах, и в «Эльбрусах». Подобная возможность остаётся и сегодня при рождении отечественных суперЭВМ. Без таких машин любая страна обречена нынче на своеобразную общенациональную болезнь Альцгеймера – неспособность быстро и эффективно решать современные «мозговые» задачи.

Для обеспечения экономической стабильности и национальной безопасности России понадобится не так уж много суперЭВМ высшего класса – всего три-четыре. Но пока их у нас нет. В недавно обнародованном очередном списке мировых суперкомпьютеров ТООП-500 первым

стоит американский комплекс производительностью 136,8 триллиона операций в секунду. Самая же мощная из российских суперЭВМ занимает в этом списке 56-е место.

Как будем выбираться из ямы? У разных научных коллективов есть наэтот счёт разные, порой полярно исключаящие друг друга проекты. Давайте прислушаемся к тому, что думал по этому поводу человек, с идеями которого связаны бесспорные наши достижения в данной области. С горечью пишу «думал» – нынешним летом академик Бурцев ушёл из жизни.

Из досье

«Для предотвращения общего катастрофического отставания нашей науки и техники необходимо срочно приступить к созданию отечественной сверхпроизводительной вычислительной системы. Отказ от производства таких машин приведёт к существенному снижению интеллектуального потенциала страны.

В институтах Российской академии наук разработаны новые принципы машинного решения сложных задач, обладающие высоким уровнем параллелизма. Это позволяет схемотехническими методами повысить производительность как одного процессора, так и комплекса в целом на 1-2 порядка (в 10 и 100 раз) за счёт новой нетрадиционной архитектуры. В Институте высокопроизводительных вычислительных систем РАН проведены работы по созданию суперЭВМ с использованием оптических принципов обработки информации. Найден новый принцип организации высокопараллельных вычислений. Человек освобождён от необходимости распределять ресурсы комплекса. <> Концептуально исключается из процесса обработки данных память. Структура обладает повышенной надёжностью и технологичностью.

Таким образом, наш научный потенциал в настоящее время в состоянии скомпенсировать существенное отставание в развитии элементной базы и вести разработки и исследования на отечественных суперЭВМ с эквивалентной производительностью не ниже самых мощных суперЭВМ США». (Из подготовленного В. Бурцевым проекта совместного обращения РАН и Миннауки о необходимости создания отечественной суперЭВМ. Личный архив учёного.)

Содержащиеся в проекте предложения доводят быстрдействие отечественных суперЭВМ до 10^{14} операций в секунду. И снова тот же «метод Левши»: исходное отставание сводится на нет оригинальной архитектурой и схемотехникой. Но не пора ли и свою элементную базу поднимать? Ведь если её да к нашему умению «подковывать» чужих «блок»...

Из всех рассказов со товарищей и учеников о Бурцеве особенно запомнился один: «Говорят, «быстрые разумом Невтоны» делают

открытия в физике и математике в молодые годы. Всеволод Сергеевич делал их всю жизнь. Он и в 75 опережал нас, молодых, в поисках нетривиальных решений, в быстродействии мозга».

Дай бог его продолжателям такого же быстродействия ума. Тогда и суперкомпьютеры мирового уровня у нас будут. И за державу будет не обидно.

Глава 3

КОЛЛЕГИ, СОРАТНИКИ И ДРУЗЬЯ – О В.С. БУРЦЕВЕ



Юрий Степанович Рябцев

*Сотрудник ИТМиВТ (1959–2001),
доктор технических наук,
лауреат Ленинской и Государственной премий
СССР, заслуженный конструктор РФ,
главный научный сотрудник
ИНЭУМ им. И.С. БРУКА*

«ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР»

Когда хотят охарактеризовать крупного учёного, часто употребляют понятия: «генератор идей», «создатель научной школы» и т.д. Для меня Всеволод Сергеевич Бурцев навсегда останется главным конструктором.

В команде, создающей принципиально новые изделия, идеи рождаются непрерывно, 99% из них бесполезны и не окупают затрат на реализацию, а методологии исследований и технологии производства меняются так быстро, что выпячивать «генераторов идей» и говорить о создании школ не принято. Главным является сам факт создания нового изделия, имеющего принципиально новые возможности и появившегося в нужное время, и роль главного конструктора чрезвычайно важна. К сожалению, ни в художественной литературе, ни в серьёзных трудах по управлению роль и методы работы главных конструкторов не разобраны. Например, фильм о Королёве переполнен наивностями

и благоглупостями, включёнными для оживления сюжета, но почти ничего не говорит о технологии работы великого человека.

Для иллюстрации моего понимания роли главного конструктора я перескажу по памяти «Характеристику на футбольного вратаря:

- техническая подготовка – хорошая;
- прыгучесть – удовлетворительная;
- гибкость – хорошая;
- понимание игры – отличное;
- выносливость – удовлетворительная;
- психологическая устойчивость – удовлетворительная;
- реакция – хорошая.

...

Вывод: выдающийся вратарь всех времён и народов».

Было бы хорошо, если бы на главных конструкторов писали подобные характеристики. Бурцев был выдающимся главным конструктором, потому что у него не было слабых сторон. И нельзя оценивать дирижёра слаженного оркестра по тому, как он играет на ударных инструментах или на скрипке.

Судьба наших проектов сложилась так, что КАЖДОЕ поколение вычислительных комплексов (ВК), создаваемых в ИТМиВТ, было принципиально новым и реализовывалось на пределе технических возможностей своего времени. При реализации принималась масса согласованных технических решений в архитектуре ВК, программном обеспечении, электронике, конструкции, технологии. Практически ни одно из них не было до конца проработано ни в СССР, ни в мире. Окончательно эти решения принимал только главный конструктор. Наивно предполагать, что основное – занять должность, а там умные замы всё решат. В жизни так не бывало. Запросы разработчиков архитектуры и возможности технологии подчас настолько расходились, что только главный конструктор мог спасти проект.

Я постараюсь хотя бы немного осветить вклад Всеволода Сергеевича, рассказав ряд жизненных историй, участником которых был сам. Практически все они связаны с нашей совместной производственной деятельностью. Для меня наиболее интересны «производственные» повести, включая военные, потому что в них ярко раскрываются человеческие характеры.

Хотя это и не афишировалось, но разработчики прекрасно понимали степень остроты, с которой страна ждала их изделий. Гораздо позже мы узнали, что только наша общая напряжённая работа не позволила

Западу добиться решающего технологического превосходства, и поэтому планы первого удара всё переносились и переносились.

Чтобы не создавалось впечатления, что это повесть в духе «Я и Бурцев», приведу список моих товарищей, с которыми активно работал Всеволод Сергеевич, специалистов по электронике, конструкции, технологии, которые входили в своих областях как минимум в пятёрку ведущих специалистов страны:

- Алексеев В.Я.,
- Галецкий Ф.П.,
- Городин Е.М.,
- Гришаков Г.И.,
- Гусев В.К.,
- Кнорозов С.Н.,
- Лаут В.Н.,
- Мальшин А.В.,
- Новиков А.А.,
- Определеннов И.Н.,
- Орлов Г.М.,
- Петров В.Ф.,
- Чунаев В.С.,
- Чурин Ю.А.

Они также могли бы многое рассказать о главном конструкторе.

В конце 60-х годов ряд выдающихся конструкторов суперЭВМ в США, таких как Cray, Amdahl и др. (в то время они считались национальным достоянием США), попросили расставить приоритеты среди важнейших проблем, которые они учитывали при создании своих изделий. Первая четвёрка у всех была выстроена следующим образом:

- надёжность (с большим отрывом);
- производительность;
- сроки изготовления и испытания опытного образца;
- стоимость проекта и цена серийного образца.

Я не знаю, формулировал ли Всеволод Сергеевич подобным образом свои приоритеты, но действовал он, почти всегда придерживаясь этих оценок.

Вычислительный комплекс 5Э926 для первой очереди системы ПРО и диоды Д-18. В начале 60-х годов на Загорском ЭМЗ были изготовлены два опытных образца ВК 5Э926 для полигонных испытаний системы ПРО. Необходимость в них была чрезвычайная. За сроками поставки

отслеживала Военно-промышленная комиссия Совмина СССР (ВПК Совмина). Образцы были своевременно изготовлены, но при испытаниях выявилась их неустойчивая работа (в течение примерно 30 минут после включения они практически не действовали, а потом в них отмечались бессистемные сбои). При проработке одной из многих версий (при этом потребовалось измерять токи закрытого диода) было замечено, что обратные токи некоторых диодов меняются в течение 10–30 секунд после начала измерения, находясь при этом в допустимых пределах.

Решили на запоминающем осциллографе (приборе, позволяющем фиксировать одноразовые процессы) посмотреть поведение этих диодов в первые несколько миллисекунд после выключения и увидели, что диоды в этом режиме полностью неработоспособны. При этом их неработоспособность проявляется крайне редко, только после длительного нахождения в проводящем состоянии, что и приводило к эпизодическим бессистемным сбоям. Инженеры поняли, что ВК полностью неработоспособны при решении боевых задач. Но для работников завода это было совершенно неочевидно, так как ВК соответствовали своим техническим условиям.

К счастью, перебрав диоды различных заводов-изготовителей, нашли завод, чья продукция не обладала этим дефектом. Необходимо было заменить бракованные диоды на исправные, то есть перемотировать оба ВК. На это требовались время и средства. Завод срывал сроки и поэтому лишился премии и многих других поощрений. Конфликт был сверхжизненным. Приведу по памяти диалог.

Начальник производства (в будущем заместитель министра):

– Мы изготовили оба образца? Изготовили.

Они соответствуют документации? Соответствуют. Забирайте их.

Бурцев:

– Они практически неработоспособны, и привести их в рабочее состояние в условиях полигона никто не сможет.

Нач. производства:

– А мне всё равно (мысль была высказана с более яркой эмоциональной окраской). Я не хочу лишать рабочих и инженеров их заработка. Это ваши проблемы, и решайте их сами.

Бурцев:

– Нет. Это сорвёт сроки испытаний.

Я и сейчас с трудом могу понять, как Бурцев, молодой человек, сравнительно недавно назначенный заведующим лабораторией, смог

устоять в этой тяжелейшей ситуации и добиться, чтобы исправленные ВК прибыли на полигон с небольшой задержкой. А можно было бы вывести ВК на полигон, предъявить рекламации, дожидаться их справедливого разрешения, изготовить два других образца и не конфликтовать с могущественным руководством крупного завода и министерства. Особо его никто не обвинил бы (так делали многие), но только сроки испытаний сдвинулись примерно на год. В данном случае я впервые увидел, как Бурцев выступает в роли истинного главного конструктора.

Производительность «Эльбруса-2» и конструктивно-технологические решения. Многие специалисты, особенно не очень причастные к созданию сложных систем, полагают, что рекордная производительность вычислительных комплексов достигается в результате реализации на уровне современной технологии новаторских идей в основном в области архитектуры. Уже на этапе серийного производства, когда были устранены все «детские» дефекты, был проведён очень интересный эксперимент – сравнение производительности двух предельных для своего времени ЭВМ, созданных разными коллективами на одной и той же элементной базе и при использовании похожей технологии изготовления. На одних и тех же задачах сравнивались однопроцессорный «Эльбрус-2» (ИТМиВТ) и ЕС-1066 (НИЦЭВТ). «Эльбрус-2» показал производительность примерно в 2,0–2,5 раза больше. При этом тактовая частота синхронизации «Эльбрус-2» была в 1,5 раза выше. Так как тактовая частота определяется в основном конструктивно-технологическими решениями, этот эксперимент убедительно показал влияние решений по «железу» в конечный результат. На мой взгляд, вклад Бурцева в разработку принципиально новых решений в области «железа» (электроника, конструкция, технология) при создании комплекса «Эльбрус» был весьма значителен, а во многих случаях и решающим.

В качестве примера постоянного внимания Бурцева к нашим проблемам приведу историю решения одной конструктивной задачи, без которого МВК «Эльбрус» имел бы совсем другой вид, и скорее всего – с худшими параметрами. Для принципиально новой архитектуры многопроцессорного комплекса требовались высокочастотные соединения каждого из 10 процессоров с каждым модулем памяти. Это требовало подсоединения к процессору около 1200 коаксиальных кабелей. Существовавшие марки кабелей не позволяли организовать их соединение в разумных размерах. Поэтому потребовалось добиться, чтобы нам разработали принципиально новые, миниатюрные кабели, что и было сделано.

Но при этом возникла ещё одна, пожалуй, более трудная задача – создание миниатюрного высокочастотного соединителя. При использовании существующих соединителей щиток для подключения кабелей

был бы сравним с размерами процессора, и габариты МВК превышали бы все разумные пределы. Эта проблема была большим местом на всех этапах проектирования. Попытка разработать необходимый соединитель в Ереванском КБ оказалась неудачной.

И вот однажды возвращается Бурцев из заграничной командировки (в то время они были для него редкостью) и показывает нам образец, о котором мы мечтали. Это был миниатюрный высокочастотный кабельный соединитель, идеально сопрягаемый с новыми кабелями. Где и как он его добыл, Бурцев не рассказывал (в журналах и каталогах мы длительное время не находили упоминания о таком соединителе). Была организована форсированная разработка и производство в Казанском КБ соединителя «Кипарис» (под этим названием он применялся не только в «Эльбрусе», но и в других важных изделиях оборонного назначения). Этот частный эпизод хорошо иллюстрирует стиль работы настоящего главного конструктора, который должен постоянно держать весь проект в голове и непрерывно искать методы решения массы частных проблем, без решения которых проект в лучшем случае скатится в область заурадных работ, что, к нашему счастью, с МВК «Эльбрус» не случилось.

Надёжность – главное требование для любого изделия. Убеждённость в этом у Бурцева сформировалась при работе над первой ЭВМ в СССР (БЭСМ-1, 1952 г.) и его первой самостоятельной ЭВМ для опытного образца системы ПРО (М-40, 1960 г.). Это были ламповые машины, которые отказывали в среднем через один-два часа. Чтобы что-то решать на них, их надо было сразу же ремонтировать. Делали это наиболее квалифицированные инженеры, о которых рассказывали легенды.

Поэтому при разработке ЭВМ на полупроводниковых элементах (5Э926, 1965 год) Бурцев предложил и добился реализации таких важных решений, обеспечивающих системную надёжность, как:

- полный аппаратный контроль, выявляющий с высокой вероятностью одиночные и двойные ошибки;
- крупноблочный принцип компоновки аппаратуры, позволяющий быстро выявлять и заменять неисправные узлы;
- наличие в вычислительном комплексе не менее двух однотипных устройств или ЭВМ в целом (полное резервирование).

Все эти решения, полностью оправдавшие себя при эксплуатации вычислительных комплексов 5Э926 на полигоне и в воинских частях, были усовершенствованы и внедрены в проект 5Э26 (вычислительный комплекс для системы ПВО С-300, 1970 год).

Этот проект был особым, можно сказать – прорывным, в истории ИТМиВТ. При его создании была решена масса инженерно-технических

проблем в совершенно новых для нас, да и для страны в целом, областях создания ЭВМ.

В 5Э26 были применены:

- новые технологии (первые интегральные схемы, многослойный печатный монтаж и др.), разрабатывавшиеся специально для этого проекта;
- новая архитектура;
- новые методы проектирования логических устройств;
- новые конструктивные решения, обеспечивающие эксплуатацию ВК в жёстких условиях мобильной системы ПВО на суше – от жаркого юга до морозного севера и на океанских кораблях.

Эти решения разошлись по разным предприятиям и были применены в новых проектах ИТМиВТ.

В области обеспечения надёжности вычислительных комплексов были проведены работы, о которых мало известно даже в кругу ведущих итмовских разработчиков ЭВМ, так как они делались в основном на предприятиях – изготовителях интегральных схем и ЭВМ в целом.

При создании ЭВМ на интегральных схемах (ИС) мы столкнулись с неожиданной проблемой, без решения которой нельзя было говорить о реальных вычислительных комплексах 3-го поколения. ЭВМ 2-го поколения, на дискретных полупроводниках, показали себя как очень надёжные изделия (они были в 100–1000 раз надёжнее ЭВМ на лампах). Поэтому разработчики ЭВМ 3-го поколения посчитали возможным существенно увеличить логический объём оборудования. Но надёжность устройств на ИС оказалась в десятки раз хуже надёжности однотипных устройств на дискретных полупроводниках. Это привело к нестабильной работе вычислительных комплексов (ВК), резкому удорожанию их производства и эксплуатации. С большим трудом удавалось обеспечивать боеготовность систем вооружения, в которых использовались ЭВМ 3-го поколения.

Для решения этой проблемы необходимо было:

- обеспечить выпуск ЭВМ с приемлемым уровнем надёжности с той элементной базой, включая ИС, какая есть;
- доказать Министерству электронной промышленности, что причиной нестабильной работы ВК являются производственные дефекты при изготовлении ИС, приводящие к перемежающимся отказам (полный отказ ИС проявлялся после многократных кратковременных отказов на протяжении длительного времени, в течение которого вычислительный комплекс был неработоспособным).

Решение обеих задач требовало огромных затрат материальных и нервных ресурсов, так как любые работы по повышению надёжности требовали внедрения нового оборудования и на первых этапах приводили к снижению объёмов производства, а следовательно, к срыву планов, потере премий и так далее. Кроме того, естественно, выявление скрытых дефектов изготовления не могло быть приятным для их виновников. Поэтому работы по повышению надёжности шли с большим напряжением и в обстановке постоянных конфликтов, и только воля главного конструктора смогла обеспечить их реализацию.

Первая задача была решена в основном только благодаря усилиям двух человек – Бурцева и Марка Ильича Одесского (ответственный за МВК 5Э26 на Загорском электромеханическом заводе). Необходимо сказать, что в то время не было ни апробированных методик, ни испытательного оборудования. Из общих соображений мы чувствовали, что дефекты монтажа лучше всего выявлять, контролируя правильность работы всего МВК при воздействии ударной вибрации, а скрытые дефекты микросхем – при контроле работы МВК в диапазоне температур от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Однако вибростендов для объектов весом около 1 тонны и объёмом около 2,5 кубометров было штучное количество во всей стране, и нам они были недоступны. Также не представлялось возможным проводить необходимый ремонт в камере при температуре -50°C .

Тем не менее было доказано, что безвыходных ситуаций не бывает. Марк Ильич предложил поставить под десятитонную кабину, в которую устанавливался МВК, строительный вибратор, и из первого же МВК вытряхнули полведра болтов, гаек, обрезков проводов и обнаружили десятки дефектных паек. Но уже в последующих машинах количество брака резко снизилось, так как монтажники увидели, какой за ними идёт контроль. Проверку в диапазоне температур проводили следующим образом: блоки МВК охлаждали до -50°C , заворачивали в камеру в одеяло, несли на стенд и там в режиме постепенного саморазогрева успевали диагностировать модули с дефектными ИС. Очень часто бывало, что при -50°C и при плюсовой температуре машина работала, а, скажем, от -20°C до 0°C не работала, и надо было за 5–10 минут нахождения в этом температурном диапазоне найти дефектный модуль, заменить его и продолжить испытание.

Таким образом удавалось находить десятки микросхем со скрытыми дефектами (спустя 30 лет, имея опыт работы во многих проектах, я с трудом представляю, как мы смогли тогда это делать). В результате усилий итмовских и заводских инженеров мы обеспечили поставку МВК 5Э26 на заводы – сборщики систем С-300 в полностью работоспособном состоянии, что было исключением из общего правила, и нашим инженерам не приходилось потом мотаться по различным объектам.

Наиболее ярко это проявилось, когда наша машина была поставлена на большой океанский корабль, который более полугода мог находиться в автономном плавании без всякого внештатного обслуживания.

При решении второй задачи Бурцеву удалось убедить руководство Военно-промышленной комиссии Совмина СССР в чрезвычайной важности этой проблемы и необходимости её срочного решения (кстати, это говорит о колоссальном тогдашнем авторитете Всеволода Сергеевича в военных и промышленных кругах). Была создана межведомственная рабочая группа для изучения проблемы и выработки предложений по её решению. Методическое руководство этой группы осуществляли в основном представители ИТМиВТ, так как у нас были наибольшие наработки, а главное, за нами всегда стоял Бурцев.

Первое, что мы должны были сделать, – это обеспечить объективную и доказательную статистику всех отказов. Главное было – выявить причины перемежающихся отказов. Рабочая группа организовала сбор данных со всех видов испытаний и этапов подконтрольной эксплуатации с обязательным участием военных, но из этих данных было трудно выявить физическую основу перемежающихся отказов. Тогда в ИТМиВТ была разработана специальная аппаратура для испытания на надёжность, выявляющая место отказа с точностью до нескольких ИС, даже если отказ длился всего несколько миллионных долей секунды. Объём испытаний был таков, что нам удалось выявить, проследить в развитии и проанализировать физическую природу отказов у нескольких десятков микросхем. Было убедительно показано, что причиной отказов являются в подавляющем большинстве случаев производственные дефекты микросхем (а не дефекты сборки) и перед полным отказом эти дефекты проявляются в форме многократных самоустраниющихся отказов.

Собранные материалы и анализ американских систем обеспечения качества (нам были предоставлены военные стандарты США и методические руководства) позволил разработать предложения по резкому повышению уровня надёжности микросхем и радиоэлектронной аппаратуры в целом. В рамках этой программы предполагалось переоснастить многие предприятия электронной и радиопромышленности, внедрить новое оборудование и технологии. Только по линии министерства радиопромышленности требовались затраты порядка нескольких миллиардов современных долларов. Программа эта начала реализовываться, но была «заболтана» в последние годы перестройки и окончательно похоронена в годы демократической революции.

Довольно ярким эпизодом, показывающим методы выработки государственных решений, было заседание в ВПК (Военно-промышленная комиссия Президиума СМ СССР) при утверждении предложенной

программы. Совместно с работниками ВПК мы подготовили все нужные материалы (проекты решений, пояснительные записки и даже текст предполагаемого выступления заместителя министра МРП Н.В. Горшкова).

Дальше было необходимо убедить в важности всего этого людей, принимающих решения. Как и когда делал это Бурцев, я не знаю, но заседание было подготовлено отлично. Николай Васильевич, обладавший уникальной памятью, опираясь на личный опыт, ярко, образно показал важность проблемы и необходимость её срочного решения и при этом не использовал ни одной фразы из подготовленных документов и не упустил ни одной мысли. Ведший заседание адмирал Горшков Леонид Иванович при постановке задачи, при оценке виновных и при принятии предложений, кому и что надо делать, говорил негромко, внятно, но при этом голова сидевшего недалеко от меня генерал-полковника П., отвечавшего в Минобороны за элементную базу, то бурела, то бледнела, то покрывалась испариной. В результате, как часто и бывало в то время, ВПК приняла чёткие решения с ясным указанием целей, сроков исполнения и средств реализации.

Формирование атмосферы творчества и взаимовыручки в коллективе является одной из главных, а может, и важнейшей задачей главного конструктора.

В книгах, описывающих опыт успешно работающих научно-исследовательских компаний, часто мелькала мысль, что для них характерна атмосфера неформального общения и очень приветствуется, если кто-то подойдёт к другому сотруднику, посмотрит из-за плеча, поинтересуется, в чём проблема, скажет: «А по-моему, это можно сделать так-то» – и пойдёт дальше (создать подобную атмосферу очень непросто, так как есть довольно много людей, которые дают консультации только в присутствии или с ведома начальства). История решения одной неожиданной проблемы – обеспечение достоверного контроля узлов ЭВМ 3-го поколения при производстве, на мой взгляд, хорошо показывает дух нашей команды и методы работы Бурцева.

На этапе изготовления опытного образца ЭВМ для системы С-300 мы совершенно неожиданно столкнулись с проблемой проверки съёмных узлов машины после изготовления. Из-за неотработанности технологий монтажа и низкой надёжности микросхем практически в каждом модуле было по несколько производственных дефектов.

При проектировании мы предполагали, что проверка изготовленных узлов будет вестись примерно по старой методике:

- изготовим универсальные пульты с переключателями;
- разработчики в течение одной-двух недель напишут тесты (проверочные комбинации, индивидуальные для каждого типа узла);

- наладчики в цехе будут вести проверку узлов и проводить устранение выявленных дефектов.

На самом деле всё оказалось совсем не так, как планировали. Объём логического оборудования в съёмном узле вырос по сравнению с предыдущей ЭВМ в десятки раз, и поэтому необходимое количество тестовых комбинаций увеличилось в сотни раз. В результате разработчики тратили на разработку тестов по несколько месяцев на тип (на каждого разработчика приходилось по 5–10 типов узлов из 250 имеющихся в комплексе), но главное – тесты не выявляли очень большой процент возможных неисправностей, и их приходилось искать уже в составе ЭВМ, что было чрезвычайно долго и требовало больших затрат времени квалифицированных наладчиков.

Ситуация была практически тупиковой, так как подобным образом производство вести было нельзя. На каждой оперативке, особенно на заводе, постоянно обсуждалась эта проблема. Срочно была создана группа тестовиков, специализирующихся на разработке тестов, начата разработка оборудования, но результатов можно было ожидать не ранее нескольких лет, так как полностью отсутствовал опыт решения подобных проблем. С аналогичными трудностями столкнулись разработчики всех отечественных ЭВМ.

В этом проекте я отвечал за элементную базу, конструкцию, системы синхронизации и электропитания и участвовал во всех оперативках. Упомянутая проблема совершенно не входила в круг моих обязанностей, но остроту её я чувствовал очень хорошо, и поэтому постоянно обдумывал возможные варианты решения этой задачи.

Однажды мне пришла мысль: может, вообще не писать тестовых программ, а просто подавать на входы любого типа логического узла случайную последовательность воздействий, а годность проверяемого модуля определять, сравнивая его реакцию с реакцией эталонного модуля того же типа. В течение месяца на оперативках я нарисовал логическую схему прототипа и отдал моему монтажнику. Через два месяца прототип был готов, и я его опробовал. Затем как-то вечером я позвал Всеволода Сергеевича и сказал ему: «Сева, по-моему, на этой штуке можно проверять все типы модулей».

Мы с ним протестировали стенд, внося различные неисправности в проверяемый модуль и наблюдая, как стенд на них реагирует. Утром Бурцев призвал Олега Гурковского, инженера от бога, и попросил его срочно ехать на завод, изготовить пять образцов стенда по имеющимся эскизам и организовать проверку изготавливаемых узлов.

Через два месяца проверка изготавливаемых узлов шла в нормальном ритме. В дальнейшем на эту тематику Бурцевым была переключена лаборатория П.П. Головистикова, которая и вела её более 15 лет. Модули всех

дальнейших ЭВМ, разработанных во 2-м отделении (40У6, «Эльбрус-1», СВС, «Эльбрус-2», «Эльбрус-3»), тестировались по этой методике.

Так как стоимость наладки, составлявшая более 20% стоимости изготовления, была уменьшена более чем вдвое, то можно смело говорить и о высокой экономической эффективности. Но главное, были выиграны сроки и качество при создании ответственной системы ПВО С-300. Кстати, западные публикации и патенты на аналогичные устройства появились существенно позже.

Объём и значение того, что мы сделали всего за полгода, мы осознали только через пять-шесть лет. Мы ни от кого не скрывали наших работ, но, к нашему удивлению, разработчики других ЭВМ не использовали наш опыт. Только спустя пять-шесть лет у нас появились представители Минского завода ЭВМ, привезли свои модули и попросили проверить по нашей методике, так как недостоверная проверка узлов при их изготовлении приводила к длительному поиску дефектов на стендах комплексной проверки ЭВМ и сильно удорожала продукцию. Мы провели сравнительные испытания, и товарищи из Минска с удивлением убедились, что по нашей методике были обнаружены все внесённые неисправности, а по их методике – только 90–95%.

Мы заинтересовались, почему, на их взгляд, наша методика не была использована на их заводе. Они ответили, что, с точки зрения тестовиков других организаций, наша методика в принципе не может работать, так как (в скобках я напишу, как нам удалось обойти эти действительно объективно трудные проблемы):

- после включения питания триггера в проверяемом и эталонном узле устанавливаются в различные состояния, и в дальнейшем исправные узлы будут работать по-разному (мы решили, что если первые несколько секунд не сравнивать работу узлов, то из нескольких миллионов случайных комбинаций окажутся комбинации, устанавливающие триггеры в одинаковое состояние, что и подтвердилось многолетним опытом);
- в модулях встречаются многоходовые логические схемы, для которых невозможно случайным образом подобрать тестовую комбинацию (на этот случай мы предусмотрели в генераторе псевдослучайных чисел циклы, в которых генерируются предпочтительно то нули, то единицы, и эти схемы отлично проверяются);
- неисправности проявляются на случайных комбинациях, и рядовой наладчик не сможет проанализировать работу схемы и, следовательно, не сможет отремонтировать модуль (нами была создана методика поиска неисправностей путём простого сравнения в эталонном и проверяемом модуле входов микросхем, у которых выходы не совпадают, и далее по дереву связей,

пока не обнаружится микросхема, у которой выход не совпадает, а все входы совпадают).

И т. д. и т. п.

Таким образом, за полгода была создана методика, благодаря которой бывший школьник после нескольких дней обучения начинал успешно работать и обеспечивать выпуск узлов практически со 100%-ной достоверностью.

Эта история до сих пор мне интересна, и я часто её рассказываю студентам. Она хорошо иллюстрирует дух сотрудничества и взаимовыручки в коллективе, поддерживаемые Всеволодом Сергеевичем, и ярко демонстрирует отличие настоящих изобретений от рутинного проектирования.

Работа с людьми занимала важное место в повседневной деятельности Бурцева. У него не было чёткого плана мероприятий, а были постоянные, подчас импульсивные контакты с людьми в самых разных обстоятельствах (работа, командировки, отдых и т.д.), направленные на создание духа товарищества, взаимного доверия в коллективе. Вот некоторые эпизоды на эту тему.

После сдачи вычислительного комплекса, состоящего из нескольких ЭВМ 5Э926, на подмосковном объекте ПРО нам выделили довольно приличную премию. Дело было летом, и большинство ведущих были или на полигоне, или в отпуске. Для распределения премии Бурцев пригласил к себе на квартиру парторга лаборатории Юрия Сергеевича Аверина и почему-то меня, хотя я ни в каких общественных органах не состоял, административных должностей не занимал, а был просто руководителем группы. Правда, в этом проекте я был задействован на всех этапах и работал практически со всеми, кроме математиков.

У меня, как ни странно, в тот момент не возникло никаких сомнений по поводу приглашения, и я серьёзно высказывал свои соображения по поводу распределения премии. Как теперь понимаю, я был нужен Бурцеву в качестве «гласа народа».

Кажется, в 1968 году была проведена структурная реорганизация в ИТМиВТ, и многих ведущих разработчиков назначили начальниками лабораторий. Надо сказать, что до этого я не раз задумывался о своей карьере и решил, что хочу всегда быть только инженером и начальник лаборатории для меня – предел административного продвижения (кстати, в жизни так и получилось).

Вскоре после нашего назначения Бурцев собрал всех ведущих и сказал: «Хватит выпендриваться, готовьтесь к вступлению в партию. Партийная организация решает серьёзные вопросы, а у нас в парткоме НИИ не с кем обсуждать научные проблемы».

Мы, поверив ему, подали заявления в партию, пошли работать в различные общественные органы, а потом многие вошли в партком. До сих пор мне не стыдно за нашу работу там.

Очень характерно отношение Бурцева к отдыху. Как-то он нам сказал: «Мне всегда хочется отдыхать с молодыми. С ними и сам становишься моложе».

Совместно с ним мы пришли к увлечению водными и горными лыжами. Зимой 1970 года мы выехали многочисленной компанией в Архыз на турбазу, практически не подготовленную для горнолыжного отдыха. Осмотревшись, мы попросили отвезти нас в горы.

Нас предупредили, что жить будем в пастушьих домиках с полным самообслуживанием. Мы согласились. Из Москвы привезли собственный подъёмник на базе мотороллера и отлично на нём катались. В домиках мы настелили еловый лапник, разложили спальные мешки и организовали посменное приготовление пищи. В таких условиях мы, в основном 25–30-летние, и крупный руководитель, профессор, лауреат Ленинской премии 43 лет, провели почти две недели, и Бурцев ничем от нас не отличался. Единственное, чем он нас озадачил, было сообщение, что у него выявлена грыжа, которая в случае защемления должна быть прооперирована в течение суток, не более. Мы отдельно собрались и продумали, как и из чего будем делать сани, и как будем спускаться по 15-километровой дороге Бурцева к базе, после чего приступили к отдыху.

Я более 25 раз выезжал в горы, в большинство горнолыжных мест в СССР, и несколько раз в Австрию, но мест красивее я не видел, и более эмоционального отдыха у меня не было.

Я не помню, чтобы в то время мы во 2-й лаборатории (затем и во 2-м отделении) кого-либо называли по имени-отчеству и на «Вы». В.С. Бурцев был для нас Сева и Бурцев (для заочного обращения). Повелось это, скорее всего, от академика С.А. Лебедева, для которого мы все были мальчишки, и являлось не проявлением низкой культуры, а отражением духа товарищества людей, которые уважали и ценили друг друга. Поэтому у меня в этих воспоминаниях никак не выговаривается: «Всеволод Сергеевич», но и «Сева» – не совсем уместно в данном случае.

Я благодарен судьбе, которая свела меня с ним в пору моей инженерной юности и зрелости, и горд, что все те восемь вычислительных комплексов, которые мне довелось с ним разрабатывать, успешно работали и в оборонных системах, и на научно-производственных предприятиях. У нас не было ни одного незавершённого проекта.

7 января 2007 г.



Игорь Михайлович Лисовский

1926–2012 гг., участник разработки МЭСМ (1949–1951), начальник группы электронного запоминания (с марта 1950–1951) в Феофании Института электротехники АН УССР, заслуженный конструктор России, военный инженер (4-е Главное управление Министерства обороны СССР 1956–1979), сотрудник ИТМиВТ (1979–2012), начальник отдела оптоэлектроники ИТМиВТ

Я был участником разработки МЭСМ, инициированной Сергеем Алексеевичем Лебедевым, с 1949 года ещё в Феофании. Когда по инициативе М.А. Лаврентьева С.А. был переведён в Москву, я был в московской группе переведённых вместе с ним сотрудников. Он познакомил меня с пришедшими в институт молодыми специалистами и сказал, что мне скоро придётся работать с ними.

Сергей Алексеевич был уверен, что по его настоятельной просьбе М.А. Лаврентьев и М.В. Келдыш освободят меня от службы в армии. Они обратились к заместителю командующего ПВО маршалу Н.Д. Яковлеву, который адресовал их к Л.П. Берии, так как я был взят в армию по так называемому бериевскому набору. Я остался служить в армии в войсках ПВО, но продолжал общаться с Сергеем Алексеевичем у него дома на Новопесчаной улице. С интересом слушал рассказы о ходе создания БЭСМ-1 и успехах бывших студентов-практикантов, ставших уже инженерами и отличными тружениками. Всё больше и больше в своих рассказах Сергей Алексеевич стал выделять В.С. Бурцева. По отзывам С.А., никто так быстро не мог находить и устранять неисправности, как В.С. Бурцев.

По велению судьбы, которая так или иначе связывала меня с развитием ИТМиВТ, я оказался свидетелем всего жизненного пути В.С. Бурцева. До поступления в Московский энергетический институт Бурцев, хотя и был ещё совсем молодым, прожил нелёгкую жизнь, которая многому его научила. Сергею Алексеевичу нравилось, что В.С. Бурцев пришёл в ИТМиВТ с готовым характером, темпераментом, принципами, взаимоотношениями со своей совестью.

Отправной точкой успеха Бурцева как специалиста стала защита его кандидатской диссертации, основанной на оцифровке и селекции радиолокационных данных и разработке электронных машин «Диана-1» и «Диана-2». Это было его эпохальным научным достижением. Своей самоотверженной работой и безусловными успехами Всеволод Сергеевич завоевал доверие академика С.А. Лебедева и стал его надёжным помощником в создании высокопроизводительных управляющих

и информационных комплексов для объектов ПВО, ПРО и центров контроля космического пространства.

В марте 1956 года был защищён эскизный проект экспериментальной (полигонной) системы «А». Выданы исходные данные Минобороны на строительство Государственного научно-исследовательского испытательного полигона (ГНИИП-10) в казахской пустыне Бетпак-Дала (в переводе: голодная степь), расположенной между нижним течением рек Сарысу и Чу и западным берегом озера Балкаш. 17 августа 1956 года появилось Постановление СМ СССР с определением полной кооперации по созданию экспериментального комплекса ПРО и противоракетного полигона. Главным конструктором системы от 3 февраля 1956 года был назначен член-корреспондент АН СССР, Герой Социалистического Труда Григорий Васильевич Кисунько. Директор ИТМиВТ академик С.А. Лебедев получил возможность выдать задание на разработку вычислительной машины под названием М-40 для системы «А». Сделал он это сразу двум группам разработчиков. Одна возглавлялась В.С. Бурцевым, вторая – Г.И. Гришаковым. Обе группы выполнили свои задания, и в 1958 году было готово два экземпляра машины М-40, изготовленных Загорским электромеханическим заводом. Затем последовала разработка М-40 и жизнь на Балкашском полигоне.

В машинном зале на 40-й площадке полигона вблизи озера Балкаш, неподалёку от железнодорожной станции Сары-Шаган, была установлена в 1958 году первая М-40, разработанная при непосредственном участии Всеволода Сергеевича Бурцева, и начаты её автономные испытания. Здесь же, в помещении выше, располагалась Центральная индикаторная станция (ЦИС), которая, по существу, являлась командным пунктом ГНИИП-10.

В процессе автономных испытаний была создана модернизированная М-40, обеспечивающая выполнение операций над числами с плавающей запятой, под названием М-50 и установлена в машинном зале. Опыт разработки Всеволодом Сергеевичем «Дианы-1» и «Дианы-2» позволил ему создать высокопроизводительную вычислительную сеть, включающую малые вычислительные машины радиолокационных станций, радиолокатора противоракеты, М-40 и М-50, были автоматизированы все боевые процессы. Главной стала вычислительная машина и реализованная в ней боевая программа. Информация от радиолокаторов поступала асинхронно по дуплексным радиорелейным линиям связи с объектов, находящихся на расстоянии от 100 до 200 км. Для её обработки Всеволод Сергеевич впервые ввёл развитую систему прерываний в М-40 и М-50 и впервые же в Советском Союзе разработал устройство приёма и передачи данных с использованием принципа работы мощного мультиплексного канала, имеющего доступную для всех память.

Последовали годы не всегда удачных пусконаладочных работ по выстраиванию траектории баллистической ракеты, когда

выяснилось, что не хватает мощности одной вычислительной машины, что привело в отчаяние даже С.А.

Здесь не могу не сказать о роли уникальнейшего, высокопрофессионального научного сотрудника ИТМиВТ, пионера программирования в СССР, кандидата физ.-мат. наук Евгения Алексеевича Волкова, разрешившего эту проблему и позволившего проводить испытания на одной машине М-40.

Е.А. Волков руководил группой программистов, в которую входили: Ю.М. Барабошкин, Д.Б. Подшивалов, Г.Г. Рябов, А.М. Степанов. Они разрабатывали общую боевую управляющую программу системы «А» (мозг системы). Программисты ИТМиВТ и полигона, включая А.Ф. Кулакова и многих других, внесли существенный вклад в создание экспериментальной системы «А».

В ускорении работ на экспериментальной системе «А» значительную роль сыграло создание Московского комплексного стенда (МКС 1958–1959 гг.). По предложению Г.В. Кисунько, с которым я был знаком по работе на головном объекте системы «Беркут» (С-25), С.А. Лебедев поручил мне заняться МКС. Началась отладка ряда сложных целевых алгоритмов и выявление сотни нестыковок, ошибок в аппаратуре и алгоритмах. Почти вся наземная аппаратура системы «А» перед отправкой на полигон отлаживалась на МКС. Только благодаря Московскому комплексному стенду и предпринятым Бурцевым мерам повышения надёжности радиоламп и созданному им горячему резерву в машинном зале стало возможным ускорить создание экспериментальной системы «А», осуществившей 4 марта 1961 года успешный перехват и уничтожение головной части баллистической ракеты. Соединённые Штаты Америки такого результата смогли добиться только 23 года спустя, 10 июня 1984 года.

Успех этих достижений определён исключительно честным и добросовестным отношением к работе многотысячного городского контингента, заброшенного в эту щебневую голодную степь.

Условия жизни здесь первые годы были ужасными: летом в тени плюс 40 градусов, зимой минус 40, при ветре 12–15 метров в секунду. Размещались в деревянных бараках в одной комнате по 10–12 человек (не считая клопов), «удобства» – под открытым небом. Снег – с конца ноября, держится 2,5–3 месяца. Эту забытую богом землю избегали даже коренные жители – казахи-кочевники, которые лишь дважды в году, весной и осенью, перегоняли через Бетпак-Дала свои стада. Никого не манила эта вечно унылая степь, лишь ранней весной оживляемая редким покровом прекрасных тюльпанов, чёрной и серой полыни.

В среде семейных офицеров бытовали иронические распевки:

Не видел хуже я дыры,
чем эти самые Сары,

и каждый, Родину любя,
тихонько думал про себя:
да, с милой рай и в шалаше,
но только не на Балхаше!

Всеволод Сергеевич, как и все на полигоне, стойко переносил лишения и тяготы. Требовались колоссальные усилия и самоотдача, чтобы не впасть в отчаяние. «Каждый долгом своим дорожил и гордился своим полигоном, где ковался для Родины Щит», – из стихотворения главного конструктора Г.В. Кисунько.

В.С. Бурцев, кроме решения профессиональных проблем, занимался устройством быта своих подчинённых, их отдыха, спортивными играми, в которых и сам участвовал. За время пребывания на полигоне проявил недюжинные организаторские способности, создал исключительно благоприятный климат в коллективе и во взаимоотношениях с главным конструктором системы «А». Академик С.А. Лебедев, посещая полигон, убедился, что В.С. Бурцев полностью обеспечивает выполнение возложенных на него обязанностей, а сам он может больше внимания уделить возникшим проблемам в ИТМиВТ.

Успешное решение задачи создания средств и методов борьбы с баллистическими целями в годы холодной войны имело колоссальное политическое значение.

Главный конструктор Г.В. Кисунько и начальник полигона С.Д. Дорохов доложили об этом событии Первому секретарю ЦК КПСС Н.С. Хрущёву, который с гордостью и некоторой гиперболизацией оповестил весь мир.

ЦК КПСС и правительство высоко оценили это достижение. Группа ведущих конструкторов во главе с Г.В. Кисунько, включая С.А. Лебедева, В.С. Бурцева, В.П. Сосульникова и многих других, была удостоена Ленинской премии.

Проверенные на полигоне технические решения В.С. Бурцев предлагал использовать в последующих разработках. Так, они были отражены в 1960–1961 гг. в аванпроекте 5Э92Б. Обсуждение структуры машины проходило в группе, в которую входили: Е.А. Кривошеев, Ю.Х. Сахин, В.Я. Горштейн, Л.Н. Назаров, И.К. Хайлов, Д.Б. Подшивалов, В.И. Степанов, Ю.Н. Никольская, С.Л. Кольцова, П.В. Борисов, К.Я. Трегубов, Ю.Д. Острецов, В.П. Зверков и другие.

Посоветовавшись с С.А. Лебедевым, Бурцев, как заместитель главного конструктора, принял решение, что блок должен быть элементом замены и содержать 30 ячеек, полностью на полупроводниковых интегральных схемах, разработанных и производимых в НИИ молекулярной электроники и на заводе Микрон.

Здесь впервые в Советском Союзе В.С. Бурцев реализовал принцип многопроцессорности и внедрил новые методы управления внешними

запоминающими устройствами, которые позволяли осуществить одновременную работу нескольких машин на единую внешнюю память. Программное обеспечение включало специальное математическое обеспечение реального времени, развитую систему тестовых и диагностических программ, существенно использующих аппаратный контроль и позволяющих определить неисправный блок.

Преимущества этой машины по сравнению с ранее разработанной М-40 значительны.

Модернизированный трёхмашинный вычислительный комплекс с общим полем внешней памяти в настоящее время эксплуатируется на Крайнем Севере (данные 2006 г.).

Изучался опыт ввода и эксплуатации этих машин на многих объектах стратегического назначения и в вычислительных центрах.

За разработку и модернизацию 5Э92Б В.С. Бурцев и И.К. Хайлов удостоены Государственной премии СССР.

После обсуждения в коллективе института опыта разработки и эксплуатации машины 5Э92Б С.А. Лебедев принял предложение генерального конструктора систем ПВО Б.В. Бункина разработать специализированный малогабаритный мобильный высокопроизводительный цифровой вычислительный комплекс (ЦВК) 5Э26 для применения в ракетных системах ПВО.

Решив ряд организационных и научно-технических проблем в обеспечении работ по 5Э26 с начала 1969 года, С.А. Лебедев провёл крупнейшую за всю историю института реорганизацию. Ресурсы множества разрозненных лабораторий были объединены в шесть головных лабораторий, в их числе – лаборатория №2, которую возглавил В.С. Бурцев. ЦВК 5Э26 создавали молодые (в среднем тридцатилетние), но уже опытные специалисты. Трудились много и напряжённо, радуясь важности и новизне решаемых проблем. Успеху служили также дружеские и доверительные отношения между специалистами разных профилей.

Возглавлял коллектив разработчиков главный конструктор ЦВК 5Э26 С.А. Лебедев, которого радовало проявление всё большей самостоятельности в принятии важных технических решений его заместителя В.С. Бурцева. Основную группу составляли: Е.А. Кривошеев, П.В. Борисов, К.Я. Трегубов, Ю.Д. Острецов, В.Н. Лаут, Л.А. Козлов, Д.Б. Подшивалов, О.К. Гуцин, Ю.С. Рябцев, В.И. Степанов, В.П. Зверков.

Бурцевым была предложена многопроцессорная архитектура ЦВК 5Э26, обеспечивающая работу до трёх модулей центральных процессоров (ЦП) и двух специальных процессоров ввода-вывода информации (ПВВ) с общей памятью, состоящих из модулей (блоков) независимой командной памяти и модулей оперативной памяти данных.

В качестве интегральных схем использовались в основном полупроводниковые микросхемы одних из первых отечественных серий-133

и 130 (ТГЛ-типа). Усложнились требования к изготовлению многослойных печатных плат (МПП) ЦВК 5Э26.

На Бурцева легла большая нагрузка по обеспечению проектирования и автоматизированного изготовления ячеек, панелей и блоков машины 5Э26 (которая была первой ЭВМ третьего поколения в ИТМиВТ и на заводах). Потребовалось разработать и освоить в производстве множество новых процессов, материалов, оборудования и оснастки, организовать ряд специальных участков и цехов, переобучить инженеров и техников, технологов и производственников.

В ЦВК 5Э26 было применено принципиально новое устройство памяти (ЗУК – запоминающее устройство команд), разработанное В.С. Бурцевым, В.Н. Лаутом, П.С. Мико и В.П. Зверковым. Оно было выполнено на биаксах, разработанных группой сотрудников ИТМиВТ В.В. Бардижа, обеспечивало хранение информации без какого-либо потребления энергии и удовлетворяло целому ряду предъявляемых жёстких требований.

Особое значение В.С. Бурцев придавал обеспечению надёжности выполнения боевой задачи. Кроме структурных методов резервирования (с автоматической реконфигурацией при аппаратном контроле исправности модулей) для получения требуемых показателей надёжности ЦВК осуществлялись самые разнообразные мероприятия для повышения «физической» безотказности всех составляющих ЦВК (компонентов, печатных плат, ячеек, блоков, межблочного монтажа и др.) во всех диапазонах изменения параметров внешних воздействий. Схемы ЦВК разрабатывались с использованием руководящих технических материалов, которые были созданы с учётом всех возможных факторов, влияющих на надёжность во всех условиях и режимах работы ЦВК.

Конструкция ЦВК по согласованию с В.С. Бурцевым разрабатывалась специалистами Загорского электромеханического завода (ЗЭМЗ) М.И. Одесским, В.Н. Пахомовым, Б.А. Вайсбурдом и В.М. Яновским, которые имели опыт создания аппаратуры для установки в транспортные средства и работы в полевых условиях.

В работах по ЦВК 5Э26, которые обеспечивали становление отечественной научно-технической и производственной базы высокопроизводительных специальных ЭВМ третьего поколения, участвовало несколько предприятий радиопромышленности СССР: ИТМиВТ – головной разработчик, Загорский электромеханический завод (ЗЭМЗ) – головной производитель и соразработчик, НПО «Алмаз» – головной «комплексник» и организатор работ по технической базе (генеральный конструктор Б.В. Бункин), НПО «Авангард» (по гибридным микросхемам ЗУ), ЦНИТИ (по печатным платам), Львовское ПО им. В.И. Ленина – второй завод-поставщик ЦВК, 5Э262, 5Э265 и др.

Необходимые новые материалы, компоненты, технологические процессы и оборудование для изготовления ЦВК 5Э26 создавались

на предприятиях электронной, электротехнической, химической, станко-инструментальной промышленности СССР.

По решению В.С. Бурцева при производстве ЦВК применялись известные (в том числе по зарубежным публикациям) методы обеспечения надёжности: контроль и испытания материалов и покупных комплектующих изделий, пооперационный контроль в производстве, технологические испытания и тренировки узлов, устройств и комплекса в целом, периодические и отладочные испытания и др. Принятые меры по повышению надёжности ЦВК 5Э26 и накопленные знания имели большое практическое значение, поскольку это был первый отечественный опыт в области надёжности специальных ЭВМ третьего поколения.

В настоящее время эксплуатируется более 1000 экземпляров ЦВК 5Э26 и их модификаций (данные 2006 г.).

За создание ЦВК 5Э26 удостоены Государственных премий СССР: Е.А. Кривошеев, Ю.Д. Острецов, Ю.С. Рябцев. Многие из разработчиков получили государственные награды.

После ухода из жизни С.А. Лебедева коллектив его воспитанников продолжил разработки спецмашин, ускорение которым дал Сергей Алексеевич, в лучших традициях его школы для развития систем ПВО генерального конструктора Б.В. Бункина. На основе работ по 5Э26 было создано новое направление управляющих вычислительных комплексов 40У6, которое возглавил А.Е. Кривошеев. Было выпущено 1500 машин, в 1994 году выпуск прекратился.

Ещё при жизни С.А. Лебедева ИТМиВТ была поставлена задача: разработать универсальный вычислительный комплекс производительностью более 100 млн операций в секунду. Решать такую проблему можно было только на новой элементной базе, новой архитектуре и новых методах организации вычислений.

В 1970 году началось написание аванпроекта на вычислительный комплекс, имя которому – «Эльбрус» – дал С.А. Лебедев. Но кроме имени прежде всего нужна была новая элементная база, а её-то и не было. НИИМЭ не сумел в назначенный срок обеспечить ИТМиВТ интегральными схемами (БИСами) с задержкой 2-3 нс. Сергей Алексеевич, который в последний раз приезжал в ИТМиВТ, чтобы поздравить женщин с 8 Марта, одобрил этот проект.

Суть проекта и необходимость его реализации в два этапа обстоятельно изложены Бурцевым в его работах [11, 23]. Он полностью исполнил свою роль как конструктор, организатор и создатель вычислительной техники в Советском Союзе, участвуя в четырёх поколениях ЭВМ.

«Эльбрус-1» и «Эльбрус-2» вывели В.С. Бурцева на всесоюзный и мировой уровни известности. Он заслуженно удостоен высоких правительственных наград, снискал уважение многих коллективов НИИ и промышленности. Но не оставлен был и завистниками. Даже

в собственном коллективе они мешали ему реализовывать интересные замыслы и спокойно жить.

Только добропорядочные люди способны следовать советам бабушки Ванги: «...Надо приложить максимальные усилия, чтобы освободиться от вражды, ненависти, зависти. Будущее принадлежит добрым людям».

В апреле 1979 года после увольнения из армии я вернулся в ИТМиВТ на должность заместителя начальника лаборатории № 2 и был отправлен в командировку в в/ч 03080 (ГНИИП-10) ответственным представителем ИТМиВТ с заданием организовать на площадках 40 и 8 замену устаревших вычислительных машин на МВК «Эльбрус-1».

О ходе работ до их завершения в 1981 году я докладывал В.С. Бурцеву на выездных коллегиях, которые проводили заместители министра Минрадиопрома сначала В.И. Марков, а затем О.А. Лосев. С начала 1982 года в качестве ответственного представителя ИТМиВТ, совместно с представителями ЗЭМЗ и САМ, я организовывал монтажные работы и установку десяти шкафов МВК «Эльбрус-1» на объекте 2311 в Софрино.

В 1983 году войсковая часть, размещавшаяся в Софрино, предоставила ИТМиВТ три квартиры со всеми удобствами. Однокомнатную квартиру занял я, а в двух- и трёхкомнатных размещал смены настройщиков аппаратуры и программистов. С начала 1983 года ЗЭМЗ и САМ начали поставку на объект 2311 аппаратуры МВК «Эльбрус-1», настройку которой совместно с представителями заводов проводили разработчики ИТМиВТ.

О ходе работ по вычислительному комплексу я докладывал В.С. Бурцеву, ответственному представителю ОКБ-2 ЦНПО «Вымпел», чаще М.Г. Минасяну, и на выездных коллегиях. Вдруг на выездной коллегии во второй половине апреля 1984 года в качестве директора ИТМиВТ появился Г.Г. Рябов. После моего доклада на коллегии он сделал мне какие-то замечания, которых я не понял. За два или три дня до этого в Софрино приехал В.С. Бурцев. Я сразу заметил необычное его состояние. Он выглядел растерянным и подавленным. А после коллегии спросил, кто же будет доводить наш комплекс, предстоит ведь ещё замена «Эльбрус-1» на «Эльбрус-2», правда, это не составит больших забот, так как конструкция одна и та же, только элементная база другая.

Видно, кто-то надоумил министра радиопромышленности через пять дней после приказа от 16.04.1984 года № 136-дсп об освобождении тов. Бурцева Всеволода Сергеевича от должности директора ИТМиВТ издать приказ от 21.04.1984 года № 140-дсп с целью концентрации усилий по завершению работ по МВК «Эльбрус-2».

Стало ясно, что делается в институте. Завистники не унимаются, только всё перенесено на более высокий уровень. Я вспомнил, как при мне в КБ-1 полковник Г.В. Кисунько объявил своему подчинённому, подполковнику А.Г. Басистову, служебное несоответствие. Теперь А.Г. Басистов назначен главным конструктором системы ПРО А-135, сместив Г.В. Кисунько.

Это не секрет, что между некоторыми выдающимися учёными и конструкторами, работающими в одних и тех же оборонных областях, существовали и существуют непримиримые противоречия и даже многолетняя вражда.

Я понимал Всеволода Сергеевича, старался отвлечь его от тяжёлых мыслей. Мы жили вместе в однокомнатной квартире. Утром он уходил готовить вычислительный комплекс к государственным испытаниям, а вечером делал прекрасные ужины из того, что я добывал в Аляштинском лесничестве, причём даже картошку Бурцев жарил по-своему. Пока готовился ужин, я занимался приготовлением напитка главного конструктора под названием «Несмеяновка», о который узнал во время приёма им Г.Ф. Байдукова с небольшой свитой. После ужина я старался отвлечь внимание Всеволода Сергеевича на что-нибудь – лишь бы он не сосредотачивался на своих мыслях, читал ему стихи Пушкина:

Если жизнь тебя обманет,
Не печалься, не сердись!
В день уныния смирись:
День веселья, верь, настанет.

Сердце в будущем живёт;
Настоящее уныло:
Всё мгновенно, всё пройдёт;
Что пройдёт, то будет мило.

Обсуждали всякие проблемы. Однажды я напомнил Всеволоду Сергеевичу о давнем разговоре с Сергеем Алексеевичем Лебедевым, когда кто-то из нас назвал его великим учёным. Лебедев сказал тогда: «Нет! Я многому не соответствую для этого определения. Чтобы стать учёным, необходимо иметь:

- светлый ум,
- неумное честолюбие,
- неиссякаемое трудолюбие,
- высокий талант,
- бесконечную одержимость,
- извращённую любовь к умственному труду,
- особые способности к анализу и интуиции.

Большинство создано не в такой благородной отливке указанных качеств, чтобы считать науку задачей каждого, и я этого не считаю».

Всеволод Сергеевич помнил этот разговор, но считал, что это очень жёсткое определение и, возможно, не совсем справедливое. Мы долго обсуждали этот разговор, и я радовался, что отвлек его на значительное время. Подобных бесед по вечерам у нас было много.

А по утрам и днём мы были заняты подготовкой вычислительного комплекса к государственным испытаниям. Даже в такой напряжённой обстановке Всеволод Сергеевич не забывал заботиться о сотрудниках ИТМиВТ, занятых на объекте 2311, и поручал мне, так же как он это делал и на Балхаше, организовывать вечера отдыха, на которые приглашались настройщики и настройщицы ЗЭМЗ и САМ, а также их руководители, что безусловно положительно влияло на настроение.

Приближались государственные испытания. Напряжение возрастало. У Всеволода Сергеевича усилилось угнетение от несправедливости и реакции руководства на подмётные письма и устную клевету. Я переживал: выдержит ли его психика, не упадёт ли он в пучину депрессии?

Вдруг у меня возникло предчувствие, что В.С. Бурцев повторяет судьбу своего учителя С.А. Лебедева, у которого, возможно, сильное нервное напряжение обусловило раковое заболевание. Но об этом Всеволоду Сергеевичу я не говорил, хотя общался с ним ещё в течение десяти лет.

Когда Всеволод Сергеевич стал заместителем, а затем директором Вычислительного центра коллективного пользования АН СССР, он приходил в ИТМиВТ, чтобы поздравить меня с днём рождения или рассказать о своём увлечении новыми методами обработки потоковой информации.

На самом пике творческой и организационной активности жизнь Всеволода Сергеевича, как натянутая струна, оборвалась. Примерно за месяц по телефону он прощался со мной, но я этого не понял.

14 июня 2005 года не стало выдающегося конструктора цифровых вычислительных электронных машин, талантливейшего организатора работ в сложных полигонных и объектовых условиях, отличного семьянина, вырастившего и воспитавшего вместе с женой двух замечательных сыновей.

Очень тяжело писать о В.С. Бурцеве в прошедшем времени, когда память ещё удерживает его живой образ, увлечённые рассказы об изобретениях, которые он собирался внедрить в многопроцессорной вычислительной системе обработки информации на основе потока данных. На протяжении всей своей трудовой деятельности, начиная с ювенальной разработки специализированных цифровых вычислительных машин «ДИАНА-1» и «ДИАНА-2», Всеволод Сергеевич все возникавшие технические проблемы, как гордые узлы, разрубал изобретениями. Так он поступил и по отношению к разработке оригинального способа обработки информации на основе потока данных. За короткий срок он получил ряд патентов на изобретения по этой тематике и проводил работы по созданию принципиально новой архитектуры. Звезда В.С. Бурцева ярко засияла на небосклоне вычислительной техники.

Чем ярче жизнь,
тем неуёмней горе.

2006 г.



Александр Фёдорович Кулаков

1924–2015 гг. Участник ВОВ, с 1957 по 1970 год участник разработки ПРО (полигон Балхаи), доктор технических наук, профессор, 2006–2010 гг. – председатель совета региональной общественной организации «Ветераны полигона ПРО»

ТОВАРИЦ И ДРУГ

Я впервые увидел Всеволода Сергеевича весной 1959 г., будучи на стажировке с группой военных программистов в/ч 03080 в ИТМиВТ. Эта стажировка сыграла огромную роль в нашей последующей работе.

Кибернетика в ту пору считалась досужим домыслом империалистов, и военные вузы не готовили программистов. На полигоне их пришлось подготавливать самим с помощью специалистов ИТМиВТ. Все работы в институте тогда были совершенно секретными, поэтому мы общались только со своими наставниками, которых нам определил начальник лаборатории программирования Е.В. Волков. Моим наставником был Юрий Михайлович Барабошкин, которому я очень благодарен и поддерживаю с ним связь до настоящего времени. Познакомиться со Всеволодом Сергеевичем мне тогда не довелось, но не обратить на него внимания не мог, так как был он заметен и внешне, и по общению в коллективе. На мой вопрос: «Кто это?» Юрий Михайлович ответил кратко и многозначительно: «Бурцев!»

В последующем я убедился, что фамилия Бурцев в комментариях не нуждалась. Если Бурцев обещал – значит, сделает; если сказал – надо прислушаться. Никогда на нём не было маски. Он всегда был искренним: и в разговоре с начальством – ни перед кем не гнул, и с подчинёнными – никогда не грубил, и в компании.

В конце июля 1959 года меня неожиданно пригласил академик С.А. Лебедев и сказал:

— Александр Федорович, поступила телеграмма о том, что на полигоне смонтирована управляющая ЭВМ М-40. Требуется прислать туда программистов. Мы решили послать вас с Юрием Михайловичем Барабошкиным.

— Сергей Алексеевич, я же не ваш сотрудник. Я военный, – напомнил я.

— Ничего. Мы вам доверяем. Тем более вы там всё и всех уже знаете, – ответил Сергей Алексеевич.

С прибытия на полигон начался самый интересный период моей жизни. О нем я подробно рассказал в книге «У каждой судьбы своя романтика».

Состояние вычислительного комплекса на базе ЭВМ М-40 лишь условно можно было считать рабочим. Круглосуточно велась его отладка и стыковка с объектами Системы «А», на которых тоже работали без сна и отдыха. Мне поручили создать программу по проверке управляемости противоракеты по заранее подготовленным командам ЭВМ (программу ПУПР). Время для отладки программы – только ночное. Запомнились моменты, когда наладчики ЭВМ (мы их называли машинистами) поздно вечером отдавали мне ключи от машинного зала, общей площадью около 500 кв. м, и рассказывали мне, что я должен сделать с ЭВМ, занимавшей эту площадь, покидая её на ночь.

Первые пуски противоракеты по программе ПУПР оказались успешными.

Вскоре на полигон прилетела группа машинистов и программистов ИТМиВТ во главе со Всеволодом Сергеевичем, а также наши специалисты. Начались интенсивные стыковочные испытания элементов Системы «А» с управляющим программно-вычислительным комплексом М-40.

Работу на ЭВМ М-40 возглавил Всеволод Сергеевич. Здесь нам и довелось познакомиться. Сначала мы общались довольно формально, но по мере освоения Общей боевой программы (ОБП) знакомство приобретало деловой характер, и мы стали настоящими товарищами по решению важнейшей государственной задачи: созданию средств уничтожения баллистических ракет на главном объекте Системы «А».

Работать с Бурцевым было интересно. Иногда возникали и серьёзные рабочие конфликты, но они были прямыми, открытыми и никогда не влияли на последующие личные взаимоотношения.

По мере настройки ЭВМ и отладки ОБП сотрудники ИТМиВТ передавали свои полномочия военным инженерам, но на наиболее ответственные боевые работы из Москвы, как правило, прилетала группа ведущих специалистов института. Возглавлял её обычно Всеволод Сергеевич. После успешного завершения испытаний Системы «А» начались интенсивные работы по подготовке к испытаниям прототипа стрельбовых комплексов московской системы ПРО системы «Алдан» и вводу в эксплуатацию управляющей ЭВМ 5Э926, разработанной под руководством С.А. Лебедева и Всеволода Сергеевича. Так что большую часть времени ему в эти годы приходилось проводить на полигоне.

Там Всеволод Сергеевич знал всё начальство и ведущих специалистов. Знали и его. Любили и уважали как корифея вычислительной техники, обаятельного человека, надёжного товарища.

При проведении успешных испытаний торжествовали все участники. А в случае неудачи стремились ответственность свалить на управляющую ЭВМ или ОБП. Поэтому нам приходилось познавать технические характеристики всех объектов, участвующих в испытаниях, и аргументированно отстаивать свои позиции.

Знания Всеволода Сергеевича позволяли ему вступать в дискуссии на любом уровне. Силён он был и в проявлении находчивости. Запомнился случай с подготовкой к началу комплексных испытаний системы «Алдан». Я был членом комиссии по установлению готовности к испытаниям программно-вычислительного комплекса. Накануне начала работы комиссии я узнал, что у ЭВМ 5Э926 обнаружена серьёзная неисправность, требующая времени на устранение и, соответственно, переноса срока начала испытаний. Видел и недоумевал, что Всеволод Сергеевич не теряет присутствия духа.

На следующий день всё прояснилось. На вопрос председателя комиссии, готова ли ЭВМ к комплексным испытаниям, Всеволод Сергеевич невозмутимо ответил: «ЭВМ-то готова, но она не может работать в таких технических условиях. В полах щели, и под ними будет накапливаться пыль». Проверили полы. Действительно, под ними оказались мусор и пыль. Строителям пришлось перестилать полы, а за это время устранили неисправность в ЭВМ. Можно по-разному оценивать этот эпизод, но дело только выиграло.

В конце 1969 года министр обороны назначил начальника политгона генерал-майора М.И. Трофимчука начальником Киевского высшего инженерного радиотехнического училища (КВИРТУ), а в начале 1970 года перевели туда же и меня начальником кафедры военной кибернетики и ЭВТ. В феврале я переехал в Киев со своей семьёй. Начались новая работа и новая жизнь, но в памяти навсегда остались трудные, но романтические годы работы в суровой пустыне Казахстана и сотни близких товарищей по этой работе.

Со Всеволодом Сергеевичем мы, кажется, не расставались вплоть до его кончины. Регулярно находились поводы и причины для встреч. Я стремился пообщаться с ним всякий раз, будучи в Москве, а он – со мной, будучи в Киеве. В январе 1972 года он участвовал в защите мною докторской диссертации в качестве члена учёного совета. В 1973 году я ездил в Москву поздравить его с назначением директором ИТМиВТ.

Встречи часто носили семейный характер с участием жён и детей, сопровождалась хорошим застольем. Отношения перешли от товарищеских к дружеским. Называть стали друг друга по имени. К выпивке он относился положительно, но после приёма определённой умеренной дозы спиртного имел привычку засыпать, сидя на диване или в кресле. Спал недолго и просыпался трезвым. Так что выпившим я никогда его не видел.

На встречах часто обсуждались и решались деловые вопросы. Это давало мне возможность всегда знать состояние и направление развития

в стране вычислительной техники. Сева передал нам на кафедру макетный образец ЭВМ 26, которая была первой в СССР ЭВМ, построенной на отечественных интегральных схемах. Это позволило своевременно организовать изучение ЭВМ этого поколения.

Я со своей стороны с помощью нашего общего товарища, директора Каневского завода «Магнит» В.С. Фролова, помог организовать в живописном месте на берегу Днепра лагерь для летнего отдыха детей сотрудников института, организовывал туда доставку детей с Киевского вокзала. С удовольствием иногда посещали эти места и мы с Севой.

Сева был заметной фигурой в международном плане. Многие завидовали ему. Иногда возникали конфликты. Но он относился к ним терпимо, врагами никого не считал, от обсуждения личных взаимоотношений обычно уклонялся со словами: «Без меня». Избегал контактов с людьми, потерявшими доверие, но не мстил им.

Некоторые членкоры РАН, не будучи избранными в академики, напрасно винили в этом Севу. При защите мною докторской диссертации, например, один из девятнадцати членов совета проголосовал против меня. Я не имел права считать его обидчиком, так как он выразил своё мнение, и у нас сохранились товарищеские отношения.

Бывает, правда, когда некоторые участники голосования либо отмалчиваются на заседаниях совета, либо даже дают положительную оценку соискателю учёного звания, а голосуют против. Уверен, что такого двурушничества Сева никогда не допускал, так как был человеком честным, прямым и нестигаемым.

Возможно, из-за прямоты и нестигаемости перед партийными работниками, в начале 80-х годов ему пришлось пережить много неприятностей и в конце концов покинуть пост директора ИТМиВТ.

Из армии я решил уволиться сразу после достижения возрастной планки для полковников. На девятый день после увольнения я был назначен директором научно-исследовательского центра, входящего в состав производственного объединения «Запад ЭВМ комплекс», которым руководил М.И. Трофимчук. Работа началась с представления высшим партийным руководителям Киева. Вместе с Михаилом Игнатьевичем переходили из одного кабинета в другой. В каждом из них состоялся разговор о значении ЭВМ во всех сферах производства и управления, задачах объединения и центра. При переходе из одного кабинета в следующий Михаил Игнатьевич в свойственной ему манере неожиданно напал на меня:

- Как ты с ними разговариваешь!..
- Обыкновенно.
- С ними нельзя так разговаривать. Им надо только поддакивать.

Таков был принятый порядок взаимоотношений с партийными боссами, но Севе он не подходил, и возникали трения. Об этом он мне рассказал на одной из встреч в Москве. Проблему эту мы обсуждали часа три, прогуливаясь в зимнюю морозную ночь после хорошего застолья.



Защита докторской диссертации А.Ф. Кулаковым, Москва, 1972 г. Ученый совет, на переднем плане справа Дважды Герой Советского Союза, генерал-полковник В.Д. Лавриненко. Второй ряд, слева направо: М.И. Трофимчук, Б.В. Бункин, Г.В. Кисунько, В.С. Бурцев.

До этого мы с Михаилом Игнатьевичем уже прошли сквозь партийные жернова и приобрели знания о методах укрощения партийным руководством строптивых руководителей предприятий. Этими знаниями я поделился с Севой, стараясь предугадать и предотвратить нежелательный ход событий. Сева внимательно слушал, но делал потом всё по-своему. Родной институт ему пришлось покинуть. Помогли ему и некоторые «обиженные», и просто неблагожелатели.

Отрицательные последствия такого развития событий были не в том, что Всеволод Сергеевич потерял институт, а в том, что отечественная вычислительная техника лишилась лидера, имеющего стратегическое мышление. В создании вычислительной техники он ориентировался не на те варианты архитектуры, которые можно спроектировать, а на те, которые возможно произвести на отечественной элементной базе, стимулируя тем самым её развитие. Уход от этой стратегии привёл к безнадёжному отставанию отечественной индустрии вычислительной техники.

Не мне, прошедшему 13 детских и отроческих лет со своими родителями в ссылке, ностальгировать по советским временам. Но и не хочу, чтобы по короткому рассказу сложилось только отрицательное мнение о партийном руководстве в те далёкие времена. Коммунистическая партия крепко держала тогда бразды правления в своих руках. Такого положения, как сейчас, когда все говорят о творящихся в стране безобразиях, а виновных не находят, не было. Городскими и районными

парторганизациями руководили опытные люди, многие – с безупречной репутацией.

Мне приходилось часто обращаться в Киевский горком партии. Любой обоснованный вопрос решался обычно сразу по телефону, выдачей указаний соответствующему чиновнику. Волокиты, мздоимства и в помине не было. Такой порядок достигался не пресловутой демократией, а железной дисциплиной. Разлад её в партийном руководстве в годы перестройки привёл к катастрофическим последствиям – распаду СССР.

Всеволод Сергеевич был деятельным человеком. Без всякой суеты успевал везде. Любил природу. На балхашском полигоне иногда находил время съездить на охоту. Особое пристрастие имел к «охоте» на грибы.

Летом 1980 года наш товарищ по Приозёрску Владимир Наумович Моисеенко, обосновавшийся в Гомеле и возглавивший там крупный научно-исследовательский центр, пригласил нас съездить по грибы в Белоруссию. Экспедиция готовилась заранее. В ней приняли участие Сева с Тамарой Андреевной и сыном Женей, сотрудник института Игорь Определённый с супругой и дочкой и наш семейный экипаж в составе меня, жены Галины и дочери Светы. Встреча была назначена на даче Моисеенко под Гомелем в полдень.

В назначенное место мы приехали вовремя. Там нас ждали гостеприимные хозяева и обед с блинами, но москвичей не было. Они опоздали часа на два. График поездки стал ломаться, а нам предстоял ещё путь не менее двухсот километров.

Обед удался на славу, а дальнейшие события развивались неблагоприятно: в намеченный район приехали с опозданием, наш проводник Владимир Наумович потерял ориентировку в глухом лесу по просёлочным дорогам и никак не мог найти известное ему грибное место. У моего «Москвича-412» в глубоких лужах постоянно глох мотор. Первым приходил на помощь Сева, который на своей «Волге» легко преодолевал препятствия, а затем вытаскивал меня и профессионально помогал завести мотор. К вечеру пошёл дождь. Выехали к реке Припять и хотели на её берегу сделать ночёвку, но не нашли дров для костра, и пришлось снова возвращаться в лес. Устроили стоянку на первом приглянувшемся сухом месте.

Владимир Наумович, извинившись, покинул нас и уехал в Гомель. В такой ситуации легко запаниковать. Кое-кто стал роптать, но Сева с детства привык к преодолению трудностей. Под его руководством мы развели костёр, расставили палатки, хорошо поужинали и улеглись спать под звуки дождя. Весь следующий день ушёл на благоустройство места стоянки и обзор её окрестностей. Грибов почти не было, но было много черники, и это нас успокоило, так как появилась надежда хоть ягод набрать. К тому же дождь прекратился, и погода стала улучшаться.

С утра третьего дня женщины устремились за черникой, а я решил поискать грибы, так как было бы досадно проехать сотни километров и вернуться без грибов из глухого – бесплодного белорусского леса,

славившегося их обилием. Пройдя менее километра от стоянки, вышел на полянку с редкими соснами. Присмотревшись, увидел, что вся поляна была усыпана белыми грибами, вылезавшими из земли после тёплого летнего дождя. Такого обилия мне никогда не приходилось видеть. Собирая их, ползая на коленях. Моё возвращение с полной корзиной вызвало восторг всей компании. Самые заядлые грибники, в том числе и Сева с Тамарой Андреевной, решили отказаться от обеда, и, прихватив корзины, устремились по указанному мною адресу.

В последующие дни работа по заготовке грибов и черники впрок кипела до позднего вечера. С утра собирали, а после обеда шла обработка продукции, включая консервирование в «промышленных» масштабах – не в банках, а в купленных в деревне вёдрах.

Время у нашей семьи было ограничено двумя днями. Но мы успели заготовить грибов на два года, а черники – лет на пять. После этого мы покинули москвичей и уехали в Киев.

Перед отъездом Сева подсказал мне, что забрызгивания свеч в лужах можно избежать, обматывая их изоляционной лентой. Эту операцию мы с ним выполнили вместе. Она нам очень помогла, и все лужи на обратном пути мы преодолели без остановок.

В 1998 году мы с женой переехали из Киева в Москву к детям и внукам. Общаться с Севой продолжали регулярно, но в основном по телефону. Возраст и здоровье стали не те.

Кончина Севы для меня стала полной неожиданностью. Только после его ухода в мир иной Тамара Андреевна рассказала о тяжёлой болезни, которую он мужественно переносил, ни разу не обмолвившись. Вечная ему память.

2007 г.

Михаил Петрович Петров

*Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, Ленинград.
Профессор, доктор физико-математических наук*

МОИ ВСТРЕЧИ СО ВСЕВОЛОДОМ СЕРГЕЕВИЧЕМ БУРЦЕВЫМ

В начале семидесятых годов в наиболее технически развитых странах очень активно проводились исследования в области цилиндрических магнитных доменов (ЦМД), или баблов (от английского слова bubble – пузырь).

ЦМД представляют собой небольшого размера (порядка микрона) магнитные домены в магнитных материалах (преимущественно в монокристаллах), которые могут перемещаться по кристаллу под влиянием приложенного магнитного поля. Эти домены могут служить носителями информации, и основная идея, касающаяся их применения, заключается в том, чтобы использовать их в качестве устройств памяти. Достоинства их очевидны: нет никаких механических элементов (перемещение доменов происходит под действием магнитного поля) и не требуется энергии для хранения информации. Есть, конечно, и некоторые недостатки – в частности, небольшой объем памяти (около мегабита) и относительно медленные скорости записи и считывания информации (порядка мегабита в секунду).

Идея использовать эти домены для устройств памяти принадлежит сотруднику американской компании Bells Laboratories Бобеку. Работы по изучению ЦМД в больших масштабах проводились в США (в особенности на фирме IBM), в Японии и, конечно, в Советском Союзе, поскольку в СССР была очень мощная школа прекрасных физиков-магнитологов (Г.А. Смоленский, А.С. Боровик-Романов, С.И. Вонсовский и многие другие). Хотя память на ЦМД предполагалось использовать в различных устройствах, но основной интерес был к применению её в вычислительной технике. На Западе была развёрнута совершенно бешеная реклама приборов ЦМД, и расходы на исследования достигали миллиардов долларов (в те времена это были очень большие деньги).

В СССР работы в области ЦМД проводились во многих организациях, и на некотором этапе возникла потребность в координации исследований. С этой целью в Кремле было организовано совещание представителей заинтересованных организаций. Участвовал в этом совещании и я, поскольку в то время работал заместителем директора Физико-технического института по научной работе и занимался как раз

магнитными материалами. Собрание открывалось большим докладом представителя промышленных организаций.

Доклад был подготовлен хорошо, с весьма подробным анализом тенденций в мире в части научных исследований, возможностей применения ЦМД и объёмов финансирования этих работ. Естественно, делался вывод о том, что в СССР нужно расширить работы в этом направлении, выделить соответствующее финансирование, обеспечить координацию работ, чтобы не допустить отставания в развитии вычислительной техники. Выступавшие в дискуссии физики отмечали, что, безусловно, есть ещё большие резервы в плане разработки новых материалов для ЦМД, системщики обещали прорыв в развитии магнитной памяти, а военные с загадочным видом намекали на то, какие интересные перспективы ЦМД память обещает для оборонной техники.

На собрании возникла атмосфера эйфории в связи с чрезвычайно интересной работой для научных коллективов, появлением новой техники для промышленности, ожиданием больших финансов, дополнительных ставок, фондов на оборудование (в те времена проблема добычи оборудования стояла очень остро: нужны были не только деньги, но и так называемые фонды – лимиты на покупку оборудования).

И вот в этой обстановке предчувствия заманчивых перспектив на трибуну вышел один из участников собрания (мне незнакомый) и тихим, спокойным голосом сказал, что, по его мнению, места для ЦМД в иерархии устройств памяти в вычислительной технике нет.

По-видимому, это был известный человек, потому что никто на него не зашикал и ничего не возразил, но эффект от его выступления (по сути дела, одной фразы) был впечатляющим.

Возникла некая сцена из гоголевского «Ревизора» с полным замешательством организаторов. И хотя в итоге было принято решение о дальнейшем развитии работ в СССР в области ЦМД, тем не менее ощущение, что здесь что-то не так, осталось, и участники собрания расхотелись в немного подавленном настроении. Я же подумал о виновнике скандала, о том, насколько большое мужество надо иметь и насколько надо быть уверенным в своей правоте, чтобы так решительно выступить против всеобщего мнения в присутствии высокопоставленных партийных (дело-то было в Кремле) деятелей и очень влиятельных военных чинов.

Однако дальнейшее развитие вычислительной техники полностью подтвердило правоту этого человека, ЦМД нигде в компьютерах не используется, и о них сейчас почти забыли.

Прошло более десяти лет. За это время я сменил научную тематику. В течение некоторого времени увлекался идеей оптического компьютера. В нашей лаборатории совместно с промышленным предприятием было создано устройство, которое обеспечивало в реальном времени и с неплохими параметрами двумерное Фурье преобразование больших

массивов информации оптическими методами. При этом использовался пространственно-временной модулятор света ПРИЗ, изобретённый в нашей лаборатории.

Однако это было аналоговое устройство, которое хоть и обладало вполне приличными по тем временам параметрами, но, естественно, имело все недостатки аналоговых систем: малый динамический диапазон, что эквивалентно очень низкой разрядности (менее 10 разрядов) в цифровой вычислительной машине, невозможность оперативного перепрограммирования, накопление шумов и т.д.

Мы провели детальный количественный сопоставительный анализ оптических аналоговых систем с цифровой техникой и убедились, что, несмотря на параллелизм и двумерность оптических аналоговых вычислительных устройств, перспектив выиграть конкуренцию у быстроразвивающейся цифровой вычислительной техники нет (за исключением, может быть, каких-то частных случаев).

Что касается цифрового оптического компьютера, то здесь быстро стало ясно, что это, в общем-то, тупиковая идея, поскольку ни по каким параметрам (энергопотребление, быстродействие, габариты, вероятность ошибок и др.) оптический вариант процессора не может превосходить электронный. Это, конечно, не означает, что использование оптики вообще исключено в цифровой электронной технике. Оптика может быть весьма полезна для передачи информации между отдельными частями сложных вычислительных комплексов, но не для выполнения собственно логических или коммутационных операций в цифровой технике. Тем не менее на Западе во многих весьма серьёзных научных центрах работы в области оптических методов обработки информации в то время проводились, и реклама вокруг этих работ была организована, что называется, по максимуму.

Как-то я узнал, что в нашей Академии наук тоже организуется программа по оптическим методам обработки информации и что руководит ей крупный специалист по электронно-вычислительной технике, член-корреспондент АН СССР Всеволод Сергеевич Бурцев, с которым я не был раньше знаком.

Я взял академический справочник, нашёл номер его телефона, позвонил и спросил, в чём, собственно, идея программы и откуда проистекает оптимизм по поводу оптического компьютера, поскольку, по моему мнению, шансов на успех нет. Ответ был приблизительно следующим: «Ты, собственно, кто такой, что делаешь такие безапелляционные заявления?» Я объяснил, кто я такой, и Всеволод Сергеевич сказал: «Ну ладно, приезжай в Москву, поговорим и разберёмся». Встречу он назначил в здании Президиума АН.

Я приехал в Москву и пришёл в нужную комнату президиума. Каково же было моё удивление, когда я увидел там того самого человека, который вынес приговор ЦМД. Честно говоря, очень обрадовался, потому

что стало ясно, что с этим человеком можно говорить всерьёз, по делу и без дипломатии.

Разговаривали мы долго и очень подробно. Всеволод Сергеевич не был специалистом в области оптики и физики твёрдого тела, поэтому он выяснял все детали, ему неизвестные.

Из разговора я понял, что оптический компьютер для Всеволода Сергеевича не был основным направлением. Главным для него была разработка электронного цифрового суперкомпьютера на базе предложенной им идеи распараллеливания операций. А оптика его интересовала лишь постольку, поскольку она могла помочь благодаря присущему оптике параллелизму в решении проблемы ассоциативной памяти, которая является жизненно важным элементом в идеологии параллельного суперкомпьютера.

В конце нашего разговора он предложил мне принять участие в его программе, быть помощником по оптическим вопросам. Я, конечно, согласился, потому что, хотя и был пессимистически настроен, но мне было очень интересно знать, во что выльется вся эта программа, так как было ясно, что даже если оптический компьютер и не удастся построить, всё равно будет выполнено много серьёзных и полезных исследований.

После этого мы регулярно встречались, обсуждали ход работы и корректировали планы. Иногда возникали вполне интересные идеи – например, использование принципа спектрального мультиплексирования (то есть использование для каждого разряда в слове своей длины волны света). Заметим, что спектральное мультиплексирование очень эффективно используется в настоящее время в световолоконных линиях связи. Однако при более детальной проработке мы каждый раз наткнулись на какое-то серьёзное препятствие, что мешало воспользоваться потенциалом оптики.

В общем, кажется, природа не хочет смешивать электронику и оптику в цифровом процессоре.

В то же время Всеволод Сергеевич постоянно задавал мне вопрос, почему же американцы продолжают заниматься оптическим компьютером, публикуют статьи, если дело так безнадежно, как я ему представлял. Поскольку многие американские учёные, которые работали в этой области, мне были знакомы, я предложил: давайте съездим в Америку, встретимся и поговорим с этими людьми – может быть, окажется, что я и неправ. Идея Всеволоду Сергеевичу очень понравилась, тем более что он в Америке был только в 1958 году.

В то время (а это был уже 1993 год) достать денег на поездку в США в нашей Академии наук было непросто. Тем не менее Бурцеву удалось это сделать, и мы поехали на конференцию в Лос-Анджелес, где обсуждались различные вопросы оптики, в том числе и проблемы оптических вычислений, а также договорились с рядом учёных о посещении некоторых фирм и университетов.

Нам удалось встретиться с очень известными учёными – например, с профессором Дж. Гудменом, посетить ряд университетов (в частности, Стэнфордский университет, Университет штата Огайо в Дайтоне и др.), побывать на нескольких фирмах.

Особенно был интересен визит на фирму Bells Laboratories в Нью-Джерси. Там был построен прототип оптического цифрового компьютера, изобретён прибор SEED (Self Electrooptic Effect Device), который предназначался для цифрового оптического компьютера (SEED – это некоторый оптический аналог электронного транзистора), и были созданы другие интересные элементы оптического компьютера.

Каково же было разочарование Всеволода Сергеевича, когда выяснилось, что в этой фирме прекратили заниматься оптическим компьютером, построенный образец сдали в музей фирмы, а некоторых сотрудников, занимавшихся этими вопросами, уволили. В других фирмах и научных учреждениях ситуация была ненамного лучше. В целом сложилось впечатление, что американцы теряют интерес к оптическому компьютеру, и это было очень серьёзным фактором для Всеволода Сергеевича.

Во время поездки он неоднократно выступал с лекциями, в которых излагал свою концепцию электронного суперкомпьютера с оптимальным распараллеливанием выполняемых операций. Возникало много дискуссий. В итоге появилась одна компания, которая заинтересовалась его идеологией и в дальнейшем в некоторой степени финансировала работы его группы в этом направлении.

Принцип построения суперкомпьютера, который пропагандировал Всеволод Сергеевич, вызывал интерес, но, как мне показалось, не всегда был до конца понятен аудитории. Может, это было связано с проблемой перевода на английский, а возможно, и с несколько другим характером мышления наших слушателей. Интересна реплика, услышанная от него в конце поездки. Он сказал: «Знаешь, Мипа, я не буду судить об оптике или полупроводниках, но в философии вычислительной техники мы разбираемся лучше американцев».

Если учесть его весьма объективный подход к оценке многих сторон научно-технического прогресса и столь огромный личный вклад в создание вычислительных комплексов для исключительно важной оборонной техники, то я думаю, эта реплика многого стоит.

Во время поездки в Америку у нас произошло несколько забавных историй, в результате которых я увидел Всеволода Сергеевича с совершенно неожиданной для меня стороны.

У нас был свободный уикенд, и Всеволод Сергеевич предложил навестить его дальнюю родственницу, которая недавно переехала в Америку и жила в штате Аризона в городе Cottonwoor. Это было ещё очень интересно потому, что предоставлялась возможность побывать в глубинке и посмотреть «одноэтажную Америку», и кроме того, если будет машина в нашем распоряжении, то посмотреть Большой каньон.

В общем, мы планировали очень хорошую экскурсию на субботу и воскресенье без всяких формальностей и официальных гидов. Сказано – сделано. В пятницу к вечеру мы прилетели в аэропорт, где нас встретили родственница Всеволода Сергеевича и американец средних лет, у которого была машина и который, как предполагалось, должен был нас возить предстоящие два дня.

До дома надо было ехать километров сто. Уже смеркалось, а вскоре пошёл дождь. Я сидел на переднем сиденье рядом с водителем и через некоторое время обратил внимание на то, что щётки стеклоочистителя двигаются как-то лениво, а индикаторы на панели управления горят тускло. Я спросил водителя, в чём дело. Он ответил, что не знает. Тогда я сказал ему, что у него, наверно, не работает генератор и всё электропитание идёт от аккумулятора, и он скоро сядет. Водитель спросил: «А почему не работает генератор?»

Я ответил, что, скорее всего, из-за того, что ослаб ремень привода генератора, другая причина может быть в том, что у генератора уже износились щётки, а может быть, испортился реле-регулятор. Водитель очень удивился: «Откуда вы это все знаете?»

Я в шутку ответил, что советские автолюбители всё знают про свои машины и чинят их сами. Шутка вроде бы прошла.

Водитель успокоился, мы двинулись дальше, но фары уже не горели, и щётки стояли на месте. Мы подъехали к магазину и, не выключая двигателя, купили зарядное устройство для аккумулятора. Мы уже добрались до дома водителя, когда мотор заглох. На улице было совсем темно, но водитель нашёл фонарик, открыл капот машины, и мы со Всеволодом Сергеевичем быстро обнаружили, что у генератора срезался болт крепления, поэтому ремень не был натянут, а просто болтался (хорошо, что не потерялся по дороге!).

Водитель был очень расстроен, так как до понедельника никаких мастеров не найти, а кроме того, ремонт будет дорого стоить. У нас настроение тоже было не ахти, потому что ни о каких поездках на Большой каньон и по другим красивым местам уже речи не было.

Взять машину в аренду мы не могли: не было с собой водительских прав. Вообще говоря, ремонт требовался пустяковый, но генератор был расположен неудобно, и для того, чтобы добраться до него, надо было разобрать весь передок и, кроме того, иметь подходящий болт, а у водителя никаких запчастей нет.

Всеволод Сергеевич спросил: «Есть ли какие-нибудь инструменты?»

Что-то нашлось. Я снял аккумулятор, отнёс в дом и поставил на зарядку. Всеволод Сергеевич в буквальном смысле засучил рукава (он был в белой рубашке) и начал разбирать машину. Я, как мог, помогал ему. Водитель, раскрыв рот, смотрел на всё происходящее и нервничал, потому что его автомобиль превращался в грудку деталей. Мы нашли и открыли подходящий болт из другой части машины. Я с восхищением

смотрел, как Всеволод Сергеевич ловко и профессионально обращался с инструментом.

По ходу ремонта он мне рассказал, что во время Великой Отечественной войны в эвакуации в городе Алма-Ата умерла его мать. Они с отцом, вернувшись в Москву в 1942 году, оказались без карточек на хлеб и продукты. Его, 15-летнего мальчика, устроили на хлебозавод, где он проработал слесарем в течение года. Там он и приобрёл навыки слесарного мастерства, которые впоследствии использовал при починке своих машин – сначала «Москвича», а затем и «Волги». Пригодилось оно и при ремонте всякой бытовой техники.

За два с половиной часа Всеволод Сергеевич разобрал американскую машину, установил генератор и остальные детали на место. Я приёс и установил аккумулятор. Всеволод Сергеевич сказал хозяину, чтобы сел за руль и заводил машину. Водитель повернул ключ, мотор завёлся, лампочки загорелись, фары засверкали. Водитель был страшно рад (сэкономил деньги на ремонт), но уже с подозрением смотрел на нас: ему-то говорили, что приехали знаменитый русский академик и с ним профессор-физик, а на самом деле он должен катать по Америке двух автослесарей!

Следующие два дня прошли прекрасно. Большой каньон оказался действительно большим и растревожил мысли о вечности и ничтожности человека перед могуществом природы. Америка на самом деле была малоэтажной, а простые американцы – вполне нормальными ребятами, хотя и, на мой взгляд, несколько «сдвинутыми» на бизнесе и привычками к избыточному сервису. В понедельник утром мы отправились назад в аэропорт.

По дороге Всеволод Сергеевич попросил остановиться около небольшого магазина и вышел из машины, чтобы купить какую-то мелочёвку. Мы (родственница Всеволода Сергеевича, водитель и я) тоже вышли из машины, чтобы немного размять ноги, водитель хлопнул дверцей, сработала блокировка, замки захлопнулись. Водитель побледнел: ключи остались в машине, до отлёта самолёта – сорок минут. Наши вещи, билеты и документы остались в салоне.

Всеволод Сергеевич вернулся, и ему объяснили, что случилось. Реакция была мгновенной. Он попросил в магазине проволочную вешалку, раскрутил её, сделал из проволоки длинный крюк (без тисков и какого-либо инструмента), просунул его через резину уплотнителя дверцы водителя, подцепил кнопку замка – и дверца открылась! На всё ушло минут пять. Даже я онемел от восхищения. Вот это работа! Мы поехали дальше и хохотали над ситуацией, но водитель сидел очень мрачный. По-видимому, он решил, что мы не просто автослесари, а мужики покруче – и лучше как можно быстрее от нас избавиться.

Во время поездки по Америке мы зашли в несколько небольших книжных магазинов. Всеволод Сергеевич хотел найти мемуары

Милюкова, председателя партии кадетов в дореволюционной России. Из разговоров у меня сложилось впечатление, что родители Всеволода Сергеевича имели какое-то отношение к Милюкову. Книгу в Америке мы не нашли, да и в России, как сказал Всеволод Сергеевич, ему тоже не удалось её достать. В общем, он был очень огорчён.

После возвращения я как-то ехал к нему в гости в московскую квартиру, вышел из метро на станции «Академическая» и увидел в книжном развале среди всякой всячины хорошо оформленный толстый том мемуаров Милюкова. Конечно, я тут же купил книгу, написал дарственную надпись и торжественно вручил Всеволоду Сергеевичу.

В последние годы мы с ним регулярно встречались, я был в курсе его очень напряжённой и суровой борьбы за реализацию его концепции суперкомпьютера. К сожалению, насколько я мог понять, необходимой поддержки он не находил.

Естественно, мы обсуждали ситуацию и в стране, и в Академии наук. В самом начале «новой эпохи» после революции 1991 года, когда я очень критически отзывался по поводу новых политиков из-за их дремучей некомпетентности, полного непонимания роли науки в современном мире и псевдодемократического словоблудия вместо серьёзного анализа жизненно важных проблем отечества, Всеволод Сергеевич урезонивал меня и проявлял явный оптимизм по поводу будущего нашей науки и государства в целом.

С годами его оценки менялись и настроение явно мрачнело. Кто знает, может, горечь разочарования и отсутствие поддержки ускорили его кончину. Мы потеряли талантливого человека, русского самородка. Как мало мы заботимся о наших людях, которые своим трудом и талантом создают величие нашего Отечества. Грустно.

2007 г.



Владимир Иванович Рыков

1923–2013 гг. Кандидат технических наук, сотрудник ИТМиВТ с 1948 г., 1975–1992 гг. – зам. директора ИТМиВТ по научной работе. Лауреат Государственной премии СССР

ВОСПОМИНАНИЯ О В.С. БУРЦЕВЕ

Мне пришлось много работать и тесно общаться со Всеволодом Сергеевичем не только формально, но и в самых тяжёлых условиях командировок на Балкаш и в неформальной дружеской обстановке на отдыхе, на природе.

Среди студентов, пришедших по приглашению М.А. Лаврентьева в ИТМиВТ в 1950 году на создание БЭСМ, выделились два ведущих специалиста: Бурцев и Мельников. Встал вопрос, каким образом решать, кто из них лидер. Как показал опыт, они были на равных.

Тогда, у Лебедева, я был заместителем по лаборатории, занимаясь одновременно вопросами соединения дискретных вычислительных машин с реальными объектами. Сергей Алексеевич понял, что в этой области можно многое сделать. Так как наша группа была слабенькой, то для усиления он направил к нам Бурцева с рядом сотрудников, и мне некоторое время пришлось им руководить. Но Всеволод Сергеевич сразу занял позиции разработчика центральных вычислительных машин и в «Диане», и в ПРО, и очень быстро выдвинулся.

Хочется отметить его большие организаторские способности: он всегда был лидером, причём никогда это лидерство не было авторитарным, а базировалось на знании дела, умении выделять основные моменты работы и преодолевать многочисленные трудности, которые всегда возникают при исследовании новых процессов и задач.

Эти качества в полной мере проявились, когда перед нами встала сверхсложная задача разработки ЭВМ для противоракетной обороны.

В своё время мне пришлось организовывать первые встречи Сергея Алексеевича с Григорием Васильевичем Кисунько, назначенным главным конструктором ПРО. Григорий Васильевич подыскивал коллектив, способный разработать ЭВМ для ПРО, значительно превосходящую разработанные к тому времени машины БЭСМ и «Стрела».

Надо отдать должное тому, что Кисунько рискнул поручить эту работу молодому академическому институту, не имевшему никакого опыта внедрения научных разработок в промышленность, и также смелости Сергея Алексеевича, хорошо представлявшего все трудности на пути создания опытного образца ЭВМ (а потом и серийного изготовления).

В этой работе Всеволод Сергеевич возглавил разработку центральной ЭВМ, Валентин Сергеевич Чунаев – разработку машины связи, а я занялся разработкой устройств связи с объектами, центральных часов ПРО и устройств, фиксирующих работу комплекса.

Всеволод Сергеевич, как и подобает разработчику центрального процессора, стал руководителем нашего коллектива, не подавляя творческую инициативу сотрудников, внимательно прислушиваясь к самым различным мнениям и выбирая из них те решения, которые считал целесообразными, причём делая это так, что мы понимали причину его выбора и у нас не оставалось обиды за отверженную идею. Наряду с этим он всегда предоставлял большую инициативу сотрудникам, в компетентности которых не сомневался.

Всеволод Сергеевич не позволял нам замыкаться только на наших конкретных направлениях. Он заставлял нас изучать весь комплекс целиком и особенно выделял сотрудников, стремящихся к расширению своих знаний. Тогда мне это казалось естественным, и только пройдя большой путь, я увидел, что это качество весьма редкое и, как правило, проявляется у способных и одарённых людей.

Мне пришлось работать с такими руководителями, как Бруевич, Брук, Лебедев и Бурцев. Под их руководством я всегда чувствовал свободу в принятии решений, порой весьма ответственных, и привык считать это нормой. И только выходя за рамки института и сталкиваясь с рядом других руководителей, как научного, так и директивного плана, я понял, как мне повезло работать с такими людьми.

Мы трудились очень дружно, особенно это было связано с системой ПРО. Мне не забыть одного события. Мы целый день сидели на объекте, собирали вычислительный комплекс и готовили всю систему к работе. Постоянно шли отказы и надо было чинить неисправности, в том числе и в вычислительных комплексах. Когда мы настроили систему, дали команду на запуск ракеты с полигона по направлению к Сары-Шагану, это было самым напряженным моментом.

Волнующе было видеть на экране дисплея, как к нам приближается ракета, как вылетает противоракета, как они встречаются и как обе исчезают с экрана. Это был волнующий и торжественный момент, когда Григорий Васильевич Кисунько по громкоговорящей связи поздравил весь коллектив с удачными испытаниями и успешным завершением работы.

Я не буду касаться научной деятельности В.С., которая высоко оценена избранием его действительным членом АН РАН. Хочется отметить некоторые его черты как разработчика. Его глубокие знания сочетались с тонкой интуицией. Он великолепно владел инженерным искусством, разбираясь в построении всех машин. Каждый приезд Бурцева на Загорский завод, когда это было необходимо, выправлял недостатки, что приводило к нужным результатам. Инженерное чутьё его никогда не подводило. Всеволод Сергеевич также обладал способностью отделять возможное от желаемого. Все наши математики, разрабатывавшие программное обеспечение, требовали от комплексов большого быстродействия и памяти, задачей конструктора было удержаться в рамках возможностей реализуемого решения. Это с блеском делал Всеволод Сергеевич.

Недаром, когда была поставлена задача создать ЭВМ с производительностью 100 млн опер./с., он понимал, что в то время сразу разработать такую машину невыполнимо, поэтому вначале стал разрабатывать ЭВМ с меньшей производительностью (10 млн опер./с.), получившую название «Эльбрус-1», которая позволила производить стыковочные работы, разрабатывать программы, а потом, перейдя на новую элементную базу, добиться нужного быстродействия.

Разрабатывая вычислительные комплексы специального назначения, Бурцев всегда смотрел, возможно ли использовать их в мирных целях. Ряд вычислительных комплексов, решавших научные и хозяйственные задачи, был создан под его руководством на базе его машин для военных. И они успешно работали и обеспечивали как обороноспособность, так и атомную промышленность и космос.

Заслуги Всеволода Сергеевича в том, что, понимая необходимость перспективных работ, обеспечивающих существенное повышение параметров ЭВМ, он чётко осознавал современный уровень технологии и ограничивал требования теоретиков возможными рамками построения конкретной машины. При этом каждая новая модель ЭВМ строилась на базе широких научно-исследовательских работ как научного, так и технологического характера, что позволило не только разрабатывать каждый раз уникальную модель, но и обеспечивать серийное производство.

Известно, что человеческие качества ярко проявляются в экстремальных условиях, что и проявилось в наших работах по созданию опытного образца ПРО на полигоне. Несколько лет нам приходилось действовать в сложнейших условиях. Поначалу мы жили в бараке с удобствами солдатского типа на улице, столовую часто приходилось брать штурмом. Очень колоритная картинка: к моменту обеда толпа голодных собиралась у двери в столовую и ждала момента открытия. Работники столовой, открыв дверь, отскакивали в сторону, и мимо них

к раздаче рвалась голодная толпа. Здесь мы делали исключение только для Сергея Алексеевича Лебедева, которого усаживали за отвоёванный стол и приносили обед.

На полигоне нам приходилось работать, не считаясь со временем, как днём, так и ночью, как летом, когда температура в тени достигала плюс сорок, так и зимой, когда она падала до минус сорока. И можно сказать, что здесь проявились самые лучшие стороны Всеволода Сергеевича как организатора коллектива, способного работать в этих условиях и принимающего все меры совместно с Сергеем Алексеевичем для улучшения нашего быта. В.С. никогда не выделялся, не стремился отдельно ужинать и отдыхать. И он, и С.А. жили вместе с нами, это очень спланивало и поддерживало коллектив.

Прежде всего, он организовал питание сотрудников в нашем бараке, что позволило нам быть уверенными в том, что в любой момент возвращения с работы, днём или ночью, мы не останемся без еды. Через некоторое время Сергей Алексеевич и Всеволод Сергеевич добились выделения нашему институту двух домиков в городке, где и организовали нормальные условия жизни.

Естественно, что напряжённая работа на объекте требовала отдыха. Всеволод Сергеевич всегда был заводилой, организовывал то охоту на сайтаков, то рыбную ловлю, то выезд на природу. В данном случае нельзя было избежать нарушений спортивного режима и, хотя на объекте был установлен запрет на продажу спиртного, оно всегда находилось. Всеволод Сергеевич был либеральным в этом плане, но у него было жёсткое требование: на работу ты должен выйти освобождённым от винных паров.

Была у него и оригинальная методика определения. Поутру все приглашались поиграть в волейбол, здесь сразу же становилось ясно, кто вчера перебрал. Тот, кто не знал меры, уже не направлялся на полигон.

Мне довелось много времени проводить со Всеволодом Сергеевичем на отдыхе в условиях дикой природы.

Начало было положено, когда в нашей лаборатории под руководством Жени Кривошеева была организована небольшая группа водного спорта, куда входил и Всеволод Сергеевич. Они организовали базу на Пестовском водохранилище, куда выезжали отдыхать в палатках, и основным развлечением было катание на водных лыжах. Однажды и меня уговорили приехать к ним вместе с женой и сыном. Этот отдых нам так понравился, что мы купили лодку-казанку с мотором «Вихрь» и приняли самое деятельное участие в работах и отдыхе этого кружка. Здесь я впервые увидел Всеволода Сергеевича с семьёй на отдыхе.

Правда, увлечение водным спортом у меня быстро закончилось в связи с приобретением автомобиля и переходом на автомобильные путешествия по просторам родины. Постепенно мы перешли на организацию отдыха в каком-либо определённом месте. Этому помог Валерий

Назарович Лаут, который познакомил нас с чудесными местами, сначала на Валдае, а потом на озере Заднем и на берегу реки Западной Двины в районе впадения в неё речки Торопа.

Вот в этих лагерях, а особенно в последнем, на очаровательной поляне, окружённой лесами и болотами, мы проводили много времени с семьёй Всеволода Сергеевича и его многочисленными друзьями. Приезжая примерно в одно время, мы ставили большой палаточный лагерь. Всеволод Сергеевич всегда организовывал общий стол под большим тентом и костёр на берегу. Там мы проводили вечера, любуясь закатом солнца, наступлением ночи и звёздным небом. Всеволод Сергеевич вёл себя с нами как с равными, хотя к этому времени он был директором института. С ним всегда была его супруга Тамара Андреевна, частенько внуки и чёрный ньюфаундленд, который внимательно следил за купающимися и был готов прийти им на помощь.

Всеволод Сергеевич очень любил собирать грибы, и с ним трудно было соревноваться. Мы с ним бродили по заветным лесным дорожкам, причём по договору он собирал белые грибы на одной стороне дорожки, а я – на другой.

Отдых на природе часто включает в себя и борьбу за выживание. Опишу только один случай. В это время погода стояла довольно холодная, непрерывно шли дожди, уровень воды в реке быстро рос, затопливая низменные берега. На грунтовых дорогах, ведущих в лагерь, стояли глубокие лужи. Всеволод Сергеевич с женой запаздывали с приездом, и мы уже не рассчитывали, что они рискнут пробиваться к нам, как вдруг среди ночи нас разбудил его зычный голос.

Как оказалось, он, не доехав до лагеря нескольких километров, крепко усадил в большую лужу машину с прицепом, Тамарой Андреевной и собакой. Тут же собралась дружная компания и поехали выручать. Помогло нам только то, что рядом с тем местом, где застрял Всеволод Сергеевич, велись лесоразработки и нерадивые лесники бросили на ночь трактор, да ещё с ключом зажигания. Среди наших умельцев отдыхал сотрудник ИТМ, бравый Валерий Татур. Он завёл трактор, вытащил машину с прицепом и отправил Всеволода Сергеевича, Тамару Андреевну и собаку в лагерь, где принялись их отогревать, тем более что всё происходило под дождём с сильнейшим ветром. Основная группа осталась, чтобы поставить угнанный трактор на место. Внезапно начался ураган, повалил деревья и отрезал дорогу для возвращения. Опять пришлось одному бежать в лагерь. К счастью, у Всеволода Сергеевича была захвачена бензиновая ленточная пила, с помощью которой удалось растащить завал и пробиться к лагерю, где население спасало свои палатки от штормового ветра.

Несмотря на такие моменты, Всеволод Сергеевич с Тамарой Андреевной часто предпочитали дикий отдых цивилизованному.

При многих хороших чертах характера Всеволода Сергеевича у него был серьёзный недостаток: он не умел быть пунктуальным. Как правило, он опаздывал на любые совещания. Все мои попытки вовремя выехать он парировал: «Ну что ты всё торопишься? Мы успеем, вот только сейчас закончим эту работу – и выедем». К сожалению, это заканчивалось тем, что он опаздывал, и об этой привычке уже все знали.

И ещё В.С. отличался тем, что умел высказывать о человеке то, что думает, в лицо, невзирая на его положение, умел отстаивать своё мнение. Это привело к его отставке с поста директора, но не привело к расцвету ИТМиВТ.

К сожалению, по семейным обстоятельствам мне пришлось прекратить поездки в наш лагерь на берегу Западной Двины, и последующие несколько лет я только по телефону узнавал от Всеволода Сергеевича, что он находил время посещать эти прекрасные места.

Только однажды, два года назад, он позвонил мне и предложил посетить любимую Торопу. К счастью, такая возможность у меня была, и мы в последний раз вдвоём прошлись по заветным местам, где собирали грибы, бруснику, чернику.

В 2005 году я также мечтал повторить эту поездку и вдруг совершенно неожиданно узнал о его кончине. Всеволод Сергеевич не любил говорить о своих болезнях и до последнего был оптимистически настроен.

Разговаривая в начале 2005 года с Всеволодом Сергеевичем о судьбе нашего родного института, я и представить не мог, что это последний разговор с многолетним другом. Увы, это так. Судьба жестока, и она забирает людей, полных творческих замыслов, не считаясь ни с чем.

28.02.2006

Валентин Николаевич Пахомов

*Начальник Особого конструкторского бюро ФГУП «ЭМЗ «Звезда»,
заслуженный конструктор РФ, кандидат технических наук, лауреат
Государственной премии СССР*

УЧЁНЫЙ И ОРГАНИЗАТОР

С именем Всеволода Сергеевича Бурцева связана полувековая история Загорского электромеханического завода (ныне ФГУП «Электромеханический завод «Звезда»). Основанный в 1941 году, завод в годы войны изготавливал пистолеты-пулемёты Шпагина (знаменитые ППП), гранаты, дымовые завесы для ВМФ.

В 1946 году Постановлением СМ СССР на заводе создано Особое конструкторское бюро (ОКБ) и завод переориентирован на разработку и производство специальных счётно-решающих электромеханических систем в интересах министерства обороны.

К 1957 году, когда в стране начала бурно развиваться вычислительная техника, завод представлял собой предприятие, обладающее широким спектром технологических процессов, квалифицированными инженерными и рабочими кадрами. Наряду с разработками электромеханических систем на заводе велись научно-исследовательские работы по цифровой технике. Всё это и явилось предпосылкой к тому, что Сергей Алексеевич Лебедев, возглавлявший Институт точной механики и вычислительной техники (ИТМиВТ), выбрал его в качестве завода-изготовителя разрабатываемых в то время ЭВМ М40 и М50, обеспечивших создание в стране системы ПРО.

Поскольку разработка конструкторской документации (КД) ЭВМ требовала больших трудозатрат конструкторских кадров, привлечение к этим работам ОКБ завода позволяло решить эту проблему. Так была реализована идея академика Минца о путях создания новой техники: фундаментальная наука – прикладная наука – ОКБ заводов – производство. С той поры завод стал соразработчиком ИТМиВТ, а организатором этого сотрудничества – Всеволод Сергеевич Бурцев.

Первоочередной задачей Всеволод Сергеевич определил подготовку заводских инженерных кадров. Для этого в ИТМиВТ была командирована на длительное время большая группа инженеров ОКБ для обучения, участия в разработке и последующего сопровождения производства разрабатываемых изделий. В результате завод превратился практически в филиал ИТМиВТ на долгие годы.

Второй задачей было создание такого взаимодействия института и завода, чтобы вся конструкторская документация разрабатывалась

в ОКБ, ориентированная под технологические возможности завода. Это существенно сокращало сроки подготовки производства.

Третьей задачей было определение перспективных направлений технологического развития завода.

Решению этой задачи Всеволод Сергеевич уделял огромное внимание. Он буквально облазил все цеха, поимённо знал специалистов, определяющих успех дела, вникал в тонкости технологии, определял потребности оборудования и «пробивал» выделение финансирования для его приобретения.

Четвёртой задачей была подготовка специалистов завода в наладке и тестировании изготовленных изделий и готовности их к работам по вводу изделий на местах эксплуатации. Для этого при наладке опытных образцов он привозил на завод всех необходимых ведущих специалистов института, распределял их по сменам, включая себя, и буквально «натаскивал» специалистов завода по методикам отыскания неисправностей и тестированию аппаратуры.

Пятой задачей было создание на заводе службы гарантийного и постгарантийного сопровождения изготовленных изделий. По его инициативе на заводе был организован спецмонтажный отдел (СМО), который организовывал проведение работ по вводу изделий на места эксплуатации и осуществлял гарантийное обслуживание изделий.

При освоении производства вычислительной техники заводу необходимо было освоить принципиально новые технологии, которые не требовались ранее. Прежде всего – изготовление печатных плат. Этому вопросу уделяли большое внимание и Сергей Алексеевич Лебедев, и Всеволод Сергеевич Бурцев. Под руководством учёных ИТ-МиВТ А.А. Новикова и Ф.П. Галецкого с участием специалистов завода А.А. Хмуренко и Н.В. Цыгина уже в 1963 году завод освоил серийную технологию изготовления односторонних печатных плат для ЭВМ 5926. В дальнейшем вопрос развития технологии производства печатных плат, а особенно многослойных печатных плат, был ключевым вопросом, находящимся на особом контроле Всеволода Сергеевича.

Не менее важными новыми для завода технологиями были:

- изготовление накопителей на магнитных барабанах и магнитных дисках;
- изготовление микросборок, а затем и больших многокристалльных интегральных схем;
- изготовление запоминающих устройств на ферритовых сердечниках;
- монтаж сверхтонким кабелем и многие другие технологии.

Совместными усилиями специалистов завода и ИТМиВТ эти задачи были решены в кратчайшие сроки. Этим была подготовлена база для разработки и производства МВК 5Э26, 40У6, «Эльбрус-1», «Эльбрус-2»,

«Эльбрус-3-1», а также ЭВМ разработки НИИВК, НПО «Комета» и других изделий.

Использование многослойных печатных плат потребовало разработки и внедрения автоматизированной системы их проектирования. Под руководством Г.Г. Рябова в ИТМиВТ была разработана такая система. И сразу же по инициативе Всеволода Сергеевича на заводе было построено специальное здание и внедрена эта система, что позволило организовать оперативный обмен информацией между предприятиями с целью сокращения сроков разработки.

Руководитель и наставник

Мне посчастливилось работать со Всеволодом Сергеевичем почти полвека, и я всегда поражался его работоспособности, оптимизму, умению быстро находить контакт с людьми независимо от их служебного положения, умению ненавязчиво внушить нужный ход мыслей, быстро выбрать оптимальный вариант продолжения работ, его бережному отношению к людям.

С первых же дней пребывания в ИТМиВТ мы, работники завода, почувствовали особую атмосферу доброжелательного отношения сотрудников института к нам и друг к другу. И особенно поразило нас, привыкших на заводе к определённой субординации, что и Сергей Алексеевич Лебедев, и Всеволод Сергеевич Бурцев работают непосредственно с теми специалистами, которые решают конкретную задачу, независимо от их ранга. И это правило распространяется на всех учёных и специалистов института. А постановка задачи производится в доброжелательной форме, позволяющей человеку не чувствовать себя «олухом».

Мы погрузились в атмосферу творчества и доверия, сопричастности большому делу. Это порождало чувство ответственности за порученное дело, заставляло глубже вникать в суть проблемы, углублять свои знания, чтобы не страдало собственное самолюбие.

Всеволод Сергеевич не жалел времени на обучение специалистов завода. Он организовывал циклы лекций не только для тех, кто был занят в разработке, но и приглашал руководителей завода, дабы показать значимость работы, выполняемой заводом, и поднимая тем самым авторитет их подчинённых.

Нас окружали выдающиеся учёные и специалисты института. На время наладки опытных образцов Всеволод Сергеевич привозил на завод с постоянным пребыванием всех необходимых ведущих специалистов института, распределял их по сменам, включая себя, и буквально «натаскивал» специалистов завода по методикам отыскания неисправностей и тестированию аппаратуры. Его в любое время можно было видеть сидящим у осциллографа и отыскивающим неисправности. И рядом с ним были его соратники: Бабаян и Сахин, Рязов и Никитин, Кривошеев

и Рябцев, Петров и Орлов, Лаут и Визун, Калашников и Шапошников, целая плеяда его учеников.

По утрам играли в волейбол на заводском стадионе, по вечерам в общезнании не гнушались «расписать пулю», да и по чарке выпить.

Огромную роль в разработке изделий и подготовке инженерных кадров завода сыграли крупные специалисты – конструкторы института: Никишин, Грызлов, Определённых, Гуродин.

Государственный деятель

Создание вычислительных комплексов определялось решениями ЦК и СМ СССР, а ход их выполнения постоянно контролировался министерством и ВПК. В институте и на заводе регулярно проходили оперативные совещания, проводимые министром и его заместителями, представителями ЦК и ВПК.

Присутствуя на этих совещаниях, мы понимали, какую колоссальную ответственность перед государством несёт главный конструктор, какую огромную координацию совместных работ по созданию системы он постоянно должен предусматривать, каким государственным мышлением должен обладать.

По предложениям Всеволода Сергеевича была организована кооперация по производству вычислительных комплексов с привлечением заводов в Кирове и Костроме, Украине и Узбекистане, Москве и Пензе. Он постоянно следил за ходом работ на этих заводах, посещал их, знал все трудности, помогал в организации производства и освоении новых технологий.

В трудные годы развала отечественной оборонной промышленности, видя упадок отечественной вычислительной техники, он письменно обращался ко всем постоянно сменяющимся министрам обороны страны с предложениями о путях выхода из кризиса и с сожалением констатировал, что эти предложения остаются нереализованными.

С нашим заводом он поддерживал дружеские отношения до конца своих дней. В трудные моменты мы обращались к нему за советом о путях выхода из кризисных ситуаций. И он всегда откликался на наши просьбы, организовывал встречи руководителей завода с главными конструкторами с целью обеспечения загрузки предприятия, выработки направления развития производства, тяжело переживал, видя, как теряет былую мощь один из флагманов отечественной вычислительной техники.

Человек

Всеволод Сергеевич был необычайно привлекательным человеком. Оптимист по натуре, невероятно доступный, открытый к общению,

с первых минут умевший расположить к себе собеседника. Отсутствие всякого высокомерия, умение построить разговор на равных с рядовым специалистом, считаться с чужим мнением – эти качества создавали условия успешной работы и глубокого уважения к нему всех, кому по-счастливилось работать с ним.

Будучи трудоголиком, он умел завести и окружающих. Он всегда готов был уделить столько времени, сколько было необходимо человеку для полного понимания поставленной задачи или нахождения оптимального решения.

Он умел создать непринуждённую обстановку в нерабочее время. Будучи на полигоне, по выходным дням устраивал коллективные вылазки на рыбалку, «сабантуйчики» по случаю завершения этапов работ.

Последний раз он был на заводе 25 ноября 2004 года, когда приезжал со своими соратниками на мой юбилей. И хотя на этот день было назначено общее собрание Академии наук, он нашёл возможность приехать и встретиться с коллективом ОКБ. На встрече с коллективом он благодарил за многолетнюю совместную работу, вселял оптимизм, веру в будущее.

Всеволода Сергеевича Бурцева знает каждый работник завода, и светлая память об этом замечательном человеке навсегда останется в сердцах тех, кому довелось с ним работать.

2009 г.



Александр Сергеевич Крылов

Сотрудник ИТМиВТ (1956–1973), директор КБ ИТМиВТ (зам. 1973–1975, 1975–1986), главный конструктор НИИ «СуперЭВМ», доктор технических наук, лауреат Государственной премии СССР, заслуженный деятель науки и техники РФ

О ВСЕВОЛОДЕ СЕРГЕЕВИЧЕ БУРЦЕВЕ

Для меня этот человек сделал очень много. Я встретился с ним 28 августа 1956 года в стенах ИТМиВТ. Познакомил меня с ним Владимир Иванович Рыжов. С той поры до последних дней были очень тесные и производственные, и товарищеские отношения. Он сыграл решающую роль на всех этапах моей жизни.

Здесь много говорили о его научных трудах, человеческих качествах. Надо также отметить, что он был невероятно талантливым организатором – и производства, и отдыха.

После успеха системы А, за которую ему дали Ленинскую премию, начались не менее важные работы – это и система предупреждения о ракетном нападении (СПРН), и система контроля космического пространства, и атомная энергетика. Недаром академик Харитон, бывший многократным гостем нашего института, был основным противником снятия Бурцева с поста директора.

Тогда, в 1969 году, Всеволод Сергеевич пришёл к оригинальной мысли: он предложил освободить институт от рутинной работы по созданию систем. Институт будет разрабатывать только машины, а системы будет разрабатывать КБ. Произошла крупная реструктуризация. На КБ ИТМиВТ была возложена сверхзадача по созданию систем.

Во главе КБ встали сначала Владимир Иванович Рыжов и Георгий Семёнович Марченко, затем эта миссия была передана мне. Из всех систем, а их было около 20, более 10 стоят на боевом дежурстве до сих пор (данные 2007 года). Вы будете смеяться, но машины 1965 года 5Э926 (1965 г.) до сих пор стоят на Кубинке на дежурстве. Эта разработка института до сих пор функционирует. Остальные системы работают на базе «Эльбрус». У Анатолия Ивановича Савина, кроме «Эльбрус», до сих пор работает терминальная машина, созданная Всеволодом

Сергеевичем на базе машины 5Э261 для С-300, играющая роль предвычислителя. Мысль Всеволода Сергеевича привела к созданию самостоятельного подразделения, которое существует до сих пор, которое было реорганизовано в акционерное общество НИИ «СуперЭВМ», мы ведём авторский надзор над всеми системами.

Вот ещё одна черта Всеволода Сергеевича. Буквально за несколько месяцев до кончины, будучи больным, он позвонил: «Надо приехать, обсудить проблемы». Приехал в пять, сидели до одиннадцати вечера, он очень внимательно слушал о состоянии всех машин и систем, высказывал очень толковые идеи по модернизации. Жаль, что их не удалось довести до конца.

Я думаю, что если бы Всеволода Сергеевича не отстранили от работ по созданию суперЭВМ, то отечественная ВТ имела бы гораздо большие успехи. И всё-таки он был счастливым человеком, а счастливый человек – тот, кто утром с радостью бежит на работу, а вечером с такой же радостью бежит домой, так как дома его ждут, у него крепкий тыл. Поэтому я выражаю Тамаре Андреевне огромную благодарность за то, что Всеволод Сергеевич стал тем, кем был. Я думаю, что значительная доля того, что было сделано, лежит на её плечах, так как все наши трудности доставались и ей.

Память среди тех, кто работал с Бурцевым, будет сохраняться, пока мы живы.

2007 г.



Олег Константинович Щербаков

1923–2016 гг. Участник ВОВ (1941–1947), кандидат технических наук, сотрудник ИТМиВТ (1951–2006), имеет правительственные награды

О ВСЕВОЛОДЕ СЕРГЕЕВИЧЕ

Окончив среднюю школу в 1941 году, я был призван в Краснознамённый Северный Военно-Морской флот, в составе которого прошёл всю Отечественную войну. После окончания войны поступил в Московский электротехнический институт связи, который окончил в 1951 году и сразу пришёл на работу в Институт точной механики и вычислительной техники АН СССР. В то время директором института был замечательный человек – академик М.А. Лаврентьев.

Через несколько дней работы в институте я спустился на первый этаж. В большом зале на первом этаже кипела работа по доработке стоек первой большой электронно-вычислительной машины БЭСМ АН СССР. На крыше (это была стойка управления) я увидел молодого человека, который с упорством завинчивал болт, укрепляя верхнюю часть стойки. Тогда я ещё не знал, что это будущий академик, а сейчас студент-дипломник Всеволод Сергеевич Бурцев.

Придя в институт в 1950 году для написания дипломной работы, Всеволод Сергеевич сразу включился в работу. Сергей Алексеевич Лебедев, в то время заведующий первой лабораторией, дал ему задание: подготовить диплом по разработке блока управления командами. Вскоре его диплом и дипломы других студентов, приглашённых С.А. Лебедевым из МЭИ и других институтов, послужили основой для эскизного проекта создаваемой ЭВМ. Спустя несколько лет мы встретились в Свердловском зале Кремля на церемонии вручения нам орденов за создание самой быстродействующей в Европе электронно-вычислительной машины БЭСМ АН.

Узнав Всеволода Сергеевича ближе, я понял, что он очень простой в общении с людьми человек, душа коллектива, любимец девушек. Сева, как его называли друзья. Он был заводилой любой институтской компании, плавал на байдарках, катался на водных и горных лыжах, играл в теннис, но особенно любил волейбол. Во время игры он своим

примером заряжал команду таким энтузиазмом и желанием победить, что мы, играя на первенство Академии наук, часто побеждали более сильные команды.

Всеволод Сергеевич всегда был лидером. С ним можно было спорить, доказывать, он никогда не прерывал собеседника, внимательно его выслушивал, а затем, подумав, принимал собственное решение. Даже став академиком, он остался простым и душевным человеком.

Особенно близко я узнал его во время командировки в Англию в 1970 году. В то время я стажировался в Манчестерском университете в лаборатории цифровых процессов, которой руководил профессор Хит. Не помню точного числа, но хорошо помню, когда утром пришёл в университет, и сотрудники мне говорят: «Ваш директор приехал к нам». Так я встретился со Всеволодом Сергеевичем вдали от родины. Я подробно рассказал ему о своей работе в лаборатории. Затем он ознакомился с научными разработками, которые представил профессор Хит. По дороге в гостиницу он вдруг сказал: «Всё, что я увидел и услышал, не очень впечатлило: в лаборатории практически нет ничего нового для нас, и, возможно, надо возвращаться домой – там работа более важная».

В то время в английской лаборатории разрабатывалась система для регулирования уличного движения. Она отличалась от уже существующих тем, что в ней использовались генераторы случайных чисел, с помощью которых имитировалось движение транспортных единиц. Мы же в институте в это время разрабатывали большие вычислительные системы – «Эльбрус», АС-6, – и тематика английской лаборатории была не очень интересна для нас. Затем он продолжил: «Ты, Олег (он всегда обращался ко мне по имени), научился «списать» по-английски, у меня нет переводчика, поэтому поедем со мной на фирмы, которые я буду посещать».

Мы с ним тогда в Англии посетили такие фирмы, как «ИСЛ», «Ферранти», «Маркони-Эллиот», Институт вычислительной техники при Лондонском университете. Во всех этих организациях Всеволод Сергеевич очень серьёзно, профессионально изучал все, что было разработано в Англии в области вычислительной техники. На фирме «ИСЛ» он внимательно ознакомился с архитектурой и конструкцией новой английской ЭВМ – 1906А, изготовлением и методами контроля 12-слойных печатных плат. Его также заинтересовали станции для проверки больших интегральных схем. На фирме «Маркони-Эллиот» Всеволод Сергеевич подробно изучал разработку больших интегральных схем, которые совместно с Зеленоградом мы вскоре стали создавать и внедрять в наши новые ЭВМ. В Институте вычислительной техники он детально ознакомился с разработками и применением математических языков высокого уровня.

В перерывах между поездками по фирмам мы старались уделять большое внимание музеям, достопримечательностям, архитектуре Лондона и его окрестностей. Всеволод Сергеевич оказался большим любителем картинных галерей, с интересом рассматривал архитектуру старинных зданий Лондона. В один из свободных дней мы поехали на юг Англии, к Атлантическому океану. Всеволод Сергеевич, увидев пляжи и бассейны на атлантическом берегу, сразу решил искупаться, и только серьёзные возражения нашего гида о том, что вода ещё очень холодная, остановили его.

После возвращения в институт Всеволод Сергеевич начал быстро внедрять в нашу работу всё новое и современное, чем он был вдохновлён во время визита в Англию: контроль качества продукции, операционный контроль на всех стадиях производства больших печатных плат, создание испытательных станций для проверки больших интегральных схем, разработка математических языков высокого уровня.

Ещё одна деловая встреча со Всеволодом Сергеевичем у меня состоялась в центре управления полётами в Подлипках. Там коллектив первой лаборатории устанавливал систему АС-6. Всеволод Сергеевич приехал в центр ознакомиться с нашими работами. Мы с ним встретились у разработанной нами стойки контроля и управления питанием вычислительной системы. Посмотрев на это изделие, он с некоторым сарказмом спросил: «А это зачем?» Я стал доказывать, что это очень нужное устройство, так как контроль за техническим и логическим состоянием вычислительной системы с помощью самой ЭВМ – весьма перспективная разработка. Он несколько минут подумал и сказал: «А может быть, ты и прав». Вскоре подобное, но ещё более сложное устройство появилось в вычислительной системе «Эльбрус».

Талантливый учёный, высокообразованный специалист, генеральный конструктор вычислительных систем для ПРО, человек, осуществивший мечту многих учёных – сбить баллистическую ракету с помощью другой ракеты, академик, лауреат Ленинской и двух Государственных премий, награждённый многими орденами, ближайший соратник академика С.А. Лебедева был в то же время хорошим товарищем, простым в общении с людьми и очень душевным человеком. Таким он мне запомнился.

2008 г.



Франц Петрович Галецкий

1937–2011 гг. Сотрудник ИТМиВТ (1952–2008),
начальник отдела технологии производства,
д.т.н., лауреат Государственной премии СССР

ЗАСЛУЖЕННЫЙ КОНСТРУКТОР РФ

В.С. Бурцев развивал производство печатных плат в ИТМиВТ. В 1959 году академик С.А. Лебедев предложил начать в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР разработку и изготовление плат с печатными проводниками. Эту работу поручили химической лаборатории. Размещалась лаборатория в старинном трёхэтажном особняке рядом с заводом «Манометр» за Курским вокзалом. Этот филиал в обиходе имел название «на Курской».

Первые платы были самыми простыми – однослойными, получаемыми фотохимическим методом. Уже в 1961 году, когда появилась потребность в двухсторонних печатных платах, был разработан комбинированный позитивный метод, основанный на химической металлизации гетинакса с использованием серебра в качестве металлорезиста.

Одновременно велись активные поиски более простых способов получения печатных плат. За ходом и результатами работы по печатным платам внимательно следили академик Лебедев и В.С. Бурцев. Печатный способ получения проводников набирал стремительные темпы, особенно с учётом появившихся в мире первых интегральных схем.

Тем временем строился новый технологический корпус на Ленинском проспекте, где предусматривалось много больших и светлых помещений для технологических процессов. Для организации разработки и изготовления многослойных печатных плат для ЭВМ третьего поколения на интегральных схемах в 1968 году была создана лаборатория, которую возглавил специалист в области быстродействующей схемотехники Лев Артёмович Любович.

Этим было заложено начало комплексного конструкторско-технологического подхода в науке и технике печатного монтажа. И уже в начале января 1969 года для дальнейшего развития этого направления расширился фронт работ. Была создана комплексная лаборатория, возглавить

которую было поручено Адольфу Алексеевичу Новикову, специалисту в области разработки электронных и оптических узлов и устройств.

По направлениям разработок были сформированы лаборатории и группы технологии печатных плат, электронно-физических проблем технологии, фотошаблонов, конструирования оборудования и оснастки. Были заложены основы плодотворного подхода к организации работ: объединение научных, технологических, конструкторских работ и опытного производства печатных плат в одном крупном подразделении – комплексной лаборатории. С этой целью в новом технологическом корпусе была расширена и оснащена производственная база.

Одним из прогрессивных шагов в тот период было организованное В.С. Бурцевым привлечение к работам ведущих предприятий страны в части разработки новых фольгированных диэлектриков, фоторезистов, в том числе разработанного впервые в СССР сухого плёночного фоторезиста, нового автоматизированного и прецизионного технологического оборудования.

Участок опытного производства печатных плат был спроектирован конструкторами лаборатории, всё оборудование изготовлено в мастерских института. Монтаж оборудования, прокладку коммуникаций, наладку и технологическое освоение линии химико-гальванической металлизации, установки химического подтравливания диэлектрика в отверстиях и других необходимых в тот период передовых технологических операций проводили сами сотрудники лаборатории. Для реализации технологии изготовления многослойных печатных плат, в частности, использовали методы попарного прессования и металлизации сквозных отверстий.

Оригинальные и смелые конструкторские решения для реализации совсем новых процессов способствовали освоению сложной технологии металлизации межслойных переходов в шестислойных печатных платах для ячеек ЭВМ размером 110x180 мм и в десятислойных печатных платах блоков ЭВМ размером 190x180 мм. Увеличившаяся сложность рисунка проводников в слоях печатных плат и большая номенклатура их потребовали создания специального участка проектирования и изготовления фотооригиналов и рабочих фотошаблонов на основе отечественных автоматизированных фотокоординатографов, обеспечивающих сравнительно быстрое (в течение двух-четырёх часов с помощью светового луча по программе, записанной на перфоленте) экспонирование на фотоматериал рисунка будущих проводников.

Активно организуемое Бурцевым взаимосогласование между конструкторами – разработчиками устройств ЭВМ и технологами способствовало оптимизации процесса создания и освоения производства новых конструкций и новых устройств в сжатые сроки.

Увеличение быстродействия ЭВМ за счёт использования более быстродействующих электронных компонентов приводило к значительному

увеличению плотности их компоновки и потребности в обеспечении передачи сигналов с очень крутыми фронтами без искажений. Решение этих проблем было невозможно без тесного взаимодействия конструкторов, разработчиков схем, узлов, технологов-разработчиков и изготовителей печатных плат.

Впервые в практике отечественной техники печатного монтажа потребовалось создание конструкции, технологии и организации производства 12-слойных печатных плат размером до 400x500 мм. Наряду с высокой плотностью сигнальных проводников шириной 270 мкм линии связи для передачи без искажения сигналов с длительностью около 2×10^{-9} с должны были иметь заданные прецизионные электрические характеристики, в первую очередь – волновое сопротивление и помехозащищённость. В процессе этих работ осуществлялось также тесное взаимодействие, в частности по разработке фольгированного диэлектрика, с такими организациями, как Московский завод «Изолит», «Гидропромобработки» и др.

По заданию В.С. Бурцева при моём участии были организованы разработка и освоение производства отечественного сухого плёночного фоторезиста, который позволил реализовать высокую прецизионность проводников на крупногабаритных слоях плат, а также надёжную металлизацию внутренних межслойных переходов.

Несмотря на критику недалёковидных специалистов, в конструкцию плат при поддержке В.С. Бурцева были введены двухсторонние слои с программируемыми переходами. Благодаря этому была достигнута высокая плотность и значительное уменьшение длины логических связей, что позволило осуществить трассирование требуемого числа связей в печатных платах с меньшим числом слоёв (12 слоёв вместо 20). В результате была обеспечена возможность реализации производств МПП с надёжными сквозными и внутренними межслойными переходами с уровнем технологии конца семидесятых годов.

Следует напомнить, что в это время в технике печатного монтажа наступил период застоя, руководство ведущих технологических организаций настаивало на неперспективности многослойных плат и необходимости применения только двухсторонних плат. Благодаря инженерной уверенности В.С. Бурцев активно на разных уровнях власти отстаивал принятые технологические решения.

Качественное взаимное совмещение слоёв в 12-слойной плате размером почти 400x500 мм достигнуто набором хитроумных приспособлений и методик, разработанных своими конструкторами и технологами лаборатории. Изготовление фотошаблонов для таких МПП было возможным только на импортных координатографах, которые были освоены в 1978 году. Разработаны и реализованы оригинальные средства электрического контроля печатных плат, в том числе качества металлизации переходов.

В начале восьмидесятых годов было освоено производство таких МПП Загорским электромеханическим заводом. Постоянные «оперативки» на заводе во главе с В.С. Бурцевым – «без обеда и пораньше», минимум до девяти часов вечера, были решающими в достижении цели. В этот период были разработаны алгоритмы, программы и средства обеспечения высокого качества и надёжности печатных плат. Начаты работы по автоматизации испытаний МПП.

Уже строилось новое здание лабораторно-производственного корпуса ЛПК в Чертаново. В 1978 году начато перебазирование ещё не устаревшего технологического оборудования со всех филиалов в новый корпус, в котором производилась установка и наладка нового оборудования импортного и отечественного производства. Организация подразделений и участков была сориентирована на исследование, разработку и опытное производство сложных многослойных печатных плат.

Разработанные в институте суперЭВМ «Эльбрус» и модульный конвейерный процессор базировались на крупноформатных многослойных печатных платах. Предельно достижимые во второй половине восьмидесятых годов параметры плат (размер 500х600 мм, 20 слоёв, ширина проводников – 100 микрон) можно было реализовать существенной модернизацией структуры организации работ и реконструкции участков. Поэтому были расширены исследовательские работы по изучению свойств материалов, их поведения в процессе изготовления плат. Обширный фронт исследований проведён по выявлению закономерностей размерной стабильности слоёв в процессе их изготовления, разработаны высокоинформативные методики, в том числе матричный метод, для определения локальных смещений отдельных участков печатных слоёв.

В это время были начаты попытки использования совершенно новых физических принципов в технологии изготовления печатных плат. Плазменное травление полимерных материалов, успешно применявшихся в технологии изготовления полупроводниковых приборов, позволило значительно повысить безопасность операций подготовки просверленных отверстий перед последующей металлизацией. Отсутствие отечественного серийного производства фольгированного диэлектрика с ультратонкой медной фольгой и принципиальные ограничения широко применяющегося метода травления фольги для получения проводников инициировали изобретение Ф.П. Галецким нового метода изготовления слоёв.

В последующем этому методу было дано название ПАФОС – полностью аддитивное формирование отдельных слоёв. Главной особенностью этого способа изготовления было исключение использования фольгированного диэлектрика, так как медные проводники формировали электрическим осаждением в предварительно полученном рисунке из плёночного фоторезиста на металлических пластинах. Изоляция

между проводниками далее формировалась обычным термическим прессованием с использованием стандартной для технологии печатных плат стеклоткани, пропитанной специальной смолой.

Рост интеграции микросхем для выполнения логических функций и памяти, которые составляют основу устройств суперЭВМ, инициирует потребность в увеличении уровня миниатюризации конструкции узлов, в первую очередь печатных плат. Решение проблем создания сверхплотных многослойных печатных плат, которые в состоянии удовлетворить все необходимые характеристики, возможно только при использовании передовых прогрессивных технологических идей настоящего времени. С этой целью организованы новые коллективы для исследования и разработки автоматизированных методов и средств оптического и электрического контроля, лазерных способов формирования рисунка проводников, а также сверхмалых отверстий для межслойных переходов.

На протяжении всего периода – от становления до сегодняшнего дня и далее – движущей силой, инициирующей развитие и смену поколений конструкции и технологии печатных плат, было развитие и смена поколений ЭВМ, разрабатываемых в институте. Эпоха многослойных печатных плат с начала семидесятых годов прошла этапы конструкции и технологии для ЭВМ «Эльбрус-1», «Эльбрус-2» и «Эльбрус-3».

Основным источником успехов в разработке конструкции и технологии МПП во все периоды был дружественный климат взаимодействия, взаимовлияния сотрудников отделений института, разрабатывающих устройства ЭВМ, конструкцию, автоматизированное проектирование, технологию печатных плат и монтажа.

Залогом непрерывного развития техники печатного монтажа в институте было то, что руководители института придавали большое значение технологии. В эту часть разработок ЭВМ вкладывались большие материальные средства, выделялись талантливые молодые учёные и специалисты, предоставлялась широкая свобода для творчества – в том числе и мне.

Период, когда директором ИТМиВТ был В.С. Бурцев, характеризуется наиболее бурным развитием техники печатного монтажа в нашем институте.

Игорь Николаевич Определённый

1937–2009 гг. Сотрудник ИТМиВТ (1965–2008). Кандидат технических наук, лауреат Государственной премии

ВРЕМЯ СОТРУДНИЧЕСТВА СО ВСЕВОЛОДОМ СЕРГЕЕВИЧЕМ

Будучи выпускником Московского института инженеров водного хозяйства 1961 года и проработав по распределению в Гипроводхозе, я, одержимый поиском более интересной творческой работы, в 1965 году, при содействии моего близкого знакомого, старейшего сотрудника ИТМиВТ, поступил в институт, где впервые встретился со Всеволодом Сергеевичем Бурцевым.

В это время институту была поручена разработка специализированной ЭВМ военного назначения для системы С300. Разработка велась лабораторией № 2, которую в то время возглавлял Всеволод Сергеевич.

Новизна и сложность разработки заключались не только в том, что это была первая ЭВМ третьего поколения, построенная на интегральных микросхемах, но и в том, что впервые институт приступил к разработке возимой ЭВМ, предназначенной для эксплуатации в широком диапазоне температур окружающей среды, сильной запылённости воздуха, а также подверженной воздействию механических нагрузок при передвижении, ударных и вибрационных воздействий.

Очевидно, по этой причине в составе лаборатории, занимавшейся только разработкой электронных схем и узлов ЭВМ, Всеволодом Сергеевичем была создана специальная конструкторская группа, в составе которой я и начал свою трудовую деятельность в институте в 1965 году.

По тем временам это была прогрессивная идея – вести разработку ЭВМ одновременно с разработкой её конструкции и системы охлаждения (СО). Это обеспечивало достижение максимальной производительности и надёжности ЭВМ в сочетании с удобством её эксплуатации и ремонта.

В серьёзности подхода В.С. к разработке системы охлаждения я убедился при посещении одного из объектов МО, где происходила приёмка изделия 5Э926 – последней разработки института ЭВМ 2-го поколения. Значительные капитальные и энергозатраты, связанные с оборудованием машинных залов ЭВМ централизованными системами кондиционирования воздуха, предназначенными для охлаждения аппаратуры ЭВМ, не приводили к повышению эксплуатационной надёжности ЭВМ, связанной главным образом со стабильностью поддержания параметров

подаваемого для охлаждения воздуха – температуры, относительной влажности и чистоты.

Здравый смысл подсказывал, что значительно упростить, а главное – существенно повысить качество систем воздушного охлаждения ЭВМ возможно, если системы центрального кондиционирования воздуха машинных залов ЭВМ будут рассчитаны только на поддержание параметров воздуха в машинных залах с высокой точностью и стабильностью.

Тепло, выделяемое аппаратурой ЭВМ, будет отводиться из машинных залов водяной системой охлаждения, для которой не требуется сооружения технических подэтажей под машинными залами, в которых прокладываются воздуховоды значительных сечений.

Устройства ЭВМ должны оборудоваться замкнутой, автономной двухконтурной системой охлаждения, в которой герметичный воздушный контур забирает тепло от элементов аппаратуры ЭВМ и передаёт его воде с помощью теплообменников типа «жидкость – воздух». В свою очередь, замкнутый водяной контур охлаждения с помощью холодильных фреоновых установок сбрасывает тепло в атмосферу. Преимущества очевидны:

- не требуются специальные помещения для машинных залов ЭВМ;
- разводка воды осуществляется под фальшполами трубами малого сечения;
- значительное снижение шума в машинных залах;
- точность поддержания температуры воды в пределах $\pm 1^\circ\text{C}$;
- полная пылезащитённость аппаратуры ЭВМ.

Я убеждён, что повышенное внимание В.С. к жидкостным системам охлаждения объяснялась предстоящей грандиозной для ИТМиВТ работой, связанной с реализацией многопроцессорного вычислительного комплекса, 10-процессорного МВК «Эльбрус-2», построенного на ИС 100 ЭСЛ типа, имеющих более высокое быстродействие и, соответственно, более высокое энергопотребление, по сравнению с ИС ТТЛ типа, применяемыми в ЭВМ 5Э26. Поэтому ещё на этапе эскизного проектирования 5Э26 была сделана попытка применить кондуктивную систему охлаждения, используя в качестве теплостоков наружные слои фольгированной меди на ячейках ЭВМ. Но попытка была пресечена главным конструктором системы С 300 с целью полной унификации конструкций съёмных элементов устройств – ячеек и блоков. Помог, как говорится, случай. МВК «Эльбрус-2» подразумевал разработку нового программного обеспечения и операционной системы, использующих языки высокого уровня. Были созданы специальные подразделения. Для отработки программ был необходим математический аналог

МВК «Эльбрус-2», а разработка элементной базы ИС 100 задерживалась. В.С. принял решение срочно организовать разработку и изготовление нескольких экземпляров МВК для работы математиков, используя конструктивно-технологическую базу, разрабатываемую в то время ЭВМ 5Э26 на ИС ТТЛ.

Эта разработка получила наименование МВК «Эльбрус-1». Однако при обсуждении конструкции МВК «Эльбрус-1» с нашим основным разработчиком – КБ Загорского электромеханического завода – совершенно неожиданно возникло острейшее неприятие введения воздушно-жидкостного охлаждения. Главные доводы – «у нас своих проблем хватает, и новых нам не нужно».

Дело в том, что введение в состав МВК принципиально новой для вычислительной техники жидкостной системы охлаждения потребовало бы обязательного изготовления и поставки всех элементов СО, организации технического обслуживания и обеспечения гарантийных обязательств перед заказчиком. Это являлось непрофильным для завода-изготовителя.

Требовались неординарные решения со стороны главного конструктора – В.С. Бурцева. И эти решения были найдены. Для преодоления психологического неприятия новых предложений конструкторами ЗЭМЗ необходимо было найти похожий зарубежный аналог, показывающий, что введение жидкостных СО является тенденцией в развитии вычислительной техники, обеспечивающей возможность дальнейшего повышения быстродействия и надёжности вычислительных систем при возрастающей мощности энергопотребления элементной базы.

В эпоху холодной войны невозможно было не то чтобы увидеть современные зарубежные ЭВМ, но даже получить достоверную информацию по ним. Как всегда, помогла пробивная способность В.С.

Дело в том, что в международных ядерных центрах (Дубна, Серпухов) устанавливались современные зарубежные ЭВМ, но с условием, что доступ к ним специалистам ВПК запрещён. Тем не менее В.С. удалось организовать посещение вычислительных центров Дубны и Серпухова. В Дубне ничего нового для себя мы не обнаружили, а в Серпухове нас ожидал сюрприз – новейшая английская ЭВМ ICL 1906 с замкнутой воздушно-жидкостной системой охлаждения, именно то, что мы и хотели применить в МВК «Эльбрус-1». Скептики были побеждены, и началась серьёзная работа.

Интуиция подсказывала, что для того, чтобы избежать неожиданностей при эксплуатации МВК, необходимо в максимальной степени ещё на этапах разработки предугадать все возможные ситуации, которые могли произойти: химическая и электрохимическая коррозия, биологическое загрязнение воды, человеческий фактор и т.д.

Здравый смысл подсказывал, что в значительной степени можно избежать неожиданностей, если на всех объектах, где устанавливаются



**Сборы в поход. Катамаран, изготовленный собственными руками.
Игорь Александрович Определённых с сыновьями В.С. Бурцева.
Москва, около 1968 г.**

МВК, будут использоваться единые технические решения, аппаратура и устройства СО и эксплуатационная КД. А это возможно только в том случае, если в состав МВК будут включены все необходимые устройства СО, а проектирование помещений и машинных залов МВК будет производиться по единым типовым проектам.

В.С. организовал выпуск соответствующих постановлений ВПК, которые предусматривали подключение к работе ряда ведущих отраслевых НИИ и заводов. В первую очередь это НИИ «Шторм» в Одессе, где были разработаны основные приборы и узлы, обеспечивающие практическую реализацию систем воздушно-жидкостного охлаждения для МВК «Эльбрус-1» и «Эльбрус-2». На одном из предприятий в Днепропетровске было организовано серийное производство установок жидкостного охлаждения.

Проектным институтом МРП были разработаны типовые проектные решения, на основе которых возможно вести разработку помещений и машинных залов ВЦ, систем кондиционирования воздуха, жидкостного охлаждения, электропитания, защитного и специального заземления для любых комплектаций МВК «Эльбрус-1» и «Эльбрус-2».

Были налажены связи и использован опыт некоторых НИИ АН СССР по ингибированию и дезактивации воды в системах жидкостного охлаждения, что позволило в процессе опытной эксплуатации МВК Эльбрус-1 в ИТМ и ВТ минимизировать требования к параметрам воды, которые необходимо поддерживать в процессе эксплуатации, с целью максимальной надёжности систем охлаждения.

Надо сказать, что и сейчас, по прошествии 20 лет, один из первых 10-процессорных комплексов МВК, «Эльбрус-2», продолжает работать.

Грандиозная комплексная работа по разработке, организации производства и серийного выпуска МВК «Эльбрус-2» была отмечена Ленинской и Государственной премиями. И в этом, на мой взгляд, главная заслуга принадлежит замечательному коллективу ИТМиВТ, созданному С.А. Лебедевым, и главному конструктору МВК «Эльбрус-1» и «Эльбрус-2» В.С. Бурцеву, который сумел предвидеть и принять правильные конструкторские решения, вовремя поддержать и реализовать, а скорее, пробить новаторские идеи, вступая порой в конфликты со старыми архаичными представлениями, а зачастую и с властью имущими*.

2007 г.

* От составителей: Игорь Николаевич Определленов проявил свои способности конструктора и в быту. Своими руками, используя технологию пропитки стеклоткани эпоксидной смолой, он сконструировал катамаран, на котором путешествовал с семьёй по рекам и озёрам России и Прибалтики. Этот же катамаран таскал лыжников – сотрудников ИТМиВТ по просторам Пестовского водохранилища. В деле изготовления принимали активное участие и Женя Кривошеев, и Бурцев. Кто знает, может быть, эта история сказалась на здоровье Игоря, страдавшего онкологией на протяжении последних 10 лет жизни.

Игорь Николаевич был многосторонне одарённым человеком. Нет точных сведений, какое он имел музыкальное образование, но прекрасно играл на саксофоне и был большим знатоком оперного искусства.



Леонид Евгеньевич Карпов

В ИТМиВТ – с 1971 по 2003 год, доктор технических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник ИСП им В.П. Иванникова РАН

ЧТО Я ВСПОМИНАЮ, КОГДА МЕНЯ СПРАШИВАЮТ ОБ АКАДЕМИКЕ ВСЕВОЛОДЕ СЕРГЕЕВИЧЕ БУРЦЕВЕ

Впервые я увидел в 1971 году не самого Всеволода Сергеевича, а его фотографию на Доске почёта Института точной механики и вычислительной техники АН СССР. Тогда этот институт ещё не носил имя С.А. Лебедева, так как он был жив и работал там директором. Что было в тот момент для меня ещё важнее – он был заведующим кафедрой ЭВМ МФТИ, на третьем курсе которого я учился. Возможно, кто-то из руководителей ИТМиВТ присутствовал на собеседовании в МФТИ, когда я только поступал учиться, но никого из них я не знал и не запомнил.

Со своими товарищами я разглядывал фотографии и, заметив среди них снимок заместителя директора по науке В.С. Бурцева, постарался хорошо запомнить его интересное и открытое лицо. Однако я был всего лишь студент, посещавший институт только раз в неделю и имевший много других учебных дел. Поэтому реальное знакомство с Бурцевым у меня произошло на очень нескорой встрече с ним в сентябре 1973 года, когда он начал читать нам лекции по вычислительной технике. На пятом курсе мы проводили в ИТМиВТ практически всё учебное время, бывая в Долгопрудном только по субботам на занятиях по военному делу, французскому языку и научному коммунизму.

Сергей Алексеевич уже болел, и вместо его лекций Всеволод Сергеевич проводил с нами обзорные занятия по архитектуре вычислительных систем. Не знаю, как это было формально записано в учебном плане, но на деле его занятия выглядели так: на первой лекции он раздал нам (кому что попало) литературу из библиотеки и спецфонда (в основном на английском языке), сказав, что начиная со следующего занятия мы будем делать самостоятельные доклады по прочитанному материалу.

Мне с Юрой Смирновым досталась книга Айлифа «Базовая машина и базовый язык» (тогда я ещё не видел её перевода на русский язык, который вышел уже после этого). Наши два доклада были одними из последних в семестре. Юра докладывал о структуре машины, а я – о принципах, положенных в основу языка программирования для неё.

Занятия с Бурцевым проходили очень интересно, живо, со спорами и обсуждениями. Всё было новое, литература самая последняя, практически недоступная большинству специалистов. Даже на физтехе на кафедрах, связанных с работами на ЭВМ, преподаватели на нас смотрели с огромным уважением и некоторой завистью. Ещё бы, мы многое знали и уже имели опыт работы на БЭСМ-6, которой на физтехе не было. Зачёты по вычислительной математике и алголу-60 нам ставили автоматом, не решаясь задавать вопросы. Правда, вскоре ИТМиВТ передал в МФТИ самодельный экземпляр БЭСМ-6, купив себе на заводе САМ заводской серийный образец.

На пятом курсе произошло и другое событие, чуть-чуть приоткрывшее мне характер Всеволода Сергеевича. В 1974 году ИТМиВТ праздновал своё 25-летие. Праздник и предшествовавшее ему торжественное заседание проходили в клубе имени Дзержинского. Доклад делал Всеволод Сергеевич, и доклад этот имел гриф «совершенно секретно». Приглашения выдавались в первом отделе его начальником Туляковым, который с нами даже не разговаривал на тему о билетах. Мы пожаловались Бурцеву, и тот издал устный приказ: всем студентам-пятикурсникам быть на заседании в обязательном порядке.

Этот вечер прошёл для меня незабываемо. Здесь были практически все ведущие разработчики ИТМиВТ. В президиуме располагалось высокое начальство. Доклад был официальный и кому-то мог показаться скучноватым, я же слушал, буквально открыв рот: так много нового и интересного о работе института! Своим докладом Бурцев сделал меня самым яростным патриотом ИТМиВТ.

С шестого курса я уже оказался сотрудником ИТМиВТ, а директором стал Всеволод Сергеевич. Следующая наша содержательная встреча произошла на распределении в самом конце учёбы в МФТИ. Я неплохо учился, пятый курс окончил с одними пятёрками (хотя раньше всякое бывало), а главное – я москвич, родился и учился в школе в Москве, и поэтому у меня не было проблем с пропиской, которая тогда была основным препятствием при поиске хорошей работы.

На распределении мне кто-то из присутствовавших представителей организаций, заинтересованных в выпускниках, предложил обсудить возможность трудоустройства к ним. Я проявил интерес, однако Всеволод Сергеевич, которого я уже хорошо знал, жёстко пресёк возникшую дискуссию, заявив, что я уже работаю в ИТМиВТ и что незачем говорить о том, чего не может быть никогда.

Интересно сложился день, ради которого я когда-то поступил в МФТИ и проучился там без всякого отдыха шесть лет. Защита дипломных проектов была назначена на утро. Я жил не очень далеко от института и пришёл раньше моих товарищей, которые сильно опаздывали. В актовЫй зал зашёл Всеволод Сергеевич, увидел одинокого меня и устроил взбучку, объясняя, что нехорошо двенадцати докторам наук ждать девятерых студентов. Я был в изумлении. Я же не опоздал, за что же мне-то досталось? Самое интересное, что, когда ребята подъехали, Бурцев ничего им не сказал и просто начал заседание.

Во время для защиты использовали в качестве иллюстраций плакаты на огромных листах ватмана размера А1 или даже А0. Мне плакаты помогал делать отец, а я всегда считал (и сейчас так думаю), что все, что делает мой отец, – это самое хорошее. Однако Всеволоду Сергеевичу они почему-то не понравились, он опять принялся за критику, а я совсем обиделся и только сопел в ответ. Однако тут же он заявил, что дипломная работа моя ему понравилась, и попросил вставить в решение комиссии рекомендацию опубликовать эту работу для всеобщего изучения. К сожалению, этой рекомендацией я не воспользовался до сих пор.

После предъявления диплома МФТИ в отделе кадров ИТМиВТ меня перевели из лаборантов на должность инженера.

Работал я в лаборатории Льва Николаевича Королева, где были собраны все программисты. Наша группа разрабатывала имитационный комплекс и систему программирования для первой ЭВМ из серии возимых комплексов 5Э26, которые использовались в системе ПВО С-300П.

Дел было немало, работа была во многом пионерская, приходилось контактировать с сотрудниками других организаций. Мы даже ездили в ЦКБ «Алмаз» читать лекции по системе программирования. Директор ИТМиВТ уже был занят другими разработками: начинались работы над «Чегетом» и «Эльбрусом», которые потом превратились в «Эльбрус-1» и «Эльбрус-2». Конечно, простому инженеру-программисту не доводилось видеться с руководством института. Однако, по крайней мере, одна заочная встреча состоялась.

По прошествии двух лет после окончания МФТИ мой непосредственный руководитель решил повысить мне должность и зарплату, но неожиданно упёрлась профсоюзная организация: мол, не прошло двух лет с момента перевода на должность инженера. И действительно, месяца не хватало. Но Всеволод Сергеевич заступился за меня, и назначение состоялось. Как мне было приятно! Почти так же, как моим родителям.

Ещё раз заочную благодарность заслужил от меня Всеволод Сергеевич, когда в начале 1978 года мне подарили на работе пригласительный билет в Дом учёных АН СССР на лекцию Михаила Алексеевича Лаврентьева. Лаврентьев был награждён медалью Академии наук

и по традиции (и по аналогии с лауреатами Нобелевской премии) рассказывал о своей работе сотрудникам академических институтов.

Лаврентьев в ИТМиВТ был человеком-легендой. Он был вторым директором института и привёл с собой Лебедева, сделав его начальником лаборатории № 1. Нас поразило, что директор института не примазывался к лебедевским разработкам, выдвигая на первый план основного разработчика. Как только Лебедев завершил свои дела по разработке МЭСМ в Киеве, Лаврентьев передал ему руководство ИТМиВТ, а сам скоро уехал в Новосибирск, где строились Академгородок и Новосибирский университет.

Более интересной научной лекции в своей жизни мне слышать не доводилось. Начав с конформных преобразований, которыми Лаврентьев всю жизнь занимался, он вскоре перешёл к рассказу о механизмах образования цунами и устройстве кумулятивных гранат, в основе которых лежат всё те же конформные преобразования. Председателем на заседании был Мстислав Всеволодович Келдыш. С лекции я ушёл с восторженным отношением к Келдышу и Лаврентьеву, с ворохом книг из серии «Литературные памятники», которые продавались в фойе, и безмерной благодарностью к тем людям, которые заботливо предложили мне приглашение.

Иногда сведения о характере Всеволода Сергеевича доходили до нас по очень необычным каналам. Однажды мы слевой Эльбертом (тоже выпускником физтеха, но постарше меня года на три) после работы над молодёжной стенгазетой ИТМиВТ, редактором которой он был, ужинали в подвале Трансагентства на Ленинском проспекте, что напротив гостиницы «Спутник». К нам подсел немного подвыпивший человек такого вида, о котором говорят, что «он заслуживает всяческого доверия», и начал рассказывать о себе.

Мы были голодные и возбуждённые работой над газетой, слушали его невнимательно, но вдруг он заговорил о волейболе, о том, что он очень хорошо в него играет и что игры эти проходят неподалёку, в одной из близких школ, и там играют очень уважаемые люди, а один из них – даже директор одного из институтов. Тут нам стало интересно, и мы, переглянувшись, спросили, как зовут этого уважаемого человека. Неожиданно наш собеседник исчез, а появившись через несколько минут, заговорщически сказал: «Сева». Нам сразу всё стало ясно.

Всеволод Сергеевич очень любил спорт, занимался им на любительском уровне, но со страстью, вовлекая в занятия всех окружающих. У него плохо работала левая рука, но он так умело скрывал это от окружающих, что этого никто не замечал, об этом даже мало кто догадывался. Когда в институте решили построить спортплощадку, Всеволод Сергеевич привлёк к строительству мастеров, готовивших теннисные корты в Лужниках к Олимпиаде 1980 года. В результате у нас была построена одна из лучших волейбольных и теннисных площадок Москвы.

Ещё через некоторое время в моей работе в ИТМиВТ возник перерыв. В 1978 году из института ушёл любимый ученик Сергея Алексеевича Лебедева Владимир Андреевич Мельников. Это был старый товарищ Всеволода Сергеевича Бурцева, его друг по учёбе в Энергетическом институте и, как мы узнали позднее, так как тогда не было принято слишком много рассказывать о личной жизни, брат его жены Тамары Андреевны.

С Владимиром Андреевичем в НИИ «Дельта» потянулись другие сотрудники ИТМиВТ, в основном из первой лаборатории, начальником которой когда-то был Сергей Алексеевич, а потом стал Владимир Андреевич. Неожиданно для многих пошёл туда и мой непосредственный начальник Дмитрий Борисович Подшивалов, который уговорил и некоторых сотрудников нашей лаборатории, в том числе меня.

Работа была предложена нам очень сложная и по-настоящему интересная. Нам предстояло реализовать транслятор с языка PL/1 для БЭСМ-6 и той новой машины, которая должна была разрабатываться под эгидой Министерства электронной промышленности. Работали мы в помещении Института прикладной математики у метро «Калужская», а здание НИИ «Дельта» на Сиреневом бульваре спешно достраивалось к московской Олимпиаде, так как рядом с ним находился дворец спорта, в котором должны были происходить соревнования по тяжёлой атлетике.

В это время общаться больше приходилось с Владимиром Андреевичем, который когда-то тоже читал нам лекции на физтехе, посвящённые архитектурным принципам БЭСМ-6. Работа у нас спорилась, дело двигалось. Это были одни из самых счастливых лет в моей жизни. Всё удачно складывалось на работе, родители ещё были живы и здоровы, сыну скоро должно было исполниться пять лет, и он дарил нам радость каждый день.

И вот в ноябре 1982 года Всеволод Сергеевич пригласил Дмитрия Борисовича в ИТМиВТ на празднование 80-летия Сергея Алексеевича Лебедева. Дмитрий Борисович взял с собой и меня.

Принимал нас в ИТМиВТ лично Всеволод Сергеевич. Встреча проходила в помещении вновь открывавшегося музея ИТМиВТ. На открытие был также приглашён первый директор ИТМиВТ Николай Григорьевич Бруевич, академик и генерал-лейтенант. Лет ему было уже много, но выглядел он великолепно, а рассказывал так интересно, что отойти от него было невозможно. Со Всеволодом Сергеевичем у него были сложные отношения (подробности мне не были известны), но уважение Бурцев выказывал Бруевичу заметное, без признаков какого-либо подострастия. Николай Григорьевич рассказал о своей работе во время войны, когда он разработал автоматический прицел для пикирующих бомбардировщиков. Это устройство снизило потери среди лётчиков в несколько раз, так как вместо пяти-шести заходов на цель стало возможно вести прицельное бомбометание с первого раза. Рассказывал

он и о первых годах ИТМиВТ, который располагался тогда не на Ленинском проспекте, а в Малом Харитоньевском переулке.

Пока я слушал Бруевича, Всеволод Сергеевич зазвал к себе моего руководителя, и там они уговорились, что Подшивалов вернётся в ИТМиВТ. Так вскоре и случилось. С ним вернулся в ИТМиВТ и я, став ведущим конструктором. От Бурцева мне была поставлена задача – разработать систему реального времени для интеллектуального пульта МВК «Эльбрус».

Фактически мы делали прообраз персональной ЭВМ, хотя исполнение было в конструктиве «Эльбрус-1», а не в виде настольной машины. Моя система была предназначена для проведения регламентных и ремонтных работ с комплексом, в который входили центральные процессоры, процессоры ввода-вывода, процессоры передачи данных, блоки памяти различных конструкций и ёмкости, а также нечто совсем для меня новое – аппаратура контроля технического состояния, в просторечии – АКТС. Со всеми этими устройствами необходимо было научиться общаться, что оказалось непросто. Постепенно, однако, устройства удавалось приручать, и мне было очень интересно наблюдать, как дикая и упрямая АКТС превращалась в ручное и исполнительное, приятное в общении устройство, услужливо сообщавшее по моему малейшему требованию температуру и влажность в любом шкафу комплекса, текущие номиналы питания во всех контрольных точках и много другой полезной информации, которая становилась необходимой при ремонте аппаратуры.

Неожиданно для меня Всеволод Сергеевич перестал быть директором института, но остался главным конструктором «Эльбрус», демонстрируя силу своего характера и волю к победе. Он частенько заходил в машинный зал на четвёртом этаже и посматривал на мою работу. Честно говоря, оставив работу над транслятором с PL/1, я рассчитывал защитить кандидатскую диссертацию по своей новой работе, которая захватила меня целиком. Вдруг как-то Бурцев привёл к моему рабочему месту Сашу Жаркова и сказал ему: «Смотри, что делают, вот тебе диссертация, пиши». Мне, конечно, стало досадно, но потом я понял: там всем места хватит.

В результате по нашему пультау защитился только один Володя Фельдман под руководством Валерия Назаровича Лауга, автора аппаратной части пульта, представлявшего собой уникальную 16-разрядную машину с адресной системой, позволявшей осуществлять доступ к каждому отдельному разряду памяти пульта. Пультавый комплекс при этом поддерживал до четырёх рабочих мест инженеров-ремонтников аппаратуры одновременно, а каждое рабочее место могло быть оснащено четырьмя алфавитно-цифровыми дисплеями.

Я же переключился на разработку программного обеспечения для новой машины – 40У6, входившей в состав модернизированной

системы С-300П. Общее руководство разработкой аппаратуры было поручено ученику Всеволода Сергеевича – Евгению Александровичу Кривошееву, а сам Всеволод Сергеевич вскоре ушёл из ИТМиВТ.

И вот когда уже казалось, что наши пути разошлись окончательно, через много лет после смены общественного строя, в 1999 году, уже будучи доктором наук, я встретился с академиком РАН Всеволодом Сергеевичем Бурцевым в здании у станции метро «Профсоюзная».

Бурцев работал над разработкой новых машин, основанных на совершенно новых физических принципах и новой тогда архитектуре, в основе которой было понятие потока данных. Он предложил мне посотрудничать с ним, попробовать написать для новой архитектуры сначала ассемблер, а потом – транслятор с фортрана.

Наша совместная работа длилась несколько плодотворных лет. Но главное впечатление от этих лет связано у меня не столько с работой, сколько с личностью этого человека. Я был моложе его ровно настолько, насколько он сам был моложе Сергея Алексеевича Лебедева. Иногда мне казалось, что наши отношения напоминают ему его отношения с Лебедевым. Он уделял мне очень много внимания, рассказывал о себе, родителях, работе, товарищах. Всеволод Сергеевич (его, кстати, на работе многие продолжали называть Севой) приглашал к себе на дачу, где в бане мы выпивали ведро чая и слушали его рассказы ночи напролёт.

Вот тогда я увидел в нём русского интеллигента, патриота, настоящего учёного, руководителя и одновременно любящего мужа, отца, деда, не восхищаться которым было невозможно. Мне стали понятны многие рассказы о нём, которые я слышал раньше, но до конца не понимал.

Например, Александр Николаевич Томилин как-то рассказал мне историю про Андрея Андреевича Соколова, одного из лучших русских инженеров, который пришёл в ИТМиВТ на год позже Бурцева и Мельникова и фактически был техническим руководителем разработок БЭСМ-6 и АС-6. Соколов не ушёл с Мельниковым в НИИ «Дельта», хотя это всегда подразумевалось. Он решил остаться в ИТМиВТ. На прямой вопрос Томилина «Почему?» Андрей Андреевич ответил: «Сева, конечно, не подарок, но уж в некомпетентности-то его никто не обвинит».

Оказывается, незадолго до принятия решения Андрей Андреевич посетил совещание по вычислительной технике, которое проходило у руководства Министерства электронной промышленности, уровень компетенции которого ему совершенно не понравился. Надо знать Соколова, чтобы понять его слова о директоре ИТМиВТ, – это высшая оценка профессиональных качеств Всеволода Сергеевича.

К людям Всеволод Сергеевич относился прямо и строго, но, будучи человеком очень порядочным, всегда с уважением. Как-то в личной беседе он рассказал мне такой случай. Ещё когда он был директором, у него расстроились отношения с некоторыми ведущими разработчиками

МВК «Эльбрус», по-видимому, потому, что каждый из них считал этот комплекс своим детищем. Некоторые «советчики» (я специально взял это слово в кавычки) предлагали ему такое решение проблем: во время празднования Нового года можно было организовать внезапный обход помещений с составлением протоколов об употреблении алкогольных напитков на рабочих местах. В разгар государственной антиалкогольной кампании никто не смог бы защитить виновных от увольнения. Всеволод Сергеевич отверг такое решение с величайшим презрением. Он предпочитал решать производственные проблемы и проблемы отношений в коллективе в открытых дискуссиях, без интриг и наущничанья.

Его очень любили и в семье, это было особенно заметно, когда во время наших бесед входил кто-нибудь из домашних. Дружба, любовь и взаимное уважение были у Бурцевых не показными.

Уже став взрослым человеком, внук Всеволода Сергеевича, Миша Бурцев, потратил много сил и времени и сумел разыскать могилу погибшего на войне Андрея Андреевича Мельникова, своего прадеда, отца Тамары Андреевны и Владимира Андреевича Мельниковых. Так он исполнил давнее семейное желание.

К сожалению, самому Всеволоду Сергеевичу не удалось найти могилу матери, умершей от брюшного тифа в эвакуации в Самарканде. Когда Всеволод Сергеевич по делам службы туда ездил, в один из филиалов ИТМиВТ, ему помогало всё местное городское и республиканское начальство. Он нашёл нужный госпиталь, но на братском кладбище не осталось никаких отметок о Зое Петровне.

Родители Всеволода Сергеевича ушли из жизни очень рано, но успели вложить в единственного сына все, что ему было необходимо для поиска своего пути в сложнейшем мире.

Начало карьеры Всеволода Сергеевича, а именно – работа над созданием первой БЭСМ, хорошо известно. Но многие ли знают, что учиться он не переставал никогда, до самого конца своей жизни перерабатывая огромное количество литературы, ища новые средства построения самых быстродействующих ЭВМ в мире. Я помню, как с иронией он выпрашивал нас: «Ну на сколько вы ещё поднимете тактовые частоты своих устройств? Помните, что за одну наносекунду свет проходит всего 30 сантиметров. Если процессор свернётся до 3 миллиметров, длительность содержательных сигналов придётся сокращать до 10 пикосекунд. Пусть удастся ускориться ещё в 1000 раз. А дальше? Нет, нам нужны совершенно иные подходы, новые архитектурные принципы, новые физические носители и исполнительные устройства, иначе очень скоро развитие вычислительной техники затормозится, а потом зайдёт в тупик».

Мне очень повезло, что в своей жизни я соприкоснулся с этим замечательным человеком и получил от него некоторые жизненные установки, которыми и сейчас руководствуюсь.

2009 г.



Анатолий Семёнович Окунев

Ведущий научный сотрудник ИППИМ РАН, сотрудник ИВВС РАН (1996–1998), ИПИ РАН (1998–2006), ведущий научный сотрудник ИППИМ РАН с 2007 года по настоящее время, кандидат технических наук

ВОСПОМИНАНИЯ О ВСЕВОЛОДЕ СЕРГЕЕВИЧЕ БУРЦЕВЕ

Уволившись в запас в 1996 году, я впервые попал в здание Президиума АН по поводу работы в институте. Помню, как Всеволод Сергеевич вышел из лифта в фойе, обрадовался, увидев меня, и с распростёртыми руками шагнул навстречу. Мы с ним пересекались, работая в Госкомиссиях по приёмке новой вычислительной техники. Я был простым исполнителем, а он, как правило, – руководителем комиссий, и тем удивительнее было то, что он меня узнал и искренне был рад моему приходу.

До 1999 года в ИВВС РАН мы редко и мало общались. В это время вспоминается переезд в здание на Нахимовском проспекте, приведение его в порядок, усилия по подключению всех сотрудников к интернету и многое другое. Запомнился семинар, который проводил Всеволод Сергеевич, где я впервые узнал о новой модели вычислений, о его идеях, которыми, как оказалось в дальнейшем, мне предстояло заниматься в последующие годы. Поразила новизна, ясность цели, конкретность того, к чему надо было прийти в результате реализации этих идей, и стало понятно, что то, зачем я и стремился прийти в академический институт (хотелось интересной, серьёзной, творческой работы), – здесь рядом. Однако вплотную этими вопросами занимались всего несколько человек, да и то не постоянно.

Но вот наступил переломный момент в судьбе Всеволода Сергеевича. Его не избрали директором ИВВС на следующий срок. Всё это происходило на наших глазах, и было заметно, что используются не совсем чистые технологии. Всеволод Сергеевич сохранял спокойствие и принимал эту ситуацию мужественно – на собраниях научных сотрудников говорил мало, никого не упрекал. Хотя и было за что переживать: за несколько лет были созданы хорошие условия для работы, закончен

ремонт здания, была разнообразная тематика в институте. Всё было передано другой команде.

Но, как говорится, нет худа без добра. Всеволод Сергеевич предложил всем желающим перейти в ИПИ РАН и работать с ним над проектом создания суперпроцессора, реализующего нетрадиционную модель вычислений. С ним перешли 15–20 человек, и началась плотная работа над проектом: почти ежедневные семинары, обсуждения. Создали систему команд, определили форматы токенов, разработали поведенческую модель, создали программы на параллельном языке DFL, заложили основы создания действующего макета вычислительной системы.

Всеволод Сергеевич был настоящим главным конструктором системы и организатором работ. Он лично решал текущие проблемы, направлял научную мысль, критиковал, предлагал решения и т.п.

В коллективе был подъём, пришли молодые сотрудники, но и старые работали очень продуктивно. Довольно быстро проект был доведён до макетного образца. Начали публиковаться статьи, сотрудники выступали с докладами на конференциях. В ИПИ РАН работал постоянно действующий семинар по суперкомпьютерам, шла подготовка материалов для защиты диссертаций.

Работа нашего отдела вызывала большой интерес: приезжали академики, директора предприятий, НИИ и даже зарубежные делегации. Однако достаточного финансирования не было, и денег хватало только на среднюю зарплату.

Событий вокруг нашего проекта было много, и они были разнообразны. Но самые интересные эпизоды были связаны со Всеволодом Сергеевичем.

Это, например, поездки на конференции в Гурзуф и Дивноморское. Запомнились совещания и семинары, которые проводились в номере Всеволода Сергеевича, и напряжённые бои на теннисном корте, где Всеволод Сергеевич даже давал фору соперникам, ни в чём не уступая молодым. Вспоминаются шутки, смех, песни. Запомнилось, как на заключительном вечере в Дивноморском мы с ним задумчиво пели со сцены «Любо, братцы, любо...». Зал аплодировал...

А поездка в Ганновер в 2003 году на выставку «Cebit-2003» (мы представляли там промежуточные результаты работы). Его все узнавали! Он повёл меня по экспозициям IBM, Intel и других фирм, и везде его встречали очень тепло, проводили короткое обсуждение мировых проблем, связанных с вычислительной техникой, а затем обмен координатами завершался уверениями в заинтересованности в будущем сотрудничестве. Благодаря Всеволоду Сергеевичу нам удалось съездить в Бремен и Амстердам, он всегда нас «прикрывал».

Вечерами в Ганновере собирались ужинать на кухне небольшой квартирki, в которой проживали А.М. Степанов и Всеволод Сергеевич, и говорили допоздна на всевозможные темы. У него в эти дни был

краткий визит в Париж, и меня тронуло, что он не забыл о том, что у нас с А.М. Степановым в это время были дни рождения, и привёз нам небольшие подарки.

Ещё вспоминается, как он отреагировал на просьбу помочь моему другу, который серьёзно повредил ногу при катании на горных лыжах. Стоял вопрос об ампутации.

Всеволод Сергеевич, когда узнал об этом, тут же позвонил кому-то из знакомых или друзей, которых у него было очень много. И на следующий день моего друга осматривали профессора, назначили довольно лёгкую операцию и всё сделали вовремя и правильно.

В памяти всплывают дни, проведённые в Париже, куда мы возили представлять наш макетный образец. Презентации проходили фактически каждый день, и приходилось часто перемещать наш макет (довольно крупную конструкцию) по коридорам одного из лучших отелей Парижа – из нашего номера в зал для презентаций, что вызывало большой интерес у проживающих. Деньги нам приходилось экономить, но Всеволод Сергеевич «выбил» для нас хорошие завтраки в ресторане отеля.

Мы ощущали постоянную заботу Всеволода Сергеевича и старались работать с полной отдачей. Но надежда на поддержку зарубежных спонсоров не осуществилась.

Вспоминаются и наши застолья. Всеволод Сергеевич инициировал празднование всех больших праздников и юбилеев сотрудников, за столом всегда было много шуток, песен, но были и серьёзные темы для разговоров. А перед новогодним вечером всегда устраивался многочасовой отчётно-итоговый семинар.

В последние два года нам с Гошей Чумаченко посчастливилось работать со Всеволодом Сергеевичем практически бок о бок, так как решались проблемы построения ассоциативной памяти, её переполнения, вопросы регулирования параллелизма, разрабатывалась система команд. Мы встречались практически каждый день и втроём обсуждали различные вопросы. Мне было интересно наблюдать, как буквально на глаза у Всеволода Сергеевича рождаются идеи. Мы их обсуждали, критиковали, пытались развивать.

Когда мы говорили, что то или иное решение хорошо бы промоделировать, Всеволод Сергеевич отвечал: «Подождите, давайте подумаем, покрутим: зачем нам модель?» Сам он признавался, что создаваемая система как бы живёт внутри него, он видит происходящие в ней процессы. Такому видению он учил и нас.

Пока проблема не была решена, она не давала Всеволоду Сергеевичу покоя, и он постоянно к ней возвращался. Бывало, приходил на работу и, не раздеваясь, заходил к нам, ставил портфель и рассказывал, что ему пришло в голову вечером, ночью или в дороге. Мы могли сидеть

так час-другой и обсуждать придуманное. В нём было какое-то заражающее других творческое кипение.

Всеволод Сергеевич фактически был руководителем у всех, кто писал кандидатские работы (в эти годы было защищено семь кандидатских диссертаций по нашей тематике). Шестеро были молодыми аспирантами, а я был уже «в возрасте». Всеволод Сергеевич постоянно меня подталкивал, радовался, когда я сдал все экзамены кандидатского минимума и готов был уже выходить на защиту.

Однако в мае 2005 года он перестал выходить на работу. Говорили, что он попал в больницу, и только за две недели до ухода со своего поста в институте он сказал мне по телефону о том, что защищаться нам придётся без него. Голос его был абсолютно спокоен, хотя он уже знал о своём состоянии. И до этого звонка, и после, до самого конца, мы получали по факсу от Всеволода Сергеевича материалы, делали правки, писали свои соображения и пересылали ему назад. Работа шла до последнего.

Однажды, придя на работу, я увидел сотрудников нашего отдела в коридоре, понуро стоящих вдоль стен. Тогда мне и сказали о смерти Всеволода Сергеевича. Для всех это было неожиданностью и потрясением. В тот день с утра входную металлическую дверь заклинило. В результате сотрудники ждали, пока её вскрыют болгаркой. В народе есть поверье, что так бывает (заклинивает дверь), когда уходит хозяин.

Да, Всеволод Сергеевич был хозяином и своей судьбы, и того дела, которое ему доверялось. Он умел окружить себя творческими людьми, нацелить всех на достижение результата и добиваться его реализации.

Опираясь на свой опыт и мощный разум, он предвидел те проблемы, которые в настоящее время приходится решать для развития высокопроизводительной вычислительной техники, для построения стратегических суперкомпьютерных систем. Он был сторонником не эволюционного, традиционного пути развития высокопроизводительной вычислительной техники, который считал тупиковым, а революционного, связанного с новыми моделями вычислений, новыми решениями, новыми технологиями. У него болела душа при взгляде на то, как разваливалась электронная промышленность нашей страны, как уничтожалась отечественная вычислительная техника, как оборона страны всё больше и больше попадала в зависимость от западных электронных компонентов.

Хочется поблагодарить судьбу за то, что она, пусть и ненадолго, свела меня с таким необычным, мощным человеком с ярким талантом и широкой душой.

2016 г.

Оливье Мамюс (Olivier Maumus)

Президент и генеральный директор французской компании SCIENSYS

ЧЕЛОВЕЧНОСТЬ И НАУКА. ВСТРЕЧИ С БУРЦЕВЫМ В ПАРИЖЕ И МОСКВЕ

Когда я впервые встретился с доктором Бурцевым в Париже в конце 1999 года, то был поражён силой его личности, его репутацией и известностью в научном сообществе. Его страсть и вовлеченность в работу, полная уверенность в том, что его новые идеи преодолеют барьеры в развитии вычислительной техники, заразили меня верой и энергией. И мне посчастливилось с ним работать!

Было большой честью завоевать доверие доктора Бурцева и, позволю себе сказать, его дружбу.

Мы много переписывались и обменивались информацией. Я не только восхищался доктором Бурцевым как учёным, но и благодаря нашим последующим встречам в России и во Франции мог видеть подлинную человечность и заботу, которую он проявлял ко всем, кто с ним работал. И не в его характере было наслаждаться своими успехами, будучи членом Российской академии наук, – его желанием и целью оставалась разработка новых концепций вычислительной архитектуры. Я поражался его воле и решимости претворить в жизнь идеи, которые позволили бы создать в будущем ещё более эффективные вычислительные машины.

К началу нынешнего тысячелетия доктор Бурцев уже был известен во всем мире как главный конструктор



О. Мамюс с Бурцевым во Франции, ок. 2002 г.



Отдых в горах. Слева направо: Шанталь Мамюс, Т.А. Бурцева, Оливье Мамюс, В.С. Бурцев. Австрия, 2001 г.

одного из самых мощных реально действующих вычислительных комплексов.

Кроме того, доктор Бурцев работал над эффективными способами разработки того, что мы называем суперкомпьютерами терафлопного класса. Опыт в создании научных компьютеров позволил ему понять пределы повышения эффективности вычислительной техники, но не остановил его в решимости эти пределы отодвинуть.

Тогда доктор Бурцев поставил на два постулата. Первый – параллелизм операций, который позволит ускорить выполнение программ; второй – электроника неизбежно стремится к повышению мощности.

Мысли доктора Бурцева о более передовых способах развития параллелизма основывались на базовом принципе вычислений, на том, как операции выполняются компьютерами. Как известно, обычный (или стандартный) способ называется последовательным вычислением, то есть он близок к тому, как работает наш мозг. Последовательно, шаг за шагом: вычисление, сохранение результата, запуск другого вычисления, сохранение результата и так далее. Эта архитектура известна как архитектура фон Неймана.

В модели фон Неймана счётчик определённым образом устанавливает последовательность операций, выполняющих поиск данных и инструкций в одной или нескольких ячейках памяти с целью выполнения необходимых операций. Вроде относительно просто, когда используется

один блок обработки, но очень сложно при одновременном включении нескольких. Данные должны быть оптимально распределены в локальных запоминающих устройствах, без потери времени и мощности на обмен информацией.

А вот dataflow архитектура настраивает в программе граф операторов, своего рода взаимосвязанные узлы, каждый оператор активируется только при наличии входных данных. Операнды передаются между узлами с помощью сообщений, которые называются токенами.

У машин потоков данных долгая история: машина Манчестера, машина MIT, машина MIT-Mopsoon. Но их истории упирались в тупик, сталкиваясь с классическими машинами фон Неймана, всё более эффективными в соответствии с законом Мура. А также из-за сложности переноса программ на такие машины потока данных.

Исследования доктора Бурцева в начале 2000-х годов были связаны с проблемой того, что повышение частоты процессоров достигло физического предела. Напряжение процессоров перестало снижаться, это приводило к высоким энергозатратам. Параллелизм был единственным искомым ответом.

Вместе со своей командой доктор Бурцев разработал машину потока данных, основанную на эффективной и простой структуре токенов и управлении токенами, созданными ассоциативной памятью. Ассоциативная память – очень специфический вид памяти, способный быстро определить, доступны ли данные, и лишь при их наличии вернуть соответствующий адрес.

Ассоциативная память была аппаратной памятью в машине доктора Бурцева, но были найдены основные принципы, которые позволили использовать программную ассоциативную память вместо аппаратной, таким образом достигая меньшего энергопотребления.

Предвидя развитие технологий, доктор Бурцев проводил свои исследования в то время, когда никто ещё не думал о коммерческом успехе подобных компьютеров. Он разработал базовые принципы архитектуры, которые уже привели к некоторым практическим улучшениям (таким как ассоциативная память программного обеспечения), но его концепция позволяла создавать компьютеры с двумя выдающимися характеристиками: простота портирования программы и низкое энергопотребление.

Для меня стало большой потерей, когда доктор Бурцев скончался в июне 2005 года. Дни увлечённой совместной работы, семейные тёплые вечера стали важной частью моей жизни во Франции и в России.

Фундаментальные исследования доктора Бурцева положили начало одному из принципиально новых направлений развития вычислительных систем. Он был одним из первых приверженцев прорывной

концепции архитектуры, позволяющей распараллеливать вычисления на аппаратном уровне.

Бурцев был очень дальновидным учёным, поскольку его исследования отвечают мировому спросу на эффективный параллелизм в таких областях, как встроенные системы, искусственный интеллект, медицинская визуализация и многие другие.

2016 г.



Николай Евгеньевич Балакирев

С 1975 по 1980 гг. – ИПИМ им. М.В. Келдыша.

*С 1980 по 1991 гг. – ведущий конструктор
и начальник сектора ИТМиВТ. Лауреат
премии Совета министров СССР*

В.С. БУРЦЕВ – КЛЮЧЕВАЯ ФИГУРА В ОРГАНИЗАЦИИ И СОЗДАНИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОТРАСЛИ В СССР

Вспоминать об ушедшем из жизни человеке – нелёгкая задача. Можно отделаться дежурными системными фразами: «Вот жил, великое создал, награды получил, там-то высокий пост занимал, много сделал для страны и т.д.» Подобное можно увидеть в любом справочном издании Интернета или печатного органа. Они обслуживают в первую очередь административную систему и так же системно учитывают жизнь и заслуги своих граждан. А сама соль жизни проявляется не в плакатах, прославляющих героев, а в уютной и комфортной обстановке для души. Когда тебе даже физически тяжело, а ты улыбаешься, и сердце твоё поёт: «Бывает всё на свете хорошо, в чем дело, сразу не поймёшь, а просто Сева, Сева наш прошёл, всё будет хорошо!»

Сева – так, с теплотой, называли мы нашего директора. Были и люди, которым присваивали краткие и ёмкие кликухи, например: «Боб». Разница есть? Большая разница даже в том, как ты произносишь то или иное слово!

Вот эту внутреннюю силу души и атмосферу душевного согласия, которые позволили и позволяют сворачивать горы, и хотелось прежде всего осветить на примере людей, подобных Севе. Тем более, постоянно общаясь со студентами и аспирантами, я невольно делаю попытки повторить хотя бы в штрихах поведение своего кумира... И быть может, эти воспоминания будут компасом в их будущей жизни.

Все знают о трёх академиках, которые определили будущность нашего государства, – это три «К»: И.В. Курчатов, М.В. Келдыш и С.П. Королёв. Мою жизнь определили тоже три академика (два из них ещё не были ими в пору нашего знакомства). Почти те же буквы: «К, Б, К»:

М.В. Келдыш, В.С. Бурцев и В.Г. Кадышевский. Благодаря первому я получил прописку и комнату в 10 кв. м на улице Вавилова в Москве. Встреча с Сеовой Бурцевым дала возможность выселиться из этой комнатухи с семьёй, состоящей уже из трёх душ, в новую двухкомнатную квартиру в районе Ясенево. А третий – Володя Кадышевский, выпускник Свердловского Суворовского военного училища (СВУ), как и я. Он ещё в училище был для меня путеводной звездой в науке. Там о нём ходили легенды о поступлении в МГУ и успехах в физике. Если бы не он, вряд ли я решился бы поступать в тот же МГУ.

«Но в песне смелых и сильных духом всегда ты будешь живым примером, призывом гордым к свободе, к свету! Безумству храбрых поём мы песню!..» – слова этой песни можно отнести к любой из перечисленных мною фамилий. Именно в этих словах есть нечто сокровенное, что вскрывает душевную сущность таких людей. Ну а то, что для Родины они сделали очень много, не вызывает сомнений: обратитесь к документам, которые они подписывали, и всё сразу станет ясно.

Итак, сцена первая: моя встреча со Всеволодом Сергеевичем Бурцевым. Из публикации об «Эльбрус 1-К-2»: «Итак, в конце 1978 года представители разработчиков ОС ДИСПАК (Е.Ф. Тюрин, Н.Е. Балакирев) были приглашены директором ИТМиВТ Всеволодом Сергеевичем Бурцевым для знакомства с новой разработкой «Эльбрус-1» [1] и с его специализированным процессором вычислительной системы (СВС). Главным конструктором этого СВС оказался Марк Валерьянович Тяпкин, обаятельный и обстоятельный инженер и разработчик. Он показал небольшую стойку, в которой в интегральном исполнении была реализована очень популярная, прежде всего среди научных организаций, электронно-вычислительная машина второго поколения БЭСМ-6».

А вот что осталось за кадром этого события. В то время с Бурцевым встречался только В.Ф. Тюрин, а я решал организационные вопросы через Петра Игнатьевича Козулина, а время нам выделял Арнольд Леонидович Плоткин. После знакомства с «Эльбрусом», хотя я официально работал в ИПМ, но уже в буквальном смысле этого слова поселился в ИТМиВТ и начал отладку программного обеспечения и аппаратуры.

Моя комната в коммуналке находилась рядом, на улице Вавилова, 37, прямо напротив ФИАН АН СССР, это было очень удобно. Тем более что большинство выделяемого времени на отладку отводилось в ночное время. Успел, правда, жениться, родилась дочь. Удалось за полгода отладить аппаратуру, стереть ОС с барабана и практически заново её восстанавливать. Рождение дочери обострило жилищную проблему.

Однажды, 23 февраля 1980 года в директорском кабинете, который часто задыхался от нескончаемых совещаний, произошла беседа Владимира Фёдоровича Тюрина, моего шефа, и Всеволода Сергеевича. После их беседы меня вызвал директор, Бурцев. Хотя он и не проявлял особой

доброжелательности, почему-то я сразу почувствовал в нём доброго человека. Он сразу, с ходу, спросил: «Что, проблема с жильём? Коммуналка замучила?»

Кривить душой не в моих правилах, и я искренне описал обстоятельства жизни с маленькой дочерью в коммуналке: очередь в места общего пользования, табачный дым, веселящий посуду в комоде грохот трамваев и так далее.

Конечно, рассказывал я не так живописно, но он всё понял и в лоб предложил мне: «Переходишь в ИТМиВТ, и через неделю после решения профсоюзного комитета получишь двухкомнатную квартиру!» «А подумать можно и посоветоваться с женой?» – несмело спросил я. «Можно, но у тебя два часа!»

Безусловно, у меня сердце ёкнуло от таких слов. Я находился на перепутье. Квартира, бесспорно, нужна, но ведь люди из ИПМ мне нравились, тем более там дали прописку и выделили комнату. И в коллектив я вроде вписался, фактически руководил маленькой группой разработчиков ОС. Что же делать? Безусловно, позвонил жене, мнение которой было и так понятно, но решение должен был принимать я. Немного успокоил В.Ф. Тюрин, который обрисовал «политическую» обстановку, и уже через час я предстал перед В.С. Бурцевым. Это была суббота, но он, подписав приказ прямо при мне, сообщил, что я зачисляюсь в 18-ю лабораторию к Г.Г. Рябову.

Безусловно, решение, которое принял В.С., не было спонтанным. Потом я уже понял, что он хорошо знал дела в институте, где, в общем, жил одной жизнью с коллективом. Вероятно, он знал о моей настырности и упорстве в общении с инженерами, которых я постоянно теребил и заставлял исправлять аппаратные ошибки.

Весь 1980 год был годом не только Олимпиады, но и подготовки государственных испытаний. Вспоминается лето того года и конфликт между приёмкой и разработчиками, который обсуждался в конференц-зале института. Выступал генерал-майор М.И. Ненашев, он осуществлял руководство функций заказчика создания средств противоракетной обороны (ПРО), а в последующем и систем предупреждения о ракетном нападении (СПРН), контроля космического пространства (СККП) и противокосмической обороны (ПКО). Он в неллицеприятных выражениях обрушил свой гнев по поводу срыва сроков прежде всего на директора института Всеволода Сергеевича Бурцева. На что тот спокойно ответил примерно так: «Если вы считаете, что разбираетесь лучше моих разработчиков и инженеров, то сажайте своих военпредов и берите руководство на себя. Если вы готовы и гарантируете решить задачу в указанные вами сроки, то я готов уступить вам своё место!»

После долгих перепалок договорились никого не отправлять в отпуск, в том числе и военпредов, пока вычислительный комплекс не будет сдан.

В дополнение к этому эпизоду, говорящему о сложности получения результата в наукоёмких и широкотехнологичных отраслях, хотелось бы вспомнить ещё один случай. На одном из совещаний, которое, как обычно, проходило вечером, после работы, Всеволод Сергеевич, заслушав и оценив состояние дел, поставил перед каждым задачу и назначил срок выполнения наутро следующего дня. Ни возмущения, ни ворчания не прозвучало даже за пределами кабинета, хотя часы показывали 21:00. Трудовое законодательство явно нарушалось, но дело шло.

О людях и творческой атмосфере в ИТМиВТ.

Видимо, в немалой степени благодаря С.А. Лебедеву в институте собрался коллектив увлечённых людей, и работа не прекращалась ни днём ни ночью. Припозднившиеся жители домов, находящихся рядом с ИТ МиВТ, могли наблюдать такую картину: ежедневно около 0:40 по московскому времени из проходной института выскакивала толпа сотрудников и бегом устремлялась на остановку троллейбуса, который доставлял их к метро «Ленинский проспект», закрывавшемуся в час ночи.

Внутри института в курилках непрерывно обсуждались насущные проблемы вычислительной техники, зарождались новые идеи. Независимо от статуса сотрудник мог обратиться с любым вопросом в любую лабораторию, в том числе и в кабинет к директору, и получить исчерпывающий ответ. Всех объединяло одно дело

и, как на фронте, требовались взаимовыручка и понимание задач не только своих, но и тех, кто работал рядом. Людей интересовали не их карьера, а дело, которому они честно служили. И неудивительно, например, что такие известные конструкторы наших советских ЭВМ, как генеральный конструктор МКП Андрей Андреевич Соколов и генеральный конструктор «Эльбрус 1-К-2» Марк Валерьянович Тяпкин, стали вполне



Доклад В.С. Бурцева на конференции, 80-е гг. Фото из архива Балакирева

заслуженно докторами наук без защиты. И это были не единичные случаи в ИТМиВТ.

Вспоминаю курьёзный случай на БЭСМ-6, которая была рабочей лошадкой всего института. Вдруг приостановилась вся работа из-за ошибки, которую не удавалось сбросить с помощью перезагрузки системы. Тесты вроде идут, а операционная система не запускается. Мы вели работы по подключению терминальной сети для VIDEOTONов через ППД (процессор передачи данных) со связью через так называемое седьмое направление к БЭСМ-6. И так как каждую ночь, а в другое время нам не разрешали работать, мы взаимодействовали с БЭСМ-6, то подозрение упало на нас. Мы имели доступ к ОС, возможность исправлять и изменять её, поэтому нетрудно было предположить, что это могли бы сделать мы.

Такая ситуация – ЧП, и тут же последовал вызов на ковёр к директору. Всеволод Сергеевич сразу попытался разобраться в обстановке и тут же спросил, какая нужна помощь.

Я предположил, что это аппаратная ошибка и нужны инженеры. Он тут же связался с лабораторией А.А. Соколова, благо там были почти все основные разработчики БЭСМ-6, и сообщил мне: «Подходи, они готовы. И докладывай о ситуации!» Потом он незлобно добавил: «Не справишься – предложу, чтобы с тобой разобрались на парткоме и влили выговор». Но всё обошлось: как я и предполагал, ошибка была аппаратная, контактная.

За работой не замечаешь, как бежит время, теряешь связи с друзьями, редко звонишь родителям, и только семейные заботы вырывают из этого кипящего котла творчества... Как-то неожиданно я узнал, что в нашу жизнь стучится новое чадо.

Сын родился в июне, и, естественно, ножки надо было обмыть. В ИТ МиВТ знали, что есть ГНИ (гастроном напротив института), и ходу до него не более трёх минут. В экстренных ситуациях можно молниеносно организовать фуршет. Безусловно, действовал я в соответствии с традициями. Выйдя из комнаты, встретил директора. Я поделился новостью о рождении сына, и Сева сразу понял, что готовится мероприятие. Другой бы напомнил о том, что не положено. Но Бурцев сердечно поздравил меня, предупредив, чтобы не было никаких эксцессов.

Он понимал людей, умел радоваться их счастью и руководствовался не только инструкциями, но и сердцем, которого хватало на всех.

Встречи с Севой в коридорах института не заканчивались дежурным «Здравствуйте». Он мог остановить, со знанием деталей расспросить об успехах в отладке системы и предложить помощь, если необходимо.

Мы переживали за Севу, когда его в результате интриг и, конечно же, за прямоту в суждениях сняли с поста директора. Другой бы уехал

куда-нибудь на отдых или на дачу, но Бурцев не мог без института – это был его дом, и он по-прежнему ходил в институт.

В конце февраля я столкнулся с ним в коридоре, и он вдруг неожиданно для меня спросил: «А ты не собираешься защищаться? Я ещё полгода буду руководителем научного диссертационного совета ИТМиВТ. Тебе срок три месяца, и чтобы диссертация была!»

И гонка началась. Буквально в первых числах апреля я представил свою работу на предзащиту, и в апреле – начале мая готовил чистовой вариант и отзывы. Защита прошла в первых числах июля, командовал наш Сева. Хотя он намекал на защиту по закрытой тематике, я защищался открыто, благо сделано было немало. Чёрных шаров не было, и всё прошло безукоризненно.

С уходом В.С. Бурцева наши дороги разошлись. Он перешёл в другой институт, а я тоже покинул родные стены ИТМиВТ вскоре после сдачи очередной машины «Эльбрус 1-К-Б». Но, несмотря на это, переживался с Севой и внимательно следил за его научной работой.

Перед началом развала СССР была попытка объединить усилия по созданию отечественных ЭВМ. Бурцев был активным участником конференции ассоциации «Суперкомпьютер» и выступил там с проектом оптической машины.

Мне тогда хотелось работать с В.С., но по душе больше была работа с «живыми» железками, и я об этом ему говорил. И он, видимо, всё понимая, не настаивал.

Добавлю немного о негативных моментах в жизни Севы.

У Моцарта вычислительной техники был свой Сальери, который выжил его из родного гнезда ИТМиВТ. Он был на прощании с Севой, но стоял в сторонке и не участвовал в поминках, которые проходили в здании президиума АН СССР. Сальери тихо покинул зал скорби, пока все долго не могли проститься с компьютерным генералом, который был солдатом настоящим отцом. Подобные Сальери, разрушившие ИТМиВТ, вскоре придут к власти в новой России, продолжат разрушение вычислительной техники в нашей стране. Но зёрна добра, я уверен, прорастут, и появятся новые организаторы развития нашей науки и техники.

2010 г.



Зиновий Львович Рабинович

1918–2009 гг. Профессор, доктор технических наук, зав. отделом Института кибернетики им. В.М. Глушкова Украины, лауреат Государственной премии Украины, заслуженный деятель науки Украины

ВСТРЕЧИ, ДЕЛА, ВПЕЧАТЛЕНИЯ. О ВСЕВОЛОДЕ СЕРГЕЕВИЧЕ БУРЦЕВЕ

Впервые о В.С. Бурцеве – в то время Севе – я услышал от наших сотрудников (лаборатория вычислительной техники Института электроники АН УССР), которые участвовали в отладке БЭСМ в ИТМиВТ АН СССР.

Услышал я о нём как о талантливом отладчике. А чего стоит отладка ламповых ЭВМ, хорошо может представлять только тот, кто ею занимался!

Это было в 1952 году. Сергей Алексеевич уже переехал в Москву, но нашу лабораторию в Феофании (под Киевом), где была создана первая отечественная ЭВМ (МЭСМ), продолжал ещё навещать и курировать работы, которыми непосредственно, в рабочем порядке, руководил его бывший заместитель по лаборатории Лев Наумович Дашевский. МЭСМ уже решала реальные задачи (в том числе особой важности, решаемые под руководством А.А. Ляпунова из института М.В. Келдыша), и несколько временно освободившихся сотрудников лаборатории были откомандированы для участия в отладке БЭСМ. Кстати, эти сотрудники (и некоторые другие ещё из лаборатории) оплачивались из бюджета ИТМиВТ, то есть формально являлись его работниками.

Очень скоро до меня стали доходить разговоры о Севе как о ведущем разработчике специализированных ЭВМ, предназначенных для ПРО. В то время и у нас уже возникал интерес к автоматизации систем ПВО и ПРО, подогреваемый из военных ведомств, позднее оформившийся в официальные работы, ответственными исполнителями которых были Б.Н. Малиновский и я. Эти обстоятельства и некоторые высказывания Сергея Алексеевича усилили мой интерес к Севе, и не только как к разработчику, но как к коллеге.

Наверное, впервые я с ним близко пообщался, когда он приехал в наш институт со своим подопечным, Г.Т. Артамоновым, для ознакомления

со специализированной ЭВМ СЭСМ, которая соответственно являлась, возможно, одним из первых в мире (а может быть, и первым) процессором, предназначенным для матрично-векторных операций как базисных в решении различных задач линейной алгебры. Идею направление в создании этой машины определил Сергей Алексеевич и поручил мне эту работу в качестве главного конструктора.

Бурцев, который был очень далёк от пристрастия говорить комплименты и вообще похвальные слова, весьма и весьма положительно отзывался об этой машине, особенно выделив в её достоинствах то, что она производила расчёты одновременно с вводом исходных данных.

Это её достоинство было наряду с другими также отмечено Г.Т. Артамоновым как первый прецедент в Союзе в его отзыве официального оппонента на мой докторский цикл работ по совокупности. И Бурцев, и Артамонов стали докторами значительно раньше меня. Я же защищал по совокупности работ, и чтобы получить разрешение на такую защиту, должен был достичь 50 лет (а отрываться от работы заведующего отделом теории ЭВМ для написания диссертации я не имел желания и возможности).

Говоря откровенно, я был очень польщён и обрадован высказываниями Всеволода Сергеевича об этой машине, поскольку они принадлежали, во-первых, разработчику с большой буквы, которого я очень уважал, а во-вторых, человеку, который всегда говорил правду-матку, причём прямо в глаза.

Бурцев вообще проявлял большой интерес к работам Института кибернетики в области вычислительного машиностроения, внимательно к ним присматривался. А смотреть было на что. И это было совершенно чётко отмечено Сергеем Алексеевичем, посетившим по желанию Б.Е. Патона (Президента АН УССР) наш институт, и даже самим М.В. Келдышем (Президентом АН СССР).

Не могу удержаться, чтобы попутно не заметить, что сейчас, после известного переходного периода, снова есть на что обратить внимание у нас (и обращают!) в области ЭВМ. Я имею в виду сверхвысокопроизводительные кластерные ЭВМ и интеллектуализированные информационные технологии их использования (научный руководитель академик И.В. Сергиенко, главный конструктор В.Н. Коваль).

Интересно, что, приглядываясь к нашим работам, Всеволод Сергеевич вникал также и в атмосферу их проведения, и даже во взаимоотношения между ведущими разработчиками. Так, усмотрев имевшие место, по его мнению, разногласия между мной и Погребинским, он заявил мне: «Буду вас мирить». И помирил, проведя с нами беседу. Меня даже тронула такая забота о нас. Ведь он в то время был уже признанным корифеем. И безусловно, меня с ним сближала аналогия (и даже частичное совпадение) наших взглядов на перспективы и принципы развития универсальных ЭВМ.

Главной концепцией была необходимость сочетания всемерного повышения производительности ЭВМ с повышением их интеллектуальности, определяемой в первую очередь приближением внутреннего, интерпретируемого в процессе вычислений языка ЭВМ к языку программирования высокого и даже сверхвысокого уровня. Это означало соответствующее развитие архитектуры ЭВМ как структурной поддержки такого внутрисистемного языка.

Впервые идея данного развития была выдвинута Институтом кибернетики (пожалуй, одновременно с фирмой «Бэрроуз») и обсуждена с Сергеем Алексеевичем на специальном совещании, проведённом В.М. Глушковым на базе Ужгородского университета в присутствии М.К. Сулима как представителя МРП. Эта идея получила в целом одобрение Сергея Алексеевича: безоговорочно в отношении применения в малых ЭВМ, но с необходимостью ещё дополнительного пристального исследования в отношении возможностей и диапазона повышения внутреннего языка в больших ЭВМ, при этом без ущерба в обеспечении их производительности.

В воспоминаниях о Всеволоде Сергеевиче упоминаю об этом событии неспроста, так как его роль в указанном развитии внутреннего языка в высокопроизводительных ЭВМ (так же как роль Бориса Арташесовича Бабаяна) переоценить невозможно. И весьма существенным компонентом этой роли является то, что они сумели проанализировать и развеять сомнения Сергея Алексеевича в возможностях и целесообразности сочетания высокой и сверхвысокой производительности ЭВМ с существенно приближённым к языкам программирования внутренним языком, что значительно повышало бы эффективность использования ЭВМ.

Естественно, когда я пишу об этих событиях, связанных с В.С. Бурцевым, просто не могу умолчать и о моих сопутствующих переживаниях. Сергей Алексеевич очень проникся проблемой такого развития ЭВМ, и даже поместил о нём статью в «Неделе». Такое ему было в принципе не свойственно, но в тот момент это было важно в государственных интересах. Меня чрезвычайно обрадовала эта статья, но ещё больше – его отзыв как директора головной организации по моему уже упоминавшемуся докторскому циклу работ, в котором он особо важное значение придал разработке принципов построения архитектур ЭВМ с реализацией в них языков высокого уровня.

Данное направление работ было столь активно воспринято В.С. Бурцевым, потому что, я думаю, он уже его вынашивал. Особенно заметна стала поддержка этого направления Бурцевым на конференции в Армени, в Дилижане. Помню возглас Всеволода Сергеевича во время доклада С.Б. Погребинского, посвящённого машинам для инженерных расчётов «МИР», когда он говорил о применении в машинах магазинных автоматов: «Братцы, а почему мы так не делаем?!»

В Дилижане также обсуждалось и создание высокопроизводительных ЭВМ с реализацией в них ЯВУ на базе разработки, получившей впоследствии название «Украина», которая в то время уже была запатентована авторским свидетельством с приоритетом от 1962 года, но выданным лишь в 1968 году, что знаменует трудности и сложности в признании данного направления в союзном и международном масштабах. И это неспроста. Даже в опубликованном тогда международном прогнозе развития ЭВМ только одна позиция – как указывалось, чрезвычайно важная – осталась без предполагаемой даты её реализации ввиду недостаточности в то время надлежащей для этого элементной базы. Эта позиция – именно развитие внутреннего языка, структурной поддержки. Кстати, именно поэтому главным образом (и ещё из-за объективных причин) не был осуществлён в металле проект ЭВМ «Украина», оказавший всё же заметное влияние на развитие отечественной вычислительной техники.

Однако несмотря на пессимистические зарубежные прогнозы (в то время и положение фирмы «Бэрроуз» ухудшилось), В.С. Бурцев осмелился взяться за разработку многопроцессорного вычислительного комплекса «Эльбрус». Эта разработка была инициирована Сергеем Алексеевичем, к величайшему сожалению, вскоре безвременно ушедшим из жизни и оставившим после себя богатейшее научное наследство и память как о великом учёном и человеке. В.С. Бурцев принял переданный ему пост директора института и сделал всё возможное, чтобы создать первую отечественную многопроцессорную суперЭВМ, причём, что особенно важно, превосходящую лучшие тогдашние зарубежные высокопроизводительные машины по своим архитектурным и интеллектуальным показателям.

Это обстоятельство отмечалось в зарубежной печати, где «Эльбрус» был назван первой совершенной советской суперЭВМ. В нашей литературе – в частности, в книге В.М. Пентковского «Автокод Эльбрус» – указано, что «Эльбрус» основан на трёх фундаментальных принципах: архитектуре БЭСМ, принципе структурной интерпретации языков высокого уровня (выдвинутом В.М. Глушковым и реализованном в машинах «МИР» и проекте машины «Украина») и многопроцессорности.

Подлинным триумфом создателей «Эльбруса» под руководством В.С. Бурцева явился 10-процессорный МВК «Эльбрус», весьма эффективно используемый для решения важнейших задач обработки информации. Начальником этого комплекса, запускавшим его в эксплуатацию на объектах заказчика, был И.М. Лисовский, участник разработки первой отечественной ЭВМ «МЭСМ» в лаборатории Сергея Алексеевича Лебедева в Киеве, в Феофании.

Одновременно с разработкой «Эльбруса», лишь с некоторым сдвигом по времени и уже в других ведомствах (не МРП и АН СССР, а МЭИ и Вычислительного центра в Зеленограде), была развёрнута разработка

многопроцессорной ЭВМ с альтернативной «Эльбрусу» идеологией – в том смысле, что архитектура машины должна была охватывать существенно большее число процессоров, но относительно простых – с возможностью наращивания их количества.

Научным руководителем работы был Виктор Михайлович Глушков, главным конструктором – Давлет Исламович Юдицкий. Часть работы, а именно создание процессора коллективного пользования, реализующего язык высокого уровня, предназначенного для связи широкого круга пользователей с системой, осуществлялась в Институте кибернетики АН УССР.

Проект всей системы был подвергнут тщательному изучению представителями заказчика, обсуждён и с критическими замечаниями принят Государственной приёмной комиссией. В дело этот проект не пошёл, поскольку наряду с гораздо более продвинутым «Эльбрусом» его запускать было экономически нецелесообразно, но, несмотря на конкурентность этих разработок (а может быть, именно и благодаря этому), главным оценщиком-оппонентом работы по данному проекту был как раз В.С. Бурцев, и его участие в приёмной комиссии имело определённые положительные последствия.

На главном заседании комиссии (я участвовал в качестве представителя разработчика) Всеволод Сергеевич выступил с критикой (а это он прекрасно умел) в адрес проекта относительно его многопроцессорной архитектуры. Один из участников заседания не выдержал и перебил его вопросом:

– Вы имеете в виду часть, выполненную Институтом кибернетики?

На что В.С. резко отчеканил:

– Ничего подобного. Мы с ним давние единомышленники. И единственное, что мне нравится в этой работе, – это то, что сделал Институт кибернетики, и мы из его разработки возьмём кое-что для «Эльбруса».

И было взято.

Более того, по аналогии с назначением в проекте процессора коллективного пользования возникла идея оснащения «Эльбруса» в качестве внешнего оборудования интеллектуальным терминалом, который служил бы для подготовки задач, решаемых в режиме пакетной обработки, и, кроме того, осуществлял бы диалоговую связь с МВК ряда пользователей в режиме разделения времени. К разработке этой машины по инициативе Б.А. Бабаяна В.С. Бурцев привлёк наш институт, а именно – отдел теории ЭВМ, которым я тогда руководил. В общем, эта идея в её наиболее простой реализации предвосхищала нынешнее взаимодействие пользователей с большими системами через интерфейс на основе персональных ЭВМ.

Указанная машина КИТ (коллективный интеллектуальный терминал) обладала гибкой архитектурой и микропрограммируемой реализацией различных внутренних языков, в типовом варианте настроенной

на язык «Эльбруса». Опытный образец машины, причём уже в серийном исполнении (ведущий разработчик А.А. Якуба), был принят межведомственной комиссией, возглавляемой И.М. Лисовским, и машина была рекомендована для запуска в серийное производство, на что было соответствующее указание МРП.

Но в серийное производство машина не пошла ввиду начавшейся перестройки.

Разработка и изготовление КИТа послужили хорошим примером эффективной связи академического НИИ с промышленностью (ИТ МиВТ – двойного подчинения: АН СССР и МРП).

Нельзя не отметить заботу об этой разработке со стороны В.С. Бурцева (а также руководителя главка МРП Э.Р. Фильцева), не просто обусловленную соответствующими постановлениями, а по-настоящему искреннюю и весьма оперативно проявляемую в острых ситуациях. Например, Всеволодом Сергеевичем в крайне сжатый по срокам отладочный период нам были отправлены «элитные», остродефицитные синхронизирующие ячейки и присланы специалисты для их подключения. Также следует отметить глубокое применение для полного, сквозного проектирования КИТа весьма совершенной системы автоматизированного технологического проектирования ИТМиВТ и помощи в её использовании, оказанной руководителем создания этой системы Геннадием Георгиевичем Рябовым.

Принципиальная критика В.С. Бурцевым упомянутой разработки «Проект» вовсе не означала отрицания им развития ЭВМ на основе крупных мультимикропроцессорных систем (получившего сейчас всеобщее признание, будучи реализуемым в качестве суперЭВМ с кластерными архитектурами). Более того, В.С. весьма одобрительно отзывался об инициированной и руководимой В.М. Глушковым разработке многопроцессорной системы «Макроконвейер», которую вполне можно считать некоторым прототипом указанных суперЭВМ. Именно выдвинутый и использованный в ней так называемый макроконвейерный способ организации вычислений обеспечивал почти линейную зависимость производительности этих систем от числа процессоров в весьма широком диапазоне, что и обеспечивало их эффективность.

Именно в плане развития сверхвысокопроизводительных интеллектуально насыщенных ЭВМ Всеволод Сергеевич и проявлял заботу о возобновлении тесного сотрудничества между нашими (РФ и Украины) национальными академиями.

Вспоминаю беседу, которая состоялась в моём присутствии у Всеволода Сергеевича с Президентом АН Украины Борисом Евгеньевичем Патонем, которым он буквально восхищался. Эта беседа очень поспособствовала дальнейшему сотрудничеству. Она состоялась в один из тех

дней, когда праздновалось 100-летие со дня рождения Сергея Алексеевича Лебедева.

Во время фуршета В.С. Бурцев посвятил один из тостов мне, как первому из киевских (а возможно, и вообще первому) аспирантов С.А. Лебедева и рассказал об одном интересном эпизоде из своей жизни, связанном со мной. Дело в том, что в 1970 году я был приглашён на первую международную конференцию компьютерных пионеров (World Computer pioneer conference) в Лландидно (Англия) в качестве докладчика о советской вычислительной технике. Причём приглашение было очень почётным, с женой и с предупреждением о приёме у высочайшей особы.

Всего было девять докладов от передовых в отношении компьютеров стран. Доклады были опубликованы в сборнике конференции, подготовленном её организатором и руководителем Ричардом Вильямсом. Мой доклад был помещён четвертым после докладов из Великобритании и США (это многое говорит об авторитете советской вычислительной техники в то время). Почему именно я был приглашён от СССР на эту конференцию? Могу лишь предполагать, что с подачи Сергея Алексеевича и с согласия Виктора Михайловича Глушкова – во всяком случае, я им дал завизировать свой доклад.

Но на конференцию я не поехал – не оформили в компетентных органах. Я сообщил об отказе Сергею Алексеевичу, и он со свойственным ему тактом запросил моего согласия на то, чтобы мой доклад прочитал на конференции В.С. Бурцев, который находился в то время в Англии. Разумеется, я с большим облегчением согласился – тем более что понимал, что Сергей Алексеевич действительно хочет, чтобы доклад состоялся). Доклад был представлен Всеволодом Сергеевичем за моим авторством и вызвал оживлённую реакцию. Вопросы и пространные ответы Всеволода Сергеевича были отдельно опубликованы в сборнике уже как его выступление.

В заключение данных фрагментарных воспоминаний мне особенно приятно привести ещё один эпизод из моих встреч со Всеволодом Сергеевичем, связанный с именем нашего общего дорогого учителя – Сергея Алексеевича Лебедева.

Эта встреча состоялась в честь награждения В.С. Бурцева, Б.А. Бабаяна и М.В. Тяпкина Премией им. С.А. Лебедева АН УССР. Такие премии имени знаменитых учёных являются наиболее почётными наградами АН Украины. Специалисты ИТМиВТ были выдвинуты учёным советом Института кибернетики им. В.М. Глушкова по тем работам, которые В.С. Бурцев подразумевал в упомянутом ранее его высказывании о единомыслии наших институтов. На встрече лауреатов с В.М. Глушковым, его помощником В.В. Моисеенко и мной были сказаны очень проникновенные слова в память о патриархе отечественной вычислительной

техники, великом учёном и замечательном человеке Сергее Алексеевиче Лебедеве. И я надеюсь на то, что в приведённых мной эпизодических воспоминаниях высвечиваются характерные черты одного из самых близких учеников и сотрудников Сергея Алексеевича, главного наследника его дел – Всеволода Сергеевича Бурцева.

2008 г.

Виктор Сидорович Фуртичев

Сотрудник ИТМиВТ (1952–2009), монтажник, изобретатель

О ВСЕВОЛОДЕ СЕРГЕЕВИЧЕ БУРЦЕВЕ

Я пришёл в ИТМиВТ в 1952 году после службы в армии. Попал в институт случайно: проходил мимо здания с соответствующей вывеской, расположенного недалеко от моего дома, и решил зайти в отдел кадров. Меня встретила Эстера Матвеевна, заведующая отделом кадров. После того, как я рассказал, что с двенадцати лет работал токарем, имею 5-й разряд по токарному делу, а в армии служил радистом на бомбардировщике, она сказала, что такие люди им нужны.

Начал я свою трудовую деятельность у Сергея Андреевича Томилина, который меня обучил простым приёмам монтажа и искусству пайки. В это время Всеволод Сергеевич Бурцев и Владимир Андреевич Мельников делали свои дипломные работы и были известны на весь институт.

Я проработал в ИТМиВТ всю свою жизнь, пройдя путь от простого монтажника до бригадира монтажного цеха, участвовал в монтаже разных ЭВМ – от БЭСМ до «Эльбруса». Под постоянным пристальным вниманием Всеволода Сергеевича я осваивал тонкие приёмы импульсной пайки под микроскопом и многие другие хитрости монтажа, научился работать с многоканальным высокочастотным кабелем, принимал участие в изготовлении блоков питания, объединительных печатных плат и многих других устройств.

Весь этот путь я прошёл в тесном контакте с Бурцевым – сначала Севой, а затем и директором Всеволодом Сергеевичем, хотя на протяжении всей жизни мы называли друг друга по имени. Бурцев ценил мою работу и не боялся доверять ответственные операции по отбору продукции, поставляемой с заводов, частенько прибегал к моей помощи в ответственные моменты при сдаче продукции института.

Хочу отметить, что В.С. возвращал каждого сотрудника, техника – до инженера, дальше – до ведущего инженера, и так до диссертации. Во многом благодаря его вниманию к труду монтажников и его постоянной поддержке я стал профессионалом своего дела.

За свои труды я был награждён орденом Дружбы Народов, который мне вручили в Георгиевском зале Кремля, где я произнёс торжественную речь, не забыв поблагодарить нашу дирекцию и, конечно, правительство.

Ещё хочу отметить постоянную доброжелательность со стороны В.С., за всё время я не услышал от него ни одного грубого слова. Во время

отдыха я вместе с инженерами приобщился к игре в пинг-понг. Меня взяли в сборную команду института по волейболу, в ней были Бурцев, Орлов, Коржинский, Бардиж, Щербаков, Артюхов и другие. Мы принимали участие в межинститутских соревнованиях.

Я очень благодарен судьбе, что она предоставила возможность работать под началом такого человека. Светлая ему память!

2007 г.



Валерий Владимирович Шилов

Кандидат технических наук, профессор факультета компьютерных наук НИУ «Высшая школа экономики», в 1989–1997 гг. – старший научный сотрудник ВЦ КП РАН и ИВВС РАН

ТРИ ЭПИЗОДА

Разумеется, в первую очередь писать о Всеволоде Сергеевиче Бурцеве как о человеке и учёном должны его близкие, друзья и люди, тесно сотрудничавшие с ним на протяжении многих лет. Но помимо больших планет, вращающихся вокруг Солнца, существуют ещё и малые небесные тела, в своём движении по эллиптической орбите периодически попадающие в поле притяжения светила. Так и я не слишком часто и не слишком близко общался с В.С., но при этом роль, которую он сыграл в моей жизни, мне трудно переоценить.

Первая моя встреча с В.С. произошла осенью 1977 года. Точнее, не встреча, а контакт. И то – заочный.

После окончания факультета ВМК я попал на работу в войсковую часть 03425, она же ЦНИИ 45 Министерства обороны, что находится на окраине Москвы, в Бабушкине. Проработав год в одном из отделов, я добился перевода в другой отдел, который занимался вопросами, связанными с вычислительной техникой, то есть как раз тем, чем мне хотелось заниматься. Это был 4-й отдел, начальником которого был замечательный учёный, полковник Виктор Максимович Бахарев, доктор наук, профессор. Отдел тесно сотрудничал с ИТМиВТ по части разработки МВК «Эльбрус» и с НИИВК – по разработке машин М-10, а потом М-13. Так что я начал ездить в ИТМиВТ, и вскоре получил первое задание – написать программу на языке Эль-76 (вероятно, это была одна из тестовых задач для отладки МВК).

Дело как-то двигалось, но у меня ещё до перехода в 4-й отдел был запланирован отпуск на конец ноября и даже куплена путёвка в Среднюю Азию... Встал вопрос: что делать... И тут-то я впервые услышал фамилию Бурцева. С руководящих высот мне сообщили, что Всеволод Сергеевич приказал: Шилова в отпуск не пускать, пока программа не будет сдана! А я, собственно говоря, к тому времени едва ли успел узнать, как зовут директора института...

Так или иначе, думаю, что и В.С. мою фамилию тогда услышал впервые! Но вопрос как-то разрешился, и в отпуск я ушёл своевременно.

В последующие годы я бывал довольно-таки часто в ИТМиВТ, видел В.С., слушал его на различных совещаниях, пару раз отчитывался перед ним в каких-то небольших работах, но поводов для близкого общения у меня, тогда аспиранта в/ч 03425, естественно, особенных не было.

А вот следующий контакт с В.С. был очень интересным! Где-то году в 1982-м мне предложил совместную работу доктор наук Аркадий Бендионович Барский, начальник сектора в моём отделе. Он предложил сотрудничать в части развития предложенной им модели вычислительной системы оригинальной архитектуры, близкой к крайне модной в то время на Западе архитектуре потока данных *data flow*. В течение нескольких лет мы эту работу вели (думаю, это была первая в СССР, пусть теоретическая, разработка потокового компьютера), много выступали на конференциях по всей стране, публиковали статьи. Интерес к этой работе был очень большой.

Как-то раз нам позвонил кто-то из руководства части и сказал, что через несколько дней часть посетит В.С. И он хочет с нами побеседовать – чтобы мы с А.Б. рассказали ему о своём проекте. Это был 1986-87 год, В.С. в это время уже не был директором ИТМиВТ.

И вот в маленьком кабинетике заместителя начальника управления по политической части эта встреча произошла. Мы с А.Б. рассказывали про организацию вычислений с помощью управления данными, чертили мелом на доске схемы взаимодействия устройств нашей потоковой ВС, отвечали на множество вопросов. Думаю, наш диалог в общей сложности продолжался часа три. Правда, в заключение В.С. сказал: «Ну, у меня в «Эльбрусе» это всё уже реализовано!» С чем мы, естественно, никак не могли согласиться, поскольку в «Эльбрусе» всё было реализовано совсем по-другому (хотя некоторые элементы управления данными в нем имелись).

Тем не менее о работе нашей он не забыл, и вероятно, что-то ему понравилось – не всё же было как в «Эльбрусе»! И когда спустя пару лет В.С. организовал и возглавил ВЦ КП АН СССР, он пригласил нас с А.Б. выступить на ту же тему у него на семинаре. Выступление состоялось в феврале 1989 года в здании в районе метро «Калужская», в котором в начальный период своего существования ютился ВЦ КП. После семинара В.С. ещё пообщался с нами и предложил перейти на работу к нему. А.Б. в силу разных причин в ВЦ КП переходить не стал. Я же долго не раздумывал, тем более что перестройка уже шла полным ходом и становилось всё очевиднее, что военная наука потихоньку умирает...

Так что с сентября 1989 года я начал работать в ВЦ КП – и... узнал, что институт занимается разработкой оптической суперЭВМ, которая основана на потоковой модели вычислений! Правда, не нашей,

а известной манчестерской, но все-таки потоковой! Так что с тех пор меня греет мысль, что наш с А.Б. рассказ про потоковые вычисления мог натолкнуть В.С. на мысль обратиться к ним!

Так что второе пересечение с В.С. ознаменовало серьезный поворот в моей жизни – переход из военного института в институт Академии наук.

Поскольку я пишу не мемуары, то о работе в ВЦ КП едва ли стоит говорить, хотя со Всеволодом Сергеевичем я общался тогда нередко, естественно. Это было очень интересное время. И это был очень интересный проект – вероятно, последний масштабный советский проект в области вычислительной техники. К сожалению, он до сих пор совершенно не освещён в литературе, но, вероятно, о нем гораздо лучше могли бы рассказать его ключевые участники.

Но именно здесь и снова благодаря именно В.С. в моей жизни произошёл ещё один поворот. Высшее образование в начале 1990-х уже рушилось, приток молодых специалистов в ВЦ КП (да и в другие академические институты) прекратился, и у В.С. появилась идея организовать кафедру, которая готовила бы специалистов для ВЦ КП. Такая кафедра весной 1993 года была организована в Московском авиационном технологическом институте (МАТИ) и получила название «Проектирование вычислительных комплексов» (ПВК). Всеволод Сергеевич стал научным руководителем кафедры. Мне предложили стать заместителем заведующего кафедрой, В.С. мою кандидатуру одобрил. Я немного подумал и согласился, и это решение определило всю мою дальнейшую жизнь.

В.С. очень много в начальный период жизни кафедры помогал ей, и даже большая часть занятий первые два года с его разрешения проводилась в здании ВЦ КП на площади Гагарина (позже, с ростом количества студентов, это стало невозможно). В 1997 году состоялся первый выпуск бакалавров, на который был приглашён и В.С.

До этого года я продолжал оставаться сотрудником тогда уже не ВЦ КП, а ИВВС РАН, но ситуация к тому времени сложилась совершенно неординарная. Хотя я уже занимался только лишь кафедральными делами, но в МАТИ числился на полставки. Более того, на кафедре вообще не было ни одного штатного преподавателя, одни совместители! И ректор МАТИ Б.С. Митин поставил вопрос ребром: или на кафедре появятся штатные сотрудники, или её закроют. Так что с сентября того же 1997 года я перешёл на полную ставку в МАТИ на кафедру ПВК, где и проработал до лета 2018 года, сначала профессором, а с 2004 года – заведующим.

К сожалению, вскоре ИВВС был ликвидирован, так что изначальный замысел подготовки на кафедре кадров для него остался нереализованным... Но кафедра ПВК благодаря полученному от Бурцева импульсу продолжала жить и развиваться, постепенно стала едва ли не лучшей компьютерной кафедрой в МАТИ и – единственная из них – смогла не погибнуть в смутные времена, когда ежегодно сменявшие друг друга

ректоры соревновались в проведении разнообразных, но равно бессмысленных административных реформ. Дореформировались в итоге до ликвидации МАТИ и поглощения его МАИ... Однако основанная В.С. кафедра ПВК в этом катаклизме, погубившем три четверти кафедр МАТИ, не только выжила, но и поглотила несколько других подразделений и сейчас успешно работает в МАИ – пусть и лишившись своего исконного названия – как кафедра № 319.

После моего ухода из ИВВС и его закрытия я лишь несколько раз встречался с В.С. Вероятно, последний раз это случилось году в 2002-м, когда я собирался стать членом Дома учёных и мне потребовалось несколько рекомендаций от академиков. Естественно, первым, к кому я обратился, был В.С. Так получилось, что бумаги я собрал, но вступить в Дом учёных передумал, и подписанная В.С. рекомендация с незаслуженно лестной характеристикой моей персоны лежит с тех пор в моём архиве, напоминая о человеке, встречи с которым дважды имели для меня судьбоносное значение и которому я многим обязан.

Я никогда не говорил самому Всеволоду Сергеевичу о своей благодарности, о том, насколько он замечательный человек и великий учёный – наверное, это было бы достаточно нелепо. Но мне очень приятно, что эти слова – «великий учёный» – мне довелось произнести с экрана в показанном осенью 2018 года на канале «Культура» документальном фильме «Эльбрус: советский суперкомпьютер».

2019 г.

ВЫСТУПЛЕНИЯ НА КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЁННОЙ 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ БУРЦЕВА ВСЕВОЛОДА СЕРГЕЕВИЧА

Февраль 2007 г.

Сергей Владимирович Калинин

Кандидат технических наук, сотрудник ИТМиВТ (1979–1994), основатель компании «Открытые технологии» (1994–2005), директор ИТ МиВТ (2005–2009), лауреат Государственной премии СССР

Я знал Всеволода Сергеевича почти 25 лет, как инженер знает руководителя. Он был замечательный учёный и замечательный человек, очень открытый, приветливый. Он очень переживал за то, что в ИТМиВТ возник определённый застой, и был первым, кто предложил мне попробовать подать документы на соискание должности директора, и хотел, чтобы институт возродился, чтобы его традиции и научные достижения опять ценились в нашей стране.

Коллектив, с которым он работал последние годы, ядро этого коллектива, перешёл работать в ИТМиВТ. Я думаю, то, что мы делаем сегодня, развивая идеи, в том числе идеи Всеволода Сергеевича, что те результаты, которых мы добиваемся, – это и заслуга Всеволода Сергеевича. Институт сегодня занимается не только разработкой архитектур ЭВМ, но и работает по ряду новых направлений. В том числе мы воссоздали команду по микроэлектронике, у нас работает большой коллектив программистов, начались работы в области авиации и космоса. Есть хорошие подразделения, занимающиеся информационной безопасностью. Мы два года подряд удваиваем наши обороты, надеюсь, что в этом году продолжим в этом духе.

Сегодня, вспоминая Всеволода Сергеевича, я думаю, мы вспоминаем прекрасного человека, настоящего учёного, патриота России.

Андрей Михайлович Степанов

1933–2017 гг. Старший научный сотрудник ИТМиВТ, главный архитектор проекта, которым последние годы занимался В.С. Бурцев

Я со Всеволодом Сергеевичем работал очень много лет. Мы с ним встретились впервые в 1958 году. Потом на полигоне работал. Относился он ко мне очень хорошо, всегда поддерживал меня. Пути сходились и расходились, но последние годы мы работали вместе.

Я ему очень благодарен, в трудные моменты жизни он мне очень помогал и выручал, для меня он – родной человек. Но я хочу сказать не только от себя. Здесь много сотрудников, с которыми он работал в последние годы жизни, – у нас всех память о нем особенно свежа, мы не можем поверить, что такое случилось, и так неожиданно. Он работал до последних дней жизни, буквально, без преувеличения. Работал увлечённо над проектом dataflow.

Вообще слово «работа» – скучное слово, плохо применяется к Всеволоду Сергеевичу, а может, это вообще стиль ИТМиВТ, это идёт от Лебедева, это не работа – это увлечение, это страсть, это работа день и ночь. Просыпаться с мыслями о проблемах и идеях – такой был стиль, который он поддерживал и других увлекал. Его не устраивали в жизни простые задачи, он ставил планку высоко, он брался за то, что невозможно, как ему говорили. Проект dataflow стал последним, что он сам не успел завершить, нам очень трудно без него. И когда мы работаем, во время совещаний, семинаров, обсуждений проблемы, не бывает такого случая, чтобы мы не помянули Всеволода Сергеевича. Вот Бурцев говорил то-то, он незримо присутствует с нами, но на самом деле его нет, и для нас это страшный удар.

Какая у нас теперь цель? Почему на нас свалилась тяжесть? Мы должны, обязаны продолжить работу и довести её до успеха, мы пытаемся это делать, несмотря на все трудности.

Анатолий Иванович Савин

1920–2016 гг., участник ВОВ, академик РАН, Герой Социалистического Труда, генеральный конструктор, научный руководитель концерна воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей», трижды лауреат Сталинской премии, лауреат Ленинской и Государственной премий СССР

Прежде всего я должен сказать, что со Всеволодом Сергеевичем я знаком очень давно, мы вместе начинали работу над различными военными системами. Когда сегодня говорят о нем, то в первую очередь

вспоминают систему противоракетной обороны (ПРО). А мы с ним работали и над другими системами, в частности, над системой предупреждения о ракетном нападении (СПРН). Эта система имела космический элемент для просмотра поверхности нашей Земли и всех снимков, которые давали наши спутники (10–12), расположенные на эллиптических и стационарных орбитах. Таким образом, они перекрывали все страны на планете, которые могли быть подвержены нападению и откуда мог произойти запуск ракеты. Задача представлялась очень сложной, учитывая уровень техники начала 60-х годов. Но такая задача была поставлена.

Если бы эту систему мы не сделали, сложно было бы представить дальнейшее развитие ситуации в мире. Задача решалась в аварийном порядке, и на неё мы потратили и 60-е, и 70-е и 80-е годы, и система была введена в действие. Задача состояла, по сути, в создании цифрового телевидения, ведь об этом думают и сейчас. А нам пришлось делать прототип тогда, приборы снимали картину, которая цифровалась и передавалась на вычислительный комплекс, и он уже обрабатывал каждую карту (картинку). Вначале никто не верил, что можно сделать такую систему. Основная трудность ложилась на вычислительный комплекс, на систему передачи данных и на сам прибор, который должен был снять картину, исходя из какой-то высоты (36 тыс. км). Надо было уметь получить эту картину и очистить её от помеховых сигналов: запущенная ракета представлялась на неё светящейся точкой, а всё остальное было засвечено шумами. Вот эта задача привела к тому, что нам пришлось заниматься снятием так называемых формо-целевых характеристик.

Мы опутали всю Землю, мы должны были снять картины и найти тот участок спектра, в котором есть нужное отношение сигнал-шум, что позволяло определить состоявшийся пуск ракеты. Эта система состоит на вооружении до сих пор. Её довели до абсолютного совершенства, ведь она не должна была допускать ни одной ложной тревоги. В итоге в эту систему были поставлены МВК «Эльбрус». Её монтаж, установка систем охлаждения с сегодняшней позиции представляются невыполнимыми задачами. Фактически эта система помогла снять угрозу со страны об её уничтожении.

Поэтому то поколение, к которому относится Всеволод Сергеевич, – это уникальные люди, и среди них горела звезда Всеволода Сергеевича. Потому что в то время сделать такую машину, которая работала бы без сбоев, было очень сложной задачей. Сейчас начинается новый век элементной базы, возникают новые технологии, приводящие к большей надёжности и малым габаритам, а тогда это было огромное количество сложнейших систем. Та работа, которую проводил коллектив ИТМиВТ и другие коллективы, большей частью проходила на объекте, который находится под Москвой и существует до сих пор. Светлая память Всеволоду Сергеевичу за его вклад, за его труд.

Как человек он был очень интересный, мы были близко знакомы, оба увлекались спортом, теннисом, горными лыжами, катались так же самозабвенно, как работали. В этом отношении мне очень не хватает Всеволода Сергеевича, он так рано ушёл из жизни. Его поколение и сейчас ещё работает. Сейчас как никогда, особенно молодёжи, нужно учиться на его примере. Необходимо воспитать молодёжь в том духе, в котором мы работали.

Лев Николаевич Королёв

1926–2016 гг. Участник ВОВ, сотрудник ИТМиВТ (1953–1970), зав. кафедрой АСВК факультета ВМК МГУ (1970–2016), член-корреспондент РАН, лауреат Государственной премии СССР, заведующий кафедрой АСВК МГУ им. М.В. Ломоносова

Дорогие друзья! Сегодня получился ностальгический вечер памяти Всеволода Сергеевича, с которым многие из присутствующих много лет проработали вместе, причём в такое время, которое для нашей нынешней молодёжи, возможно, представляется сказкой, которая не сможет повториться. Любопытная вещь, одному из, кстати, ныне академиков (дело было несколько лет назад) я говорил: «В ИТМиВТ сделали такой замечательный подвиг, опередили американцев, сбили противоракетой баллистическую ракету». На что он меня с удивлением спросил: «Какая там ракета, какая там ПРО?»

Это наша вина, стариков, что мы не можем хорошо рассказать о прошлых заслугах, что было сделано простыми людьми, объединёнными общей идеей под руководством таких гениальных специалистов, как Лебедев, Бурцев, Мельников.

Основная черта Всеволода Сергеевича – абсолютная смелость, решимость взяться за задачу, о которой маститые академики, как Минц, говорили: «Невозможно это сделать, нужна такая-то техника». Тем не менее молодёжь того времени, молодёжь ИТМиВТ взялась за эту работу, видимо, не понимая всех сложностей, но преодолев их, сделала вещь невероятную: на вычислительной технике столь малой производительности за счёт логики, архитектуры, создания уникальной аппаратуры удалось сделать уникальную систему, что предвосхитило то, о чем сейчас много говорят, – многопроцессорные комплексы, параллельные вычисления. Это реально было сделано.

Ещё хочется отметить. До последнего времени Всеволод Сергеевич поддерживал и сам участвовал в разработке очень интересной архитектуры ЭВМ. Как бы кто ни относился к Всеволоду Сергеевичу (с ним, конечно, мы ругались, были всякие нюансы), но факт остаётся фактом: это

человек, который провёл огромную работу на высоком государственном уровне на пользу всего государства.

Виктор Петрович Иванников

1940–2016 гг., сотрудник ИТМиВТ (1963–1980), сотрудник «Дельта», ИПК РАН (1980–1991, 1991–1994), директор ИСП РАН (1994–2016), академик РАН, лауреат Государственной премии СССР, директор Института системного программирования им. В.П. Иванникова

Я очень долго знал Всеволода Сергеевича, всякое бывало между нами, мы все – не подарки. Но такие люди, как Всеволод Сергеевич, как Владимир Андреевич Мельников, были, как теперь говорят, публичными людьми. Они были на виду, и все их знали.

Я думаю, что Всеволода Сергеевича нельзя рассматривать изолированно. Конечно, он – легенда, но и сам ИТМиВТ в 60–70-е годы был невероятной организацией, с таким количеством уникальных людей! Трудно вообразить, чтобы что-то подобное можно было ещё воссоздать. Наверняка подобного коллектива я уже не увижу в стране. С благодарностью вспоминаю не только Всеволода Сергеевича, но и Владимира Андреевича Мельникова, Андрея Соколова, Валю Лаута, Гошу Хайлова, Женю Кривошеева и т. д. И конечно, вечная память Всеволоду Сергеевичу и благодарность всем людям, с которыми меня свела жизнь, дав возможность работать вместе, общаться. Это были не только крайне талантливые работоспособные люди, но и очень порядочные.

Спасибо и ушедшим, и тем, кто ещё жив.

Юлия Николаевна Никольская

Кандидат технических наук, сотрудник ИТМиВТ 1963–1986 г., ведущий специалист ИПИ РАН, ИППИМ РАН

Выпущена книга статей Всеволода Сергеевича к 80-летию со дня рождения. Всеволод Сергеевич, будучи конструктором, не имел времени ничего писать, кроме программ испытаний, протоколов, документов, описаний, ТЗ. Наконец, когда у него появилось немного времени при работе в РАН, он написал очень много интересных статей.

Первая в разделе приведена по докладу в Политехническом музее, сделанном им по системам ПРО. Приведены структуры ЭВМ, этот раздел посвящён системам ПРО. Второй раздел посвящён «Эльбрусу».

Команды, перспективы развития, как ностальгия, представлена статья, как повысилась бы производительность, если бы туда был включён векторный процессор, который был разработан, в который вложили огромные усилия и который загубили. Третий раздел посвящён разработке машин на оптических принципах, руководил этими работами Гурий Иванович Марчук. Тоже присутствует векторный процессор. Четвёртый раздел посвящён статьям и конференциям Бурцева о потоке данных. Эта книга издана небольшим тиражом благодаря помощи РФФИ, планируем разместить в институте и сделать диски.

ИТМиВТ славен своими изумительными традициями, которые были созданы С.А. Лебедевым, потом их поддерживали Всеволод Сергеевич и Мельников. Сейчас ИТМиВТ переживает второе рождение, у вас прекрасный коллектив, вижу много молодых лиц, надеюсь, что талантливое руководство, которое работало ещё при Всеволоде Сергеевиче, обеспечит достаточно хороший климат для развития замечательных новых идей. Когда Всеволод Сергеевич сделал оцифровку сигнала, ему было всего лишь 26 лет, у нас много таких талантливых людей – пожалуйста, дерзайте, желаю успеха ИТМиВТ. Желаю вам поддержать эти традиции*.

* В ходе конференции впервые состоялась публичная демонстрация уникального фильма, предоставленного Ю.Н. Никольской, который Всеволод Сергеевич Бурцев передал на хранение в Политехнический музей. В своё время фильм хранился под грифом секретности, в нём рассказано о системе А, где ключевым элементом были машины М-40, М-50, над которыми трудился Всеволод Сергеевич Бурцев.

Глава 4

РОДОМ ИЗ ДЕТСТВА.

Т.А. БУРЦЕВА – О СЕМЬЕ МУЖА

Все мы родом из детства. Непростая задача – писать о человеке, его корнях, когда давно ушли из жизни его родители, многие друзья детства.

Наша совместная жизнь началась, когда Всеволоду Сергеевичу было 30 лет. Поэтому основанием для моих воспоминаний могли служить только его скурые рассказы (дневников он никогда не вёл), многочисленные собственноручно сделанные любительские фотографии да обрывистые воспоминания людей, сталкивавшихся с ним в том отдалённом времени. Сохранился спасительный зелёный бювар, в котором на протяжении многих лет Всеволод Сергеевич бережно хранил какие-то мелочи, документы, рисунки мамы, письма.

Дед Всеволода Сергеевича, Константин Семёнович Бурцев, родился в 1839 году, умер в 1913-м в возрасте 74 лет от чахотки. Родственники знали, что он был военным медиком. К концу жизни он имел статус отставного медицинского чиновника, коллежского секретаря. Известно, что он служил какое-то время в Польше. По-видимому, именно там, будучи вдовцом, в 1892 году в возрасте 53 лет вторым браком женился на 19-летней Софье Павловне Пшебецка, происходившей из богатой семьи польских шляхтичей. Из-за этого брака с православным русским отец проклял дочь и лишил какой-либо материальной поддержки.

Кроме двоих детей от первого брака Константина Семёновича у них было ещё семеро – пять дочерей и два сына (одна из дочерей умерла в юном возрасте). Семья жила в городе Слуцке Минской губернии, где Константин Семёнович и был похоронен. У родственников остались всего две фотографии деда, Константина Семёновича Бурцева, свидетельство о его смерти, свидетельство о рождении одной из дочерей, презент с расшифрованной надписью «От Командира Товарища Виктора Ивановича Эртель Константину Семёновичу Бурцеву 1881 года 13 июня», а также печать для сургуча с фамилией, которая тогда писалась «Бурцовъ»*. С фотографии на нас смотрит красивый мужчина с окладистой бородой в военной форме. Знаков отличия рассмотреть не удаётся. Внуки называли его «наш Карл Маркс». После смерти мужа

Софья Павловна жила на пенсию по потере кормильца, занималась воспитанием детей и вела хозяйство*.

Наше знакомство с Софьей Павловной состоялось, когда ей было далеко за семьдесят. Немногословная старушка, всегда ухоженная, как правило, в платье с белым воротничком и белыми манжетами. Самым важным для неё было поддержание здорового образа жизни (в её понимании это качественная еда и соблюдение режима) и сохранение патриархального семейного уклада. Была она противницей «ассамблей», так она называла дружеские вечеринки. Весь опыт её жизни привёл к значимости понятия «кормильца». Пока был жив сын – отец Севы, – лучший кусок доставался ему, потом этот приоритет перешёл к внуку.

Всю войну Софья Павловна прожила вместе с сыном и внуком в их московской квартире в Голутвинском переулке. Мне ни разу не приходилось слышать от Софьи Павловны жалоб на тяжёлую жизнь. Ей было несвойственно ворошить прошлое – по крайней мере, вслух.

Сева вспоминал её реакцию на смерть Сталина в 1953 году. «Вот теперь, Севик, мы и узнаем, кем был «наш вождь», наш Сталин», – говорила она.

Сожалеею, что никто из родственников, и я в том числе, как это часто случается, не постарался её разговорить, узнать больше о муже, о её молодости. Воспоминания она унесла с собой, прожив долгие 96 лет, не отягощая окружающих своими болезнями, сохранив до самого конца светлую голову.

Почти все её дети получили среднее или высшее образование. Знаю, что Вера Константиновна преподавала английский язык, старшая дочь, Любовь Константиновна, стала медицинской сестрой. Мария Константиновна преподавала в начальных классах. Почему-то Сева её называл «Марьяханца». Марьяханца была добрым, бескорыстным человеком, своих детей у неё не было, она принимала самое активное участие в воспитании племянников. Жила она в Ленинграде и довольно часто приезжала к нам в гости. Самая младшая, Александра Константиновна, преподавала стенографию.

Старший брат отца Севы, Сергея Константиновича, Евгений Константинович, преподавал в школе литературу, вёл литературный кружок. Мне не довелось с ним познакомиться. О нем оставила свои воспоминания его ученица Зинаида Ивановна Двукраева. Он хорошо знал литературу, был увлечённым человеком и большим фантазёром, собирая вокруг себя молодёжь. Сева рос вместе с его сыном Дмитрием Евгеньевичем (Микой). К сожалению, Дмитрий серьёзно болел после тяжёлого ранения на фронте и ушёл из жизни в возрасте 34 лет. Сева очень

* Я посылая запрос в Военно-исторический музей, но мне прислали отказ «за отсутствием более подробных изначальных данных». Так что все попытки разузнать что-то ещё о судьбе этого человека не увенчались успехом.

тяжело переживал эту потерю. С его сыном Федей Сева до конца жизни сохранил самые добрые отношения.

Вспоминая о Евгении Константиновиче, нельзя обойти вниманием и его жену, Руту Васильевну Буш, происходившую из поволжских немцев. Я была хорошо знакома с этой милой интеллигентной женщиной. Жили они в Москве, на Якиманке, в одноэтажном флигеле с весьма скудными удобствами. Потеряв сына, она принимала самое живое участие в жизни Севы, и он относился к ней с заботой, теплом и огромным уважением.

В семейном архиве сохранилась автобиография отца Севы, Сергея Константиновича Бурцева, написанная им собственноручно в 1946 году. «Родился в 1896 году в г. Слуцке. Отец – медицинский фельдшер, из мещан. В 1915 году окончил 8-ми классную гимназию в Ленинграде, куда пришлось переехать из г. Слуцка во время войны. Ввиду большой нужды, начиная с 15-летнего возраста, наравне с учёбой зарабатывал репетиторскими уроками». О матери ничего не написано, вероятно, из-за её происхождения.

«В 1916 году поступил на работу в военно-промышленный комитет на должность приёмщика в механический отдел.

В конце 1917 года перешёл в кооператив 3-го Мясницкого района г. Москвы на снабженческую работу.

В конце 1919 года перешёл в Главное Управление по снабжению Красной Армии, занимался учётом распределения продовольствия».

В дальнейшем при постоянной реорганизации управляющих служб по снабжению он оставался работать в системе мясомолочной промышленности, занимаясь учётом распределения продовольствия, учётом и статистикой торговых оборотов, перейдя от должности главного бухгалтера к старшему экономисту. Был соавтором справочника по маслодельно-сыроваренной промышленности.

В партию не вступал. По состоянию здоровья был освобождён от армии с 1927 года.

С началом войны в июле 1941 года вместе с Наркомснабом был эвакуирован в г. Омск, в августе возвращён в Москву и в октябре 1941 года снова эвакуирован в г. Семипалатинск, куда был переведён Наркомат мясомолочной промышленности. В феврале 1942 года после смерти жены возвращён в Москву, позднее по рекомендации сотрудника Главмясокомбината переведён в Министерство внешней торговли СССР на должность заместителя начальника сектора учёта экспортных операций, где и проработал до конца своей жизни.

Сергей Константинович дважды пытался получить высшее образование. В 1922 году поступил на физико-математический факультет Московского государственного университета. Прослушав два курса, вынужден был уволиться по состоянию здоровья. Перед войной вновь поступил на вечернее отделение физико-математического факультета Московского педагогического института. На этот раз продолжить обучение помешала война.

В 1947 году Сергей Константинович серьёзно заболел и лечился в Институте крови. Поставили страшный диагноз – лимфатическая лейкемия. Но он не терял надежды на выздоровление. Сохранилось письмо начальнику отдела с просьбой сохранить за ним должность ввиду трудного семейного положения. Сева в это время был студентом второго курса. В письмах к отцу в больницу отражены все насущные проблемы того времени. Севе пришлось заниматься добыванием продуктов и лекарств, которые тогда ценились на вес золота.

Сергей Константинович много читал, собирал домашнюю библиотеку, интересовался историей, о чем свидетельствуют оставшиеся после него подписные издания «Истории Средних веков», фундаментальное издание 1936 г. сочинений А.С. Пушкина, энциклопедии и др. Сохранилась записка из больницы. По рассказам Севы, а также его двоюродных сестёр, Натальи Викторовны Вишневской и Валентины Александровны Бережной, в отличие от старшего брата, Сергей Константинович был человеком сдержанным, молчаливым, по их отзывам – очень мягким.

Сохранились его письма к сыну, которые всегда начинались с обращения «Милый Сева!». По многочисленным фотографиям можно судить об их прогулках по Нескучному саду, о совместном отдыхе в деревне Редькино, где провела детство его мама. Сева до конца своих дней хранил фотоаппарат «Лейка-2», подаренный ему родителями.

Сергей Константинович умер 22 октября 1947 года. Таков путь этого скромного человека, прожившего всего 51 год.

Мама Всеволода Сергеевича, Зоя Петровна Бурцева (в девичестве Забусова), происходила из обедневшей дворянской семьи, проживавшей в Тамбовской губернии. Девочка родилась 8 октября 1898 года, крещена 15 октября этого же года. В сохранившейся выписке из метрической книги за 1898 год о её родителях написано так: «Отец – штабс-капитан Пётр Викторович Забусов, жена его – Мария Николаевна Милюкова, оба православные. Место рождения – село Подгорное Козловского уезда Тамбовской губернии.

Забусовы владели небольшим участком земли в Тамбовской губернии, вели небогатое хозяйство, держали немногочисленную прислугу. Барский дом по теперешним меркам выглядел более чем скромно. Тем не менее с приходом советской власти они были вынуждены скрывать своё дворянское происхождение. С 1918 года, после переезда в Москву, Мария Николаевна жила в семье своей старшей дочери Зои Петровны. Умерла в 1940 году от склероза.

В автобиографии родная сестра Зои Петровны, Мария Петровна Мрыша, писала, что их отец Пётр Викторович Забусов был оперным артистом, до революции служил в разъездной труппе. Известно, что какое-то время он служил по контракту в Большом театре, сохранилась его фотографии с труппой Большого театра. Мария Петровна

рассказывала, что Пётр Викторович и основатель знаменитого хора Митрофан Ефимович Пятницкий вместе искали обладателей хороших голосов по окрестным деревням.

Во время Первой мировой войны, в 1914 году, Пётр Викторович пошёл в ополчение и был начальником лагеря военнопленных в г. Боброве Воронежской губернии. В 1918 году семья переехала в Москву. Отец начал работать в милиции, а в 1919 году по состоянию здоровья его поместили в дом престарелых (бывшую Андреевскую богадельню рядом с Нескучным садом), где он вскоре умер. Похоронили Петра Викторовича на Донском кладбище в Москве. Почему так печально закончилась жизнь второго Севиного деда, так и осталось невыясненным.

Зоя Петровна в 1917 году окончила Тамбовский институт благородных девиц, что давало ей право быть домашней наставницей по словесности, рисунку и рукоделию. По приезду в Москву она продолжила обучение в Архитектурно-художественном училище.

В 1919 году после смерти отца сестры были вынуждены бросить учёбу и пойти работать, устроившись в систему Наркомпрода, где Зоя Петровна работала секретарём. В молодости она была очень хороша собой, судя по сохранившимся фотографиям.

Очевидно, во время работы в системе Наркомпрода и пересеклись судьбы родителей Севы, которые поженились в 1922 году. Жили они в Москве, во 2-м Голутвинском переулке на Якиманке, в коммунальной квартире. Когда-то их дом принадлежал богатому домовладельцу Панишеву, который строил дома специально для сдачи квартир внаём. Сейчас на месте этого дома высится «Президент-отель».

Зоя Петровна неплохо рисовала, в семейном архиве сохранились её рисунки. По рассказам Севы, она легко подбирала мелодии на любом музыкальном инструменте. В доме, правда, из музыкальных инструментов была только балалайка, на которой она могла подобрать любую мелодию и пыталась приобщить к этому сына.

С рождением сына 11 февраля 1927 года Зоя Петровна оставила работу. Жили они скромно, на одну зарплату Сергея Константиновича, имели на иждивении ещё и её мать. Зоя Петровна подрабатывала на дому, расписывая декоративные платки или вышивая ризелье, чем были в то время вынуждены заниматься многие «бывшие».

Сева с большим теплом вспоминал свою маму. Частенько, наблюдая участие кого-либо в чужой беде, говорил: «Вот и моя мама никогда не была равнодушной к судьбам окружающих». Зоя Петровна сохранила связь с местами, где родилась. В их московской квартире останавливались приезжавшие из деревни Редькино крестьяне, ещё помнившие её родителей и сохранившие к ним самое благожелательное отношение. До войны летом семья отправлялась отдыхать в эту деревню.

По рассказам Севы, Зоя Петровна помогала детям из малообеспеченных семей, кормила, помогала в учёбе, читала им книги. Позже, когда

сын начал учиться, Зоя Петровна устроилась на работу в эту же школу сначала библиотекарем, а затем секретарём – вплоть до начала войны. Я была знакома с её сестрой, Марией Петровной, человеком с активной гражданской позицией. Несмотря на то, что имела только среднее образование, она сочетала свою работу секретаря или делопроизводителя с общественной работой, сначала в Музее Ермоловой (расшифровывала переписку актрисы), затем в Музее-квартире Неждановой. Но главное, она была горячей поклонницей оперного искусства. Пока позволяло здоровье, была завсегдатаем Большого театра.

С племянником у неё были вполне дружеские отношения. Он с уважением относился к ней, одинокому человеку (дочь она потеряла в раннем возрасте), который нашёл своё место в жизни, и как мог, поддерживал её всесторонние интересы. Но теплоты в их отношениях не было.

Меня она поначалу не приняла, считала, что племянник достоин лучшей партии. Доверительных отношений не было, что помешало узнать больше о жизни их семьи. Лишь иногда проскальзывали редкие подробности из детства племянника: «родился в рубашке», «был красавцем на весь роддом», «учили ритмике».

По рассказам самого Севы, в детстве он был болезненным ребёнком, часто болел воспалением лёгких и не вылезал из горчичников и компрессов. Однако, судя по его же рассказам, был большим проказником. Умудрился дважды сломать одну и ту же руку, в первый раз – прыгая с деревянными мальчишками в силосную яму (ещё до школы), а во второй, уже в школьном возрасте, – в пионерском лагере. Потому впоследствии и не любил фушетты, так как не мог ничего держать левой рукой.

Проказничал и дома, приклеивая бабушку к стулу хлебными шариками, ещё до школы доводил до слез соседскую подружку, спровоцировав её однажды хитрым способом разрисовать себя сажей (это из его редких воспоминаний о детстве).

Одним из запомнившихся впечатлений раннего детства (около четырёх лет) оказалось разрушение храма Христа Спасителя (1931 г.), свидетелем чего он оказался, гуляя с бабушкой по набережной. Рассказывал, что помнит, как крестилась бабушка, а многие старушки падали на колени, воздевая руки к небу.

Довоенное детство было вполне благополучным. Родители старались дать сыну хорошее образование, учили немецкому, прививали любовь к литературе. Как многие мальчишки того времени, Сева взахлёб прочитал всего Дюма. Мама часто водила его в Большой театр, так что он прослушал весь оперный репертуар. Сева имел определённую склонность к физике и математике, любил мастерить своими руками. Часто вспоминал мужа Марии Петровны, который работал в лаборатории Петра Леонидовича Капицы и приобщил его к азам техники. Увлекался фотографией. В то время всё делали сами: и плёнки проявляли, и фотографии печатали. Сохранилось довольно много фотографий того

времени. Учился он хорошо, проблемы возникали только с пением и рисованием, а иногда и с поведением.

Рос он в дружбе с собакой. Чаще всего, вспоминая детские годы, Всеволод Сергеевич рассказывал о своём Данке (от немецкого danke), с которым делился пережитыми горестями, когда его наказывали. Сева признавался, что никогда не мог просить прощения. Данк был суровой собакой, помесь волка с овчаркой. И если во время прогулок случались собачьи драки, Сева сам разнимал собак, кладя в пасть Данку руку, после чего тот отпускал противника. Свою привязанность к собакам он пронёс через всю жизнь.

Сохранилось письмо Севы к родителям от 20 апреля 1940 года, написанное, по всей вероятности, в Подмоскowie, где он отдыхал с бабушкой во время весенних каникул. По письму видно, насколько тринадцатилетний подросток был в курсе проблем семьи и не рос белоручкой. Предусмотрено всё необходимое для проживания летом на даче: и молоко, и керосин, и имеющаяся в комнате мебель, и цены.

Всю жизнь Сева хранил письмо мамы (вероятно, с какой-то дачи), когда она ухаживала за умирающей матерью. Обращаясь к мужу, Зоя Петровна писала: «Очень береги Севку, чтобы не простудился, не ругай его и не борись с ним». Видно, отцу приходилось бороться с сыном, о чем теперь можно только догадываться...

Сева окончил шестой класс, когда началась война. Жизнь семьи, как и миллионов других, круто изменилась. В 1941 году Зоя Петровна с сыном были эвакуированы сначала в Омск. Как позднее говорил сам Сева, у него было только нормальное шестиклассное образование. В эвакуации он очень короткое время учился в седьмом классе в Омске. Затем была Алма-Ата. Там Севина мама попала в больницу с диагнозом «брюшной тиф». Соседи, боясь заразиться, тут же отвернулись от мальчика. Он сам варил бульоны и носил их в больницу. 11 февраля 1942 года, в день его пятнадцатилетия, мама умерла. Он не смог её похоронить, так как сам лежал с высокой температурой. Позднее, бывая в тех краях, он безуспешно пытался разыскать мамину могилу.

После смерти матери его одного поездом отправили в Москву к бабушке, куда чуть позже приехал и отец. Они оказались в очень трудных условиях, без хлебных карточек, без дров. Тем не менее Сева учился в восьмом и девятом классах в вечерней школе рабочей молодёжи. За десятый класс экзамены сдавал экстерном.

Было большой удачей устроиться работать на хлебозавод слесарем, в подмастерья к дяде Феде. Дядю Федю Сева вспоминал всю свою жизнь. Он научил Бурцева слесарному делу. Наверное, поэтому при любом нашем переезде на новое место жительства Сева всегда старался организовать свою мастерскую, где обязательно были тиски, точило, полный набор необходимых слесарных инструментов. Сосредотачивалось это либо в стенном шкафу, предназначенном для одежды, либо на балконе.

И только в конце жизни у него появилась возможность оборудовать настоящую мастерскую, оснащённую разными дрелями, деревообрабатывающим станком, какими-то прессами и современными «прибамбасами».

Жизнь его в тот период была очень разнообразной. Прежде всего он тесно сдружился со своими сверстниками Колей Бесфамильным, Игорем Двукраевым и другими. Чем они только не занимались! Добывали по ночам дрова. Чего греха таить, однажды даже выломали двери в заброшенной церкви. Сева с Колей Бесфамильным находили старые велосипеды, Сева их чинил, а Коля, как тогда говорили, “толкал” на рынке. Брат Мика разводил голубей, и Сева был у него на подхвате: ему приходилось чистить голубятни и следить за птичьим хозяйством. Как вспоминал потом Сева, глядя на своих сыновей, ему знаком «синдром младшего брата». На вырученные деньги друзья иногда покупали билеты в Большой театр. Летом компания играла в Нескучном саду в волейбол, а зимой ходили на каток.

Когда пришло время учиться в институте, Сева сделал попытку поступить в Институт стали и сплавов. Они с Бесфамильным поменялись ролями, Коля писал за Севу сочинение, а Сева за него – математику. Деталей не помню, но почему-то этот номер не прошёл. Сева понял, что ему нужно серьёзно заняться русским языком. За лето он самостоятельно написал 20 сочинений на различные темы, не упуская возможности поиграть в волейбол в Нескучном саду.

В 1945 году Сева поступил в Московский энергетический институт на электрофизический факультет, переименованный впоследствии в факультет электровакуумной техники и специального приборостроения.

Тогда серьёзно заболел отец Севы, и хлопоты по добычанию продуктов и лекарств легли на его плечи. После смерти отца Сева, будучи студентом, был вынужден искать работу. Директор школы, знавшая его маму, помогла устроиться в школу электромонтёром.

Поступив в институт, Всеволод Сергеевич оказался на одном факультете с моим братом Владимиром Андреевичем Мельниковым. Студенческие годы – период их активной дружбы. Это и совместная учёба, и совместный отдых. Летом они часто отправлялись на Селигер и впервые побывали на Кавказе. Вместе готовились к экзаменам. Я же, будучи ученицей пятого класса, с интересом за ними наблюдала.

Отличниками оба не были. Тем не менее их, в числе девяти студентов старших курсов, С.А. Лебедев, академик АН УССР, бывший в то время ещё заведующим лабораторией № 1 в Институте точной механики и вычислительной техники (ИТМиВТ), отобрал для работы над своей новой ЭВМ, ставшей продолжением разработанной на Украине МЭСМ. Так начался путь Всеволода Сергеевича в профессию.



**Забусов Петр Викторович,
дед Севы**

**Оборотная сторона фотографии,
надпись рукой деда: «Воспоминания
Пасхи 1898 г. 1-й сезон певца. Петр
Забусов»**



**Пётр Забусов. 1-й сезон 1897–1998 г.
В роли Египетского царедворца
Радамеса, опера Дж. Верди «Аида»**

**Оборотная сторона фотографии,
подпись П. Забусова**



**Выпуск Музыкально-драматического училища (теперь ГИТИС), 1892–1897 гг.
Московского филармонического общества. В верхнем ряду слева от дамы
в белом – Леонид Васильевич Собинов, справа – Петр Викторович Забусов
(дед Севы)**



**Мария Петровна Милукова,
прабабушка Севы**



**Мария Николаевна Милукова,
мать Зои Петровны, бабушка Севы**



У амбара, семья Забусовых. Слева направо: неизв. с ребенком, Мария Николаевна (бабушка Севы), у нее на руках Мэри (тетя Севы), Петр Викторович Забусов (дед Севы по матери), Зоя (мать Севы). Около 1910 г.



Зоя – в институте



Оборотная сторона фотографии



Зоя-девочка



Петр Викторович, дед Севы,
с любимой дочкой Зоей. 1908 г.



**Сева (слева) с мамой на крыльце
дома Забусовых. Тамбовская
Губерния, дер. Редькино, ок. 1939 г.**



**Редькино, перед войной,
Сева с мамой**



Редькино. Севе 6 лет



Мама Севы принимала участие в судьбе жителей Редькино. Зоя Петровна (слева наверху) и Сергей Константинович (предпоследний справа наверху) с обитателями деревни, 1940 г.



Раннее увлечение стрельбой



13-летний Сева с мамой в Редькино за чисткой грибов



Чашепитие в усадьбе Забусовых. Сидят слева направо: неизв., прабабушка Севы Милюкова Мария Владимировна, мама Забусова Зоя, бабушка Милюкова Мария Николаевна, неизв, Забусов Петр Викторович – отец, тетя Забусова Мэри. Около 1915 г.



**Бурцева Зоя Петровна (Забусова)
мать Севы в возрасте около 40 лет**



**Мария Петровна Мрыша
(в девичестве Забусова). Москва,
1970-е гг.**



**Константин Семенович Бурцев
(1839–1913 гг.) – дед В.С. Бурцева**



Печать, обратная сторона



Печать деда для сургуча



**Софья Павловна Бурцева (Пшебецка),
бабушка Севы (1895–1991 гг.)**



**Семья Софьи Павловны (бабушки В.С.). Стоят слева направо:
Мария, Любовь, дочь от 1-го брака, Сергей (отец В.С.). Сидят слева направо:
Вера, Алексей (сын от 1-го брака), Софья Павловна, Александра, Евгений.
Москва, 1918 г.
Фотография отреставрирована Бережным В.А., племянником В.С.**



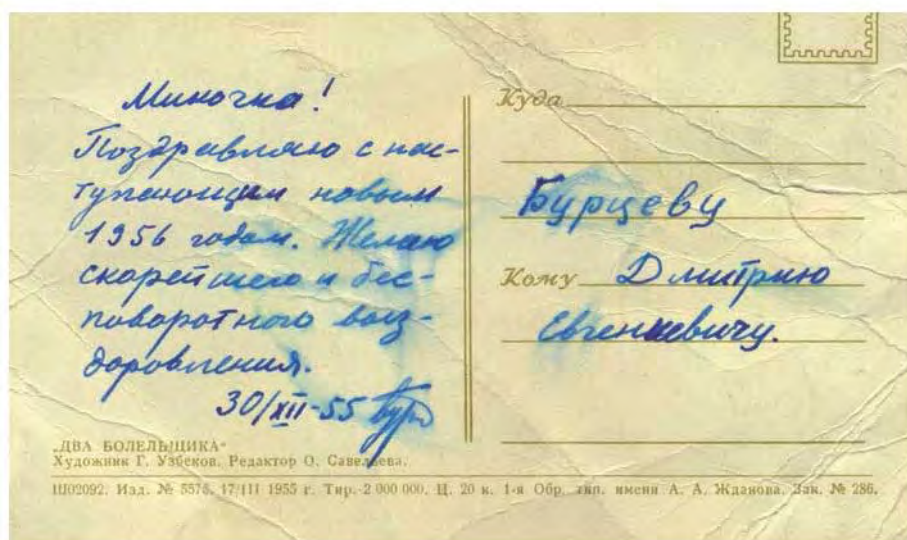
Бурцев Е.К. (брат отца Севы) на прогулке с сыном Микой и Севой (в центре), 1930-е гг.



**Бурцев
Дмитрий Евгеньевич
(Мика), двоюродный брат
Севы**



Родители. Фото Севы Бурцева. 1939 г.



Письмо Севы к Мике 1955 г.



Отец Севы С.К. Бурцев
в возрасте ок. 50 лет



Сева Бурцев,
1927 г.



Пропуск Сергея Константиновича на работу,
в Министерство Внешней Торговли



Прогулка с отцом
по Нескучному саду.
Сева с подаренным
родителями
фотоаппаратом
Leica. 1938 г.



Сева 2 года



Сева 4 года



Детский уголок Севы



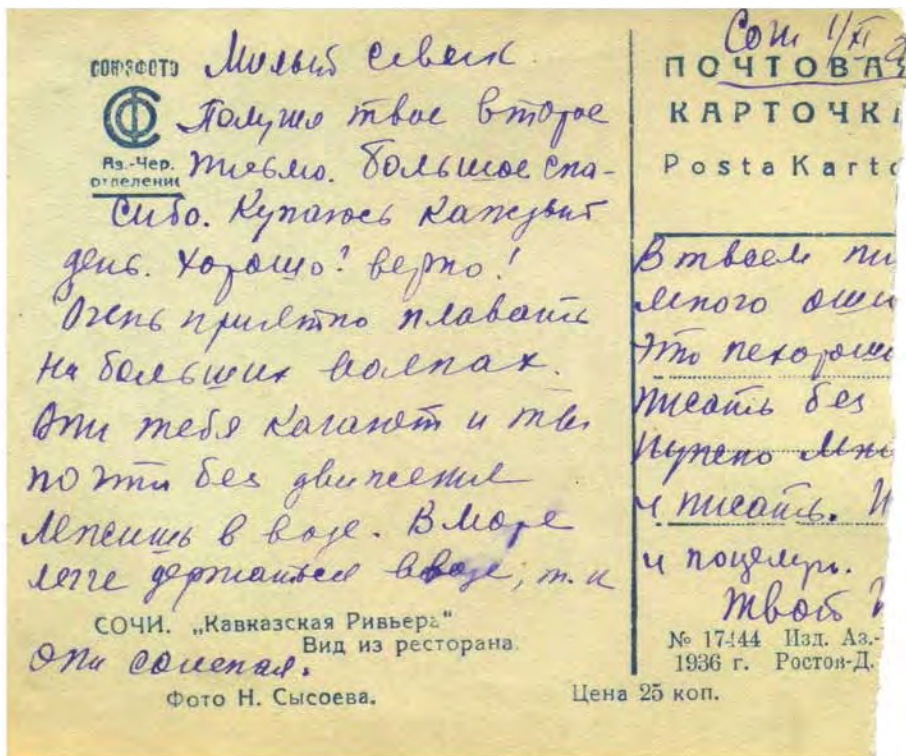
Сева учится играть на балалайке



Сева с любимым псом Данком

Здравствуйте Папа и мама.
Мы приехали сюда благополучно.
Здесь очень хорошо, все время
стоит хорошая погода. Мама
я позабыл взять сюда фото-
бумагу, поэтому передй ей
даже жене она лежит в среднем
ящике размер 13x18 заверни аккуратно
Потом вышлите мне с дядей
Женей или сама привези
пайку и тебетенку. ~~Напиши~~
Передай когда приедем.
Мы с бабушкой хотим ают-
вели дачу. Дач много, сделается
одна дача, большая комната
150р в месяц, керосин будут
доставать, дача стои, стулья
двухватки, у хозяйки есть корова
так что машину не надо.
Проезжай скорей, 20/V 40. Бурки

Письмо Севы родителям, около 1940 г.



Письма отца к Севе, около 1940 г.



Сева всегда любил животных, здесь – с хомяком



Сева с другом
(неизв.)

Милый Сева
Можно по почте
получить твой экземпляр
Клопушек.
Квартал ~~адрес~~ в
печать в Зеленом
буваре или Суворов
Возьми адрес
и 10 руб и по почте
Зеленому адресу
получить 11 руб,
мама

Письма отца
к Севе, около
1940 г.

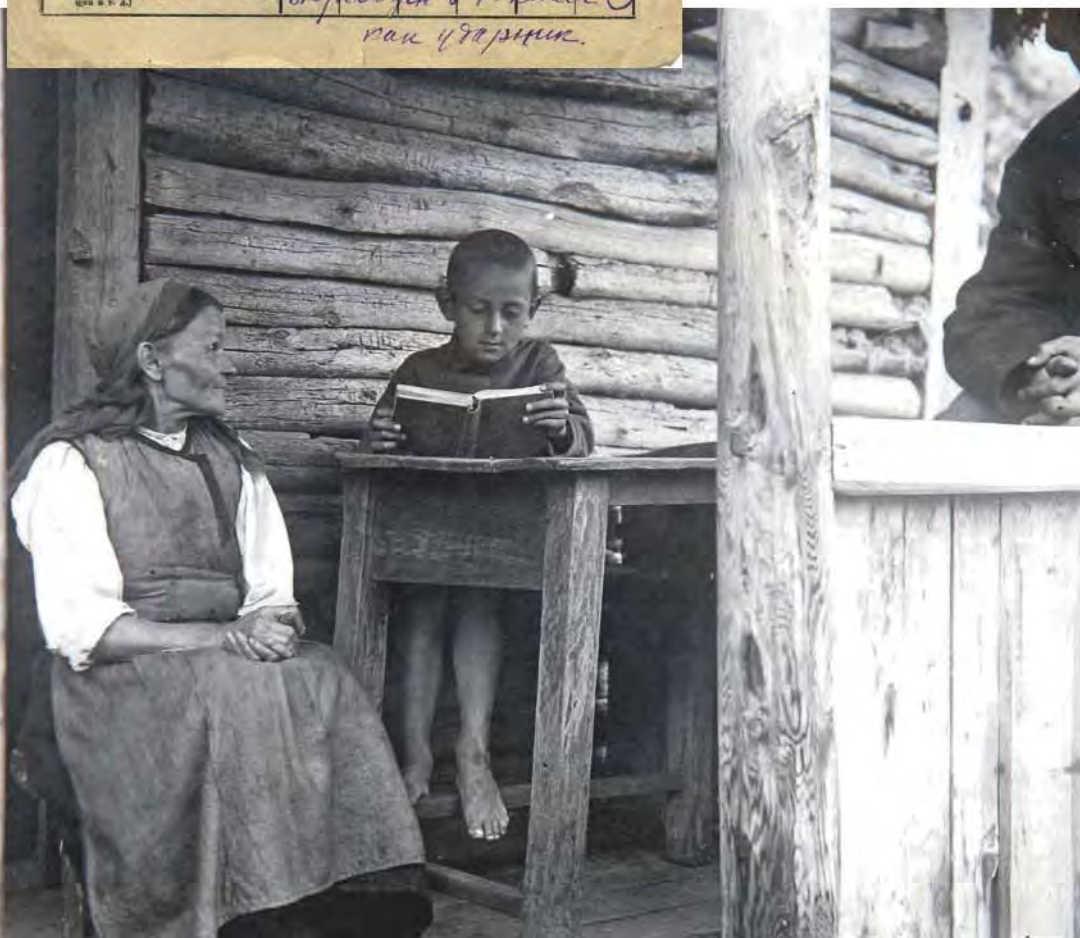
СВЕДЕНИЯ об успехах в занятиях и поведении ученика
за 1940/1941 учебный год

НАЗВАНИЯ ПРЕДМЕТОВ	Оценки (отметки) успеваемости по четвертям				Испытания	Годовая оценка (отметка)
	I	II	III	IV		
Русский язык	Устный хор	хор	хор	хор	Отл.	хор
	Письменный хор	хор	хор	хор		хор
Родной язык	Устный					
	Письменный					
Литература		отл.	хор	хор	отл.	отл.
Арифметика						
Алгебра	отл.	хор	отл.	отл.	отлично	
Геометрия	отл.	отл.	отл.	отл.	—	отл.
Тригонометрия						
Ботаника зоология	отл.	пос.	хор	хор	отл.	хор
История	хор	хор	пос.	хор	—	хор
Конституция СССР						
География	хор	хор	хор	отл.	отл.	отл.
Физика	хор	отл.	отл.	отл.	—	отл.
Химия						
Геология и минералогия						
Астрономия						
Иностранный язык (касов) нем.	хор	хор	отл.	хор		хор
Рисование	пос.	хор	хор	хор		хор.
Музыка	хор	пос.	хор	пос.		пос.
Черчение	пос.	пос.	хор	пос.	—	пос.
Физическая культура	хор	отл.	отл.	отл.	—	отл.
Военные знания						
Поведение	отл.	хор	хор	отлично		хор.
Пятая класс	хор	хор	хор	отлично		хор.
Число уроков	300	240	220	187		
Из них пропущено	11		11	13		44
Количество опозданий на уроки						
Подпись классного руководителя	Вид.	Вид.	Вид.	Вид.		
Подпись родителей						
ИТОГИ ГОДА (переведен в следующий класс, исключен на второй год, исключен, выгнан и т. д.)	Переведен в 7й класс					

как ученик.

Табель Севы за 6-й класс. По словам Севы, у него было "нормальное шестиклассное образование"

7-летний Сева с няней Груней в Редькино летом





Сева – подросток.
Москва, 1942 г.

Сева (второй
справа), друзьями в Омске. 1941 г.



Н. К. П.

Средняя школа № 6
Омск
Сталинский район
I четверть

25. IX 1941 г.
№ 74
Телефон № 1-08

Справка.
Настоящая справка дана
Бурысову Всеволоду в том
что он учился в 7-ом
классе школы № 6 с
1/IX-41 по 25/IX-41.
Справка дана на право поступи-
ния в другую школу.
Директор шк. Агеева

Справка об обучении в 7-м классе в течение 24 дней. Омск, 1941 г.

Дорогая папка!
Вчера целый день потратил
на Урестан, зарплату и кар-
тошки поэтому не успел
к тебе. Врезуешься сегодня
привез тебе 200 р. Урестана,
получила деньги, получил
картошки и прикарнал их.
Кроме Урестана передала
тебе [hole] сыр и раз-
ную бакушкину муку.
Кроме того, если достану
то ещё сметану. По
картошкам ничего не
пропало - все получила.
Напиши к какому окну
подойти сева.
Сегодня со мной хот^{ят}
ехать Симановская и
Т Рута

Здесь и на следующей
странице: письма
Сева
к отцу в больницу.
1946-1947 гг.

6-й класс школы,
Сева 2-й справа.
Москва, 1940 г.





С друзьями, слева направо: Двухраев Игорь, Бесфамильный Коля,
Сева (ок. 1943 г.)

Скорее! Старички!

Напиши как тебе устроился? Как тебе нравится, как к тебе относятся? Легко ли тебе учиться? Где найдешь где-нибудь через окно? Ты написал папку переклад, 100 гр мажора и ~~и еще что-то~~ Кушай? Побольше Т.к. тебе дождется еще 2 корочки и скоро получишь новое. В магазине вчера получил только переклад, а рис с мажораном 200 гр сибиряки от которой бабушка в восторге. У меня дела с ~~старой~~ марксизма в голову никак не лезит - жарница открыто пишу и засыпаю.

Отвечай на вопросы по порядку.

Сева

СПРАВКА

Дана тов. Бурцеву В.С. в том
 что он действительно работает на Хлебозаводе № 5 НКЗ
 Пресненский вал дом № 2/6 телеф. Д 1-67-72, Д 1-8-11
 с 11/III 1942г. в должности слесаря
 цеха _____ с окладом _____ руб. _____ коп. в мес.

Для представления в школу

/Зав. Агитком ст.ком. Земляничев
Н.С.43

Справка о работе слесарем на хлебозаводе. Москва, 1942 г.

Справка

Дана г. Бурцеву в
 том, что он работает в
 пионер-лагере имени МВФ СССР
 в должности ночного сторожа
 с 18/VI-44

Профессиональный Союз
 рабочих, служащих и специалистов
 промышленности СССР

МЕСТНОМ
 НАРКОМПОМОЩНОПРОМА
 СССР.

7 июля 1944г.
 № 7/30

Секретарь М. Трушин



Справка о работе ночным сторожем в пионерлагере. 1944 г.



Студенты МЭИ. Верхний ряд: крайний слева Лаут Валерий, 5-й справа Сева, 3-й справа Мельников Володя. Москва, 1950 г.



Друг юности Мельников Володя,
брат будущей жены Севы



Сева – студент старшего курса МЭИ



**В МЭИ. В дальнем ряду 6-й слева Сева Бурцев, 9-й слева Мельников Володя.
Во втором ряду крайний справа сидит Лаут Валерий. 1950 г.**



Сева с Мельниковым В. (справа) и неизв. слева. 1947 г.



Сева с Володией
Мельниковым (студенты
МЭИ) отдыхают
на озере Селигер. 1947 г.

С моторами.
Слева направо:
Владик Улинский,
Сева, В. Мельников,
подруга Улинского Дина.
Селигер. 1950 г.



Планирование походов. В середине – Бурцев
и Мельников. Кавказ, 1948 г.



Подготовка к экзаменам. Мельников, Обухова Надежда Александровна, Бурцев. 1948 г.



Подготовка к экзаменам. Мельников, Обухова. 1948 г.



Бурцев и Мельников
с урожаем грибов. Село
Якшино, 1947 г.



Любитель свежего молока с черным хлебом. Селигер, 1940-е г.



Оз. Селигер. У костра. 1956 г. Сидят слева направо: Старовойтов Сергей, Чунаев Валентин, Бурцев С., за ними Забусов Коля, у костра – Мельникова Т.

**Оз. Селигер. У костра.
1956 г.**



Возвращение в Москву из похода на Селигер. Слева направо: Чунаев В.С., Бурцев, Мельникова Т.А. 1956 г.



«Сватовство». В гостях у Тамары и ее матери Елизаветы Никитичны Мельниковых. Староконюшенный пер., 1956 г.



Дома в Голутвинском пер., 1957 г.



Счастли́вый момент. 60-е гг.

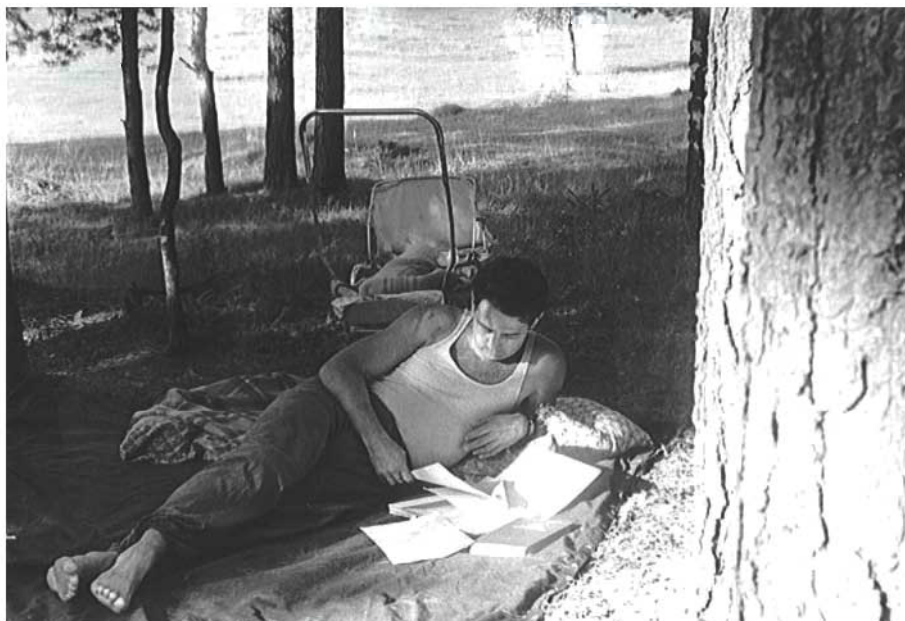


Начало совместной жизни с женой Тamarой. Голутвинский пер., 1957 г.



Поездка в Сухуми с сотрудниками ИТМиВТ. Стоят слева направо: 2-й – Бурцев, 4-я – Бурцева Т., крайний – Шестаков Анатолий. Сидят: Тихонова Майя, Кривошеев Жена, Чунаева Галина, Чунаев Валентин, Родина (Крылова) Люда. 1959 г.

Стоят слева направо: Л. Родина, М. Тихонова, Т. Бурцева, спиной Бурцев. В Сухуми с сотрудниками ИТМиВТ. 1959 г.



Не теряет времени даром во время прогулки с детьми. 1961 г.



Воскресная прогулка. Бурцев с племянником Бурцевым Фёдей и младшим сыном Женей (справа). Москва, 1968 г.



С младшим сыном Женей. Москва, 1969 г.

Глава 5

БЛИЖНИЙ КРУГ. ВОСПОМИНАНИЯ ДРУЗЕЙ, БЛИЗКИХ И РОДСТВЕННИКОВ

Тамара Андреевна Бурцева

ОГЛЯДЫВАЯСЬ НАЗАД, ИЛИ ПОЧТИ 50 ЛЕТ РЯДОМ

Мы со Всеволодом Сергеевичем были вместе почти 50 лет, два года нам не хватило до золотой свадьбы. И я благодарна судьбе за то, что она соединила меня с этим человеком.

1946 год, окончилась война, мне 11 лет. Я приехала в Москву, чтобы продолжить обучение. Предыдущие четыре года войны я жила, а заодно и училась, в Якшинской школе, в Подмосковье.

Мы с мамой, братом и двоюродной сестрой жили в одной из комнат большой коммунальной квартиры в Староконюшенном переулке, что на Арбате. Наш отец, Мельников Андрей Андреевич, ушёл добровольцем на фронт и погиб в 1942 г. подо Ржевом в Тверской обл. Мама работала. Брат, Мельников Володя, уже поступил в Энергетический Институт и был студентом первого курса. К брату часто приходили его друзья, и мама подкармливала их, чем могла, что в первые послевоенные годы было очень ценно. Правда, в основном это была картошка с квашеной капустой.

Среди друзей брата оказался его однокурсник Сева Бурцев. Они довольно часто вместе у нас или у Севы на Якиманке готовились к экзаменам или просто проводили свободное время.

Так что я помню Севу ещё девятнадцатилетним молодым человеком. Он обращал на себя внимание яркой внешностью: высокий, худой, с копной иссиня-чёрных вьющихся волос и карими выразительными глазами. Как он рассказывал позднее, из-за шевелюры в юности у него была кличка «Чёрный». Прекрасно помню, как в одно из посещений, я тогда



Бурцев с сыновьями Димой (слева) и Женей на даче. Дер. Жаворонки, Подмосковьё, лето 1961 г.



Со старшим сыном Димой. 1961 г.

училась в пятом классе, он в шутку назвал меня своей будущей женой. Брат же, не упуская случая поиздеваться над сестрой, подписал фотографию Севы: «Моей будущей жене». Я восприняла это как насмешку над маленькой девочкой и возмущённо зачеркнула надпись, но фотографию в свой альбом вклеила, где она до сих пор и хранится.

Встречались мы и летом, в так называемом «имении», в селе Якшино, в 8 км от районного центра Лопасня (теперь г. Чехов Московской обл.). Под «имением» подразумевали сельскую школу, в которой на протяжении полувека учительствовала мамина сестра, Чулкова Александра Никитична.

У Якшинской школы своя история. Она была построена до революции (два здания, деревянное и кирпичное) по инициативе фрейлины при царском дворе Васильчиковой, которая выбирала наиболее способных крестьянских детей для продолжения обучения. Так повезло нашей тётке. Она закончила Каширское богоугодное заведение и в возрасте 16 лет, ещё до революции, начала работать учительницей в этой школе. Она трудилась там до конца своей жизни, обитая в одном из зданий. Школа располагалась в отдалении от соседних деревень в живописном месте на высоком берегу реки Челвенка, впадающей в реку Лопасня, приток Оки. На окружающей территории были разбиты липово-кленовый парк и сад с плодовыми деревьями, кустами смородины и цветущими пионами.

Сложилась традиция – всем собираться летом в этой школе. Кто только там не побывал, начиная с друзей и подруг дочерей тёти Шуры, наших двоюродных сестёр, Насти и Маруси. Тётя любила молодёжь и с удовольствием всех принимала. Приезжали туда и друзья брата, в том числе Бурцев, Соколов, Старовойтов и многие другие. Приглашала и я своих подружек. Бурцев со Старовойтовым иногда прикатывали на мотоцикле. Я со стороны наблюдала за компанией брата, ни сном ни духом не ведая, что кто-нибудь из них может стать моим мужем.

По окончании института Бурцев стал реже бывать в нашем доме, но с братом они продолжали поддерживать дружеские отношения и часто вместе выезжали куда-либо во время отпуска. В июне 1956г., после сдачи государственного экзамена на химфаке МГУ, мы случайно встретились с Севой в троллейбусе. После этого он стал довольно регулярно позванивать. Когда же встал вопрос о моём летнем отдыхе перед началом работы, Сева с Сергеем Старовойтовым предложили взять меня с собой на озеро Селигер – привычное для них место отдыха. Мама отпустила меня со словами: «Я вам её доверяю». С нами был ещё Севин родственник, только что окончивший десятилетку, Коля Забусов. Там же мы встретили сотрудников ИТМиВТ Чунаева Валю и Юру Синельникова. Отлично провели время. Они жили в палатке, я – на базе отдыха. Ходили в походы, ловили рыбу, собирали грибы, ягоды.

Я была окружена вниманием. Бурцев начал откровенно за мной ухаживать и почти сразу сделал предложение, на которое я не знала, как реагировать. Я тогда совсем не задумывалась о замужестве, относилась к Севе весьма настороженно, а о влюблённости речи вообще не шло. Я знала, что он был женат, правда, вместе они уже не жили, да и в поклонницах недостатка не было.

На Селигере он устраивал для нас двоих походы на байдарке под парусом из какого-то байкового одеяла. Однажды мы попали в шторм, промокли до нитки, но не потеряли бодрости духа и очень веселились. Может быть, это происшествие стало моим боевым крещением. Порой мы уезжали на байдарке в какую-нибудь тихую заводь, прихватив из местной библиотеки томик Чехова. Я читала вслух, он слушал с удовольствием, хотя вряд ли такое времяпрепровождение было для него привычным. Перед отъездом всей компанией устроили ужин из дичи. Чунаев с Синельниковым подстрелили зайца и уток, и я, не имея никаких кулинарных навыков с охотничьими трофеями, рискнула всё это приготовить на костре.

Не получив никакого ответа на своё предложение, в Москве Сева стал регулярно звонить мне, приглашая то в театр, то на каток. Однажды, в достаточно прозаичной обстановке, на вечеринке по поводу чьего-то дня рождения, он объяснился мне в любви со словами, что делает это впервые в жизни. В конце концов, я была сражена его отношением и согласилась на замужество.

Сева приехал к нам домой объявить моей маме о намерении жениться на «Томке». Мама знала Бурцева уже много лет и дала согласие. Так празднование моего дня рождения вылилось в некое подобие свадьбы.

В 1957 году началась наша совместная жизнь. Севе 30 лет, он вполне успешный специалист, уже орденоседец (награждён орденом Ленина после сдачи БЭСМ), готовый к защите кандидатской диссертации. Он уже вполне созрел для семейной жизни, и я с радостью окунулась в атмосферу постоянного внимания и заботы, в атмосферу создания определённого уклада семейной жизни. Я переехала к Севе на Якиманку, где он появился на свет и жил сначала с родителями, а потом с бабушкой, и где позже родился наш первый сын.

Наша женитьба вызвала множество пересудов. Брат отнёсся к ней скептически, хотя в открытую и не высказывался. Ближайший коллега Бурцева, Герман Артамонов, оценил наш брак по аналогии с популярной тогда повестью Фраермана «Дикая собака Динго, или Повесть о первой любви». Севина родная тётя Мэри (сестра его мамы) не приняла меня, считая, что племянник достоин лучшей партии. Бабушка же одобрила выбор внука после того, как в первые дни нашей совместной жизни пришла посмотреть, как я буду встречать мужа после работы, и была вполне удовлетворена тем, что на столе его ждёт добротный ужин.

Помню, как однажды, в самом начале нашей семейной жизни, я отправилась за продуктами и по старой привычке поехала на Арбат.

Вернувшись домой позднее обычного, я услышала: «Я не для того женился, чтобы приходить в пустой дом». Я приняла такой образ жизни и всегда после работы торопилась домой, чтобы приготовить для Севы обязательный ужин.

Бурцев с детства много фотографировал, по вечерам мы частенько вместе проявляли плёнки и печатали фотографии. В то время телевизор в доме был ещё редким явлением. У нас уже работал собранный Севой магнитофон, и муж взялся так же самостоятельно собирать телевизор. Я начала понимать, что рядом – человек с очень активным отношением к жизни. Он всегда был в действии, брал на себя многие житейские заботы, всё делал легко, часто по собственной инициативе, и с большим энтузиазмом. Это проявлялось во всём: касалось ли это ремонта кофемолки, работы телевизора, запуска двигателя мотоцикла внуков, или ремонта машины.

Он как-то решил организовать душ в нашей коммунальной квартире, где был только один кран с холодной водой, и почти осуществил свой проект, правда не предусмотрел хорошей гидроизоляции. Я уверена, что он бы довёл душ до совершенства, но, к счастью, вскоре нам, в числе многих сотрудников ИТМиВТ, дали отдельную квартиру на улице Ферсмана, куда мы и переехали с уже почти двухлетним сыном.

Дома Сева всегда был мне верным и надёжным помощником. Порой с утра он гулял с беспокойным старшим сыном Димкой (как он говорил, «ходили гонять кошек»), чтобы дать мне поспать после бессонной ночи.

Сева многое умел. А если не умел, то считал нужным обязательно разобраться, и ничего не оставлял недоделанным, у него всегда всё работало. В семейном архиве сохранилась его объяснительная записка по поводу короткого замыкания проводки, случившегося в школе, где он работал электромонтёром. Из записки видно, как скрупулёзно он изучил всю систему школьной электропроводки и как обстоятельно объяснял причину неполадки.

С первых дней замужества я увидела, насколько он увлечён своей работой. Подкупали его рассказы о коллегах. Заочно я хорошо знала Женю Кривошеева, его жену Майю, Гошу Хайлова, Бориса Бабаяна, Андрея Степанова, Гену Рябова, Юру Рябцева, Адика Новикова и многих других. Он с большим уважением относился ко всем, отдавая дань признания способностей и возможностей каждого.

Людей Сева оценивал прежде всего по деловым качествам, по умению работать, по отношению к труду. Скептически относился к генераторам многочисленных идей, считавшим, что рутинную работу доведения до результата должны делать «негры от науки».

По мере знакомства с его коллегами я увидела, каким авторитетом он пользуется в коллективе. Ещё официально не утверждённый в должности руководителя, он уже являлся признанным лидером, ни с кем не заигрывая и никому не стремясь понравиться. Всю жизнь он свято

служил любимому делу, доказывая это каждым днём своего существования. Я старалась быть верной союзницей, переживая вместе с Севой все радости и неудачи на выбранном им пути. Мне кажется, я всегда была в курсе всех его рабочих дел, он делился со мной многими своими соображениями. Естественно, что работа Всеволода Сергеевича вносила определённые поправки в ритм жизни нашей семьи.

В конце 50-х – начале 60-х годов в Институте появляется военная тематика, продиктованная спущенным сверху заданием. Я знала, что определённая часть сотрудников ИТМиВТ считала Бурцева виновником привлечения военных заказов в Институт. Многим это не нравилось, так как работам по этому направлению отдавался приоритет и в вопросах финансирования, и в вопросах снабжения оборудованием и многих других. Участие Института в военной тематике обернулось для многих сотрудников длительными командировками, растянувшимися на годы вплоть до начала 90-х годов, на полигон Сары-Шаган, расположенный вблизи озера Балхаш.

Что такое жизнь на полигоне? Это многолетняя тяжёлая работа в условиях жёстких сроков, установленных свыше, отсутствием сплошь и рядом необходимых условий для их выполнения, это организация быта с нуля и отдых, связанный с соблюдением непререкаемого правила. «После работы – расслабляйся по своему усмотрению, с утра – будь вовремя на рабочем месте».

Бывали и редкие праздники, в частности банкет по поводу награждения Ленинской премией, на который лауреаты были приглашены с супругами. Помню, как все именитые участники этого торжества лихо отплясывали модную тогда «Летку-Енку», и мы в том числе. Кстати, Сева прекрасно танцевал и вальс, и танго, и даже краковяк. Сказались, наверное, занятия ритмикой в детстве. Меня же, хлебом ни корми, дай только поплясать под любую музыку.

Не могу не вспомнить о потерях, связанных с полигоном. По возвращении оттуда, по дороге из Внукова в Москву, произошла автомобильная катастрофа, в которой один Сева отделался незначительными ушибами, остальные, среди них был, по-моему, В. Чунаев, получили переломы, сотрясения. А Владик Улинский, сидевший рядом с шофёром, погиб, и Сева очень тяжело переживал смерть друга.

Помню талантливых, молодых и красивых ребят – Славу Казанского и Толю Шестакова, утонувших на озере Балхаш. Тогда только Вале Чунаеву чудом удалось выплыть, уцепившись за канистру. Печальная участь постигла и жизнерадостную Лиду Киселёву, разбившуюся на мотоцикле в тех далёких краях.

Для нашей семьи длительное отсутствие Севы, поначалу по 2–3 месяца, вознаграждалось трогательными письмами, праздничными

возвращениями то с охалкой степных тюльпанов, то с огромными саза-нами, которые в то время в изобилии водились в озере Балхаш, то с мя-сом сайгаков, на которых охотились в степи. Кстати, Сева умел отлично готовить и рыбу, и мясо.

Были ещё сюрпризы, связанные с возвращением Севы с Балхаша. Это 60-е годы, двое наших мальчишек ещё маленькие. Однажды для них он привёз тушканчика, большеглазое симпатичное создание с плоской метёлочкой на конце длинного хвоста. Зверёк прожил у нас месяца два, поселившись в аквариуме, где он скрывался в облаке порванной в мел-кие клочки газеты, и однажды пропал. А обнаружили мы его уже позд-нее мёртвым, застрывшим в щели дивана. Печальная кончина туш-канчика не остановила нашего папу. В следующий раз к нам приехал степной заяц, который тут же смел с подоконников все горшки с цве-тами, окропил всё, что возможно. Продержались мы не более двух дней и выпустили бедолагу в поля Подмосковья.

Сева частенько провоцировал острые ситуации, сидел в нём не-кий возмутитель спокойствия, нарушавший привычное течение жизни. И мне это скорее нравилось, чем возмущало, хотя порой становилось поводом для ссор.

Так было в его очередное возвращение с полигона, за полчаса до на-ступления Нового года, когда он появился с огромным осетром, до боя курантов успел обзвонить друзей и пригласить их на осетра, не преду-предив меня. На следующий день я отлучилась на какое-то время из дома, а когда вернулась, то застала такую картину: на столе в кух-не лежала поваренная книга, вокруг суетились мужчины, в том числе Лёва Королев, Виталий Соколов, Володя Переводчиков. Каждый гото-вил осетра по своему рецепту – кто с вином, кто под белым соусом, кто просто жарил. Я присоединилась к их пиршеству, и новогодний празд-ник продолжился. Было вкусно и весело. Такое в нашем доме случалось довольно часто – Сева очень любил пригласить к себе друзей, угостить их чем-нибудь «адаким», а я, как правило, его поддерживала.

Доводить начатое дело до конца было жизненным кредо Всеволо-да Сергеевича. Доказательством этому служили действительно работав-шие вычислительные комплексы, в создании которых он принимал не-посредственное участие в качестве разработчика или ответственного исполнителя, или главного конструктора. А это, как известно, не тихий кабинетный процесс.

«Восхождение» на «Эльбрус» оказалось для нашей семьи очень не-простым. Конечно, это был успех, но затем последовал тяжёлый удар ниже пояса. Я просто не могу не вернуться к этому периоду, поскольку всё происходило на моих глазах.

Итак, в 1973 г. Всеволод Сергеевич сменил на посту директора ИТ МиВТ своего учителя С.А. Лебедева, который пользовался непрекращаемым авторитетом и всеобщей любовью. Это было непростое решение. Сева делился со мной всеми соображениями по поводу этого назначения. Трезво оценивая свои возможности возглавить Институт, он тяготился предстоящей административной работой, необходимостью присутствия на коллегиях министерства, взаимодействия с представителями, а то и с самим секретарём, райкома КПСС, и прочей рутинной бюрократической деятельностью, которая только отнимала время и нервы и ничего не давала для решения практических задач.

Можно сказать, что Сева был обречён на должность директора, так как никого другого Лебедев в этой роли не видел. Не все и не сразу приняли Бурцева на этом посту. Особенно болезненно восприняли его вступление в должность сотрудники, занятые разработкой ЭВМ гражданского назначения.

Очень много было пересудов по поводу ухода моего брата, Мельникова Владимира Андреевича, впоследствии академика АН СССР, из ИТ МиВТ. Не раз я сама сталкивалась с высказываниями, что родная сестра могла бы и вступить за своего брата, такого хорошего человека, когда его выживали из института. До сих пор твёрдо убеждена, что его никто не выживал, а смешивать личное с деловыми вопросами я никогда не считала для себя возможным. Многие говорили, что брат не мог работать под началом Бурцева из-за своих амбиций. Конечно, они имели место. Начинали они на равных. Сергей Алексеевич выделял обоих. Теперь, по прошествии многих лет, каждого в отдельности называют любимым учеником Сергея Алексеевича. Мне не пришлось знать личного мнения С.А. Думаю, он ценил и, наверное, любил каждого, как отец любит разных детей. Но свидетелем тому, что он видел своим преемником только Бурцева, я была.

Уход брата – его добровольное и правильное решение. Позже он состоялся как главный конструктор своей ЭВМ, которой, к сожалению, не пришлось осуществиться, но это уже другая история. Несправедливо, на мой взгляд, было записывать Всеволода Сергеевича своим пожизненным врагом и переносить это на наши родственные отношения. А мне приходится сожалеть о том, что я не пыталась восстановить нашу связь. Но так распорядилась судьба.

Сева никогда не опускался до сведения мелких счетов со своими недоброжелателями, а их было достаточно. Жизнь в статусе руководителя большого коллектива, находившегося в жёстких рамках правительственных постановлений, необходимость взаимодействия с заказчиками, заводами, родственными предприятиями – всё это вынуждало быть жёстким.

Я вовсе не хочу представить Всеволода Сергеевича неким ангелом. Он был живым человеком с принципами, привычками и недостатками.

Бывали и просчёты, и ошибки, и эмоциональные срывы, но делу он был предан безмерно, а к коллегам всегда относился с огромным уважением.

Всеволод Сергеевич отличался независимым характером, что, когда этого требовало дело, проявлялось в умении отстаивать своё мнение перед лицом вышестоящих должностных лиц. Он никогда не был тихим соглашателем. При этом не был и педантичным догматиком, приходилось во имя дела идти на риск, проявлять гибкость и находчивость, порой играть в поддавки для достижения нужного для дела результата, что особенно касалось взаимодействия с райкомами и бесчисленными контролирующими комиссиями.

Сева ценил дружбу и никогда не бросал своих друзей в сложных ситуациях. В частности, с Григорием Васильевичем Кисунько у него установились дружеские отношения на долгие годы, не прекратившиеся и в пору опалы этого замечательного человека.

Я хорошо помню, как Сева высказывал свои соображения по поводу того, зачем одному институту делать машины разного назначения, когда можно разрабатывать универсальные ЭВМ, способные решать как народнохозяйственные проблемы, так и запросы обороны.

Такая постановка вопроса не нашла поддержки в верхах, и институт продолжал работать по разным направлениям. Основной контингент талантливых разработчиков лаборатории № 1, прежде всего А.А. Соколов, В.И. Смирнов, М.В. Тяпкин, В.Н. Лаут и другие, не покидал стен ИТМиВТ, хотя Институт был обречён на выполнение заказов оборонного значения.

Демократичная атмосфера взаимоуважения, царившая в ИТМиВТ при Сергее Алексеевиче Лебедеве, сохранилась и при Бурцеве. В памяти осталось празднование 50-летия мужа в 1977 г. К банкету сотрудниками во главе с художником Г.Г. Рябовым был смонтирован слайд-фильм, отражающий трудовой путь юбиляра от создания «Дианы» («Итак, она звалась «Диана...») до восхождения на вершины «Эльбруса». Фильм сопровождался стихами соответствующего содержания и имел большой успех у приглашённых. К сожалению, этот фильм остался только в моих воспоминаниях.

Каково же было моё удивление, когда Всеволод Сергеевич во время подготовки к ГИ МВК «Эльбрус-2» подал заявление об отставке.

Тогда руководство не удовлетворило просьбу Бурцева, настаивая на продолжении работы. Всеволод Сергеевич не боялся лишиться должности директора и главного конструктора, а возможно, и партийного билета. Прежде всего он был заинтересован в продолжении начатого им дела, которое, несмотря на трудности, продвигалось достаточно успешно. Было ясно, что «Эльбрус-2» будет жить, но слаженной работы между инженерами и программистами при доработке машины не случилось.

Позднее заместитель главного конструктора по ОСПО Б.А. Бабаян писал: «Раздельно проектировать машину и её программное обеспечение

нельзя – всё надо делать в комплексе. Начиная с «Эльбрусов», параллельно с машиной разрабатываются операционная система и трансляторы. Наш коллектив отличается от всех остальных тем, что инженеры и математики у нас работают вместе. Наши инженеры очень хорошо, на уровне алгоритмов, знают, как работают транслятор и операционная система. Программисты очень хорошо знают, как сделано железо». (Ал. Матвеев «Армянский характер», ИНФО Бизнес, 1998 г.)

Кто же мешал Борису Арташесовичу при очевидном понимании проблемы содействовать такой организации работы? Напротив, период доработки ОСПО и модернизации «Эльбруса-2» можно расценивать как время противостояния Бабаяна Бурцеву. Многие участники разработки, наблюдавшие конфликт двух бывших друзей и соратников со стороны, очень переживали из-за такой нелепой ситуации. Всем было очевидно, что конфликт сильно мешает работе и что кому-то он выгоден в целях карьерного роста. У всех есть человеческие слабости, ими и воспользовались.

Мне очень жаль, что наша безоблачная дружба с семьёй Бориса Арташесовича закончилась таким конфликтом. Образно сказал академик Г.И. Марчук на похоронах В.С. Бурцева, и я с ним согласна: «Продолжай они работать вместе с Бурцевым, их тандем был бы непотопляемым».

Всеволод Сергеевич уважительно относился к одарённости Бориса Арташесовича. Однажды перед выборами в действительные члены Академии наук сказал: «Единственная достойная кандидатура по вычислительной Технике – это Бабаян». И в то же время говорил: «У Боба теоретически – лошадь, а практически – не везёт».

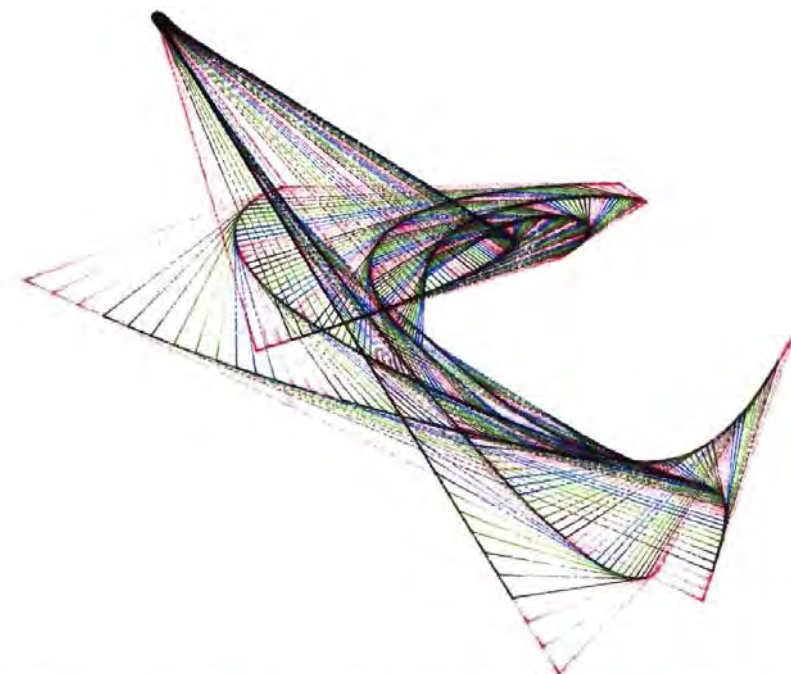
Заместитель министра радиопромышленности СССР Н.В. Горшков настоятельно советовал Бурцеву уйти с должности главного конструктора: «Откажись от главного конструктора, останешься директором».

На что В.С. ответил, что предпочёл бы отказаться от должности директора и положить на стол партбилет, чем отречься от дела всей своей жизни.

Упомяну о психологическом давлении, которое оказывалось на Бурцева всё это время. Весь период травли сопровождался скверными анонимными звонками к нам домой.

Так что Всеволод Сергеевич готовил меня к своей отставке, проводя при этом в институте независимую политику, привлекая Б.А. Бабаяна к открытому обсуждению состояния операционной системы «Эльбрус-2» на научно-технических советах института и партбюро.

16 апреля 1984 г. отставка состоялась. Приказ был озвучен без объяснений, просто освобождал от должности директора института в связи с переходом в качестве главного конструктора на другую работу. Она заключалась в отладке и подготовке к государственным испытаниям МВК «Эльбрус-2».



Всеволод Сергеевич Бурцев 11.02.1927 суббота

Астрологический портрет

(Создатель программы – Кобелев В., сотрудник ИТМиВТ)



Чета Бурцевых с внуками Мишей (слева), Лизой (в центре), Васей (справа).
Москва, ул. Губкина, 1995 г.



С внуком
Мишей.
Мозжинка, 1992 г.



Со старшим внуком
Васей и внучкой Лизой.
Мозжинка, 1996 г.



**Поход на байдарках
с сыновьями и семьями
Тюлевых
и Определенных.
Литва. 1967–1968 г.**



**Привал во время похода
на байдарках. Слева
направо: В.С. Бурцев,
Женя Бурцев, Ира
Определённая,
С.Е. Тюлев. Литва. 1972 г.**





Бурцев на катамаране. Тишковское водохранилище, 1970-е гг.



Бурцев. Тишковское водохранилище, 1970-е гг.



Бурцев запускает Липсмана Ф.П. (один из создателей ПРО, 1915–2010 гг.). Тишковское водохранилище, 1970-е гг.



В пансионате АН «Мозжинка», Подмосковье, 80-е гг.



В Астрахани на охоте. 1990-е гг.



Слева направо: Тихонова Майя, сестра В. Храпченко, Ю. Никольская, Т. Бурцева, Бурцев Дима, тренер, Тюлев Коля, ?, ?, Храпченко Валерий (муж Ю. Никольской), Тюлева Марина, Тюлев Сергей, Бурцев Сева. Домбай. 1964–1965 г.



Слева направо: неизв., Павликов Андрей, Бурцев Женья, неизв., Бурцев В.С. Закарпатье, 1978 г.

С участниками конференции в Денвере. США, 1990-е гг.





Чегет, первый выезд на горных лыжах.
1962 г.



С женой Тамарой в Австрии,
последняя поездка Бурцева в горы.
2004 г.



Стоят слева
направо:
Павликов А.,
Данилова И.,
Бурцев В.С.,
Бурцев Е.
Сидит
Бурцев Д.
Гудаури,
Грузия, 1988 г.



С сыном Евгением.
Автолюбитель,
ремонтный цех.
Загорск, 1989 г.

Бурцев с Ником
на крыльце дачи
в Можинке. 2000 г.



Бурцев с Ником
и Нэпкином.
Под Звенигородом.
на р. Москва, 2000 г.





**Поездка
на конференцию
в Таганрог. Ок. 2001 г.**



**На Ай-Петри,
1990 г.**

**Отдых с женой
в Египте, 2003 г.**





С Капалетом Л.М.
в Италии. Ок. 1994
г.



Женевьев де Буа.
Франция, 2001 г.

На конференции
в Сингапуре с женой.
1996 г.



С женой, Чикаго, США.
1995 г.





С сыном Дмитрием
в Италии. 1994 г.



Париж, 2003 г.



Торопа. Любимая поляна на берегу Западной Двины



Застолье на любимой поляне. Слева направо: внук В. Бурцев, И. Двукраев, ?, ?, З. Двукраева, Л.Н. Рыжова, В.И. Рыжов, А.А. Бережной. Фотограф – В.С. Бурцев. 1993 г.



За разбором грибов. Торопа, 1990-е г.



С Ником в доме Левитов в дер. Устье. 2003 г.



Ремонт прицепа после аварии. Ок. 1991 г.



Демонстрирует щуку, пойманную местным рыбаком. Сам В.С. рыбу удочкой ловить не любил. 1989 г.



Сбор брусники промышленным способом. Сева любил эффективность в любых работах. Торопа, 1991 г.



Переправа на пути к «Эльдорадо» 1989 г.

Очень хорошо помню этот день. Мы поехали в лес. Сева был в добром настроении, утешал меня, потому что я рыдала от обиды за него. Помню его слова: «Другого способа освободиться от поста директора вряд ли представилось бы, зато теперь будет больше времени для непосредственной работы. У меня большой опыт, буду помогать...» Наивный человек, он искренне в это верил...

В отчаянии я решила позвонить в ЦК КПСС, В.И. Шимко, с которым мы были знакомы: «Разве можно так обращаться с человеком, 35 лет служившим верой и правдой развитию ВТ».

В ответ услышала: «Как же мог Бурцев неверно информировать свою жену...»

Потом заверил, что Всеволод Сергеевич будет продолжать работу на благо нашего Отечества. Вот и всё.

Государственные испытания «Эльбруса-2» были успешно завершены в 1985 г., и многопроцессорные вычислительные комплексы были внедрены на объекты.

Бурцеву оставаться в институте было практически невозможно. Г.Г. Рябов, вновь назначенный директор, на следующий же день после отставки Бурцева начал прилагать все силы, чтобы убрать его из института, прибегая к неблагоприятным уловкам. Мне это тем более странно, что муж всегда тепло относился к Рябову, продвигал и считал одарённым человеком.

Гонениям подверглись и сторонники Бурцева, хотя открытых оказалось не так много. Прежде всего – Игорь Константинович Хайлов. Всеволод Сергеевич всегда отмечал талант и порядочность этого человека, часто сокрушался по поводу того, что он тянет с защитой докторской диссертации. В опале оказалась и Юлия Николаевна Никольская, занимавшаяся тест-диагностикой. Сергей Степанович Старовойтов, возглавлявший лабораторию надёжности, в это время слег с инфарктом. Полную солидарность с Бурцевым проявил и Владимир Иванович Рыжов, бывший его заместителем. Бурцев гораздо тяжелее воспринял необходимость ухода из института и практическое отстранение от дела, чем отставку с поста директора, к которой он был готов.

Интересен факт, который можно отнести к курьёзам советской действительности. После отставки, в апреле 1984 г., Всеволоду Сергеевичу приказом от мая 1984 г. присвоили звание «Ударник коммунистического труда» по результатам социалистического соревнования 1983 г.

Уход Бурцева из Института не поспособствовал расцвету ИТМиВТ. Для преемников Бурцева хорошим оправданием послужили перестройка, неработающие заводы, отсутствие финансирования и т.д. и т.п. Появились «единственные» последователи С.А. Лебедева, в открытую занимающиеся саморекламой {36}.

Отставка была, конечно, и моральной травмой. Сразу замолчал телефон, многие опасались и избегали общения. Изредка советовали относиться ко всему философски. Всеволод Сергеевич с юности научился держать удар и, в конце концов, действительно сдержанно воспринял произошедшее. Я ни разу не слышала от него недовольства по поводу отношения бывших коллег. Он всегда говорил: «Это – жизнь, людям надо работать и жить» и не ждал ни от кого героических поступков в свою поддержку.

Таким образом, на мой взгляд, человека в полном расцвете творческих и физических сил, а ему не было 60 лет, лишили дела всей его жизни. Ему предлагали перейти на преподавательскую работу.

Большое спасибо Гурию Ивановичу Марчуку, который поддержал Всеволода Сергеевича и пригласил на работу в отдел вычислительной математики АН СССР на должность заведующего сектором вычислительных процессов и алгоритмов.

Если абстрагироваться от всех трудностей и ударов судьбы, а без них, к сожалению, не обходится, то наша семейная жизнь протекала довольно обычно, как у многих советских служащих. Зарплата мужа позволяла снимать на лето дачу и содержать няню для ухода за мальчишками до того момента, когда наш старший сын пошёл в первый класс. Тогда Всеволод Сергеевич, видимо руководствуясь опытом своих родителей, настоял на моём уходе с работы со словами: «Ты должна научить его учиться». Хотя уход казался мне моральной катастрофой. Однако пришлось уступить, но только на полтора года. За это время я окончила курсы английского языка и продолжила заниматься наукой, о чём ни разу не пожалела.

Всеволод Сергеевич был прекрасным отцом – любящим, заботливым и ответственным. В то же время был требовательным, строгим, не терпел вранья, необязательности, безответственности и не был склонен к продолжительным душевным беседам. Он воспитывал мужчин, умеющих отвечать за свои поступки, что проявлялось всё сильнее по мере взросления ребят. Главным было отношение к учёбе. Всеволод Сергеевич, сам будучи технарём, был убеждён, что физика и математика – самые важные предметы, по которым он может помочь, и не допускал мысли, что у сыновей могут быть какие-то иные склонности. Поэтому физикой и математикой они занимались и в отпусках, и в выходные дни, что, конечно, не радовало ребят. Порой он даже предлагал будить мальчишек (это, как правило, касалось старшего сына) в 6 часов утра, чтобы до школы пройти какой-нибудь неусвоенный материал, потому что у него нет другого времени.

Сева никогда не отстранялся от решения бытовых вопросов, всегда оставаясь настоящим хозяином в доме. Однажды старший сын

с друзьями разрисовали стены комнаты углём, превратив её в шахтёрский забой. Отец твёрдо сказал: «Или на завтра должны быть новые обои, или моей ноги в этом доме не будет».

На следующий день на стенах красовались новые обои, конечно, не без моей помощи. Оглядываясь назад, понимаю, что строгость его была сплошь и рядом нарочитой, исходящей из убеждения, что так правильно. Именно это отношение к детям и предопределило, на мой взгляд, достаточно раннюю самостоятельность сыновей.

Всеволод Сергеевич был заводилой на всех детских праздниках в нашем доме. К примеру, он устраивал традиционную стрельбу из духового ружья, подаренного коллегами по случаю рождения первенца. Каждый участник сам рисовал мишень, обозначалась стартовая линия, у балконной двери клали предохранительную подушку, на неё мишень. По результатам определяли победителя. Долгое время эта дверь и подушка, набитая пулями, напоминала о былых увлечениях.

С раннего возраста Сева приучал мальчишек не бояться воды. Помню, как в Сухуми он вместе с ними нырял в волны при пятибальном шторме. Он научил ребят хорошо плавать и охотиться с подводным ружьём. Когда я с мальчишками ездила на море, уже в возрасте 8–11 лет они практически не нуждались в моей опеке.

Ребят мы не баловали дорогими подарками. Покупались необходимые, по нашему мнению, вещи, вместо желанного велосипеда мог появиться письменный стол и т.п. Даже из-за границы детям привозились всякие мелочи – жевательная резинка, плавки, скромные маечки. Один раз Всеволод Сергеевич привёз из Америки настоящие джинсы, о которых мальчишки могли только мечтать и которые у многих сверстников уже были. В 70-е годы у друзей наших сыновей стала появляться продвинутая импортная техника типа Grundig и т.п., а в нашем доме был радиоприёмник с проигрывателем «Ригонда» из Прибалтики. И не потому, что не позволяли средства, а чтобы дети не думали, что просто так на голову может падать «манна небесная».

Вопросов по воспитанию детей было немало, и отношения отца с сыновьями были далеко не безоблачными. Разногласия усугубились в период подростковых шатаний, та самая «проблема отцов и детей», извечно возникающая в отношениях между людьми разных поколений. В конце концов, Всеволод Сергеевич принял волевое решение и отправил старшего сына в армию.

Я не всегда была согласна с Севиными методами воспитания, и тем не менее всегда поддерживала авторитет отца, хотя сплошь и рядом мне приходилось быть буфером между моими мужчинами, порой возражая против излишней строгости, неоправданного давления, непоследовательности, неравноправного отношения к ребятам с разными характерами. Безусловно, на отношения между отцом и сыновьями влияли решаемые им задачи и тот коллектив молодых талантливых людей,

с которыми ему приходилось работать. Такими же увлечёнными работой, я думаю, он хотел видеть и своих сыновей. И конечно же, рассчитывал на них как на продолжателей своего дела.

К нашему с Севой тогдашнему обоюдному сожалению, этого не случилось, хотя оба сына получили техническое образование. Старший сын, Дмитрий, имевший, по мнению отца, достаточно способностей, чтобы проявить себя в технических науках, стал одним из первых кооператоров, ступив на нелёгкий путь бизнесмена в России. Причём свой выбор он сделал, не имея никакой поддержки с нашей стороны, и даже скорее вопреки нашему желанию. Младший же, Евгений, поработал инженером в ВЦ АН СССР, защитил кандидатскую диссертацию на стыке медицины и ВТ. В годы перестройки он вынужден был уйти из специальности и присоединиться к бизнесу своего брата, поскольку рано обзавёлся семьёй. В конце концов отец смирился с выбором своих сыновей и их отношения впоследствии перешли в паритетные, дружеские.

Начало работы Всеволода Сергеевича у Г.И. Марчука совпало с рождением первого внука Васи. В это же время моя двоюродная сестра, Чулкова Анастасия Ивановна, предложила нам построить дом на своём садовом участке в 6 соток под Загорском.

В этой стройке сполна проявились организаторский талант, целеустремлённость Севы и его умение работать. Решили делать двухэтажный деревянный дом из бруса. Самостоятельно разработали проект, почти вписываясь в установленные в то время размеры 6х6. Удалось достать необработанные брёвна, из которых нужно было самим изготовить брус, что Сева с сыновьями сделали в течение чуть ли не двух дней, пропустив эту махину леса через свои руки. Оперативно приступили к возведению дома, наняв поначалу рабочих, но быстро отказались от их услуг, убедившись в их непрофессионализме (стены пошли вкривь и вкось). Всеволод Сергеевич и сыновья, в основном Женя, работая по выходным, сами занялись стройкой, и летом 1987 г. мы с почти двухлетним внуком Васей смогли въехать в собственноручно построенный дом. В маленьком доме сестры организовали баню, водопровод с подогревом воды и почти городскую канализацию.

Сева был заботливым, любящим, но и строгим дедом. Старших внуков, Василия и Михаила, мы не раз брали с собой на Торопу. Также они ездили с нами на конференции в Гурзуф. Васе повезло побывать в Киргизии на Иссык-Куле, тоже как «участнику» конференции. Вместе с внуками проехали по Пушкинским местам, посетив Михайловское, Псков, Изборск. Дед поощрял увлечения внуков мотоциклами, частенько помогая им реанимировать старые агрегаты. При этом всегда боролся с разгильдяйством, необязательностью и тоже пытался приобщить их к физике.

Сева был очень рад, что у старшего сына родилась дочь Елизавета Бурцева. Рождение внучки отмечалось как огромное семейное событие. Этот сабантуй послужил началом большой дружбы между нашей

семьей и Лизиными бабушкой и дедушкой, Петуховыми Ниной Павловной и Виталием Николаевичем.

Он от души радовался рождению четвёртого внука Александра, хотя успел повидать его всего один раз в годовалом возрасте. Сейчас Шурик – уже студент.

Дед, несомненно, приветствовал бы появление и пятого внука, которого тоже называли Севой. Деду понравилась бы любознательность этого мальчика и умение рассказать обо всём, что знает. А радости по поводу появления хулиганистого спортивного правнука Вани и правнучки Зои, ни в чём не уступающей мальчишкам, я думаю, не было бы предела!

Сейчас, много лет спустя, как и при Всеволоде Сергеевиче, Можинская дача объединяет всех потомков, которые с огромным удовольствием проводят там время одной дружной компанией круглый год.

Несмотря на занятость, Всеволод Сергеевич много времени уделял семье. За всю жизнь мы только два раза отдыхали в санатории, потому что предпочитали активный дикий отдых на природе. Вплоть до пятидесятилетия старшего сына, отпуск мы обычно проводили всей семьёй. Вместе посмотрели Прибалтику, съездили на Украину, в Крым и на Кавказ, погуляли по Ленинграду и Киеву.

Последний совместный с сыновьями отпуск (старшему было 14 лет) мы провели в байдарочном походе в компании с Определёнными, Тюлевыми и двумя сотрудниками НИИ из Вильнюса, пройдя путь от Игналины до Вильнюса сначала по маленьким речкам Литвы, а потом по Неману. Это было увлекательное путешествие, понравилось всем, кроме нашего старшего сына Димы, который открыто выразил протест против такого вида отдыха: «Каждый день нужно ставить и разбирать палатки, вынимать из воды байдарки и снова спускать их на воду».

Правда, два года спустя это не помешало ему на той же байдарке вдвоём со своим приятелем пройти путь от Волгограда до Астрахани.

Зимой каждое воскресенье мы выезжали в Раздоры кататься на лыжах, а на майские праздники несколько лет подряд открывали сезон катания на водных лыжах на Тишковском водохранилище. Приобщил нас к водным лыжам Костя Рейдик, сотрудник ИТМиВТ, блестящий пианист-импровизатор и мастер на все руки, державший на этом водохранилище «небольшой корабль». К нам присоединялись многие сотрудники Института.

В какой-то момент даже сами стали изготавливать катамараны по многослойной технологии на основе стеклоткани и эпоксидной смолы. Из тех, кто принимал активное участие, я помню Игоря Определёнова и Женю Кривошеева. Сделанный собственными руками катамаран не раз таскал лыжников на просторах Тишковского водохранилища. Сегодня я с большой теплотой вспоминаю дебаркадер «Митрич» с его бессменным сторожем Митричем, посиделки у костра, нашу оранжевую плавучую шатёр-палатку, а рядом – молодого и красивого Севу, полного сил и задумок.

Бравый спортсмен Татур Валерий Евгеньевич превратил заядлого волейболиста Севу Бурцева в увлечённого теннисиста, не покидавшего корт почти до последних дней своей жизни. Сева и детей приобщил к этому виду спорта, отправив их заниматься к известной теннисистке Чувыриной Елизавете Михайловне.

С лёгкой руки Валерия Евгеньевича мы с детьми вместе со многими сотрудниками Института встали на горные лыжи. Помню нашу первую поездку в Терскол в 1962г., когда на нас надели горнолыжные ботинки, ещё кожаные, снабдили деревянными горными лыжами и подняли на склон Чегета. Красота неописуемая, но и страх у впервые вставших на лыжи «горнолыжников» тоже неописуемый. В тот первый раз Всеволод Сергеевич со своим приятелем Серёжей Тюлевым самостоятельно одолели непростой горнолыжный спуск. Потом с сыновьями мы катались на лыжах и в Кировске, и на Домбае в знаменитой Солнечной долине, и в Закарпатье. Этот вид отдыха стал традиционным для нашей семьи.

Последний раз мы были в Австрии в 2004 г., недалеко от Зальцбурга, много катались и прекрасно отдохнули. Ничто не предвещало беды. Это был тот год, когда мы узнали о болезни Всеволода Сергеевича.

В жизни Севы собаки занимали особое место. В детстве был Данк, затем долгие годы ожиданий: я держала оборону. Всё сложилось, когда мы переселились в 1983 г. в большую квартиру. Моё сопротивление было сломлено, и в доме поселился сразу ставший членом семьи и общим любимцем ньюфаундленд. Порода выбирал Сева.

Говорят, что хозяин и его собака часто бывают похожи. Так было и в нашем случае. Оба большие, добродушные и упрямые. Вик был очень хорош собой и занимал призовые места на выставках. Он сопровождал нас всюду, в лыжных прогулках, в поездках на дачу в Загорск. С нами он путешествовал на машине в Астрахань, на катере по Волге и, конечно, был верным спутником на Торопе. Сева любил бродить с ним по лесу, забираясь в самые глухие места.

Ньюфов, по их породным качествам, называют водолазами. Когда Вик оказывался в воде рядом с купающимися, то его главной задачей было спасение «утопающих». Не всем было понятно его поведение, я по крайней мере предпочитала купаться без нашего спасателя, а вот Сева всегда купался вместе с ним. Каждое утро можно было наблюдать плывущего против течения Вика, за которого держался его хозяин.

Это была взаимная настоящая любовь, продолжавшаяся одиннадцать собачьих лет. Сева очень переживал, когда Вика не стало. Как маленький ребёнок, он почти сутки плакал. Я видела его в слезах ещё один раз, когда хоронили Сергея Тюлева.

Следующая собака, опять по инициативе Всеволода Сергеевича, появилась 7–8 лет спустя, когда Севе как академику дали участок земли в основанном ещё Сталиным дачном академическом посёлке Мозжинка под Звенигородом, и мы начали строить дом.

Ньюфу дали имя Иннокентий или Ник, поселили на даче. Он оказался не столь совершенным по экстерьеру, но также любимым. Перед смертью Всеволод Сергеевич сказал нашей помощнице Шууре, постоянно жившей в Мозжинке: «Самое ценное, что у нас есть на даче, это Ник. Корми его добросовестно и береги его».

К счастью, у Ника с Шуурой тоже была любовь, и мы все по возможности старались продлить его жизнь, хотя, как известно, собачий век недолог. Прожил Ник у нас 14 лет.

Делясь на этих страницах своими воспоминаниями о Всеволоде Сергеевиче, я не хочу, чтобы создалось впечатление, будто он был идеальным человеком. Отнюдь. С ним было совсем непросто. Порой он становился нетерпим, мог обидеть, при этом искренне не понимал, зачем обижаться и тратить жизнь на такие мелочи. Сам он был совсем не злопамятным человеком. Но всегда выражал своё недовольство и несогласие без обиняков, не избегая конфликта. Никогда не занимался выяснением отношений, а свои просчёты предпочитал компенсировать поступками.

Каждый человек по своей природе противоречив. Бурцев не являлся исключением. Он брался за решение таких задач, которые многие маститые академики считали невыполнимыми. По словам Л.Н. Королева, заведующего кафедрой АСВК МГУ им. М.В. Ломоносова, «Всеволода Сергеевича характеризовала абсолютная научная смелость».

Он много чего не любил. Терпеть не мог всяческих рамок и ограничений. Был кристально честен, не выносил лицемерия и ханжества, был чужд предрассудков. Может быть, для него смысл имела лишь та жизнь, которая прожита ради других и оставила после себя след, замеченный и оценённый другими. Не любил и не умел носить свои награды, надевал только в силу необходимости.

Не любил копать землю и возиться в огороде, всегда искал способы автоматизации или предоставлял мне возможность заниматься сельским хозяйством самостоятельно, с удовольствием потом поедая огурчики или картошечку со своего огорода.

Не любил сидеть с удочкой на берегу, он предпочитал более эффективные «промышленные» способы ловли рыбы, типа бредня через реку, или подкормку хлебом и вылавливание сачком. Занятия, достойные критики! Не любил и не считал нужным собирать ягоды, а если изредка и занимался этим, то с помощью «чесалок», с чем я боролась из соображений сохранности природы.

Дома Всеволод Сергеевич был источником беспорядка, вне зависимости от того, мастерил ли он, разбрасывая инструменты, читал ли рукописи или газеты, раскидывая их как игральные карты. Правда, периодически занимался систематизацией инструментов в мастерской или наводил порядок в своих рукописях и разных документах. Собираясь писать книгу, он оставил упорядоченный архив. Любя устраивать

беспорядок, одновременно он очень ценил комфорт и уют, придавал этому особое значение. Сева предпочитал приготовленную мной еду и вообще был очень домашним человеком.

Сева не был большим знатоком и ценителем живописи, музыки, архитектуры, но ему нравились импрессионисты, Роден, он любил балет, предпочитал фортепиано, и если позволяло время, с удовольствием бывал со мной в консерватории. В поездках обязательно заходил в музеи, всей душой любил старинные русские города. Интересовался современной историей. Сева не был консервативен в своих оценках. Когда в нашем доме во времена «оттепели» появлялась самиздатовская литература, вставал в общую очередь на прочтение.

В нашей жизни было всякое – и разногласия, и ссоры, и отчуждение. Мы не всегда смотрели друг на друга, но всегда смотрели в одну сторону. Вместе мы прожили интересную, насыщенную событиями жизнь, и нам никогда не было скучно друг с другом. А мне рядом с ним было надёжно, как за каменной стеной.

Кроме того, что Сева сделал в вычислительной технике, он также построил дом, и не один, создал семью, вырастил двоих сыновей, помогал растить внуков. В Загорске зеленеет можжевельник с Торопы, объект его гордости. В Мозжинке выросли посаженные им деревья, в том числе сосны, тоже привезённые нами с Торопы.

«Опустела без него земля...», и каждому из нас не хватает его по-своему. Он навсегда с нами.

Элеонора Сергеевна Никольская

Однокурсница Всеволода Сергеевича

СЕВА – СТУДЕНТ МЭИ

Всеволод Сергеевич Бурцев, мы его звали просто Сева, поступил в МЭИ на ЭЛФИЗ – так называли тогда наш электрофизический факультет – в 1945 году. Факультет считался престижным, и конкурс туда был большой.

Годы были тяжёлые. По воспоминаниям многих однокурсников, на первых курсах Сева часто пропускал лекции и даже практические занятия, но экзамены сдавал вовремя, не придавая значения отметкам. Держались они втроём с Володей Мельниковым и Надеждой Обуховой, на которой Сева женился в 1949 году. Втроём они готовились к экзаменам. Этой же компанией часто выезжали за город на рыбалку, за грибами, по ягоды. В те тяжёлые времена это служило ещё и материальной поддержкой.

Как вспоминала Надежда Обухова, на отдыхе Сева становился несомненным лидером. Несмотря на свою внешнюю несобранность, он был собран внутренне. По словам Обуховой, он мог в поезде метро обдумывать любое задание и даже выполнять практические работы, которые впоследствии обязательно сдавал. Его товарищей удивляло, как толково он умел объяснить материал, не посещая занятий.

Мы знали, что в период с 1945 по 1947 год он жил с бабушкой и отцом, который был тяжело болен, часто лежал в больницах и умер в 1947 году. Севе приходилось совмещать учёбу с работой. Он трудился и электромонтёром в школе, и ночным сторожем в лагере. По воспоминаниям Надежды, он брался за любую разовую работу – то слесаря, то сантехника. Ходил всегда в старенькой курточке, которую нужно было без конца латать, что его нисколько не смущало.

Сева много занимался спортом. Очень любил волейбол, постоянно, даже во время подготовки к экзаменам, ходил играть в Парк культуры и отдыха, рядом с которым жил.

Сева был хорошим товарищем, добрым, отзывчивым, не чуждым компаний.

На старших курсах занятия по специальным предметам посещал регулярно. Факультет уже назывался не ЭЛФИЗ, а ЭВПФ (электровакуумной техники и специального приборостроения). Сева был в группе автоматики и телемеханики. Сюда же относили азы счётно-решающей техники. По окончании он был распределён вместе с Мельниковым, Лаутом и А. Фёдоровым в Институт Лебедева АН СССР. Таким образом, он сразу оказался у истоков развития нашей вычислительной техники.

После окончания института, и даже став академиком, он никогда не забывал нас, своих товарищей, и всегда приходил на регулярные встречи.

Когда в начале перестройки многие наши однокурсники, уже пенсионеры, оказались в тяжёлом материальном положении, он старался внести большую лепту в нашу кассу, чтобы отсутствие денег не помешало некоторым прийти на очередную встречу. В прошлом, 2005 году из-за болезни он не смог прийти. Накануне был на юбилее МЭИ во Дворце съездов, простудился и очень сожалел, что не смог принять участие в нашей встрече.

2006 г.

Николай Алексеевич Бережной

Племянник Всеволода Сергеевича, филолог по образованию, закончил также вокальное отделение Консерватории им. Н.А. Римского-Корсакова, пел в оперных театрах Санкт-Петербурга, сейчас на пенсии.

Я ПОМНЮ

Передо мной стоит непростая задача – писать воспоминания о человеке, который для меня всю жизнь был в первую очередь не академиком и лауреатом различных премий, а просто дядей Севай. Если точнее, то дядя Сева – двоюродный брат моей мамы.

Каждый его приезд к нам в Ленинград был для меня радостным событием. Первое воспоминание – когда мне было немного меньше пяти лет. Звонок в нашу большую коммунальную квартиру, мы со старшим братом бежим открывать дверь, и к нам как будто врывается какой-то незнакомый мне яркий человек. Сразу стало понятно, что сейчас будет **ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО**, тем более что в руках у незнакомого дяди – коробка с моделью катера. Предчувствия меня не обманули, и вскоре мы втроём уже пускали этот катер в ванной. Он оказался с моторчиком и лихо носился туда-сюда, но быстро сломался, и дядя с увлечением принялся его чинить.

Сейчас мне кажется, что это – первая встреча с дядей. Но даже когда мне было уже и за тридцать, и за сорок, то каждый раз, когда мы виделись, у меня оставалось ощущение праздника.

Я рано услышал, что Всеволод Сергеевич Бурцев – большой учёный, но также рано я понял, что он **НАСТОЯЩИЙ УЧЁНЫЙ** – это же видно с первого взгляда! Он особо ничего не рассказывал, но бабушка часто упоминала, как он много работает. Позже, когда я подрос и стал ездить в Москву, то убедился во всём сам, когда дядька (так предельно уважительно называл его старший брат, ведь дядя – это степень родства, а дядька – один в природе, дядя Сева), часто пропадал в своём институте сутки напролёт, иногда забегая домой.

Мой брат задолго до меня стал ездить в Москву к «дядьке» в гости, а потом с восхищением рассказывал про всякие увиденные у него чудеса и как у него всё удобно и рационально устроено. Например, диван у него – с ума сойти – состоит из отдельных пуфиков, так что хочешь – сиди на них, как на стульях, а захотел спать – соединил вместе, и вот тебе целый диван. А ещё там есть бутылка то ли коньяка, то ли водки с заспиртованной змеей, так что можно содержимое выпить, а змеей закусить. Цветной телевизор у него появился один из первых – вещь невероятно редкая тогда, которую можно было увидеть только в магазине, и очень дорогая.

Но мне было ещё тогда понятно, что отношение дяди к вещам – скорее практическое, так как для него существует что-то гораздо более важное.

Мой брат Вова регулярно сообщал разные подробности из дядиной жизни: что друзья у него в основном не учёные, а какие-то обычные и незначительные люди. Что он любит отдыхать с палаткой в компании и что его самого обещал взять (и правда, позже не раз брал с собой), и так далее.

Дружба была для дяди одной из самых важных вещей в жизни. По-моему, лучшее, что он мог сказать о человеке – что тот ценит дружбу и умеет дружить. Как удивительно нежно, но без сантиментов, он умел относиться к людям, я видел на примере его отношения к моей бабушке Маше, его тёте.

В семидесятых годах он время от времени заезжал на Исаакиевскую площадь, где одну комнату в огромной коммуналке занимала бабушка Маша. По неизвестной мне семейной традиции её часто звали не Мария, а Марина, а он почему-то называл её «Марьяхенца». Как же они общались! Они не говорили друг другу каких-то особых ласковых слов, но нежность просто сквозила в их интонациях.

Дядя Сева был сыном любимейшего бабушкиного брата Серёжи. Помню, как уже под конец жизни бабушка Маша поехала в Москву к дяде Севе «снимать» катаракту. Пришлось ей там прожить не меньше месяца. Без любимого внука, то есть без меня, она начала ужасно тосковать и ворчать на всех. Моя мама потом спрашивала дядю Севу, как же он выносил это ворчание. «А что, – как бы оправдываясь, говорил дядя, – у нас всё было строго. Чуть что не так – я прямо так и говорил: тётя Марина, иди к чёрту! И всё!»

Увы, никто тогда не знал, что бабушке Маше осталось жить совсем немного, и дядя Сева никогда больше её живой не увидит, а через несколько месяцев приедет уже на её похороны.

Став постарше, я время от времени приезжал в Москву. Мне не нужно было спрашивать разрешения – только уведомить, что собираюсь приехать, ведь двери-то надо кому-то открыть. Я не всегда заставал дядю дома – он очень часто или работал, или куда-то уезжал. Но если он был дома, то любил, чтобы гость проявлял самостоятельность. «Вот, – говорил он, – берёшь из холодильника куски мяса, там они уже нарезаны, и жарить на сковородке, если есть захотел». А уж поесть там всегда было что. Правда, жарить самому мясо приходилось нечасто. От этого обычно избавляла тётя Тамара, жена дяди Севы.

Можно было только удивляться, как она успевала вести такое немаленькое хозяйство, плюс дача, и заниматься ещё и научной работой в области химии.

Жизнь продолжалась. Дядя Сева стал директором института, а потом неожиданно перестал им быть. Он был закалённым бойцом, и я знал, что даже такие вещи не выбьют его из седла. Тем более что он любил риск и в жизни очень часто вёл себя, по теперешнему выражению,

как экстремал. Так что я не вдавался в подробности произошедшего, зная, что ничего намеренно плохого дядя Сева сделать не мог.

Дядя, на мой взгляд, всегда стремился быть победителем, причём честным. И свои достижения он демонстрировал с очевидным удовольствием.

Помню, как однажды у нас, после разговоров о его грыжке, он заявил, что всё это – ерунда, и встал на диване на голову, демонстрируя брюшной пресс.

Дядя был бойцом по натуре. Я наблюдал его битву с английским языком, который он начал осваивать, когда ему был, уже за шестьдесят. Сражение было тяжёлым, но дядя регулярно и не без гордости докладывал о своих успехах. Своих заморских коллег дядя в общем понимал, но когда он что-то им объяснял, то поначалу я начинал их жалеть. Но быстро понял, что американцы очень уважительно и почтительно относятся к дяде Севе независимо от его произношения.

В один из моих визитов в Москву, в 1987 году, дядя неожиданно повёз меня в Донской монастырь. Именно в этой поездке я и сделал те немногие кинокадры, которые есть у меня и сейчас.

Тогда я узнал ещё одну сторону его личности. Душа его требовала какой-то отдушины и успокоения... Он показывал мне огромные заснеженные горельефы с библейскими сюжетами. Позже я узнал, что они были когда-то на стенах храма Христа Спасителя. С годами разговоры о душе становились всё чаще. Он даже вёл со мной, безбожником со стажем, споры о том, что нечто такое есть, причём призывал себе на помощь информатику и прочие науки.

Спорить с ним было очень непросто. Ему нравилось выстраивать непоколебимые логические цепочки и загонять меня в ловушки, чтоб я не умничал. До сих пор с удовольствием вспоминаю наши разговоры...

Одной из страстей у дяди были автомобили: их ремонт и вождение. Сначала дядя купил мотоцикл и однажды решил прокатить мою маму. Она с ужасом рассказывала о его экстремальном стиле вождения. Потом, в семидесятых-восемидесятых годах, у дяди была уже «Волга» ГАЗ-24.

Автолюбителем дядя был страстным. Машины давали ощущение свободы и дополнительной самостоятельности, и вождение ему никогда не надоело. Да ещё не могло обойтись и без приключений.

Помню, что однажды мне нужно было ехать на вокзал. Дядя обещал меня отвезти и всё говорил: «Успеем, успеем». В результате оказалось, что времени в обрез, а ехать на другой конец Москвы. Дело происходило зимой, было уже темно. Ехали в режиме гонки по каким-то удивительным закоулкам, где и людей-то не было видно. Я вскочил в поезд в последнюю секунду...

С автомобилем дядю не смогла разлучить даже развивавшаяся катаракта. Он рассказывал, что ездил почти на ощупь. И потом, когда ему поставили искусственный хрусталик, он начал ездить, ещё не привыкнув

к нему. «У водителей от страха глаза были круглые, так я близко к ним подъезжал», – рассказывал он, ведь расстояние он с новым хрусталиком правильно оценить сначала не мог. Позже рассказывал, что иногда стал засыпать за рулём, но, что удивительно, ни в одну серьёзную аварию при этом не попал.

Когда кто-нибудь тоже становился автомобилистом, дядя выказывал к этому живейший интерес. Сначала мой брат, а лет через десять и я, обзавелись «Москвичами». Если для брата-технаря это было в порядке вещей, то от меня, явного гуманитария, этого мало кто ожидал. И, естественно, вскоре я попал в небольшую, но затратную, аварию. Обязательного страхования тогда ещё не было и, чтобы срочно найти небольшую для меня сумму, пришлось обратиться к дяде, с обещанием вернуть. «С кем не бывает. Подумаешь!» – сказал он и деньги выдал.

Накопив нужную сумму, чтобы вернуть, я понял, что дядя Сева не примет её обратно. Но что он придумает – было для меня загадкой. Однако дядя предложил простое решение: разделить деньги пополам между моими братом и мамой. Брат отказался и вернул деньги маме, которая их приберегла. И скоро они пригодились, когда неизвестный водитель врезался в наш мирно стоявший у обочины пустой «Москвич».

Распространённую шаблонную фразу «Память сохранится в наших сердцах» я мог бы дополнить менее затёртым: «И в моих глазах». Благодаря помощи дяди я с помощью лазера превратился из очкарика-филолога в весьма зоркого человека. Я рассказал дяде об этом и пошутил, что теперь он поселился в моих глазах: сначала в одном, а через месяц в другом. А в моём языке, вернее в букве «р», обитает баба Маша, которая когда-то отвела меня к логопеду. Так и живут они во мне вместе.

Не знаю, хандрил ли дядя в жизни? Наверное, как и большинство людей, да. Но, когда мы встречались, я ничего такого не замечал. У него всегда были увлечения, казалось, он просто впитывал жизнь вокруг себя, рассказывал о новых поездках и впечатлениях. Ездил он достаточно много, а когда купил свою первую потрясающую видеокамеру, то рассказы стали подкрепляться видео, первым из которых был фильм про Китай и Великую Китайскую стену. Причём видео сопровождалось весьма живописными комментариями.

Помню дядин приезд к нам, который оказался последним. Тогда он привёз креветки и зажарил их по какому-то своему особому рецепту. После этого увидеть дядю мне больше не довелось.

Вскоре стали появляться какие-то неприятные и тревожные слухи о его здоровье. Болезнь не называлась, но чувствовалось, что происходит что-то очень серьёзное. Когда я узнал истинное название болезни, то всё же надеялся на победу – ведь дядя жил в Москве, к его услугам были лучшие врачи... В конце концов, мы получили известие от врачей: «Опухоль неоперабельна».

Дядя относился к своей болезни как к назойливой мухе, которая мешала ему работать над каким-то супербыстродействующим «световым» компьютером. Однажды мой брат уехал в Москву на день рождения дяди. Я набрал дядин номер и услышал всё тот же бодрый голос: «Да всё нормально! Мы тут с твоим братом сидим, выпиваем. Я что, плохо глютаю?»

Об этой мешающей мухе «дядька» считал как-то даже неприличным кому-то рассказывать. Даже когда французская супружеская пара, связанная с дядей по работе, приехала к нам в Питер, он просил меня: «Только ни в коем случае не говори, что у меня что-то не в порядке. Всё нормально».

Оставалось только надеяться на полное несоответствие понятий «дядя Сева» и «смерть». Песенка про французского короля относилась и к дядьке напрямую: «Однажды смерть-старуха пришла за ним с клюшкой. Её ударил в ухо он рыцарской рукой».

Но старуха всё-таки «подстерегла». Однако на похоронах, несмотря на церемонию и речи коллег, у меня упорно сидела внутри глупая надежда, что дядька сейчас встанет, посмотрит на цветы и венки вокруг и скажет: «Да ну это всё... Пойдёмте лучше выпьем». Но он не стал этого делать...

Людмила Васильевна Локтева

Двоюродная сестра Тамары Андреевны Бурцевой, преподаватель информатики

СЧАСТЛИВОЕ ЗНАКОМСТВО

1958 год. Мне 18 лет, и я впервые приехала в Москву одна. Здесь живут мои тётки (по отцу) и двоюродные братья и сестры. Отца уже нет – он, полковник Советской армии, прошедший две войны, в 1955 году погиб при исполнении обязанностей воинской службы.

До сих пор мы бывали в Москве семьёй и останавливались у тётки, Зинаиды Никитичны, проживавшей в старом доме в Девятинском переулке. Дом пошёл под снос, поэтому впервые я оказалась в гостях у другой тётки – Елизаветы Никитичны. Она жила в старинной коммунальной квартире в Старокопюшенном переулке на Арбате. В то время там обитало шесть семей, и на входной двери висела табличка с соответствующим количеством звонков. У тётки в этой квартире была довольно большая комната с огромным окном-фонарём и поразившим меня белым мраморным подоконником. В доме имелся старинный лифт, кабина которого передвигалась в металлической сетчатой шахте. Лифт был редкостью по тем временам, и большим удовольствием было в нем прокатиться.

Жилось тёте нелегко. Её муж, Андрей Андреевич Мельников, погиб во время Великой Отечественной войны, и растила детей она одна. Вспоминала, как сын, впоследствии один из создателей первой отечественной ЭВМ, Владимир Андреевич Мельников, ходил на занятия в Энергетический институт пешком. Денег на транспорт, весьма дешёвый в то время, не было. Жила тётка в этой комнате с двумя детьми и племянницей – Марией Ивановной Чулковой.

К моменту моего приезда дети с матерью уже здесь не жили. Володя, молодой и перспективный учёный, женился и жил своей семьёй.

Тамара вышла замуж за неизвестного мне тогда Всеволода Сергеевича Бурцева. Она недавно окончила химический факультет МГУ.

Мы же волею судеб оказались оторванными от всех и жили в Карелии, в Петрозаводске, где в то время находился штаб Северного военного округа. Общения практически не было, если не считать писем. Мой приезд тогда оказался началом долгой дружбы с двоюродными сёстрами – Марусей и Тамарой. В мои многочисленные приезды в Москву происходило и общение со Всеволодом Сергеевичем, который впоследствии стал просто Севой. Помню наше знакомство. Он в то время тоже жил в коммунальной квартире. Его комната была разгорожена на спальню и всё остальное. Там, где «всё остальное», бегал симпатичный малыш

Димочка, ему тогда было чуть больше года. На ногах у него удивительные ботиночки с колокольчиками. Оказывается, Всеволод Сергеевич купил их в США, где он был в командировке.

Наконец появился и сам Всеволод Сергеевич – молодой, стройный, интересный мужчина. Его познакомили со мной, и он предложил провести вечер в Центральном парке культуры и отдыха, где сделали большой каток, залив аллеи и некоторые площадки. Для меня коньки можно было взять напрокат. Всё получилось замечательно, хотя прокатные коньки оказались не слишком хороши. Свет, музыка, небольшой мороз, интересная для меня вечерняя жизнь москвичей. Очень подкупало внимательное и тёплое отношение Всеволода Сергеевича к жене. Надо сказать, что дальнейшая жизнь показала, что для Тамары Андреевны он навсегда остался опорой и поддержкой в самые тяжёлые моменты её жизни. А моё первое впечатление о Всеволоде Сергеевиче оказалось очень верным, несмотря на мою тогдашнюю молодость.

Даже в домашних делах чётко проявлялись его организаторские способности. Он умел и устроить отдых семьи, и решить бытовые проблемы. С ним всегда было интересно.

Мне иногда приходилось обращаться к нему с просьбами, и всегда он относился к ним внимательно. Был, например, такой случай. Мне, очень увлечённой в середине 80-х годов идеей информатизации, хотелось в своём учебном заведении иметь персональные компьютеры. В то время они были отечественного производства, и получить их официальным путём было невозможно. Так, в Петрозаводске персональными компьютерами оснащались только УПК (учебно-производственные комбинаты).

Заручившись обещанием директора обеспечить оплату, я обратилась к Всеволоду Сергеевичу. Он, несмотря на занятость, договорился с одной из закрытых организаций о продаже мне двух АГАТов, что было грандиозно по тем временам. Я уж не говорю о том, что у Всеволода Сергеевича всегда могла получить любую консультацию по вычислительной технике, причём изложенную очень доступным языком. Я с благодарностью храню книгу «Сергей Алексеевич Лебедев» под редакцией В.С. Бурцева с его дарственной надписью.

2006 г.



Василий Евгеньевич

Бурцев

*Старший внук В.С. Бурцева.
Окончил РГТУ им. Баумана
в 2008 г. Инженер,
предприниматель*

ЛУЧШЕЕ ДЕТСТВО С СЕВОЙ

Я никогда не называл его дедушкой. Я звал его Сева, потому что он был для меня не просто дедом – он был лучшим другом и учителем. В детстве я очень любил проводить с ним время, и неважно, был это отдых на море или ремонт машины в московском гараже. С раннего возраста Сева учил меня всему, что было возможно освоить в то время, и называл меня Васэ.

Мы жили всей семьёй в большой квартире на Ленинском проспекте, прямо напротив зоомагазина. С Севой у нас были свои регулярные маршруты: на Черёмушкинский рынок за бидоном квашеной капусты и огромным мешком мороженого Лакомка, которое он очень любил выложить растаявшим в большой таз; в гараж на Нахимовском, который, пожалуй, был моим любимым местом тогда в Москве. Там было огромное количество нашего семейного туристического барахла, которое мы регулярно перебирали, чинили и готовили к главной ежегодной поездке на Торопу.

Торопа – маленькая речушка, впадающая в Западную Двину в районе населённого пункта Старый Торопец. Сева с Томой каждый год ездили туда, и, начиная с какого-то момента, начали брать с собой и меня. Там было всё, что мы вместе так любили на даче в Загорске, но гораздо ярче и красивее. Жили в палатках на берегу. Бабушки собирали ягоды и занимались бытом, а мы с Севой каждый день ходили по болотам и сосновым лесам в поисках грибов. Там Сева научил меня водить

машину. Велосипед и рыбалка, конечно, меня забавляли, но пилотирование «Волги» по раллийным песчаным участкам под чутким руководством деда ни с чем не могло сравниться. Впрочем, и ремонт автомобиля не оставался без нашего внимания.

С ранних лет он приучил меня любить технику и уважать её. С ним я первый раз сел за руль автомобиля, прокатился на мотоцикле, взял в руки набор инструментов.

Мастерская всегда была для него вторым кабинетом. Он мог всё сделать своими руками: стол, крыльцо, прицеп, стул, а особенно то, что касалось электрической проводки. Всё время, что мы проводили вместе, я изучал основы физики в теории и на практике, с ним это было очень интересно. Никто больше не мог так чётко объяснить, почему невозможно сделать перпетуум-мобиле, а электроны движутся по металлу от + к -. Но частенько, как и все в этом возрасте, я пытался улизнуть...

Сева, несмотря на всю доброту, был довольно строгим, когда речь шла о воспитании и жизненных принципах. Он во многом заложил фундамент моего отношения к жизни.

Я любил проводить каникулы на даче в Загорске под присмотром Деда. Это было счастливое время, Сева был полон сил и идей. Подчас он вместе с нами с удовольствием нарушал привычный порядок жизни. Что бы Тома ни говорила по поводу обеда, мы обожали раньше времени перекусить Сергиево-Посадской докторской колбаской со свежим горячим хлебом, пирожками-пальчиками с повидлом и запить свежим молоком.

Он редко бывал откровенно грустным, любил шутить, не стесняя себя условностями. С ним было весело, он поддерживал все мои интересы, возил на авиашоу в Жуковский, в путешествия по Крыму и Прибалтике, дарил конструкторы и велосипеды, учил нырять и плавать на Иссyk-Куле. В поездки он частенько брал с собой маленький телевизор и культовый портативный приёмник «Грюндиг» и отдыхал в кресле, сквозь сон вшивая мировые новости.

Сева всегда помогал мне по школе. Мне нравилось готовиться к экзаменам под его присмотром, и результат, как правило, был отличным. В какой-то степени он верил в меня и, возможно, надеялся, что я продолжу его дело. Я всегда жил рядом с компьютером, но его внутреннее устройство меня в то время мало интересовало. В 16-летнем возрасте хотелось скорее стать взрослым, и всё внимание было приковано к соответствующим атрибутам. Надо было впитывать как губка всё, что рассказывал Сева про свою работу, но тогда это казалось ненужным и скучным.

Когда пришло время выбирать будущую специальность, компьютерная архитектура и программирование меня всё ещё мало интересовали. Но в целом я понимал, и дед настаивал, что это хорошее образовательное

направление, которое в любом случае пригодится в жизни, и выбор был сделан.

Дед умер, когда я учился на втором курсе... Шесть лет учёбы пролетели незаметно: отличный институт, классная компания. Вот только к профильным предметам я относился посредственно, и через много лет всё-таки понял, что упустил.

Мне бы хотелось, чтобы дедушка Сева мог гордиться мной. Но сейчас я горжусь им и надеюсь, что он всё ещё присматривает за мной.

2015 г.



Михаил Евгеньевич Бурцев

*Второй внук В.С. Бурцева.
Врач-травматолог-ортопед,
кандидат медицинских наук*

СЕВА

Сева – я его так называл. У нас в семье не было принято звать дедушек – дедушками, а бабушек – бабушками, и младшие к старшим обращались по имени.

С Севой у меня были удивительно близкие отношения. Я всегда чувствовал его внимание и заботу. Он многому меня научил, начиная с того, как держать молоток, и заканчивая отношением к жизни, учёбе, семье. Он сам был примером, предпочитал не мелочиться в отношениях с людьми, учил делать то, что считаешь нужным и не зависеть от мнения окружающих. Дедушка всегда учил понимать суть и причину вопроса, чтобы найти оптимальный ответ. Его подход к любой проблеме был основательным и продуманным, неважно, чинили мы переключатель на велосипеде, или он проектировал ЭВМ.

Меня поражало его упорство в достижении цели. Бывало, ты идёшь спать, утром просыпаешься, а он с вечера всё ещё в мастерской. Я удивлялся, когда мы что-то начинали делать вместе: я уже триста раз устал, а он всё сидит и сидит, пока не закончит.

С Севой и Томой было очень интересно проводить время. Они часто забирали меня из лица, и мы вместе ехали на дачу. Дед привлекал меня ко всем домашним заботам, мы постоянно что-то чинили и строили. Я постепенно осваивал новые инструменты – дрель, лобзики, пилы, молотки – и приобретал полезные навыки. Во всех наших проектах

с Иваном Савиным, моим другом, дедушка давал толковые советы и помогал выйти из трудных ситуаций.

Как-то раз мы с Иваном решили построить санки. Сева рассказал, как сделать опору для седла, полозьями у нас были горные лыжи, и в итоге получились суперскоростные санки на четверых.

Однажды на майские праздники на даче папа предложил мне покататься на недавно приобретённом дедушкой джипе. Первый заезд был удачным, а второй не очень. Было интересно опробовать возможности машины после того, как несколько дней лил дождь. Я был за рулём (папа с дедушкой довольно рано стали меня учить вождению). Мы поехали через просеку, где оказались гигантские лужи, и основательно застряли. Пришлось звать ребят из дачного посёлка. Наши совместные трёхчасовые усилия не принесли никаких результатов, новенький джип всё больше погружался в глиняную жижу.

Когда надежда и силы почти покинули нас, из леса появилась фигура Всеволода Сергеевича с фонарём на лбу и с топором в руках, а за ним – Тома с лопатой. Дед быстро всех организовал, сел за руль. Пара раскачиваний под его руководством, и машина наконец покинула злосчастную лужу. Через десять минут мы были дома, уже далеко за полночь.

Дедушка поддерживал наше увлечение мотоциклами, так как сам в молодости любил погонять на BMW. Мой первый мотоцикл мы собрали из двух, на это ушло много увлекательных дней. Он был готов ко дню рождения моего друга Ивана Савина. Дед проконтролировал, как я трогаясь, и ушёл. Мы с Иваном вдвоём на одноместном мотоцикле поехали в соседний посёлок к девочкам. На бездорожье я не справился с управлением и, пытаясь удержаться от падения, сильно обжёгся о выхлопную трубу. На какое-то время пришлось забыть про мотоциклы, но уже следующим летом, несмотря на запреты мамы и бабушек, под Севиной протекцией я опять начал ездить. Потом дедушка подарил мне маленький квадроцикл, с которым у нас было огромное количество запоминающихся приключений.

Теперь мы с братом Василием полупрофессиональные гонщики, тренируемся, принимаем участие в российских и международных соревнованиях, иногда завоёвываем медали. Когда нас спрашивают, а почему мы вообще начали ездить на мотоциклах, мы всегда отвечаем: «Сева научил».

После развода моих родителей я уехал в Грецию с мамой. Там я прожил два года, ездил в Россию только на каникулы, и очень скучал по близким. После очередных каникул в Мозжинке я понял, что хочу вернуться на Родину. Дедушка сильно повлиял на это решение. Он пообещал, что найдёт мне школу, что бабушки окружают меня вниманием и друзья будут рядом. Выбор пал на Россию. Непростой был момент.

Как-то раз мы с Севой и Томой посреди учебного года поехали в Египет, в круиз по Нилу. Однажды мы проспали экскурсию. Дед, увидев, что я очень расстроился, тут же придумал решение. Он арендовал

коляску с лошадьми, я сидел с кучером, а Тома с Севою сзади. Целый день мы катались, заезжали на рынки, в мечети, смотрели достопримечательности Асуана. В той же поездке купили шахматы из оникса и много времени проводили за игрой, подолгу раздумывая над каждым ходом. Дедушка с детства занимался со мной шахматами. Он хотел научить меня мыслить последовательно и продумывать действия наперёд.

Я медленно читал, и мама иногда просила Севу почитать со мной вслух. Дед, кстати, признавался, что тоже в своё время не отличался скорочтением.

Он усаживался в кресло, я подсаживался сбоку на подлокотник. Помню, как однажды читали любимую Севою балладу Пушкина «О попе и его работнике Балде», оказалось, он знал её наизусть. Чтение сопровождалось его комментариями и шутками. Я очень любил эти посиделки. Заканчивались обычно наши занятия тем, что Сева просил «дать лапу», чтобы помочь ему встать с кресла.

Мы как-то вместе выходили из его дома на улице Губкина, и я посмотрел на Севу со стороны. На нём были тёмно-зелёные вельветовые брюки, чёрная кожаная куртка, кожаные перчатки, строгая фуражка. И сам он был гигантский, статный. Я тогда подумал, что дед у меня очень крутой, и таким я его часто вспоминаю.

Дедушка привил мне любовь к природе. Иногда он собирал нас, детей – меня, брата Васю – и наших друзей, и мы ехали на рыбалку. Сева учил нас разбивать лагерь, готовить пищу на костре.

Мы несколько раз ездили на Торопу. Это была традиция. Подготовка к поездке и само путешествие были настолько основательными, что сейчас мне это кажется даже абсурдным. На крышу «Волги» устанавливался багажник, присоединялся большой прицеп, всё это заполнялось вещами. Чего там только не было – огромные палатки, складная кухня, плита, газовые баллоны, двери, чтобы сделать стол, раскладушки. Можно было обустроить целую коммуналку.

Торопа – удивительно красивое место. Вся наша семья – заядлые грибники, мы ходили за грибами и ягодами, часами гуляли по лесам.

Сева был человеком с очень сильным характером, невероятной целеустремлённостью и настойчивостью. Но не стоит забывать



и о человеческих качествах, которых у него было не отнять. Несмотря на строгость и резкость в некоторых вопросах, он всегда был справедливым. А вообще, добрый он был мужик, настоящий.

Только гораздо позже я начал понимать, как много он заложил во мне. И я безумно горд и счастлив, что являюсь внуком этого Человека с большой буквы. Я даже завидую брату, потому что он был старше и имел больше возможностей общаться с Севой.

Дед, безусловно, был ядром нашей семьи, именно вокруг него все собиравались, и он всегда сидел во главе стола.

Сейчас, конечно, всё сильно изменилось. Дача в Можинке выглядит не такой, какой её построил дед. Вместо террасы появилась полноценная пристройка. Кот, красавец Бурсик, которого мы выбирали вместе, давно погиб. Любимый всеми ньюфаундленд Ник прожил после ухода Севы ещё около семи лет. Еловый лес на нашем участке, где мы собирали грибы и играли, погиб от короеда. В бывшем кабинете Севы, который он обрёл только на даче, Тома организовала музей.

Мы, Бурцевы, довольно часто собираемся за одним столом и вспоминаем нашего Севу... Растут привезённые с Торопы сосны и другие посаженные им деревья. Дух Севы жив, и память о нём в наших сердцах навсегда. Ну и, конечно же, мы, Бурцевы, всё так же живём в этом прекрасном доме, который построил СЕВА.

2015 г.

Зинаида Ивановна Двукраева

1926–2013 гг. Преподаватель, жена Игоря Анатольевича Двукраева – школьного друга В.С. Бурцева.

ДРУГ ДЕТСТВА СЕВА БУРЦЕВ

Замоскворечье – но не всё, а только то, что находится между Якиманской набережной, улицей Якиманка и частично улицей Полянка. Впереди – Большой и Малый Каменные мосты, далее – Кремль, а около Крымского моста – Центральный парк имени Горького. Вот здесь и прошло детство и юность нашего друга детства Всеволода Сергеевича Бурцева. Он для нас с мужем, Игорем Анатольевичем Двукраевым, ласково остаётся Севиком.

Вышло так, что Сева стал и моим другом на всю жизнь. Чтобы вспоминать, надо сначала забыть, а я помню и храню светлую память о своих уже ушедших друзьях.

Мне было лет десять-одиннадцать. Тогда в Москве газа не было, и еду готовили на керосинках. А керосин покупали в лавках, где всегда была очередь из детей и стариков. Подошла моя очередь, налили мне в бидон керосин, я хватилась, а пробки нет – потеряла. Я – в слёзы, ведь дома будут ругать, да и нести неудобно. Вдруг ко мне подходит мальчик и спрашивает: «Ты чего?» Я рассказала. Он быстро свернул из газеты пробку-затычку, и я благополучно дошла до дома. Я тогда не знала, что это и был Сева и что в моей жизни он всегда будет рядом. Я тогда не знала, что Игорёк, как звал его Сева, будет моим мужем, и наши жизни будут озарены светлой дружбой детства.

Ещё один одноклассник и друг, Коля Бесфамильный (мы звали его Тошка), жил в моём доме. Все собирались у нас во дворе, и мы шли в парк Горького. Зимой – каток и лыжи, а летом чего там только не было! Цирк-шапито, вертикальные гонки по стене на мотоциклах... Это очень увлекало мальчишек. Парашютная вышка была для нас недостижимым зрелищем, так как мы были ещё малы для неё... Качели, на которых ребята раскачивали меня так, что контролёру приходилось их останавливать.

Война. Мы, дети, помогали защищать нашу Москву, чем могли. Таскали песок на чердаки, чтобы гасить зажигалки. Севик и Игорёк побежали в военкомат – хотели защищать Родину, но их оттуда прогнали, сказали: «Малы, надо подрасти». Им было по 15 лет.

Детство кончилось. Надо было думать, где раздобыть дрова для печки. Школы уже почти не работали. Было холодно и голодно. Для Севы настали трудные дни: умерла мама. Недолго после неё прожил и отец. Сева остался с бабушкой.

Однажды иду я по улице, а навстречу мне – Сева, и говорит: «Не могу с тобой поздороваться за руку, в школе негде было помыть руки». В школе он работал истопником. Устроила его туда подруга его мамы Алевтина Алексеевна Козакова. Там же он работали и электро-монтёром, и киномехаником. У нас у всех были родители, а про Севу я подумала: «грозой оторванный листок» – из лермонтовского «Мцыри». Любовь к этому произведению привил мне родной дядя Севы, который у нас в школе вёл литературный кружок.

Севу в моём доме любили и уважали все женщины (в основном бабушки), потому что он был ласковым мальчиком с бархатным голосом, чутким и отзывчивым.

Был у Севы двоюродный брат Мика, и так случилось, что он заболел и умер, оставив жену с маленьким сыном Федей. Сева всю жизнь заботился о них. Опекал он также двоих детей своей рано умершей одноклассницы Нади, заботился и об их бабушке.

Однажды зимой мы поехали к Севе на дачу (маленький домик в лесу под Загорском). Приехали вечером, растопили печку, поели, выпили немного вина, и я легла спать. Всё было в одной комнате. А мужчины (Сева, мой муж Игорь и Севин племянник Федя) ещё сидели и разговаривали. Я невольно прислушивалась.

Говорили о многом: о работе, о жизни, о взаимоотношениях. Столько было сказано доброго, разумного, необходимого для их молодого собеседника. Мои друзья, Сева и Игорь, сами ещё не такие уж умудрённые опытом мужчины, дали душе молодого человека столько, сколько не услышишь за годы. Это было очень естественно и совершенно не назидательно – я оценила как педагог-психолог. И в глазах Феде было видно, что этот разговор для него важен. Он многое понял, ведь он рос без отца.

Когда мы обзавелись детьми, осталось мало времени на общение. Но в дальнейшем, когда дети подросли, стали видеться чаще. В последние годы отдыхали в лесу, на берегу Западной Двины и на реке Тороп. Жили в своё удовольствие, всё время вместе, в палатках. Собирали грибы и ягоды, ловили рыбу. Природа там великолепная! Жена Севы, Тамара Андреевна, – прекрасный человек и друг. Мы с мужем очень полюбили Томочку и говорили: «Какая у Севы замечательная жена! Бог послал ему это счастье». Она всегда откликалась на наши просьбы, при необходимости давала хорошие советы.

Сейчас мы с ней остались одни, похоронили своих мужей, видимся редко, старость подкралась. Теперь только и живу воспоминаниями о нашей дружбе.

Сева и Игорь любили уйти в лес вдвоём, не считая любимой собаки, и долго там гулять и разговаривать о чём-то, им одним близком и дорогом. Редко в жизни встречаются люди, которых на всю жизнь связала дружба, родившаяся в детстве.

Я тоже считала себя другом Севы и Тамары. Они относились ко мне как к очень близкому человеку.

Однажды мы отдыхали в Астраханской области, когда Игорь заболел. Местные врачи не смогли ему помочь и посоветовали ехать в город. Игорь за рулём, до Москвы очень далеко, доехали до Волгограда. Оттуда я хотела звонить Севе и просить его довезти нас до дома, но Игорь сказал: «Проедем ещё немного, если будет трудно, тогда и обратимся к Севе». Так мы ехали до Москвы с надеждой, что у нас есть заботливый друг, который, если понадобится, всегда нам поможет. Сева узнал об этом и поругался на несерьёзность.

В девяностые годы я лечилась в офтальмологическом центре по поводу удаления катаракты, и вдруг встретила там Севу с тем же диагнозом. Мы с ним гуляли по больничным коридорам, в окна была видна Москва, наш родной Замоскворецкий район. Вспомнили школу, нашего учителя по математике Артёма Артёмовича Оганова. Как он после говорил: «Сева, иди лапшу кушать». Это было одобрение. А если ученик отвечает плохо, он всегда говорил: «Иди грей парту». Смеялись мы от души.

Домов, где мы жили, уже нет, но место наше осталось. Вот парк Горького, где мы проводили дни, вот улица, где была библиотека имени Толстого. Я вспомнила, как завидовала (по-хорошему), что Севе дали читать только что полученную книгу Рабле «Гаргантюа и Пантагрюэль».

Вот Якиманка, где мы встречали Юрия Гагарина, вот фабрика «Красный Октябрь», где так вкусно пахло шоколадом, когда ветер дул в нашу сторону. Вот первый троллейбус по Якиманке, вот передвинутый красавец Крымский мост, а вот набережная, ранее покрытая травой, оделась в гранит. Здесь мы бегали к реке смотреть ледоход, особенно когда шёл крупный Можайский лёд. Я вспомнила и керосиновую лавку. Сева удивился и спросил: «Так это была ты? Как же давно мы с тобой знакомы! А помнишь первый детский кинотеатр?»

Мальчишки тогда после сеанса подняли меня на парапет и спустили на другую сторону, где была приступка. Впечатление было, что они меня сбросили в реку. Прибежал мужчина мне на помощь, но, когда увидел эту картину, рассмеялся и ушёл.

Часто ходили в кинотеатр «Ударник». Однажды не смогли купить билеты, а фильм был «Два бойца». Надо было непременно посмотреть! Мы пошли на ту лестницу, по которой выходили люди с предыдущего сеанса, оттуда прыгнули в зал ожидания. И на следующем сеансе посмотрели своих любимых артистов – М. Бернеса и Б. Андреева.

Светлых воспоминаний очень много. Нам тогда казалось, что это никогда не кончится, но тяжело заболел мой муж. Приехал Сева и пытался меня уговорить, чтобы я отдала ему его любимого Игорька, которого он на руках отвезёт в Новосибирск, где есть врач, способный вылечить его. Но было уже поздно и невозможно. Игорь Анатольевич простился со своим единственным другом, который ненадолго пережил его.

Но пока мы с Тamarой и детьми живы, память о дорогих нам Севике и Игорьке будет жить в наших сердцах. Мы считаем великим счастьем пожить рядом с такими людьми, любить их и быть их друзьями.

2008 г.

Нина Ивановна Санаева

Друг семьи, главный специалист Министерства среднего машиностроения

О ВСЕВОЛОДЕ СЕРГЕЕВИЧЕ БУРЦЕВЕ

25 лет назад, будучи сотрудницей Министерства среднего машиностроения (так тогда именовалось это ведомство), я спросила у одного из руководителей отдела, кто такой Бурцев. Он был удивлён моим невежеством и пояснил, что Всеволод Сергеевич Бурцев – директор ИТ МиВТ, главный конструктор ЭВМ, на которых делают расчёты наши математики и теоретики. Так я получила первую информацию об этом человеке. Когда поженились наши дети и потом, когда они «разбежались», нам удалось на долгие годы сохранить тёплые отношения. В большой степени этому способствовали чуткость и доброжелательность Всеволода Сергеевича и Тамары Андреевны, за что я им очень признательна.

Всеволод Сергеевич. Каким он был? Многогранным. Но, несомненно, было главное, что в нём присутствовало независимо от ситуаций. На мой взгляд, он всегда знал свою цель и упорно шёл к ней, не боялся брать на себя ответственность, а трудности, казалось, притягивал к себе специально, чтобы их преодолевать. Он был борцом и организатором.

Я и моя семья общалась со Всеволодом Сергеевичем в неформальной обстановке и хотим поделиться своими воспоминаниями о том, каким видели и знали его мы.

Всеволод Сергеевич часто употреблял слово «замечательно». Так вот – он был замечательным человеком! Любил и ценил людей, и они к нему тянулись. Он тонко чувствовал людей и относился к ним либо с симпатией, либо снисходительно. Был внимательным к проблемам и нуждам близких и всегда старался помочь делом, словом, советом. Кстати, надо сказать, что и Тамара Андреевна, и сыновья – такие же добросердечные и отзывчивые люди, готовые помочь, не считаясь со своей занятостью и возможностями. Крайне редкое качество. Казалось, Всеволод Сергеевич всех хотел взять под своё крыло.

Гостеприимный дом Бурцевых был приветлив и демократичен. В нем всегда царила особенная и неповторимая аура, создаваемая хозяйками дома не без помощи взаимного подтрунивания. У них было хорошо всем. Гости, знакомые и малознакомые чувствовали себя легко и непринуждённо. Тамара Андреевна пекла вкуснейший пирог с капустой, «улетавший», не успевая коснуться стола; готовила изысканные салаты, как человек творческий, дополняя их своей «изюминкой». Всеволод Сергеевич солил лосось и потом сам же готовил его к сервировке стола.

Это блюдо было гордостью его кулинарного искусства. Лосось и в самом деле был совершенным: малосоленный, нежный, прозрачный. Засиживались допоздна, не замечая времени.

Семью любил и одновременно был требователен. Это, похоже, национальная черта русских – требовать больше с того, кого больше всех любишь. Ведь и русская поговорка есть такая: «Люби, как душу, трясина, как грушу».

Всеволод Сергеевич был сдержан и немногословен относительно своей семьи. Однажды мы ехали в машине с ним вдвоём, он вдруг почему-то сказал: «Все думают, что мне безразлично, что происходит в моей семье. А это не так, я за всё и за всех переживаю».

И с теплотой в голосе стал говорить о Томе (жене), как ей трудно и как много всего приходится терпеть. А потом с улыбкой дал мне совет: «А ты делай как Томка: когда трудно – бей посуду».

Он соглашался, что сыновья у него умные, деловые. Но это только тогда, когда их не было рядом. Ведь это была похвала, о которой они не должны были знать. Всеволод Сергеевич сочувствовал и огорчался, что им приходится «тащить» свой бизнес в тяжелейших условиях неустоявшейся российской экономики.

Внуков старался опекать, поддерживая их увлечение мототехникой, помогал с ремонтом, находил неисправности. Хотел, чтобы все они были на даче, вокруг него. Тревожился за них в связи с общей неудовлетворительной обстановкой в среде молодёжи. В то же время надеялся, что его внуки растут в более благоприятных условиях и это должно положительно повлиять на формирование их поведения и мировоззрения. Когда родился ещё один внук, он сказал: пусть будет больше этих самых «чилдренов».

Всеволод Сергеевич, когда выпадала возможность, с удовольствием посещал консерваторию, театры. К сожалению, в связи с большой занятостью удавалось это крайне редко. Последним его посещением была «Новая опера».

В последнее время он увлёкся фотографией и быстро освоил Фотошоп. Теперь в его квартире висят фотографии выращенных на даче цветов, с любовью оформленные Тамарой Андреевной. Он так их комментировал: «Посмотри, какая роза! Её вырастила Тома. А ты видишь на ней капельки росы? Я её снимал рано утром».

Особое отношение у Всеволода Сергеевича было к собакам. Им позволялось всё. Он считал, что собака – животное умное, наказывать её, особенно бить, нельзя, ибо она и так всё понимает. На моей памяти у него было два ньюфа – Вик и Ник. Вик особенно рьяно исполнял свои породные обязанности водолаза. Он немедленно кидался за человеком, желающим искупаться, и пытался вытащить его из воды. Поднималась паника, когда Вик, как быстроходный катер, направлялся к группе купающихся.

Однажды, во время очередного отдыха на Торопе, с нами были Наталия Викторовна и Лев Михайлович Капалеты (родственники Всеволода Сергеевича). Вечерело. Близок был ужин, и все готовили палатки ко сну. Наталия Викторовна особенно тщательно проделала эту процедуру: застелила красивое бельё, открыла палатку навстречу вечернему солнцу. Большой компанией, после суеты и приготовлений, сели наконец за стол, предвкушая вкусно пахнущий ужин. И кто-то вдруг устремил свой взор в сторону палатки Наталии Викторовны. Немая сцена. На белоснежной постели, распластавшись, возлежал мокрый Вик. Всеволод Сергеевич так оценил поведение своего питомца: «Он любит чистенькое». И для порядка немного побранил Вика.

Зная, что тяжело и неизлечимо болен, Всеволод Сергеевич лишь только однажды мне пожаловался, что не может глотать. На юбилей своей жены и на его последнем дне рождения никто из присутствовавших не мог представить, что этому человеку осталось жить чуть больше четырёх месяцев.

В тот день рождения ему было много звонков с поздравлениями. Он отвечал бодрым голосом, шутил, смеялся. И только при расставании его взгляд был долгим, прощальным.

Однако почему всё в прошедшем времени? Это не для Всеволода Сергеевича.

Он ведь ЛИЧНОСТЬ, А ЛИЧНОСТИ не уходят навсегда.

Они – в делах и памяти живущих.

2010 г.

ТОРОПА

Тамара Андреевна Бурцева

ТАМ, ГДЕ МЫ ЛЮБИЛИ ОТДЫХАТЬ

Где-то с 80-х годов в конце июля или в начале августа мы отправлялись километров за 400 от Москвы в леса Тверской области.

Началось это увлечение с подачи «первооткрывателей» этих мест Валентина Лаута и Володи и Веры Калашниковых. Они отдыхали лагерем на озёрах, невесть как образовавшихся внутри огромного хвойного леса. Володя, к сожалению, уже ушедший из жизни, слыл разведчиком и первооткрывателем ещё никем не тронутых мест, где произрастали черника, клочва, брусника, а главное, грибы.

Поначалу мы облюбовали берег озера Заднего, а потом по инициативе Всеволода Сергеевича переместились на открытую им поляну на берегу Западной Двины, недалеко от устья, где в неё впадает Торопа. Поляна, расположенная на высоком берегу реки, окружённая многолетними раскидистыми соснами, поросшая вереском и можжевельником, стала для нас любимым местом ещё и потому, что с неё открывался замечательный вид на излучину реки и окрестности. К тому же в 20–30 километрах от этих мест находился старинный городок Торопец, куда иногда мы совершали вылазки.

Круг людей, отдохавших с нами в тех заповедных местах, был довольно широк. Наиболее верными и преданными этим местам оказались Рыжовы, Владимир Иванович и милейшая Лилия Николаевна. Будучи приверженцами «дикого» отдыха, они сменили привычные для них окрестности Валдайского озера на Торопу. Не могу не вспомнить наших дорогих друзей, Тюлевых Сергея и Марину, безвременно ушедших из жизни. Побывали там привыкшие к цивилизованному отдыху сестра Севы Наталья Викторовна Вишневецкая с мужем Львом Михайловичем Капалетом, которого уже нет с нами. Он был генеральным секретарём Ассоциации культурного и делового сотрудничества с Италией. У Всеволода Сергеевича с Капалетом была трогательная дружба «технаря» с «гуманитарием», сопровождавшаяся бесконечными спорами. Замечательные Санаевы – покойный Анатолий Матвеевич и ныне

здравствующая Нина Ивановна – друзья, обретенные в связи с женитьбой нашего старшего сына, с удовольствием присоединились к компании. Завсегдатаями этих мест стали и школьные друзья Севы – Двукраевы, покойные Игорь и Зина. Побывали там и Серёжа Старовойтов с женой Тамарой (их нет уже с нами), и их дети, Ольга и безвременно ушедший Андрей. Иногда приезжал Татур Валерий Евгеньевич и многие другие.

Как же много ушло наших верных друзей, с которыми Всеволода Сергеевича связывали самые добрые отношения и общая любовь к этим святым для нас местам! Вечная им память!

Наш отдых на природе не был чисто туристическим, когда спят на лапнике и готовят только на костре. Старались сделать быт как можно более комфортным, если учесть, что многим отдыхающим было далеко за 60, а то и за 70. Каждый проявлял себя в соответствии с характером и привычками. Особой тщательностью и продуманностью в организации быта отличались Рыжовы и Калашниковы. Владимир Иванович изготавливал из дерева кресла под стать царским тронам, с подлокотниками, высокой спинкой и т.п. Важно было удобно спать и готовить, обычно на газовой плитке. Жизнь начиналась со строительства кухни. Всеволод Сергеевич старался как можно меньше времени затратить на этот процесс, обеспечивая защиту от дождя и возможность готовить в полный рост. Меня всегда устраивало его сооружение.

Те края изобиловали грибами, черникой, голубикой, малиной... Дорогого стоит видеть спелые обильные гроздья брусники на зелёном мху, поляны, сплошь устланные рдеющими на солнце ягодами клюквы на удивительно тонких веточках, кустики сизой голубики. А белые грибы с их тёмно-коричневыми шляпками, выглядывающие из белого мха – завораживающее зрелище.

Всеволод Сергеевич стал фанатичным приверженцем отдыха в этом благословенном крае. Он стремился туда и в трудные годы сдачи «Эльбруса-2» (1980-1985гг.). Иногда удавалось вырваться на 3-4 дня, часто приходилось уезжать раньше запланированного времени.

Так случилось и в августе 1991 года, когда путч застал нас на Торопе. Мы возвратились в Москву в самый его разгар. Надо сказать, что мы со Всеволодом Сергеевичем единодушно приветствовали перестройку. Он, как человек, находившийся достаточно близко к ЦК КПСС и Совмину и поварившийся в этом котле, был уверен в необходимости перемен. По его убеждению, социалистическая экономика не имела стимулов для своего развития.

И в последние годы (2001-2003гг.) муж не упускал возможности хоть несколько дней побыть в тех краях, останавливаясь в доме гостеприимных Левитов, Гали и Арнольда, с которыми нас свела «наша» поляна.

Левиты, уйдя на пенсию, купили дом в заброшенной деревне в устье Торопы, где проводили время с мая по октябрь. В последний раз мы побывали у них в урожайную на грибы осень 2003 года.

Вспоминая эти поездки, всё больше осознаешь, как Сева тянуло на природу, как много значили для него прогулки по тем заповедным местам. Он часами мог бродить по лесу вместе с любимым псом, забираясь в самые глухие места, где можно было встретить и медведя, и кабанов. Как ребёнок, радовался он найденным дарам природы, а особенно любил грибы.

Отдых в лесу, конечно, был связан с заготовками, которым и наша семья отдавала должное. Сушили, солили грибы, варили варенье, заготавливали «сыренье», делали вино. Каждый – в меру сил и привычек.

Для нашей семьи традиционным напитком стала «брусничная вода», та самая, которой так опасался А.С. Пушкин. Питьё готовилось простейшим способом: бруснику просто заливали водой и настаивали. Сева считал этот эликсир самым важным для себя лекарством.

Готовили также брусничную или клюквенную настойку на водке, которая почему-то у химиков называлась «Несмеяновкой» в честь знаменитого академика А.Н. Несмеянова, не бравшего в рот спиртного. Настойку с удовольствием употребляли за общим столом, когда отмечались дни рождения или какие-нибудь другие события. Тогда в середине поляны воздвигался основательный стол на врытых в землю столбах. И, как правило, инициатором праздника был Всеволод Сергеевич.

Из «торопских» рецептов был ещё «бифштекс по-бурцевски», который готовился из подберёзовиков с большими шляпками. «Подогреваешь в сковородке растительное масло, распластываешь шляпку гриба верхом вниз, выпариваешь воду, подсаливаешь, переворачиваешь, и бифштекс готов. Время приготовления – около 15 минут», – вот и весь рецепт. Сева никогда не обращал внимания на содержание в грибах инородных белков, что было предметом нашего извечного спора.

После дневных забот каждая палатка жила своей жизнью, вечерами же все собирались у костра. Опять-таки по инициативе Всеволода Сергеевича устраивался «таёжный» костёр, когда огонь разводили между двух больших брёвен. Перед наступлением сумерек мужская половина отдыхающих, возглавляемая Бурцевым, отправлялась за дровами. Пригаскивали порой очень увесистые брёвна, участвовали все: и стар, и мал.

Посиделки у костра под августовским низким небом с яркими звёздами сопровождалась всякими байками, анекдотами, иногда песнями и яростными спорами на самые разные темы, от устройства Вселенной до судьбы собственной страны и, конечно, вычислительной техники.

Размеренное течение жизни нарушалось, как правило, инициативами со стороны Севы. То натягивали над всей поляной шатёр из брезента. То отправлялись всем скопом в открытое им «Эльдорадо», старое имение с сохранившейся водяной мельницей, где приходилось переправляться через речку на ветхой лодке типа «корыто». Или для желающих организовывались байдарочные походы по кольцу окружающих рек, одна группа на двух байдарках шла по течению, другая – против него. Мы с Севой, конечно же, были в последней.

Приходилось иногда использовать время отдыха на поляне и для таких прозаических дел, как ремонт машины. Сева стал автомобилистом году в 1959-м, когда, продав имевшийся в нашем хозяйстве мотоцикл и накопив денег, мы приобрели «Москвич», прослуживший нам почти 15 лет. Потом купили первую «Волгу». Сколько я помню, муж всегда сам ремонтировал машины, даже красил их, до тех пор, пока не пересел около 1995 г. на подержанную «Тойоту». И надо сказать, он с большим трудом перешёл на обслуживание машины в автосервисах, хотя в конце жизни согласился с сыновьями, что лучше машину отдать в ремонт, чем валяться под ней. Просто с возрастом это стало трудновато делать.

Был год, когда Бурцев и Рыжов, можно сказать, разобрали кузова своих машин на проржавевшие составляющие, зачищали, проклеивали по знакомой технологии стеклотканью с эпоксидной смолой. Для просушки конструкции растягивали между кустами. Опять собирали, чуть ли не красили и на новеньких автомобилях возвращались в Москву.

В другой год пришлось все две недели очищать моторное масло, выпаривая воду и фильтруя от песка. Выезжая из Москвы, мы припозднились. При подъезде к лесу началась гроза, было 10–11 часов вечера, и мы застряли на мокрой грунтовой дороге. Машина села на брюхо, колёса свободно вращались в колеях, заполненных водой. С нами был Ник, панически боявшийся грозы, и, как всегда в таких случаях, вёл себя очень беспокойно. Сева же, со своей способностью не теряться ни при каких обстоятельствах и всегда находить выход из сложившегося положения, пытался «поддомкратить» кузов. Я же, как верная подруга, таскала сучья и ветки, подкладывая их под колёса. Наши многочасовые усилия вытащить машину оказались безуспешными. Пришлось дожидаться утра, забравшись в салон, где можно было хоть чуть-чуть погреться, обняв Ника, потому что в ходе спасательных работ мы вымокли до нитки. Внутри стояла вода, в ней спокойно плавали мои босоножки и бумажник с документами. Автомобиль всеми своими «фибрами» наглотался воды и песка. Наутро Сева отправился на поляну, об этом приключении написал Владимир Иванович Рыжов. Доехать до ближайшей заправочной станции, чтобы купить новое масло, из-за погодных условий не представлялось возможным. Вот и фильтровали его в кустарных условиях на поляне.

Путешествуя, мы иногда попадали в переделки. Как-то на шоссе перевернулся прицеп, с которым мы обычно ездили. Пришлось его выправлять. Не раз мы умудрялись капитально застрять в луже в лесу.

В поездках нас всегда сопровождали наши любимые собаки – сначала ньюфаундленд по кличке Викентий, или Вик. В конце жизни, когда ездили в гости к Левитам, брали с собой Ника.

Ольга Борисовна Сладкова

Доктор культурологии, профессор, жена Фёдорова Вячеслава Борисовича, коллеги В.С. Бурцева

ТОРОПА

Впервые я услышала про Торопу в июне 1995 года. Мой муж, Вячеслав Борисович Фёдоров, как-то придя с работы, сказал, что они с Всеволодом Сергеевичем Бурцевым договорились провести две недели отпуска в диком лесу на берегу речки в месте под названием Торопа. Сам он бывал там и раньше и был уверен, что мне тоже это понравится. При этом бытовые подробности жизни упускались, говорилось только, что место это девственное: ближайшее жильё в 12 километрах, то есть всё необходимое для жизни нужно предусмотреть и взять с собой. Но это ерунда! Ничего особенного! Тем более что есть бывалый человек, Тамара Андреевна Бурцева, которая прекрасно знает, что нужно взять с собой и вообще как там выжить.

Всеволод Сергеевич, с которым меня вскоре познакомили, подтвердил, что, да, действительно едем, действительно дико, но здорово, просто волшебно! Я заметила, что все люди, которые были приобщены к этой идее, сразу как-то преображались, лица становились просветлёнными. Понятно: романтики обыденной жизни нам точно не хватает. Но все-таки не слишком ли экстремально. «Нет-нет, – слышалось в ответ, – в самый раз!»

Правда, Тамара Андреевна, с которой я поговорила по телефону, подтвердила мои опасения: действительно дикая жизнь – не простая штука, и с собой нужно брать все, что только может пригодиться.

За неделю начались сборы. Чем ближе срок отъезда, тем острее ощущение, что мы уже включились в некую игру, и теперь безусловно будем следовать установленным правилам.

Обозначился лидер, конечно, это Всеволод Сергеевич. Со стороны, наверное, суета, связанная с этими сборами, выглядит немного странной, как и азарт взрослых, серьёзных людей.

Наконец наступает день отъезда. До позднего вечера мы грузим свои пожитки. В машине занят каждый сантиметр – не напрасно у Вячеслава Борисовича слава мастера плотной паковки. Выяснилось, что, сделав это заранее, мы поступили правильно: с утра льёт дождь стеной. У нас ещё кошка Федя, а она против таких прогулок. «Может, сегодня не поедем?» – спрашиваю я. Нет, Всеволод Сергеевич уже звонил: все договорённости в силе, выезд в назначенный час.

В час «икс», который изменить нельзя, встречаемся на Лобачевского. Там я вижу, что Бурцевы собрались основательнее нас: за их машиной виднеется туго набитый прицеп, затянутый брезентом.

Ну, с богом, поехали! В районе Ржева нас ждёт приключение. Пока мы заправлялись на бензоколонке, наша кошка решила прогуляться. Без неё мы, естественно, продолжать путешествие не могли, поэтому вместе, выстроившись цепью, принялись обследовать кусты. Как только кто-либо из нас к ней приближался, она быстро перебежала в другое место. В общем, вымотались мы ужасно, а результат нулевой.

Наконец, Всеволод Сергеевич после очередной безуспешной попытки предложил замечательную идею: сделать вид, что мы уезжаем, то есть уезжают Бурцевы, а мы затаимся. Она испугается, выйдет из убежища, тут мы её и схватим. Идея сработала (впоследствии, я убедилась, что Всеволод Сергеевич давал много хороших советов). Не прошло 15 минут, как беглянка была поймана, водворена в машину, и мы поехали дальше.

За Торопцом приключения набирают обороты. Карты этой местности у нас нет, едем как в песне, «по абрису». Дорога совсем разбита. Париж–Дакар на русский манер! Понимаем, что движемся в правильном направлении, только по клубам пыли, которые остаются за машиной Бурцевых.

На память приходит рассказ Тамары Андреевны, как один раз в этих местах они попали в грозу. Дорогу развезло, машина увязла, и помочь было некому.

Тем временем сворачиваем в лес, и начинается настоящая красотища. Дорога петляет среди вековых деревьев и вдруг выныривает на прекрасную, просто совершенную поляну: с трех сторон её обступает лес, с четвертой – высокий обрыв, а под ним речка, Западная Двина. (Остались фотографии этого чудесного места, и на одной из них даже непонятно, где вода, а где небо.)

На поляне нас радушно встречают и те, с кем мы ещё в Москве сговорились здесь увидеться, и совершенно незнакомые люди, которые сплавлялись по реке и решили тут заночевать. Как же все-таки здорово после длительного путешествия ощутить такую заботу: распаковать помогают, ужинать ведут... Как-то сразу все нашли своё место, перезнакомились, кто знаком не был – «вписались в среду»: и люди, и кошки, и собаки. Такая удивительная атмосфера на этой поляне. А воздух какой! Аромат сосны, можжевельника, багульника и ещё сотен разных трав. Стоило, стоило сюда так долго ехать.

Кстати, тайна бурцевского прицепа раскрылась: в нем везли диван. Невероятно, среди дикого леса спать на домашнем диване! В этом тоже проявился подход Всеволода Сергеевича: основательность во всем. Да ещё больная спина.

И началась жизнь на поляне. Она складывалась абсолютно патриархально: мужчины занимались строительством (сооружали кухоньки, деревянный спуск к речке и прочие необходимые жизненные атрибуты), некоторые – рыбалкой; женщины – собирательством и приготовлением пищи. Но рутинность этих занятий никому не казалась утомительной, всё было очень весело.

Кроме того, были такие всенародные акции, как сбор брусники, например. Это дело было объявлено приоритетным ещё в Москве. Всеволод Сергеевич сразу объяснил пользу этого продукта и способ приготовления напитка: набираешь трёхлитровую банку ягод, заливаешь водой, в октябре-ноябре напиток готов. Воду выпиваешь – заливаешь новую. И так примерно до апреля, «до четырёх сливов» (фирменный термин, введённый В.С. Бурцевым, и вошедший у нас после Торопы в широкое употребление). Тамара Андреевна делала и другой напиток: брусничную настойку на водке, но она приготавливалась и потреблялась значительно быстрее.

Другое важное дело было – походы за грибами. Не то, чтобы грибы нельзя было найти неподалёку, но особенное удовольствие мы получали, уйдя куда-нибудь за много километров. Потому что не только сами по себе грибы были целью таких походов, но и хождение по красивейшим местам. Всеволод Сергеевич неизменно больше всех набирал грибов, а затем сам их готовил. В эти дни женщины от кухни отлучались (к их удовольствию). Ещё в репертуаре Всеволода Сергеевича, как кулинара, была жареная тушёнка с луком, тоже, между прочим, весьма почитаемая штука.

Однако ленивое течение жизни племени, видимо, не всегда устраивало нашего вожака, поэтому иногда вечером у костра Всеволод Сергеевич говорил: «Так, ну какие планы на завтра?» А затем предлагал, как правило, замечательные проекты путешествий в «Эльдорадо»: в старую заброшенную деревню на берегу речки Торопы, с тихими заводями, поросшими кувшинками и лилиями. Или поход через далёкое болото на песчаную косу, в такое глухое место, куда люди редко ходили, зато медведи там точно жили. Я сама видела на берегу, на мокром песке, отчётливые медвежьи следы. И хотя Всеволод Сергеевич уверял, что это не опасно, что медведи не будут нападать на людей летом, когда много еды, ощущение ужаса заставляло нас с Васей, внуком Всеволода Сергеевича, держаться поближе к Бурцеву. Мало ли, что у медведей на уме? А рядом с таким большим и уверенным человеком, как он, было как-то спокойнее.

2012 г.

С БУРЦЕВЫМИ НА ТОРОПЕ

Излюбленным местом отдыха Всеволода Сергеевича была речка Торопа. Выезжали обычно в конце июля или в начале августа. Состав экспедиции менялся. Желание поехать было у всех, но возможности не всегда позволяли. Места в том районе действительно великолепные – сосны, озера, реки с песчаными берегами: Двина и Торопа.

В лесу в это время созревала черника, малина, чуть позже – брусника, на подходе была клюква и, конечно, грибы. Каждая семья везла необходимый скарб, включая палатки и продукты. В.С. занимался устройством кухни и мебели. В любую погоду, дождь ли, солнце, у нас было надёжное укрытие.

По утрам женская половина экспедиции отправлялась в ближайший лесок за черникой для завтрака со сгущённой или консервированным молоком. Мужчины же занимались кто проверкой «поведения рыбки», кто отправлялся по грибы. В.С. предпочитал последнее. В обязанности мужчин входила заготовка дров для вечернего костра и другие достойные дела.

Однажды мой день рождения пришёлся как раз на время отдыха на Торопе. Мы с Тюлевыми, нашими общими приятелями, и семьёй их родственника Бориса Кочеткова приехали раньше, а Бурцевы задерживались в Москве. Всей компанией решили их встретить с размахом, как это делают они. По инициативе Марианны Петровны нажарили целое ведро пирожков с капустой из настоящего дрожжевого теста.

Тот день был удачным и в отношении рыбной ловли. Борис проснулся с рассветом, взял свои снасти и где-то затих на Десне. К моменту пробуждения всех остальных он победоносно демонстрировал приличных размеров судака. Это была редкая удача! Потрясающий вкус жареного свежельовленного судака у меня сохранился на всю жизнь, тем более что в те далёкие времена нас не баловали свежей рыбой (кроме зеркального карпа в определённый сезон года).

Всё было подготовлено, день клонился к вечеру, а Бурцевых всё нет. Сидим вокруг ведра с пирогами, голодные и скучные. Можно было бы и перекусить. Сергей Евгеньевич вдруг начал декламировать Пушкина, что-то из «Евгения Онегина». Читал он проникновенно, на берегу Двины, в лучах заходящего солнца. Все притихли, забыв о голоде. И тут приехали Бурцевы.

Как-то незаметно и совсем ненадолго исчезли мужчины, конечно, с В.С., и возникли обратно сразу все, и В.С. со словами: «Давайте черяпнем» водрузил на стол большущий букет васильков с колосьями ржи.

В.С. всегда был одержим идеями. Одна из них – отправить нас в байдарочный поход по реке Торопа. Первый заезд – Тюлевы и мы с мужем. Не могу сказать, что это сообщение вызвало у меня восторг, учитывая, что нам это приходилось делать впервые. Второй заезд – Бурцевы, против течения.

В.С. доставил нас к месту старта, помог погрузиться, и мы отчалили. Плывём, любуемся неброской, но такой трогательной красотой русской природы, сделали привал, перекусили и снова в путь. Когда в установленное время подогнали байдарку к условленному месту, нас уже ждал возлежавший на берегу В.С.

Обрадованные встречей и гордые успешным завершением похода, стали махать руками, приветствуя своего организатора. С.Е., видимо забыв, что байдарка – не корабль, резко встал и мгновенно исчез под водой, увлекая за собой и лодку, и жену. Вынырнул он, весь в водорослях, с вопросом: «Где моё пенсне?» От смеха нас с мужем постигла та же участь. Когда мы вчетвером, стоя в воде, посмотрели на В.С., он смеялся от души, буквально до слёз.

Всеволод Сергеевич и вне Торопы был организатором вылазок на природу. Это всегда было весело, интересно и с хорошим настроением. Он очень любил жизнь во всех её проявлениях и умел заразить своей любовью окружающих.

2010 г.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, КОТОРЫМИ РУКОВОДСТВОВАЛСЯ АКАДЕМИК В.С. БУРЦЕВ В НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Увеличение производительности – основной путь развития вычислительных средств.
- Передовой фронт развития вычислительной техники проходит через создание сверхвысокопроизводительных информационно-вычислительных систем.
- Уровень развития элементной базы вычислительных средств во многом определяет обороноспособность страны и темпы развития сверхвысокопроизводительных комплексов.
- Архитектурные решения вычислительных комплексов должны быть направлены на обеспечение параллелизма вычислительных процессов в интересах обеспечения реальной производительности комплекса.
- Поэтапный метод развития проектов.
- Наука и техника не терпят конъюнктурных и политизированных решений.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПОЗДРАВЛЕНИЯ И ШУТКИ ДРУЗЕЙ И КОЛЛЕГ*

Компьютер

Усталый к врачу обратился компьютер:

- Чем, доктор, можете мне?

- Вам нужно, Компьютер, уехать на хутор

И в сельской пожить тишине.

Попить молочка из коричневой крынки,

Познать деревенский уют,

И где-нибудь там, в нашей милой глубинке,

Послушать, как птички поют.

В Новый год и Вам того же желаем!

Автор утерян, 2002–2003 гг.

ДОРОГОЙ Всеволод Сергеевич!

От всей души поздравляем Вас с юбилеем, желаем здоровья и счастья. Пусть Ваш подход к построению машин будущего покажет себя в самом ближайшем будущем. А мы будем продолжать учиться у Вас, как надо жить и работать.

Коллектив ИТМиВТ.

2003 г.

* Авторские орфография и пунктуация соблюдены

Дорогой Севочка,

В день твоего светлого юбилея желаем тебе многих и многих свершений, бодрости, здоровья и энергии, которая никогда не покидала тебя в течение всей твоей скромной и воистину подвижнической замечательной жизни.

Счастья тебе, родной, могучего здоровья. И пусть никогда не померкнет звезда твоего огромного таланта, так щедро отданного людям.

*Всегда твои,
Нежно любящие
Наташа, Лёва /Капалеты/*

ИЗБРАННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ В.С. БУРЦЕВА В ОТКРЫТОЙ ПЕЧАТИ

1952 г.

Бурцев, В.С. Устройство управления БЭСМ / В.С. Бурцев и др. / ИТМ и ВТ 1952.

1956 г.

Бурцев, В.С. Описание основных принципов и функциональной схемы счётной машины для автоматического снятия координат воздушных целей с обзорной РЛС / В.С. Бурцев и др. / инв. № 872, ИТМ и ВТ, 1956.

Бурцев, В.С. Доклад на заседании в БНТ / В.С. Бурцев и др. // Современные достижения в области вычислительной техники / инв. № 729, ИТМ и ВТ, 1956.

Бурцев, В.С. Диссертация, инв. № 2748 / В.С. Бурцев / ИТМ и ВТ, 1956.

Бурцев, В.С. Статья на спецтему / В.С. Бурцев и др. // Журнал «Радиоэлектроника». – № 19, 1956.

Бурцев, В.С. Некоторые методы повышения скорости выполнения операции умножения на арифметическом устройстве параллельного типа / В.С. Бурцев // Труды конференции «Пути развития машиностроения и приборостроения». – 1956. С. 135–139.

1957 г.

Бурцев, В.С. Использование блокинг-генератора в логических цепях электронных счётных машин / В.С. Бурцев и др. // Препринт, ИТМ и ВТ, 1957.

Бурцев, В.С. Статический триггер для совместной работы с элементами динамического типа / В.С. Бурцев и др. / Препринт, ИТМ и ВТ, 1957.

Бурцев, В.С. Схемы совпадения на диодах для работы в логических цепях динамическими запоминающими ячейками / В.С. Бурцев и др. // Препринт, ИТМ и ВТ, 1957.

Бурцев, В.С. «Динамическая запоминающая ячейка с импульсно-потенциальным вентилем» / В.С. Бурцев и др. // Препринт, ИТМ и ВТ, 1957.

Бурцев, В.С. Элементы комплекта счётно-решающих устройств / В.С. Бурцев и др. // Препринт, ИТМ и ВТ, 1957.

Бурцев, В.С. Диодные вентили для работы с динамическими элементами / В.С. Бурцев и др. // Препринт, ИТМ и ВТ, 1957.

Бурцев, В.С. Отчёт о научной командировке в Великобританию / Препринт, ИТМ и ВТ, 1957.

Бурцев, В.С. Элементы комплекта счётно-решающих устройств / Препринт, ИТМ и ВТ, 1957.

1958 г.

Бурцев, В.С. Отчёт о поездке советской делегации в США / В.С. Бурцев и др. // Препринт, ИТМ и ВТ, 1958.

Бурцев, В.С. Ускорение умножения и деления на сверхскоростных цифровых ЭВМ / В.С. Бурцев и др. // Препринт, ИТМ и ВТ, 1958.

Burtsev, V.S. Accelerating Multiplication and Division in High-Speed Digital Computers / V.S. Burtsev / The Academy of Sciences of the USSR, Moscow, 1958.

1959 г.

Бурцев, В.С. Специализированные входные и выходные устройства ЦВМ / В.С. Бурцев и др. // инв. № 1299, ИТМ и ВТ, 1959.

1960 г.

Бурцев, В.С. Автоматический ввод информации с линией связи в ЭВМ / В.С. Бурцев и др. // инв. № 1439, ИТМ и ВТ, 1960.

Бурцев, В.С. Счётчик времени ЦВМ / В.С. Бурцев и др. // инв. № 1369, ИТМ и ВТ, 1960.

Бурцев, В.С. Магнитное запоминающее устройство на ферритовых транзисторных элементах / В.С. Бурцев и др. // инв. № 1433, ИТМ и ВТ, 1960.

1977 г.

Бурцев, В.С. Тенденции развития высокопроизводительных систем и многопроцессорные вычислительные комплексы / В.С. Бурцев // Препринт ИТМ и ВТ АН СССР – М., 1977.

Бурцев, В.С. Принципы построения многопроцессорных вычислительных комплексов «Эльбрус» / В.С. Бурцев и др. // Доклад на научно-техническом семинаре «Многопроцессорные вычислительные комплексы». – М., 21–22 ноября 1977. Препринт № 1 за 1977.

1987 г.

Бурцев, В.С. Надёжностные характеристики многопроцессорных комплексов и анализ надёжности МВК «Эльбрус-2» / В.С. Бурцев и др. // Препринт № 169 ОВМ АН СССР. – М., 1987.

1988 г.

Бурцев, В.С. Анализ результатов испытаний МВК «Эльбрус-2» и дальнейшие пути его развития / В.С. Бурцев // Препринт ОВМ АН СССР. – № 208. – М., 1988.

1989 г.

Бурцев, В.С. Векторный процессор МВК «Эльбрус-2». СуперЭВМ / В.С. Бурцев, Е.А. Кривошеев, В.Д. Асриэли, П.В. Борисов, К.Я. Трегубов // Сб. научных трудов ОВМ АН СССР. 1989.

1990 г.

Бурцев, В.С. Тенденции развития суперЭВМ. Вычислительные машины с нетрадиционной архитектурой суперЭВМ / В.С. Бурцев М.: Наука, 1990. – Сб. 1. – С. 3–26.

1991 г.

Burtsev, V.S. Associative memory of new generation supercomputers based on optical information processing principles / V.S. Burtsev, V.B. Fyodorov // Holography and Optical Information Processing, 1991. – V. 1731. – P. 201–216.

1992 г.

Бурцев, В.С. Тенденции развития суперЭВМ. Оптические принципы обработки информации в архитектуре суперЭВМ / В.С. Бурцев // препринт ВЦКП РАН. – М., 1992. – № 24.

Burtsev, V.S. Tendencies of Supercomputer Development. Optical Principles of Information Processing in Supercomputer Architecture / V.S. Burtsev // Preprint 24, SCC Russian Academy of Sciences. – Moscow, 1992.

1994 г.

Бурцев, В.С. Система массового параллелизма с автоматическим распределением аппаратных средств суперЭВМ в процессе решения задачи. Вычислительные машины с нетрадиционной архитектурой. СуперЭВМ / В.С. Бурцев // Сборник научных трудов. – Выпуск 2. – М.: ВЦКП, 1994. – 197 с.

Бурцев, В.С. Ассоциативная память на принципах оптической обработки информации для суперЭВМ нового поколения. Вычислительные машины с нетрадиционной архитектурой. СуперЭВМ / В.С. Бурцев, В.Б. Фёдоров // Сборник научных трудов. – Выпуск 2. – М.: ВЦКП, 1994. – 197 с.

Burtsev, V.S. Application of Optical Methods of information processing in supercomputer architecture / V.S. Burtsev // International Journal of Optoelectronic. – Vol. 9. – № 6. – 1994. – P. 486–503.

1995 г.

Бурцев, В.С. Использование стандартных процессоров в системе потока данных. Вычислительные машины с нетрадиционной архитектурой. суперЭВМ / В.С. Бурцев, Л.Г. Тарасенко // Сборник научных трудов. Выпуск 3. – М.: ИВВС, 1995. – 121 с.

Бурцев, В.С. О необходимости создания суперЭВМ в России / В.С. Бурцев // Информационные технологии и вычислительные системы. – № 1. – 1995. – С. 5–11.

1996 г.

Бурцев, В.С. Новые подходы к оценке качества вычислительных Средств / В.С. Бурцев // Информационные технологии и вычислительные системы. – № 2. – 1996.

1997 г.

Бурцев, В.С. Значение создания ENIAC в развитии информационно-вычислительных и управляющих систем России / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. – М.: 1997. – С. 5–18.

Бурцев, В.С. Значение создания ENIAC в развитии информационно-вычислительных и Новые подходы к оценке качества вычислительных средств / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. – М., 1997. – С. 28–40.

Бурцев, В.С. Значение создания ENIAC в развитии информационно-вычислительных и о необходимости создания суперЭВМ в России / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. – М., 1997. – С. 18–27.

Бурцев, В.С. Значение создания ENIAC в развитии информационно-вычислительных и Выбор новой системы организации выполнения высокопараллельных вычислительных процессов, примеры возможных архитектурных решений построений суперЭВМ / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. – М., 1997.

Бурцев, В.С. Значение создания ENIAC в развитии информационно-вычислительных и Использование оптических методов обработки информации в архитектуре суперЭВМ. Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ / В.С. Бурцев. – М., 1997. – С. 79–104.

Бурцев, В.С. Особенности проектирования векторного исполнительного устройства в системе массового параллелизма с автоматическим

распределением ресурсов / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ / В.С. Бурцев. Значение создания ENIAC в развитии информационно-вычислительных и Особенности проектирования векторного исполнительного устройства в системе массового параллелизма с автоматическим распределением ресурсов / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. – М., 1997. – С. 140–147.

Бурцев, В.С. Значение создания ENIAC в развитии информационно-вычислительных и Новые подходы к оценке качества вычислительных средств. Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ / В.С. Бурцев. – М., 1997. – С. 28–41.

Бурцев, В.С. Выбор новой системы организации выполнения высокопараллельных вычислительных процессов, примеры возможных архитектурных решений построения суперЭВМ / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. – М., 1997. – С. 41–79.

Бурцев, В.С. Ассоциативная память на принципах оптической обработки информации для суперЭВМ нового поколения / В.С. Бурцев, В.С. Фёдоров. Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. – М., 1997. – С. 105–121.

Бурцев, В.С. Использование микропроцессоров традиционной архитектуры в системе потока данных / В.С. Бурцев, Л.Г. Тарасенко // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. – М.: 1997. – С. 121–139.

1998 г.

Бурцев, В.С. Перспективы развития вычислительной техники / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. МВК «Эльбрус». – М.: ИВВС РАН, 1998–201 с.

Бурцев, В.С. Тенденции развития высокопроизводительных систем и многопроцессорные вычислительные комплексы / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. МВК «Эльбрус». – М.: ИВВС РАН, 1998–201 с.

Бурцев, В.С. Принципы построения многопроцессорных вычислительных комплексов «Эльбрус» / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. МВК «Эльбрус». – М.: ИВВС РАН, 1998–201 с.

Бурцев, В.С. Неформальное описание системы команд / В.С. Бурцев, В.П. Торчигин // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. МВК «Эльбрус». – М.: ИВВС РАН, 1998 – 201 с.

Бурцев, В.С. Принципы работы операционной системы МВК «Эльбрус» / В.С. Бурцев, В.П. Торчигин // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. МВК «Эльбрус». – М.: ИВВС РАН, 1998– 201 с.

Бурцев, В.С. Векторный процессор МВК «Эльбрус-2». Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. МВК «Эльбрус» / В.С. Бурцев, Е. А. Кривошеев, В.Д. Асриэли, П.В. Борисов, К.Я. Трегубов. – М., ИВВС РАН, 1998–201 с.

Бурцев, В.С. Характеристики надёжности многопроцессорных комплексов и анализ надёжности МВК «Эльбрус-2» / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. МВК «Эльбрус». – М.: ИВВС РАН, 1998–201 с.

Бурцев, В.С. Анализ результатов испытаний МВК «Эльбрус-2» и дальнейшие пути его развития / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ. МВК «Эльбрус». – М.: ИВВС РАН, 1998–201 с.

2000 г.

Бурцев, В.С. Перспективы развития высокопроизводительных средств вычислительной техники. Системы и средства информатики / В.С. Бурцев // Ежегодник. Выпуск 10. – М.: Наука. Физматлит, 2000. – 320 с.

2001 г.

Burtsev, V.S. Distributed Systems: The Origins of Computer Networks in the USSR. Georg Trogemann, Alexander Y. Nitussov, Wolfgang Ernst (Eds.). Computing in Russia. The History of Computer Devices and Information Technology revealed / Vieveg, Wiesbaden, 2001.

2002 г.

Бурцев, В.С. Московская научная школа академика С.А. Лебедева в развитии вычислительной техники / В.С. Бурцев // Информационные технологии и вычислительные системы. – Выпуск 3. – 2002. – С. 41–49.

2006 г.

Бурцев, В.С. Развитие специализированных вычислительных систем ПВО и ПРО. Всеволод Сергеевич Бурцев / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сборник статей / Составители В.П. Торчитин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Перспективы развития вычислительной техники. Всеволод Сергеевич Бурцев. Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ / В.С. Бурцев // Сборник статей / Составители В.П. Торчитин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Тенденции развития высокопроизводительных систем и многопроцессорные вычислительные комплексы. Всеволод Сергеевич Бурцев. Параллелизм вычислительных процессов и развитие

архитектуры суперЭВМ / В.С. Бурцев // Сборник статей / Бурцев, В.С. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Принципы построения многопроцессорных вычислительных комплексов «Эльбрус». Всеволод Сергеевич Бурцев. Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ / В.С. Бурцев // Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Неформальное описание системы команд. Всеволод Сергеевич Бурцев. Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ / В.С. Бурцев, В.П. Торчигин // Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Принципы работы операционной системы МВК «Эльбрус» / В.С. Бурцев, В.П. Торчигин // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Векторный процессор МВК «Эльбрус-2» / В.С. Бурцев, Е. А. Кривошеев, В.Д. Асриэли, П.В. Борисов, К.Я. Трегубов // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Характеристики надёжности многопроцессорных комплексов и анализ надёжности МВК «Эльбрус-2» / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Анализ результатов испытаний МВК «Эльбрус-2» и дальнейшие пути его развития / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Использование оптических методов обработки информации в архитектуре суперЭВМ / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Ассоциативная память на принципах оптической обработки информации для суперЭВМ нового поколения / В.С. Бурцев, В.Б. Фёдоров // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Принципы построения и модель архитектуры специализированного векторного процессора на оптической элементной базе / В.С. Бурцев, Н.С. Фетисов, И.К. Хайлов // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Оптоэлектронные интегральные схемы: состояние разработок и перспективы / В.С. Бурцев, В.Б. Фёдоров, В.В. Цветков // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Информационно-вычислительные системы с автоматическим распараллеливанием вычислительных процессов / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Новые подходы к оценке качества вычислительных средств / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Выбор новой системы организации выполнения высокопараллельных вычислительных процессов в архитектуре суперЭВМ / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Использование микропроцессоров традиционной архитектуры в системе потока данных / В.С. Бурцев, Л.Г. Тарасенко // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

Бурцев, В.С. Особенности проектирования векторного исполнительного устройства в системе массового параллелизма с автоматическим распределением ресурсов / В.С. Бурцев // Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сборник статей / Составители В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская, Ю.В. Никитин. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. – 416 с.

ЛИТЕРАТУРА О В.С. БУРЦЕВЕ

Нехамкин, И. Что такое Эльбрус / И. Нехамкин. – Советский Союз. – № 10 (368). – 1980 г.

Исследования по истории и теории развития авиационной и ракетно-космической науки и техники. – Выпуск 7. – М.: Наука, 1989.

Electronic Engineering Times. – 7. – 1991, issue 623. – P. 80.

Научная элита: кто есть кто в Российской академии наук. – М.: ВИНТИ, 1993.

Ведущие научные школы России // Программа поддержки научных школ. – Выпуск 1. – М.: Янус-К, 1998. – С. 28.

Wolcott, P. The institute of Precision Mechanics and Computer Technology and the El'brus Family of High-Speed Computers / P. Wolcott, M.N. Dorojevets // IEEE Annals of the History of Computing/ Vol 20. – Number 1. – 1998. – P. 4–14.

Советская военная мощь от Сталина до Горбачёва. – М. – Военный парад. – 1999. – С. 546.

Военный энциклопедический словарь ракетных войск стратегического назначения. Министерство обороны России / Гл. ред.: И.Д. Сергеев, В.Н. Яковлев, Н.Е. Соловцов. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. – С. 71.

Troggemann, G. Computing in Russia. The History of Computer Devices and Information Technology revealed / Georg Troggemann, Alexander Y. Nitussov, Wolfgang Ernst (Eds.) // Vieweg, Wiesbaden, 2001. – P. 345.

Первов, М. Системы ракетно-космической техники России создавались так / М. Первов. – М., Авиарус-XXI. – 2001. – С. 263.

Кулаков, А.Ф. У каждой судьбы своя романтика / А.Ф. Кулаков. – М.: ЗАО «Московские учебники». – Си Ди Пресс, 2004.

Зато мы делали антиракеты / К.Н. Смирнов. – Новая газета. – № 61 (1086). – 22–24.08.2005 г.

Памяти Всеволода Сергеевича Бурцева. Компьютерный еженедельник Pc Week / RE. – 24 июня 2005 г.

Соколов, И.А. Памяти академика Всеволода Сергеевича Бурцева / И.А. Соколов и др. // Сборник научных трудов ИПМ РАН, 2005.

Volunteer Leaders & Staff. Directory 1997–2006. IEEE Computer Society.

Бурцева, Т. Всеволод Бурцев и суперЭВМ / Т. Бурцева, Л. Карпов, В. Карпова. – Открытые системы. – № 9. – 2007. – С. 70–73.

Гаравский, А. На заре компьютерной эры. 11 февраля создателю «Эльбруса» академику В.С. Бурцеву исполнилось бы 80 лет / А. Гаравский. – Красная звезда. – 10 февраля 2007.

Тучков, В. Восхождение на «Эльбрус». Суперкомпьютер академика Бурцева / В. Тучков. Суперкомпьютеры. – 2011. – № 6.

Карпов, Л. К истории создания советской вычислительной техники / Л. Карпов, В. Карпова. – Открытые системы. – 2012. – № 1.

Трошин, Г.И. Григорий Васильевич Кисунько. Основоположник противоракетной обороны СССР, выдающийся радиофизик XX века, писатель и поэт: Научная биография / Г.И. Трошин. – М., Новые технологии, 2013.

Отечественная электронная вычислительная техника. Биографическая энциклопедия / сост. С. А. Муравьев. – М.: Столичная энциклопедия, 2014. – С. 32.

Лев Николаевич Королев: Биография, воспоминания, документы / сост. Власов В.К., Смелянский Р.Л., Томилин А.Н. – М., МАКС Пресс, 2016.

Бурцев, Всеволод Сергеевич // Отечественная электронная вычислительная техника. Биографическая энциклопедия / сост. С. А. Муравьев. – М.: Столичная энциклопедия, 2014. – С. 32–33. – 400 с. – 1000 экз. – ISBN 978-5-903989-25-6.

Военный энциклопедический словарь ракетных войск стратегического назначения / Министерство обороны России.; гл. ред.: И. Д. Сергеев, В. Н. Яковлев, Н. Е. Соловцов. – Москва: Большая Российская энциклопедия, 1999. – 632 с. – 8500 экз. – ISBN 5-85270-315-X. – С.71.

Burtsev, V.S. Distributed Systems: The Origins of Computer Networks in the USSR / Georg Trogemann, Alexander Y. Nitussov, Wolfgang Ernst (Eds.). – Computing in Russia. The History of Computer Devices and Information Technology revealed / Vieweg, Wiesbaden, 2001.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers (Институт инженеров электротехники и электроники)

АКТС – аппаратура контроля технического состояния

АКТС – аппаратура контроля технического состояния

АЛУ – арифметико-логическое устройство

АН СССР – Академия наук Советского Союза

АП – ассоциативная память

АУ – арифметическое устройство

БИС – большая интегральная схема

БПФ – быстрое преобразование Фурье

БЭСМ – Большая (быстродействующая) электронная счётная машина

ВАК – Высшая аттестационная комиссия

ВК – вычислительный комплекс

ВОВ – Великая Отечественная война

ВПК – Военно-промышленная комиссия

ВТ – вычислительная техника

ВЦ – вычислительный центр

ВЦКП – Вычислительный центр коллективного пользования

ГИ – государственные испытания

ГКНТ – Государственный комитет по науке и технике

ГНИИП – Государственный научно-исследовательский институт приборостроения

ДЗУ – долговременное запоминающее устройство

ЕР – единый ряд

ЗУК – запоминающее устройство команд

ЗЭМЗ – Загорский электромеханический завод

ИБВС – Институт высокопроизводительных вычислительных машин

ИВМ РАН – Институт вычислительной математики им. Г.И. Марчука РАН

ИМАШ – Институт машиноведения имени А.А. Благонравова Российской академии наук

ИМВС – Институт микропроцессорных вычислительных систем

ИПИ РАН – Институт проблем информатики РАН

ИПК – Институт проблем кибернетики РАН

ИПК РАН – Институт физико-химических проблем керамических материалов РАН

ИПМ – Институт прикладной математики РАН369

ИППМ РАН – Институт проблем проектирования в микроэлектронике РАН

ИС – интегральные схемы

ИСП РАН – Институт системного программирования им. В.П. Иванникова РАН

ИТМиВТ ИТМ – Институт точной механики и вычислительной техники

КБ – конструкторское бюро

КВИРТУ – Киевское высшее инженерное радиотехническое училище

КД – конструкторская документация

КИТ – коллективный интеллектуальный терминал

КНР – Китайская Народная Республика

КЭШ – быстрая ассоциативная память процессора

ЛФТИ – Ленинградский физико-технический институт

МАБИС – матричная аналоговая большая интегральная схема

МАИ – Московский авиационный институт

МАТИ – Московский авиационный технологический институт

МВК – многопроцессорный вычислительный комплекс

Минрадиопром – Министерство радиопромышленности СССР

МКП – модульный конвейерный процессор

МКС – Московский комплексный стенд

МПП – многослойные печатные платы

МРП – Министерство радиопромышленности

МСЦ – Межведомственный суперкомпьютерный центр Миннауки

России РАН

МФТИ – Московский физико-технический институт

МЭИ – Московский энергетический институт

МЭП – Министерство электронной промышленности

МЭСМ – Малая электронная счётная машина

НИИ – научно-исследовательский институт

НИИ ВК – Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов им. М.А. Карцева

НИИМЭ – Научно-исследовательский институт микроэлектроники

НИЦЭВТ – Научно-исследовательский центр электронной вычислительной техники

НПО – научно-производственное объединение

ОБП – общая боевая программа

ОВ – особой важности

ОВМ – отделение вычислительной математики

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство

ОИВТ РАН – Объединённый институт высоких температур РАН

ОКБ – опытно-конструкторское бюро

ОП – оперативная память

ОС – операционная система
ОСВ – Переговоры об ограничении стратегических вооружений
ОСВМ – оптическая сверхвысокопроизводительная вычислительная

ОСПО – операционная система программного обеспечения
ПАФОС – полностью аддитивное формирование отдельных слоёв
ПВВ – процессор ввода-вывода
ПВО – противовоздушная оборона
ПЛИС – программируемая логическая интегральная схема
ПО – программное обеспечение
ППД – процессор передачи данных
ПРО – противоракетная оборона
РАН – Российская академия наук
РЛС – радиолокационная станция
РТН – радиолокатор теплового наведения
САМ – Московский завод счётно-аналитических машин имени В.Д.

Калмыкова

САПР – система автоматизированного проектирования
СВС – специальная вычислительная система
СВУ – Суворовское военное училище
СО – система охлаждения
СПРН – Система предупреждения о ракетном нападении
СЭСМ – Специализированная электронная счётная машина
ТТЛ – транзистор-транзисторная логика
ТЭЗ – технико-экономическое задание
ФИАН – Физический институт имени П.Н. Лебедева РАН
ЦВК – Цифровой Вычислительный Комплекс
ЦИС – центральная индикаторная станция
ЦККП – Центр контроля космического пространства
ЦМД – цилиндрический магнитный домен
ЦНИИ 45 – 45 Центральный научно-исследовательский институт

Министерства обороны

ЦП – центральный процессор
ЧП – чрезвычайное происшествие
ЭВМ – электронная вычислительная машина
ЭЛТ – электронно-лучевые трубки
ЭПП – электроснабжение промышленных предприятий
ЭСЛ – электронно-связанная логика

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

- Аваев А.В. 29, 60
Акжолов М.Ж. 125
Александров В.С. 97
Алексеев А.А. 99
Алексеев В.Я. 60, 99, 102, 139
Артамонов Г.Т. 25, 27, 63, 65, 225–226, 288
Артюхов В.Ф. 101, 234

Б

- Бабаян Б.А. 33, 50–53, 57, 63, 97, 101, 106, 120, 184, 227, 229, 231, 289, 293–294
Базилевский Ю.Я. 21
Балакирев Н.Е. 11, 219, 220, 222, 380
Барабощкин Ю.М. 153, 161
Бардиж В.В. 20, 28, 60, 68, 101, 156, 234
Басистов А.Г. 158
Белостропов Е.П. 53
Бережная В.А. 248
Бережной А.А. 307
Бережной Е.Ф. 101
Бережной Н.А. 321
Берёзко А.М. 99, 120
Берия Л.П. 151
Бесфамильный Н.Н. 252, 273, 335
Борисов П.В. 42, 67, 99, 101, 154, 155, 357, 360, 361
Боровик-Романов А.С. 168
Бородин А. 33
Бруевич Н.Г. 19, 177, 206, 207
Брук И.С. 11, 21, 25, 137, 177
Бункин Б.В. 39, 74, 87, 155, 156, 157, 165
Бурцев А.Е. 315
Бурцев В.Е. 328
Бурцев В.Д. 296, 307, 314, 328

- Бурцев Д.В. 261, 286, 300, 301, 306, 314
Бурцев Е.В. 166, 286, 300, 314
Бурцев Е.К. 261
Бурцев И.В. 338
Бурцев К.С. 245, 259
Бурцев М.Е. 209, 296, 314, 331
Бурцев С.К. 13, 247, 263
Бурцева Е.Д. 286, 314
Бурцева З.П. (ур. Забусова) 13, 209, 248–249, 258.
Бурцева М.К. (в замужестве Милюкова) 285
Бурцева С.П. (ур. Пшелебца) 245–246, 260
Бурцева Т.А. 11, 58–59, 216, 245, 283, 285, 300, 322, 326–327, 336–337, 339–340, 342, 347–349
Буш Р.В. 247
Быков Р.А. 33

В

- Вайсбурд Б.А. 99, 101, 156
Валиев К.А. 41, 44, 88, 103
Васильчикова Е. 287
Визун И.Д. 60, 185
Виктук Р.Г. 33
Вишневская Н.В. 248, 342
Волков Б.А. 33, 153, 161

Г

- Гайдаенко Т.И. 120, 125
Галецкий Ф.П. 50, 102, 106, 139, 183, 192, 195
Галин В.Я. 46
Глушков В.М. 225
Головистиков П.П. 20, 60, 102, 147
Гончар А.А. 117
Городин Е.М. 139, 185,
Горшков Л.И. 146

- Горшков Н.В. 51, 146, 294
Горштейн В.Я. 63, 97, 154
Градов Е.С. 120
Гришаков Г.И. 102, 106, 139, 152,
Грызлов А.А. 60, 64, 97, 102, 185,
Гусев В.К. 139
Гущин О.К. 63, 97, 102, 106, 155
- Д**
Дашевский Л.Н. 225
Дзукраев И.Н. 252, 273, 307, 343
Дзукраева З.И. 5, 246, 307, 335, 343
Дианов Е.М. 111
Дородницын А.А. 8, 29, 66
- Е**
Емельянов С.В. 118, 120
Ершов А.П. 24, 28
- Ж**
Жарков А. 207
- З**
Забусов Н.М. 97
Забусов П.В. 248, 253–254, 256, 258,
260
Зверков В.П. 99, 154, 155, 156
Змеев Д.Н. 125
- И**
Иванников В.П. 4, 11, 202, 243, 366
- К**
Кадышевский В.Г. 220,
Казанский В.
Калашникова В. 342, 343
Калашников В. 185, 342, 343
Калин С.В. 4, 11, 34, 125, 239
Капалет Л.М. 304, 341, 342, 354
Карпова В.Б. 11, 363, 364
Карпов Л.Е. 11, 57, 99, 202, 363, 364
Келдыш М.В. 19, 21, 60, 151, 205, 219,
220, 225, 226
- Кисунько Г.В. 30, 31, 35, 36, 42, 67, 74,
89, 125, 132, 133, 152, 153, 154, 158,
165, 176, 177, 293, 364
Климов А.В. 125
Кнорозов С.Н. 99, 139
Коваль В.Н. 226
Козлов Л.А. 99, 101, 120, 155
Козулин П.И. 63, 97, 220
Королев Л.Н. 29, 33, 66, 204, 291, 317
Королев С.П. 30, 132
Кочетков Б. 350
Кривошеев Е.А. 39, 42, 63, 67, 77, 97,
99, 101, 154, 155, 157, 179, 184, 208
Крылова Л.Д. 63, 97, 99
Крылов А.С. 11, 48, 63, 77, 97, 187
Кулаков А.Ф. 11, 33, 34, 67, 153, 161,
165
Курчатов И.В. 219
- Л**
Лаврентьев М.А. 20, 21, 65, 151, 176,
189, 204, 205
Ландер Е.П. 63, 68
Лаут В.Н. 20, 57, 60, 99, 101, 106, 139,
155, 156, 180, 185, 207, 243, 275,
276, 293, 319, 342
Лебедев С.А. 7, 8–10, 15, 20–21, 25–29,
31, 36–37, 39, 43, 47, 49–50, 60, 63–
65, 79, 88, 97, 98, 99, 102, 107, 114,
117, 125, 132–133, 150–155, 157,
159–160, 161–162, 176–177, 179,
182–184, 189, 191, 192, 201–202,
205–206, 208, 222, 228, 231–232,
240, 242, 244, 252, 292–293, 311,
319, 327
Левашов В.А. 27
Левит А. 308, 343–344, 346
Левит Г. 308, 343–344, 346
Левченко Н.Н. 120, 125
Липсман Ф.П. 298
Лисовский И.М. 151, 228, 230

- Локтева Л.В. 326
 Лосев О.А. 158
 Люстерник А.А. 28
 Ляпунов А.А. 26, 225
- М**
 Малиновский Б.Н. 225
 Мальшин А.В. 102, 106, 139
 Мамюс О. 215–216
 Мамюс Ш. 216
 Марков В.И. 158
 Марченко Г.С. 48, 99, 187
 Марчук Г.И. 7, 8, 10, 88, 109, 111, 115,
 118, 244, 294, 312, 314
 Мельников А.А. 209, 285, 326
 Мельников А.М. 254
 Мельников В.А. 10, 20, 26, 28, 60,
 117–118, 176, 206, 208–209, 233,
 242–244, 252, 275–279, 292, 319
 Мельникова Т.А. 14, 280–281
 Милюкова М.Н. 248, 254
 Милюкова М.П. 254
 Мико П.С. 99, 156, 246, 261
 Минасян М.Г. 158
 Минц А.Л. 182, 242
 Митропольский Ю.И. 119
 Моисеенко В.В. 231
 Моисеенко В.Н. 166
 Мрыша М.П. (ур. Забусова) 248, 258
 Мухин И.С. 29, 66
- Н**
 Никольская Э.С. 319
 Никольская Ю.Н. 11, 97, 102, 112,
 120, 125, 154, 243–244, 300, 311,
 360–362
 Назаров Л.Н. 97, 102, 106, 154
 Ненашев М.И. 221
 Несмеянов А.Н. 344
 Нечепуренко М.И. 33
 Никитин М.Ю. 99
 Никитин Ю.В. 63, 97, 101, 120, 184,
 360–362
 Никипчин Ю.В. 64, 97, 102, 185
 Никольская Э.С. 321
 Никольская Ю.Н. 13, 67, 72, 114,
 122, 127, 156, 245–246, 302, 312,
 362–364
 Новиков А.А. 53, 63, 97, 99, 101, 106,
 139, 183, 193, 289
- О**
 Обухова Н.А. 13, 278, 319
 Одесский М.И. 99, 144, 156
 Оздемир С.И. 125
 Окунев А.С. 11, 120, 125, 211
 Оленин А.С. 120, 125
 Определённых И.Н. 102, 166, 185, 197,
 315
 Орлов Г.М. 64, 97, 139, 185, 234
 Осипов Ю.С. 117
 Острецов Ю.Д. 77, 99, 101, 154–155,
 157
- П**
 Паронин Л.Ф. 53
 Паршин П.И. 19
 Патон Б.Е. 88, 89, 226, 230
 Пахомов В.Н. 156, 182
 Пентковский В.М. 102
 Переводчиков В. 291
 Петров В.П. 99, 113–114, 170
 Петров В.Ф. 63, 97, 139
 Петров М.П. 111–112, 168, 185
 Плоткин А.В. 220
 Погребинский С.Г.
 Подшивалов Д.Б. 33–35, 57, 67, 99,
 101, 123, 153–155, 206–207
 Попов Ю.М. 69, 111
 Проваторова А.О. 120
 Пройдаков Э.И. 43
 Пятницкий М.Е. 249
- Р**

Рабинович З.Л. 225
Разроев В.П. 27, 63
Рамеев Б.И. 21
Рейдик К. 315
Решетников В.Н. 119
Розовский М.Г. 33
Рыжов В.И. 11, 27, 31, 48, 63, 77,
97, 101, 176, 184, 187, 307, 311,
342–343, 345
Рыжова Л.Н. 307, 342–343
Рябов Г.Г. 33, 52–53, 57, 71, 102,
106–107, 153, 158, 184, 221, 230,
289, 293, 311
Рябцев Ю.С. 11, 77, 99, 101, 106, 137,
155, 157, 159, 185, 289

С

Савин А.И. 111, 187, 240, 332
Санаев А.М. 342
Санаева Н.И. 343
Сахин Ю.Х. 64, 97, 101, 106, 154, 184
Семенкин В.С. 51, 102, 106
Сергиенко И.В. 226
Синельников Ю.Н. 27, 63, 99, 287–288
Сладкова О.Б. 347
Сметанина В.М. 47–48
Смирнов В.И. 293
Смирнов К.Н. 132, 363
Смирнов Ю. 203
Смоленский Г.А. 168
Собиннов Л.В. 253
Соболев С.Л. 21
Соколов А.А. 26, 57, 60, 117, 208,
222–223, 243, 287, 293
Соколов В.Г. 28, 65, 67, 291, 293
Соколов В.М. 63, 97
Сосильников В.П. 36, 154,
Сталин И.В. 19–20, 240, 246, 316, 363
Старовойтов С.С. 53, 280, 287, 311,
343
Старовойтова Т.И. 343

Степанов А.М. 33, 35, 67, 97, 120, 153,
212–213, 240, 289
Степанов В.И. 53, 67, 99, 154–155
Сулим М.К. 227
Сызько Э.В. 53, 102

Т

Татур В.Е. 180, 316, 343
Тихомиров В.В. 27, 133
Тихонова М.П. 63, 97, 283, 300
Томилин А.Н. 208, 267
Томилин С.А. 233
Торчигин В.П. 102, 120, 359–362
Торчигин С.В. 120
Трапезников В.А. 21
Трегубов К.Я. 42, 67, 99, 154–155, 357,
360–361
Трофимчук Г.В. 74, 163–165
Тюлев С.Е. 297, 300, 315–316, 342,
350–351
Тюлев Н. 300, 315
Тюлева М.П. 297, 300, 315, 342,
350–351
Тюрин В.Ф. 220–221
Тюрин Е.Ф. 220
Тяпкин М.В. 60, 101, 106–107, 220,
222, 231, 293

У

Улинский В. 277, 290
Устинов Д.Ф. 30, 51, 132

Ф

Фёдоров А.С. 60
Фёдоров В.Б. 112, 115, 319, 347, 357,
359, 361
Фельдман В.М. 57, 207
Фильцев Э.Р. 97, 101, 230
Фоменко А.К. 99
Фоменко П.Н. 33
Фортов В.Е. 119

Фролов В.С. 164
Фуртичев В.С. 102, 233

Х

Хайлов И.К. 38–39, 53, 64, 67, 68, 97,
98, 99, 101, 106, 112, 120, 154–155,
311, 362
Харитон Ю.С. 187
Хмуренко А.А. 183
Хрущёв Н.С. 36, 132, 154
Хуанг 111–112

Ц

Цветков В.В. 120, 125, 362
Цыгин Н.В. 183

Ч

Чувьрина Е.М.
Чулкова А.И. 314
Чулкова А.Н. (ур. Локтева) 287
Чулкова М.И. 326
Чумаченко Г. 120, 213
Чунаева Г. 283
Чунаев В.С. 27, 31, 53, 60, 63, 68, 101,
106, 139, 177, 280, 283, 287–290
Чурин Ю.А. 139

Ш

Шабанов Б.М. 119
Шапошников 185
Шахнович И.В. 26, 40, 122
Шестаков А. 283, 290
Шимко В.И. 311
Ширай А.Е. 120, 125
Штаркман В.С. 27

Щ

Щербаков О.М. 60, 189, 234
Щукин А.Н. 31

Э

Эльберт Л. 205
Эртель К.С. 245

Ю

Юдицкий Д.М. 229

Я

Яковлев Н.Д. 151, 363, 364
Якуб А.А. 230
Янкевич Е.А. 120
Яновский В.М. 158

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отечественная электронная вычислительная техника. Библиографическая энциклопедия. – М., Столичная энциклопедия, 2014. – С. 302–306.
2. К истории создания советской вычислительной техники // Открытые системы. – 2012. – № 1. Виртуальный музей информатики.
3. Бурцев, В.С. К истории создания советской вычислительной техники. Стенограмма доклада, прочитанного на семинаре по системному программированию / В.С. Бурцев // Новосибирск, 26 апреля 1973 г.
Архив семьи
4. Лебедев, С.А. К 100-летию со дня рождения основоположника отечественной электронной вычислительной техники: Сб. ст. / С.А. Лебедев. – М.: Физматлит, 2002. – С. 34, 35, 37.
5. История отечественной электронной вычислительной техники. Научное издание. М., Столичная энциклопедия, 2017. Карпов Л.Е., Карпова В.Б., Томилин А.Н., Штейнберг В.И. «Серия БЭСМ – вычислительных машин Института точной механики и вычислительной техники им. С.А. Лебедева АН СССР». – С. 23–29.
6. Шахнович, И.В. Интервью с В.С. Бурцевым. Электроника / И.В. Шахнович. – НТБ. – 2000. – № 4.
7. Пройдаков, Э.И. Интервью с В.С. Бурцевым / Э.И. Пройдаков. – РС WEEK, 14.05.2003 г.
8. Лебедев, С.А. Быстродействующая электронно-счётная машина Академии наук СССР: В 2-х частях / С.А. Лебедев, В.А. Мельников. – М., 1952.
9. Лебедев, С.А. Общее описание БЭСМ и методика выполнения операций / С.А. Лебедев, В.А. Мельников. – М., 1959. – С. 14.
10. Рябцев, Ю.С. Элементарная и конструктивно-технологическая база ЭВМ, разработанных в ИТМиВТ АН СССР / Ю.С. Рябцев. – См. 5. – С. 29–34.
11. Бурцев, В.С. Развитие специализированных вычислительных систем ПВО и ПРО. Доклад на конференции в политехническом музее по проблеме «Системы ПРО и ПВО» / В.С. Бурцев. 2004 г., публикация: Бурцев В.С. Параллелизм вычислительных процессов и развитие архитектуры суперЭВМ: Сб. ст. – М., Торус Пресс, 2006. – С. 15–24.

12. Карпов, Л.Е. Бурцев и суперЭВМ / Л.Е. Карпов, В.Б. Карпова // Открытые системы. – № 9. – С. 70–73. – 2007.
13. Моисеев, Н.Н. Вычислительная техника и симптомы неблагополучия / Н.Н. Моисеев // Открытые системы сегодня. – 1994. – № 14. – С. 1, 14.
14. Аваев, А.В. Машина БЭСМ-2 / А.В. Аваев: Сб. воспоминаний. – Изд. ИТМиВТ. Лебедев – творец отечественных ЭВМ, 2002. – С. 65–71.
15. Трошин, Г.И. Григорий Васильевич Кисунько, основоположник противоракетной обороны СССР, выдающийся радиофизик XX в., писатель, поэт. Научная биография / Г.И. Трошин. – М., Новые технологии, 2013.
16. Уваров, В.С. Противоракетная оборона России. Взгляд через годы / В.С. Уваров. Чебоксары, Новое время, 2017.
17. Кисунько, Г.В. Секретная зона / Г.В. Кисунько. – М., Современник, 1996.
18. Бурцев, В.С. Создание системы противоракетной обороны (ПРО) и суперЭВМ. Доклад на конференции «40-летие первого поражения баллистической ракеты средствами ПРО» / В.С. Бурцев // Чтения, посвящённые памяти генерального конструктора ПРО, член-корреспондента РАН Кисунько Г.В.: Сб. докладов. – М., 2001. – С. 4–18.
19. Кулаков, А.Ф. Балхашский полигон / А.Ф. Кулаков. – М., Сиди Пресс, 2006. – С. 38–48.
20. Хрущёв, Н.С. Газета «Правда» / Н.С. Хрущёв. – 18 июля 1962 г.
21. Карпов, Л.Е. СуперЭВМ – от задач к машине / Л.Е. Карпов, В.Б. Карпова // Открытые системы. – № 4. – 2010. – С. 58–42.
22. Рябов, Г.Г. Первые шаги автоматизации проектирования, см / Г.Г. Рябов. 4. С. 252–265.
23. Бурцев, В.С. Принципы построения многопроцессорных вычислительных комплексов «Эльбрус» / В.С. Бурцев // Доклад на научно-техническом семинаре «Многопроцессорные вычислительные комплексы». – М., Препринт. – № 1. – 21–22 ноября 1977 г.
24. Бурцев, В.С. Неформальное описание системы команд / В.С. Бурцев, В.П. Торчигин. – См. 11. – С. 59–120.
25. Бурцев, В.С. Принципы работы операционной системы МВК «Эльбрус-2», см / В.С. Бурцев, В.П. Торчигин. – См. 11. – С. 148–182.
26. Бурцев, В.С. Характеристики надёжности многопроцессорных комплексов и анализ надёжности МВК «Эльбрус-2» / В.С. Бурцев. – См. 11. – С. 155–163.
27. Рябцев, Ю.С. ЭВМ третьего поколения на интегральных схемах ТЛ типа, малой и средней степени интеграции

- (специализированные ЭВМ 5Э26, 5Э261, 40У6, универсальная ЭВМ «Эльбрус-1»)» / Ю.С. Рябцев. – См. 5. – С. 155–163.
28. Бурцев, В.С. Об основателях микроэлектроники в Советском Союзе – ложных и истинных. *Электроника* / В.С. Бурцев. – НТБ. – 2002. – № 1.
 29. Бурцев, В.С. Векторный процессор МКВ «Эльбрус-2» / В.С. Бурцев, Е.А. Кривошеев, В.Д. Асриэли, К.Я. Трегубов. – См. 11. – С. 182–202.
 30. Пржиялковский, В.В. Кого и зачем вводят в заблуждение / В.В. Пржиялковский, Н.Л. Прохоров, Е.Н. Филинов. – *PC Week*. – № 30. – 22 авг. 2000. – С. 26–27.
 31. Рябцев, Ю.С. Главный конструктор Всеволод Бурцев / Ю.С. Рябцев. – См. 5. – С. 417–422.
 32. Новиков А.А. Техническая база ЭВМ (взгляд из 1989 г.). – См. 5. – С. 411–417.
 33. Бурцев В.С. Возможности использования зарубежной элементной базы в системах военного применения / В.С. Бурцев. // *Электроника*. – 2002. – № 2. – С. 33–36.
 34. *Российские вести*. Дело безопасности России. Беседа Дмитрия Жантиева с В.С. Бурцевым. 04.10.2004.
 35. Эдуард, П. Отечественный суперкомпьютер работает на науку / П. Эдуард, П. Александр (Интервью с зам. директора МСЦ Борисом Шабановым.) *PC WEEK*. – 2001. – № 29 (299).
 36. Бабаян, Б.А. История развития ВТ в России и роль коллектива «Эльбрус» в её развитии / Б.А. Бабаян. – См. 5. – С. 147–155.

ЭПИЛОГ

Нет муки горше муки слова

Л.Н. Толстой

Мама писала эту книгу более 10 лет. Не прошло и полугодя со смерти отца, как она уже сидела за компьютером, обложившись книгами, письмами, статьями и прочими, довольно беспорядочно хранившимися материалами.

Всё чаще приходилось слышать: «Нет-нет, без меня... нет времени... я не пойду... не поеду... я должна дописать... разобрать... встретиться... найти... проверить...»

Мама сразу решила, какой будет книга об отце. Она задумала собрать воспоминания разных людей, знавших папу с различных сторон: как Севу, Севика или Севыча; как директора, академика или учителя; как Всеволода Сергеевича; товарища или господина Бурцева... Я уверен, что это единственно правильное решение и позволило создать максимально ёмкий портрет отца.

Он производил на людей неизгладимое впечатление. Все мои друзья до сих пор относятся к нему с большим пиететом. Мы часто вспоминаем папу, и не только по поводу его пророческих прогнозов в области развития вычислительной техники.

Сева был немногословен и оригинален, ярок и точен в формулировках и оценках не только технических, но и гуманитарных тенденций.

Один мой хороший знакомый, серьёзный учёный-химик, провёл с папой всего один вечер и больше с ним не встречался. Та застольная беседа произвела на него такое сильное впечатление, что теперь, когда он видит меня или кого-то ещё из нашей семьи, то каждый раз с искренним восхищением пересказывает ту давнюю историю...

Когда я учился в школе, Сева обычно говорил, что при необходимости он может заниматься со мной физикой или математикой только в шесть утра, до работы, в силу занятости. Правда, мы занимались ранним утром, кажется, только один раз. Но занятия физикой преследовали нас с братом всегда и всюду: за завтраком, в поездках, во время каникул и отпусков родителей.

Потом, когда я стал постарше и научился уводить его в более интересные для меня сферы, он много рассказывал о том, что учёные меняют мир гораздо радикальнее, чем революционеры и правители, что скоро у каждого будет компьютер, и что информация, возникающая в одной географической точке, будет мгновенно распространяться на всю планету. Что это породит необходимость обрабатывать большие данные, что потребуется колоссальное быстроедействие, и что полупроводники

и архитектура фон-Неймана (он считал её исторической случайностью) себя исчерпают.

Было начало семидесятых, когда я впервые услышал от него самые актуальные сегодня термины: «мультиплицирование знаний», «искусственный интеллект», «dataflow-архитектура».

О задачах, которые папа решал для Министерства обороны, он начал говорить со мной более-менее откровенно только в середине 80-х. Будучи автором прорывных разработок и генеральным конструктором многих боевых ЭВМ, обеспечивающих на протяжении более полувека паритет в гонке вооружений, он предсказал мне тогда неминуемый провал системы, как всегда, объясняя всё отставанием в технологии.

Позднее, уже став практически «кабинетным учёным», занимаясь фундаментальными вопросами нетрадиционной архитектуры ЭВМ в институте РАН, он наконец-то признался, что всегда понимал, что идеология, и, как следствие, экономика и технологии СССР жизнеспособны только в условиях героической мобилизации всего народа, и привёл в пример Вторую мировую войну. И ещё добавил, что раньше он никогда этого не говорил, так как постоянно за меня боялся, зная мои взгляды на жизнь.

После этого откровения мы стали часто беседовать о политике. Только сейчас я понимаю, что он имел в виду, когда сказал: «Не уповай ты на эту перестройку – это ничего не значит и ничего особо не поменяет, пока созидательный генофонд не восстановится, а это ещё очень не скоро произойдёт... Самое страшное наследие, с которым вы столкнётесь и которое только, может быть, время сможет вылечить, – это подавленность всенародная. Ты вот должен генерить и созидать. Только то, что у тебя в голове, – никто не отберёт. Только от этого и другим от тебя польза будет...»

Странно, но последние годы Сева часто заговаривал со мной о том, что некоторые коллеги по ИТМиВТ упрекали его в засилье военной тематики, хотя очевидно, что эта тема велась ещё со времён Сергея Алексеевича Лебедева, и по-другому получить глобальное финансирование в СССР было невозможно. Да и отказаться тоже было невозможно. Вот единственное, в чём он на моей памяти оправдывался. Зато он с гордостью говорил, что это позволяет поддерживать самые продвинутые направления и давать полную свободу творчества талантливым ребятам.

Он невероятно многому меня научил, обеспечил доступ к дефицитной в то время информации и литературе, направил в одну из лучших московских математических школ. Я был окружён неординарными личностями: его друзьями и коллегами...

Главное, папа на сто процентов верил, что я пойду по его стопам. Думаю, что эта его уверенность, а в то же время для меня – жёсткое отсутствие выбора плюс желание выйти из-под колоссального морального давления и, конечно же, вольнодумие, царившее в нашей

компании, – всё это и послужило причиной разочарования отца и стало камнем преткновения в наших отношениях на несколько лет.

Когда позже отношения восстановились, стало удивительно комфортно. Ничто не довлело, никаких обязательств, полное взаимопонимание. Все жизненно важные термины были определены.

Единственное, что мешало, – это чудовищная травля отца, которая была инспирирована исключительно в корыстных, карьеристских целях. Она невероятно препятствовала отцу в работе в качестве генерального конструктора МВК «Эльбрус-2». Он стоически всё это выдержал и прошёл госиспытания, после которых был отстранён от работы. По словам Бориса Бабаяна, всего было выпущено до 200 машин «Эльбрус-2» с разным числом процессоров.

Все последующие разработки машины «Эльбрус-3», уже без участия отца, не были доведены до промышленного производства.

Всеволод Сергеевич был избран действительным членом РАН, стал академиком Бурцевым и, с его слов, был умиротворён тем, что наконец-то получил возможность заниматься чисто научными, фундаментальными исследованиями в области нетрадиционной архитектуры вычислительной техники. В то время он часто повторял: «Сбылась мечта идиота – наконец-то я стал «кабинетным учёным».

Свой последний фундаментальный труд папа заканчивал, уже будучи смертельно больным, работая с небольшим коллективом талантливых увлечённых темой ребят при практически полном отсутствии финансирования.

По прошествии времени эта работа становится всё более актуальной. И мы очень благодарны всем, кто тогда поддерживал отца в работе, за тот энтузиазм, с которым они уже много лет продвигают его идеи в жизнь.

Тома (так даже правнуки её называют) прожила с Севой почти 50 лет. Она знает и чувствует несравнимо больше, чем возможно вместить на страницах этой книги. Всем известно, что мама – очень эмоциональный и чувствительный человек, но она поставила себе цель: в этой книге опираться только на факты, сохраняя предельную отстранённость от предвзятых оценок. Мне кажется, ей это удалось.

Когда я начинаю рассказывать про отца, мне не приходится повторяться. Он столько пережил, повидал, сделал научных открытий... Спроектировал и запустил в серию пару-тройку суперкомпьютеров, построил несколько домов, вырастил и воспитал двоих сыновей и двоих внуков... за свои 78 лет. Я знал его 47 лет, но при этом с некоторыми фактами, включёнными мамой в эту книгу, столкнулся впервые.

Некоторые истории из его жизни могли бы послужить основой для художественных произведений, многое из того, что он сделал, могло бы стать концептуальными арт-объектами.

Сожалею, что не помогал маме с книгой даже тогда, когда она была на грани отчаяния и говорила, что всё это никому не нужно... Я не знал, как помочь, но был уверен, что не в её правилах бросать задуманное на полдороги. Единственное, что в частые периоды её сомнений я старался морально её поддержать и воодушевить на продолжение работы.

Отец всегда меня учил не слушать, что человек говорит, а смотреть, что он делает. Книга сделана и, надеюсь, будет издана. Для меня это символ истинной любви и дружбы двух благородных и незаурядных создателей. Я горжусь мамой и отцом.

Бурцев Д.В.
2022 г.



В.С. Бурдев в 1998 г. Фото: Д.В. Бурдев

БЛАГОДАРНОСТИ

Огромная благодарность семье Карповых, Леониду Евгеньевичу и Вере Борисовне, поддерживающих идею издания на протяжении многих лет, пока велась или стояла на паузе работа над книгой.

Неоценим вклад Балакирева Николая Евгеньевича, вдохнувшего новую жизнь в почти угаснувшую идею и оказавшего реальную помощь в подготовке издания, а также его в то время студентов Евсееву Марию и Фадеева Михаила, проделавших большую работу по систематизации и набору материалов книги, а также подготовке первоначального монтажа.

Благодарю Александра Соколова за разработку дизайн-макета и обложки. Очень признательна Юлии Старовой за огромную работу по коррекции.

Очень признательна Мятковской Юлии Николаевне, взявшей на себя труд собрать все имеющиеся и подобрать новые материалы, отредактировать их, а также окончательно подготовить эту книгу к изданию.

Спасибо и сыновьям, Бурцевым Дмитрию и Евгению, за моральную поддержку на всем протяжении подготовки книги.

Бурцева Т.А.
2023 г.

P.S. Ввиду длительности подготовки книги к изданию возможны некоторые хронологические несоответствия.

АВТОРЫ И СОСТАВИТЕЛИ

Бурцева Тамара Андреевна – жена В.С. Бурцева, кандидат химических наук

Карпов Леонид Евгеньевич – док. тех. наук, ведущий научный сотрудник, старший научный сотрудник ИСП РАН им. В.П. Иванникова

Карпова Вера Борисовна – заведующая музеем ИТМиВТ (с 2006 по 2009 г.)

Рябцев Юрий Степанович – док. тех. наук, лауреат Ленинской и Государственной премий, заслуженный конструктор РФ, главный научный сотрудник ИНЭУМ им. И.С. Брука

Крылов Александр Сергеевич – док. тех. наук, заслуженный конструктор РФ, главный конструктор НИИ «СуперЭВМ»

Никольская Юлия Николаевна – канд. тех. наук, заслуженный конструктор РФ

Балакирев Николай Евгеньевич – канд. тех. наук, проф. кафедры «Проектирование вычислительных комплексов» НИУ МАИ

Мемориальное издание

**ВСЕВОЛОД БУРЦЕВ
НА ПУТИ ПОКОРЕНИЯ ЭЛЬБРУСА
Страницы жизни**

Тамара Андреевна Бурцева

Книга издана по инициативе и на средства семьи В.С. Бурцева

Дизайн-макет и обложка
А. Соколов

Подбор и подготовка иллюстраций
Ю.Н. Мятковская

Корректор
Ю. Староверова

Техническая вёрстка
М. Евсеева, М. Фадеев

Подготовка оригинал-макета
Издательство «МАКС Пресс»

Главный редактор
Е.М. Бугачева

Компьютерная верстка
А.В. Кононова

Подписано в печать 18.08.2024 г.
Формат 70х100 1/16. Усл. печ. л. 31,5.
Тираж 100 экз. Заказ 130.

Издательство ООО «МАКС Пресс». Лицензия ИД N 00510 от 01.12.99 г.
119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 2-й учебный корпус, 527 к. Тел.
8(495)939-3890/91. Тел./Факс 8(495)939-3891.

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных
материалов в ООО «Фотоэксперт» 109316, г. Москва, Волгоградский
проспект, д. 42, корп. 5, эт. 1, пом. I, ком. 6.3-23Н



Решение написать о муже пришло буквально сразу после его смерти. Очень выручили доставшиеся в наследство документы, письма, статьи и фотографии.

В результате получился сборник в традиционном формате мемуарной литературы. Вошедшие в него воспоминания соратников, друзей, детей, внуков и других близких ему людей дополнены моими записями о нашей непростой, интересной и очень насыщенной событиями жизни.

Когда книга близилась к завершению, пришло осознание, что получается не просто литературный памятник жизни замечательного человека и крупного учёного, а главное – осуществилось “послание потомкам”. Чтобы будущие поколения могли гордиться тем, с какой стойкостью, мужеством и оптимизмом Сева преодолевал всё, что выпало на его долю.

Надеюсь, они найдут в его истории вдохновение и опору в своих жизненных перипетиях.

ТАМАРА БУРЦЕВА
2024г.