

УДК 004, 009

SoRuCom-23 – VI Международная конференция по истории информатики

Крайнева И.А. (Институт систем информатики СО РАН),

Шилов В.В. (Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»)

В статье представлен обзор содержания и проведенных исследований участниками VI международной конференции по истории информатики «Развитие вычислительной техники в России, странах бывшего СССР и СЭВ» SoRuCom-23. В обзоре представлены основные темы докладов: советская научно-техническая политика в области ВТ, создание соответствующих организаций, элементная база ВТ, создание программных систем и языков программирования, области применения ВТ (с т.ч. космос и оборона), юбилейные даты отрасли, информатика и образование, искусственный интеллект, реконструкция раритетов ВТ докомпьютерной эры. Конференция прошла 25–27 сентября 2023 г. в Нижегородском кампусе НИУ «Высшая школа экономики».

Ключевые слова: история науки и техники, информатика, вычислительная техника, программирование, искусственный интеллект.

1. Введение

VI Международная конференция по истории информатики «Развитие вычислительной техники в России, странах бывшего СССР и СЭВ» SoRuCom-23 была организована при поддержке Нижегородского кампуса НИУ «Высшая школа экономики». Она проходила в сложных условиях. Во-первых, сказалась международная изоляция России и нашего научного сообщества, мы не получили технической поддержки со стороны IEEE. Это означает, что у нас не будет рейтинговых публикаций на английском языке. Во-вторых, Российский научный фонд с момента своего образования не поддерживает проведение научных мероприятий. Наши Труды опубликованы онлайн [6].

В-третьих, мы потеряли ряд своих активных участников. В их числе наш бессменный председатель Программного комитета д.ф.-м.н. А.Н Томилин (1933–2021); историк, д.и.н. В.Н. Парамонов (1957–2022); председатель Совета Виртуального компьютерного музея д.ф.-м.н. Я.А. Хетагуров (1926–2021), участники наших конференций, ветераны компьютерной

отрасли к.т.н. Ю.В. Рогачев (1925–2021) и к.т.н. В.Ф. Гусев (1940–2021), ветеран компьютерного машиностроения д.т.н. М.В. Тяпкин (1927–2021), ветеран компьютерной индустрии к.т.н. Т.М. Александриди (1924–2020), заведующий редакцией «Техника» Большой Российской энциклопедии к.т.н. С.Б. Оганджян (1952–2020), специалист в области кибернетики и информатики д.т.н. М.Б. Игнатъев (1932–2019). Это горькие, невосполнимые потери.

Тем не менее, мы сохранили международный статус конференции, получили более 60 заявок на участие. 51 доклад был отобран для представления в смешанном формате. Выступили три приглашенных докладчика: к.ф.-м.н. И.Р. Агамирзян (директор Школы инноватики и предпринимательства НИУ ВШЭ) осветил тему «Развитие информационных технологий в России: 30 постсоветских лет»; член-корр. РАН И.Б. Петров (научный руководитель кафедры вычислительной физики МФТИ), который представил «Компьютерное моделирование динамических процессов в неоднородных сплошных средах: история, задачи, проблемы» и д.т.н. В.В. Кореньков (директор Лаборатории информационных технологий Объединенного института ядерных исследований) – «Исторические этапы, статус и перспективы развития компьютерной инфраструктуры ЛИТ ОИЯИ». В конференции приняли участие более 60 человек, расширилось представительство России (Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск, Казань, Пермь, Екатеринбург, Красноярск, Саров, Самара, Лениногорск, Боровск, Тверь, Йошкар-Ола, Королев) и зарубежья (Ереван, Минск, Саннивейл и Санта-Клара, Калифорния, США). Доклады представили член-корреспондент РАН, 16 докторов наук и 28 кандидатов наук. Профильные специалисты по-прежнему в большинстве, а среди участников – сотрудники академических, отраслевых институтов, вузов и музеев, ветераны отрасли и независимые исследователи.

2. Программа SoRuCom-23

В этот раз на конференции не было тематических секций, поскольку нам хотелось, чтобы наши специалисты могли познакомиться с исследованиями коллег в более широком спектре. Помимо традиционных направлений, было заявлено ряд новых тем по истории счетных приборов и цифровой вычислительной техники, ее программного обеспечения и областей применения, подготовки кадров, были представлены вновь открытые исторические документы и забытые имена, отмечены юбилейные даты и многое другое.

2.1. Научно-техническая политика СССР в области вычислительной техники

Научно-техническая политика СССР в области вычислительной техники отражена в нескольких выступлениях. **В.В. Тихонов** (*Институт российской истории РАН, Архив РАН*) представил доклад «Развитие электронной вычислительной техники в СССР и ведущих капиталистических странах в 1960–70-е гг.: взгляд из ЦК КПСС». В докладе акцентировано внимание на догоняющем характере советской отрасли ВТ в указанный период. Автор приводит убедительные архивные свидетельства технологического отставания СССР и попыток его преодоления путем унификации архитектуры советских ЭВМ на базе американских серийных компьютеров IBM и DEC. Это решение было принято ГКНТ уже в 1966 г. при поддержке министра МРП В.Д. Калмыкова и президента АН СССР М.В. Келдыша. Автор утверждает, что именно глобальное противостояние СССР и стран Запада стало основным фактором развития электронно-вычислительной техники в Советском Союзе. На протяжении 1960–70-х гг. можно было наблюдать, что в СССР происходило постепенное наращивание ресурсов, направленных на развитие данной отрасли, но в аппарате ЦК понимали, что отставание в области электронно-вычислительной техники по сравнению с ведущими капиталистическими странами будет только нарастать – даже если удастся выполнить плановые показатели.

В этом контексте показателен доклад **М.Б. Кузьминского** (*ИОХ им. Н.Д. Зелинского РАН*) «О нескольких поколениях больших ЭВМ в СССР и РФ в конце прошлого века: с точки зрения пользователей». Он проанализировал большие ЭВМ, разрабатываемые и производимые с 1970-х по 1990-е годы в СССР и странах СЭВ, в основном в период активного применения БЭСМ-6 и ЕС ЭВМ. Из изложенного он сделал вывод, что в рассмотренный временной период в СССР было необходимо развивать оба направления – ЕС ЭВМ и условной «линии БЭСМ». Но оба оказались закрытыми, и стала применяться, в основном, зарубежная вычислительная техника. Судя по докладу **В.Н. Захарова** (*ФИЦ «Информатика и управление» РАН*) «Развитие отрасли массовой вычислительной техники в СССР в 1980–1990 гг. в аспекте деятельности МНТК “Персональные ЭВМ”» практика копирования прочно вошла в арсенал производства ЭВМ. Докладчик привёл конкретные данные, основанные на анализе ежегодных докладов МНТК о создании и производстве в стране ПЭВМ и систем на их основе. Анализ развития ПЭВМ в стране к 1988 г. показал, что каких-либо принципиальных улучшений ни в разработке ПЭВМ, ни в их производстве не

произошло. Одной из основных причин, изначально определяющих технический уровень и качество советских ПЭВМ, являлось отсутствие элементной базы, отвечающей современным требованиям. В итоге, заключил докладчик, «распад СССР привел к тому, что основные предприятия-производители средств вычислительной техники и ПЭВМ в том числе, оказались вне России. Да и внутри нее были нарушены традиционные научные и производственные связи». Нужно отметить, что политика копирования ЭВМ в данном случае не является чем-то отличным от ситуации в других отраслях техники народного хозяйства СССР [8].

Предприятия отрасли производства ВТ в СССР в основном были сосредоточены в РСФСР, Украине, Беларуси и Армении. Были они и в странах Балтии, о чем доклад **Э.М. Пройдакова** (*Виртуальный компьютерный музей*) «К истории вычислительной техники в странах Балтии». Даны краткие сведения об основных предприятиях и институтах стран Балтии, оказавших заметное влияние на развитие вычислительной техники в СССР. С НПО «ВЭФ» (Рижский ордена Ленина государственный электротехнический завод ВЭФ имени В.И. Ленина) связан один из крупнейших в СССР секретных проектов – создание Единой системы средств коммуникационной техники (ЕС СКТ), который выполнялся в рамках Совета экономической взаимопомощи (СЭВ) и о котором известно немного. Автор использовал личные впечатления и воспоминания, приобретенные во время многочисленных командировок в Латвию и Литву. Э.М. Пройдаков (правда, без аргументов) утверждал, что вычислительная техника в странах Балтии в советский период бурно развивалась и оказала значительное влияние на развитие ВТ в СССР, вопреки мнению, что их влияние на неё было минимальным.

2.2. Организации развития

Формирование профильных институций, которые были призваны обеспечить научно-техническое развитие страны в области вычислительной техники и программирования – важное направление исторических исследований. **И.А. Крайнева** (*ИСИ им. А.П. Ершова СО РАН*) в докладе «К истории ИТМиВТ АН СССР: Лаврентьев vs Бруевич (1948–1953)» остановилась на начальном периоде работы флагмана отечественного компьютеростроения – ИТМиВТ АН СССР. Она раскрыла причины смены его руководства в 1950 г., когда директором стал академик М.А. Лаврентьев. В Трудах конференции опубликованы два документа, которые доказывают влияние кампании по борьбе с космополитизмом (1947–1953) на формирование коллектива и на деятельность ИТМиВТ АН СССР. **Г.И. Минеев**

(*Общество актуальной истории Перми*) в докладе «НИИУМС: причины возникновения и становление основных направлений деятельности» рассказал о создании в начале 1960-х гг. Научно-исследовательского института управляющих машин и систем в городе Перми. Как следует из доклада, история данного НИИ требует дальнейшего исследования, основные блоки которого: развитие выбранных направлений работы и реализация конкретных проектов института (автоматизированные системы управления предприятием, интегрированные АСУ, АСУ технологическими процессами, создание информационно-поисковых систем). Отдельного внимания заслуживает вопрос о разработке сотрудниками института системы предварительного расчёта определения эффективности внедрения автоматизированных систем управления на предприятии.

Н.А. Куперштох (*Институт истории СО РАН*) в докладе «Институт информационных технологий и прикладной математики: организационные коллизии 1990-х гг.» подробно рассмотрела перипетии создания нового НИИ в Омске в составе Сибирского отделения АН СССР. Организация ИИТПМ осуществлялась в рамках стратегии академика Г.И. Марчука по созданию НИИ математического профиля, а также вычислительных центров в крупных промышленных городах Сибири. В 1990-е гг. новый институт, как и ряд других в СО РАН, был включен в состав более крупных и успешных институтов, в данном случае в состав Института математики СО РАН. Автор назвала несколько причин утраты самостоятельности ИИТПМ, в том числе отсутствие на периферии академических традиций и научных школ, рассогласованность в действиях по развитию научного потенциала в Омской области на областном, республиканском, союзном уровнях, а также и ряд других. Она справедливо полагает, что вопрос требует дополнительного изучения. На наш взгляд, крайне важное значение приобретает изучение проблемы актуальности и востребованности институций данного профиля в Омском регионе (помимо амбиций партийных чиновников), а также кадровой и тематической структур академических НИИ в целом.

2.3. Элементная база ЭВМ

Проблемы развития элементной базы ЭВМ в СССР всегда актуальны. Благодаря исследованию историка науки и техники **Р.Н. Парамоновой** (*Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва*), которая представила доклад «Электронное машиностроение в СССР в 1965–1985 гг.: планы и результаты развития отрасли», мы в широком историческом контексте познакомились с подходами к ее созданию. Отправной момент в развитии отрасли она связала с историей Госприемки ЭВМ БЭСМ,

которая при дефиците комплектующей элементной базы (на ртутных линиях задержки в 1952 г.) не смогла дать запланированное быстрое действие, и лишь в 1955 г., оснащенная потенциалоскопами, показала свое превосходство над серийной «Стрелой». Затем появились полупроводники и полупроводниковые ЭВМ, в т.ч. для военного применения. Важность элементной базы для ЭВМ была осознана на государственном уровне, что привело к образованию Госкомитета по электронной технике в 1961 г. К середине 1960-х гг., констатирует автор, электроника (микроэлектроника – *И.К, В.Ш.*) стала в СССР отраслью промышленности, которая включала в себя весь спектр работ, от научных изысканий и проектирования электронных компонентов и изделий из них до запуска опытного и серийного производства. Доклад Р.Н. Парамоновой основан на широком историографическом и архивном материале, содержит много новых фактических и статистических данных по исследованному ею предмету.

Б.М. Малашевич специалист по микроэлектронике, ныне известный исследователь истории этой области, автор статей и монографий, независимый исследователь, представил три доклада, уделив внимание некоторым спорным моментам в истории микроэлементной базы в СССР. В докладе «Две ошибки на заре микроэлектроники» автор проанализировал и оспорил тезис о 15-летнем отставании отечественной микроэлектроники. Этот тезис был выдвинут в аналитической записке 1965 г. «Сравнение достижений микроэлектроники в СССР и за рубежом», обнаруженной Малашевичем в архиве первого директора и основателя зеленоградского Центра микроэлектроники (ЦМ) Ф.В. Лукина (1908–1971). Автор назвал причины ошибки (или, в терминологии докладчика, «дезинформации») низким уровнем экспертизы – информации было крайне мало, готовых специалистов в стране не было. Логично предположить, что в понятие «микроэлектроника» составители записки вложили представление о полупроводниковых приборах как таковых. В исторической литературе можно встретить периодизацию процесса развития элементно-конструктивной базы электронных приборов: 1940-е гг. – электровакуумные приборы, 1950-е гг. – полупроводниковые приборы, 1960-е гг. – микроэлектроника (интегральные схемы) [4, с. 4]. Известно, что работы по ИС в СССР были начаты в 1958 г. (НИИ а/я 233, Е. Ляхович, Л. Реймеров), практически одновременно с США (Джек Килби, 1958).

В докладе «Начала микроэлектроники» Малашевич отметил, что серийное производство микроэлектроники СССР и США начали одновременно, в 1962 г. Он привел сравнительный анализ работ создателей интегральных схем в СССР и США. В заключение этого доклада Б.М. Малашевич констатировал, но не развернул другой аспект проблемы: отставание в объемах производства. В докладе «Старт отечественно микроэлектроники» в

научный оборот введены черновики и конспекты директивных документов, составленных Ф.В. Лукиным, рассмотрен процесс создания этого инновационного центра.

2.4. Программные системы и языки программирования

Проблематика программирования представлена несколькими докладами. Два доклада сделали разработчики операционной системы Диспак: **Н.Е. Балакирев** (*НИУ МАИ*), **Ю.Г. Бартнев** (*Институт теоретической и математической физики РФЯЦ ВНИИЭФ*), **С.А. Зельдинова** (*независимый исследователь*) «О самой распространенной операционной системе ДИСПАК и других ОС на машинах БЭСМ-6» и **А.И. Немецков** (*АО «ПФ «НТЦ «Атлас»*), **Н.Е. Балакирев** (*НИУ МАИ*), **С.А. Зельдинова** «ОС ДИСПАК в разработке космического комплекса “МИР”». Следует сказать, что столь развернутого освещения создания ОС Диспак на нашей конференции еще не проводилось, хотя другие операционные системы были представлены [5]. Несомненно, этот факт заслуживает положительной оценки: то, что эта ОС из Советского атомного проекта вышла в свободное использование и развитие – редкое явление в истории нашей науки и техники. Первая публикация, посвященная истории создания ОС Диспак, появилась на сайте Виртуального компьютерного музея в 2016 г. [7].

Доклад «ОС ДИСПАК в разработке космического комплекса “МИР”» посвящен использованию операционной системы ДИСПАК для машин БЭСМ-6 при создании космической станции «Мир», одной из важнейших научно-производственных задач космических программ СССР. Один из авторов был непосредственным участником создания пилотируемой космической станции «Мир» (ПКС «Мир»). Коллективом разработчиков были созданы системы разработки, автономной и комплексной отладки штатного (бортового управляющего) программного обеспечения ПКС «Мир» на базе бортовой цифровой вычислительной машины (БЦВМ) «Салют-51», комплексной отработки функционирования аппаратно-программных средств в процессе полного цикла эксплуатации станции, системы принятия решений при возникновении нештатных ситуаций в процессе эксплуатации космического комплекса и другие подсистемы. Стоит отметить, что открытые публикации и отчеты по данному вопросу отсутствуют. С учетом срока давности авторы раскрыли некоторые детали этих разработок и отметили значимость и важность использования многоплановой функциональности ОС ДИСПАК в процессе разработки аппаратно-программных средств ПКС «Мир».

В развитие темы можно отметить, что на конференции прозвучали еще два доклада, посвященных космической программе СССР: **С.Я. Нагибин** (*НИУ МАИ*), **В.Г. Ровенко, В.В. Ясюкевич** (*НИЦ ЦНИИ ВКС, Королёв*) «Об истории автоматизации баллистико-навигационного обеспечения космических программ в СССР и Российской Федерации» и **С.Я. Нагибин, Н.А. Тихомиров, В.В. Ясюкевич** (*Межрегиональная общественная организация ветеранов космодрома Байконур*) «Вычислительная техника при испытаниях космических средств на космодроме Байконур». В первом докладе авторы – участники событий – повествуют о создании и развитии баллистико-навигационного обеспечения (БНО) в контексте космических программ и развития вычислительной техники. Они также проследили путь модернизации специального программного комплекса на машинах БЭСМ-6, АС-6, ПМ-6, дальнейшего развития программного обеспечения БНО на вычислительном комплексе ВС1-К2, а затем на «Эльбрусе 1-КБ». Во втором докладе освещен малоизвестный широкой общественности опыт применения вычислительной техники при испытаниях космических средств, при подготовке и пусках. Авторы представили примеры применения вычислительной техники при обработке траекторной и телеметрической информации в 3-м Научно-испытательном управлении (3 НИУ, с 1989 г. – в Центре испытаний и применения космических средств, 4 ЦИП КС), а также при испытаниях ракетно-космической техники на технических и стартовых комплексах 4-го Научно-испытательного управления космодрома Байконур (с 1989 г. 1275-й ЦИП КС).

Со времени создания первых программируемых машин человечество придумало более восьми тысяч языков программирования (включая экзотические). В Советском Союзе практика разработки алгоритмических языков также имела место, свою историю и применение, свои научные школы. **В.А. Китов** (*Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова*) в своей работе «Страницы истории отечественных языков программирования» рассказал о трёх созданных в СССР алгоритмических языках. Это алгоритмический язык программирования АЛГЭМ, созданный А.И. Китовым в середине 1960-х годов и массово использовавшийся при программировании задач экономики и управления на ЭВМ серии «Минск». В те же годы в киевском Институте кибернетики АН УССР для ЭВМ инженерных расчетов серии «МИР» А.А. Летичевским, Ю.В. Благовещенским и А.А. Дородницыной был разработан язык АНАЛИТИК, близкий к алгоритмическим языкам высокого уровня. В середине 1970-х годов для ЭВМ Единой Серии А.И. Китовым был разработан алгоритмический язык программирования НОРМИН, использовавшийся при создании прикладных программ в области медицины и здравоохранения, а также в других областях.

Ю.С. Владимирова (*ВМК МГУ им. М. В. Ломоносова*) представила доклад «Диалоговая система структурированного программирования». ДССП была создана в начале 1980-х годов в МГУ под руководством главного конструктора троичных машин «Сетунь» и «Сетунь-70» Н.П. Брусенцова. ДССП разрабатывалась как средство программирования мини- и микрокомпьютеров, в основе были идеи, примененные в машинном языке «Сетуни-70». Существовало несколько версий ДССП, в том числе поддерживающие троичную арифметику и логику. Несмотря на все достоинства ДССП, после 1990-х годов ее развитие и использование практически прекратилось.

Г.А. Егоров (*ИНЭУМ им. И.С. Брука*) в своем докладе «Системное программное обеспечение СМ ЭВМ» отметил, что с середины 1970-х годов (идейно на 10 лет раньше) две международные системы, СМ ЭВМ и ЕС ЭВМ, в совокупности, дополняя друг друга, стали технической базой автоматизации управления и обработки информации во всех сферах народного хозяйства нашей страны. С 1974 по 1990 годы по разработкам ИНЭУМ было выпущено более 60 тысяч вычислительных и управляющих комплексов, а также измерительно-вычислительных комплексов (ИВК) и автоматизированных рабочих мест (АРМ) на базе СМ ЭВМ. Мы получили обширную справочную информацию, еще один пример разработок в стиле политики копирования, но не увидели, в чем состоял оригинальный вклад разработчиков в создание данных систем.

Л.А. Брухис (*Synopsys Inc, Саннивейл, Калифорния, США*) рассказал об «Опыте восстановления функциональности архивной системы MARC для БЭСМ-6 и работы по её дизассемблированию». Не найдя объемных публикаций о разработке архивной системы Марс-6 для БЭСМ-6, представляющей собой интерпретируемый «микрокод» основных и вспомогательных операций обращения к базам данных, автор попытался восстановить функциональность этой системы в режиме эмуляции, базируясь на имеющейся документации и двоичных образах дисков.

2.5. Области применения ЭВМ

Обширны области применения ВТ в Советском Союзе и в РФ: от автоматизации различных процессов, включая автоматизацию проектирования ЭВМ, до решения сложных задач управления экономикой и обороной. **М.В. Тумбинская, В.М. Трегубов** (*Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева*), **О.В. Денисов, А.В. Чирикин** (*Лениногорский филиал Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева*) в докладе

«Цифровизация нефтяной компании «Татнефть»: от автоматизации ручных расчетов до технологий искусственного интеллекта» привели хронологию развития средств вычислительной техники и автоматизированных систем управления, применения средств автоматизации и специального программного обеспечения в производстве нефтяной компании «Татнефть». Доклад «Два полюса технической диагностики», авторы **Б.М. Басок** (*независимый исследователь*), **С.Л. Френкель** (*ФИЦ «Информатика и управление» РАН*), посвящен научным биографиям двух выдающихся ученых, стоявших у истоков отечественной технической диагностики, П.П. Пархоменко и Д.М. Гробмана. Их имена заслуженно стоят в одном ряду с именами ведущих специалистов в области разработки вычислительной техники и компьютерных технологий. Идеи и подходы П.П. Пархоменко и Д.М. Гробмана находят свое применение при оценке качества современных информационных систем.

В.А. Луцекин (*МГУ им. М.В. Ломоносова*) в докладе «Автоматизация проектирования – школа Н.Я. Матюхина (взгляд пользователя)» отметил социальные проблемы САПР: автоматизация проектирования порой не находила поддержки у конструкторов из-за боязни конкуренции и сокращения штатов, отсутствия знаний и кругозора. Видимо, больше «повезло» автоматизации проектирования систем программирования, реализующих языки описания и дискретного моделирования цифровой аппаратуры. Они стали важной частью САПР электронной аппаратуры и больших интегральных схем, обеспечивая процесс анализа проектных решений. Об этом доклад **А.К. Полякова** и **И.И. Ладыгина** (*НИУ МЭИ*) «История развития отечественных систем дискретного моделирования цифровой аппаратуры».

В ряде докладов нашел отражение широкий спектр военных применений ЭВМ. **Г.А. Арутюнян** (*ЕрНИИММ, Ереван*) представил доклады «Разработка Ереванским НИИ математических машин специализированного двухмашинного вычислительного комплекса СВК и операционной системы реального масштаба времени» 1970-х гг. и «Разработка Ереванским НИИ математических машин многопроцессорной вычислительной системы «Севан» и операционной системы реального масштаба времени» 1980-х. Это были системы для АСУ Вооруженных сил. По мнению автора, их архитектура и системные возможности превосходили отечественные и зарубежные системы аналогичного класса и должны занять достойное место в истории развития вычислительной техники и программного обеспечения Советского Союза.

А.Б. Барский (*НИИЦ ЦНИИ ВКС Минобороны России*) и **Ю.В. Ревич** (*независимый исследователь*) в докладе «Вычислительная техника и программирование в ЦНИИ 45

Министерства обороны (1960–1990 гг.)» доложили об истории применения высокопроизводительных вычислительных средств для систем воздушно-космической обороны (ВКО). В течение советских лет ЦНИИ 45 МО РФ был головным институтом по научным аспектам темы ВКО: в нем разрабатывались методические основы и программные средства применения ЭВМ. Многие самые яркие отечественные разработки в области супер-ЭВМ осуществлялись либо по прямому заказу ЦНИИ 45, либо с учетом требований, выдвинутых его специалистами. Значительный вклад специалисты ЦНИИ 45 внесли в теорию и практику программирования высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем реального времени. Другая разработка освещена **Л.Е. Карповым** (*ИСП РАН им. В.П. Иванникова, МГУ*) в докладе «Базовые типы данных управляющих ЭВМ серии 5Э26 и современные языки программирования» второй половины 1960-х гг.» Разработка предназначалась для применения в составе систем противовоздушной обороны С-300 различных конфигураций. На этих машинах также работали несколько систем программирования, выполнялась трансляция программ с различных языков программирования, велась подготовка текстовой документации. **И.Ф. Богданова** (*Белорусская сельскохозяйственная библиотека им. И.С. Лупиновича НАН Беларуси*) и **Н.Ф. Богданова** (*независимый исследователь*) посвятили свой доклад «Из истории белорусских специализированных ЭВМ военного назначения» ряду стационарных и мобильных ЭВМ, разработанных российскими и белорусскими конструкторами и серийно выпускавшимися Минским производственным объединением вычислительной техники и Брестским электромеханическим заводом в 1964–1995 гг. (ЭВМ «Весна», «Снег», возимые ЭВМ РВ-2 и РВ-3, первая в СССР серийно выпускаемая защищенная ПЭВМ ЕС-1845 и др.).

В.И. Штейнберг и **В.А. Шпиев** (*АО «НИИ «Аргон»*) представили историю разработок бортовых цифровых вычислительных комплексов, проводимых в НИИ «Аргон» для воздушных командных пунктов стратегического управления вооруженными силами страны в докладе «Разработка средств бортовой вычислительной техники для воздушных пунктов стратегического управления». **С.А. Инютин** (*НИУ МАИ*) в докладе «Развитие вычислительных методов для многомерных математических объектов в АН КазССР» рассказал, что перенесение научных исследований в области модулярной арифметики (МА) из Зеленограда в АН Казахстана в конце 1970-х гг. дало мощный импульс развитию параллельных вычислительных методов с использованием целочисленной МА комплексных чисел и приложениям ее в системах оперативного управления движением летательных аппаратов. Проблема исследовалась группой специалистов под руководством академика АН КазССР В.М. Амербаева. Работы в Казахстане были тесно связаны с Зеленоградом: ЭВМ

К340А для ПРО Акушского-Юдицкого была основана на МА. Работы в Алма-Ате были направлены на дальнейшее расширение ее использования.

2.6. Юбилейные даты

Традиционно в нескольких докладах были отмечены юбилейные даты информатики. **В.Н. Захаров** (ФИЦ «Информатика и управление» РАН) напомнил слушателям о 75-летию получения первого в стране патента на изобретение автоматической цифровой вычислительной машины И.С. Бруком и Б.И. Рамеевым, о 40-летию образования Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации АН СССР (с декабря 2007 г. – Отделение нанотехнологий и информационных технологий, ОНИТ РАН), о 40-летию создания Института проблем информатики АН СССР, о 100-летию выдающихся ученых, сыгравших важную роль в отечественной информатике – М.А. Карцева (1923–1983) и В.М. Глушкова (1923–1982), 60-летию создания СУНЦ МГУ (школа им. А.Н. Колмогорова), 120-летию самого академика А.Н. Колмогорова (1903–1987). Развернутый доклад, посвященный 100-летию со дня рождения академика В.М. Глушкова сделали **О.В. Китова** и **В.А. Китов** (РЭУ им. Г.В. Плеханова). Авторы констатировали, что «В.М. Глушков как мыслитель отличался широтой и глубиной научного видения, своими работами он предвосхитил то, что только сейчас появляется в современном информационном обществе. Его имя заслуженно стоит в одном ряду с именами ведущих мировых учёных в области разработки компьютерной техники и информационных технологий. Он воспитал целую плеяду учеников и последователей, которые с успехом продолжили его дело. Многие идеи В.М. Глушкова еще ждут своей реализации».

Нечто новое об академике В.М. Глушкове мы узнали из доклада **Н.Ю. Пивоварова** (Институт всеобщей истории РАН, НИЯУ МИФИ) «Электронный мозг партии: создание и первый этап функционирования информационно-вычислительного центра ЦК КПСС (1970–1972 гг.)». Автор с привлечением ранее неизвестных архивных данных исследовал историю проекта «Полус» по информатизации ЦК КПСС, главного центра принятия решений в СССР. В.М. Глушков, выступив рецензентом проекта, предложил создать не просто некий банк данных о партийных организациях, а универсальную систему, способную анализировать информацию, показывая основные тенденции развития в экономике и политике, в том числе прогноз кризисных ситуаций в любом заданном районе земного шара. Главным препятствием в создании такой системы стал тезаурус, понятийный словарь, необходимый для описания и прогнозирования ситуаций в политике и экономике, в

том числе международного уровня. Сложность реализации привела к остановке очередного грандиозного проекта академика В.М. Глушкова. **Ю.Е. Поляк** (*ЦЭМИ РАН*) посвятил свой доклад «Идеи академика В.М. Глушкова и современный электронный документооборот» последней монографии ученого «Основы безбумажной информатики», которая увидела свет в 1982 г. через несколько месяцев после кончины автора (в 1987 г. вышло 2-е издание). В.М. Глушков считал, что «к началу следующего столетия в технически развитых странах основная масса информации будет храниться в безбумажном виде: в памяти ЭВМ». Ю.Е. Поляк, в целом высоко оценив прогностические идеи академика Глушкова, тем не менее отметил, что в обиходе остаются и телевизоры, и печатные издания. Точно так же электронный документооборот не отменяет бумажный, который порой становится даже еще более объемным, чем прежде: мы убедимся в этом, заглянув в плановый отдел или бухгалтерию любой организации.

Деятельность еще одного корифея информатики – академика А.П. Ершова (1931–1988) – была освещена в докладах **Л.В. Городней** (*ИСИ им. А.П. Ершова СО РАН*) «Ершовские научные конференции по программированию» и **Г.В. Курляндчик** в соавторстве с **Н.А. Черемных** (*независимые исследователи из США и Москвы*) «История создания и автоматизации Мемориальной библиотеки академика Андрея Петровича Ершова». Л.В. Городняя продолжила традицию освещения ершовских конференций, которая была заложена ранее на SoRuCom-20 [3]. В своем докладе она показала разнообразие тематики, участие в конференциях лучших представителей отечественной программистской науки и авторитетных иностранных учёных, оценила доброжелательную атмосферу, допускавшую импровизированные дискуссии вне регламента и многое другое, что определяло исключительно плодотворный климат научного общения. Г.В. Курляндчик и Н.А. Черемных не впервые обращаются к истории создания и работы Мемориальной библиотеки академика А.П. Ершова в ИСИ СО РАН, поскольку обе являлись активными участницами организации научно-справочного аппарата библиотеки, его информатизации, формирования фонда и его мемориализации. Авторы отметили, что библиотека продолжает развиваться, ныне реализованы современные приемы ее автоматизации. В 2018 году сотрудник ИСИ С. Трошков перенес виртуальный фонд на платформу Drupal, библиотека стала веб-приложением (<http://lib.iis.nsk.su/>).

2.7. Информатика и образование

Одно из тематических направлений нашей конференции – информатика образования, подготовка кадров в области информатики на всех уровнях образовательной лестницы. В докладе **А.Г. Гейна** и **Н.А. Юнерман (Гейн)** (*Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина*) «От первых компьютеров в школе к всепоглощающей цифровизации образования» рассмотрена эволюция подходов и смена парадигм в преподавании информатики в школе. Первым направлением в этой области, как известно, стала обоснованная академиком А.П. Ершовым необходимость развития у школьников алгоритмического стиля мышления, что было возможно в отсутствие персональных компьютеров или при обучении на базе компьютерных классов. Этот период сопровождался работой над созданием обучающих прикладных программ по разным школьным предметам. Переход в конце 1990-х – начале 2000-х годов к использованию ПК в школе привело к эволюции обучающих программ в двух направлениях: к созданию компьютерных курсов, полностью обеспечивающих преподавание того или иного учебного предмета, и созданию компьютерных обучающих сред. Появление интернета, по мнению докладчиков, разнообразило педагогические технологии, хотя и не облегчило жизнь учителю. Онлайн курсы; дистанционное обучение; использование внешних ресурсов – вот неполный перечень приемов информатизации образования. К сожалению, авторы оставили за пределами своего доклада объяснение, что представляет собой заявленный в заголовке тезис «всепоглощающая цифровизация образования». Является ли она данностью или перспективой?

Можно было ожидать, что ответ на часть вопросов даст доклад **И.А. Чудакина, Е.А. Халтурина** (*Сибирский федеральный университет*) и **С.А. Виденина** (*НИУ «ВШЭ»*) «Историческое развитие концепции применения видеоигр для геймификации образования». Авторы установили, что разработано множество подходов к геймификации, которые всё больше находят своё применение в приложениях различной сложности и различной направленности. При этом лишь небольшая часть из широкого разнообразия существующих приемов геймификации используется в обучающих приложениях. В работе представлена ретроспектива научных исследований видеоигр, как феномена. Заявленный анализ того, почему только некоторые подходы к геймификации нашли своё приложение в процессах обучения, обоснован лишь одним тезисом: «Нежелательным сценарием является подмена непрерывного учения с элементами игры непрерывной игрой с элементами учения». Все остальное – историография, которая, несомненно, будет полезна интересующимся данным вопросом.

Основательно подошли к своему исследованию **В.В. Буров** и **Е.Д. Патаракин** (*НИУ «ВШЭ»*), которые представили доклад «Путь Черепахи: эволюция Logo-подобных языков». В их понимании Logo – это название философии образования (конструкционализм) и, одновременно, постоянно развивающегося семейства языков программирования, которое помогает в ее реализации, решает задачи наглядного многоагентного моделирования для различных областей, в том числе научных исследований. В докладе рассмотрено развитие многочисленных потомков языка программирования высокого уровня Logo, изначально созданного в 1967 г. У. Фёрзегом, С. Пейпертом и С. Соломон для обучения школьников математике и алгоритмам. Анализ включает и отечественные разработки. Кроме разнообразия направлений, в которых эволюционировал Logo, внимание в докладе уделено возникновению и развитию российского сообщества, связанного с этим языком. Logo оказал влияние на российское образование, стал тем инструментом, который позволил обучаться программированию с раннего возраста. Говоря высоким стилем, в конце двадцатого века Черепашка Logo была интересным граничным объектом, который объединил людей из разных стран и разных профессиональных сообществ.

Информатизация образования, или процесс использования компьютеров в школе, появление «школьной информатики», явились результатом совместных и отдельных усилий множества специалистов. Одним из таких энтузиастов был профессор М.Б. Игнатъев (1932–2019), чью деятельность осветил в своем докладе «Петровские традиции в образовании: из истории ленинградской конференции “Школьная информатика”» **М.А. Вус** (*Санкт-Петербургское Общество научно-технических знаний*). Проводившаяся на протяжении без малого четырёх десятилетий под руководством профессора М.Б. Игнатъева ленинградская (впоследствии Санкт-Петербургская) конференция «Школьная информатика» сыграла большую роль в распространении знаний по информатике, стимулировала развитие новых технологий обучения.

Тему развития образования, формирования системы подготовки специалистов в области математического обеспечения ЭВМ в вузах продолжили **Б.К. Мартыненко** (*Санкт-Петербург, независимый исследователь*) в докладе «Кафедра математического обеспечения/информатики Ленинградского – Санкт-Петербургского университета в эпоху С.С. Лаврова. К 100-летию Святослава Сергеевича Лаврова» и **О.В. Марасанова** (*Пермский государственный национальный исследовательский университет*) в докладе «Подготовка кадров в области автоматизированных систем управления в Перми: история «отцов-основателей» (1950–1970-е гг.)». Б.К. Мартыненко поделился воспоминаниями из истории создания кафедры МО в Ленинградском университете, формирования подходов к

преподаванию программирования на математико-механическом факультете ЛГУ, о профильных конференциях, рассказал несколько эпизодов из своих встреч и общения с ее руководителем С.С. Лавровым (1923–2004). О.В. Марасанова исследовала период 1950–70-х годов, которые, по ее утверждению, в истории Перми являлись временем бурного индустриального роста. В пермских вузах – университете и пединституте – были открыты кафедры прикладной математики, автоматики и телемеханики, экономической кибернетики. В первой части доклада она привела биографические сведения о создателях данных направлений: о Ю.В. Девингтале (1924–1996), М.С. Тер-Мхитарове (1924–2007) и И.А. Кручинине (1931–2005). Во второй части автор сравнила условия, при которых в пермских ВУЗах началась подготовка по трем образовательным программам. Сравнительный анализ биографий и опыта организации новых специальностей позволил понять, какие агенты действовали в инновационной сфере автоматизации во второй половине XX века в СССР и какие интересы и ценности они отстаивали.

Доклад **В.А. Биллига** (*Тверской государственной технической университет*) «Мой путь в программировании длиною в жизнь» – своего рода представление обратной связи между образованием и судьбой в профессии. История В.А. Биллига – один из примеров освоения тогда еще достаточно новой профессии. В 1960 г. автор окончил физико-математический факультет Днепропетровского государственного университета и по распределению был принят на должность ведущего инженера в ВЦ НИИ МО в городе Калинин (Тверь). Он самостоятельно освоил приемы программирования на первых ЭВМ – «Урал-1», М-20, М-220, БЭСМ, защитил кандидатскую диссертацию по физико-математическим наукам. В начале 1970-х перешел на преподавательскую работу, и обучение студентов стало основным делом его жизни. Воспоминания Биллига являются прекрасным источником информации для исследования социальной истории науки и техники, поскольку содержат массу фактов из его повседневной жизни – школьника, студента, специалиста, закрытого КБ, преподавателя университета [2].

2.8. Из истории искусственного интеллекта

Модная ныне проблематика искусственного интеллекта, к сожалению, редка на нашей конференции. Возможно, это связано с тем, что сообщество ИИ давно осознало себя отдельной (закрытой?) общностью, но не пришло еще к историческому осмыслению своей деятельности. Тем не менее мы заслушали доклад **В.П. Ильина** (*Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН*) «Становление и развитие

искусственного интеллекта в СО РАН». Он остановился на той роли, которую играет искусственный интеллект для обеспечения эффективности современных компьютерных систем. Автор проследил историю зарождения и развития проблематики искусственного интеллекта в ВЦ СО АН СССР под руководством таких корифеев информатики и математики, как академики А.П. Ершов, Г.И. Марчук, С.К. Годунов и Н.Н. Яненко.

2.9. Счетные устройства докомпьютерной эры

Ряд докладов был посвящен раритетным счетным устройствам. Представители музеев рассказали о своих коллекциях. **М.Э. Смолевицкая** (*Политехнический музей*) в своем докладе «Коллекция логарифмических приборов в Политехническом музее» привела результаты научно-исторического исследования собрания Политехнического музея. Она дала краткую историческую характеристику логарифмических приборов до 1917 года, историю их производства в СССР. Представлены краткие исторические описания некоторых особо значимых экспонатов, таких как цилиндрические линейки А.Н. Щукарёва и М.Е. Подтягина, специальные логарифмические линейки В.Ф. Пояркова, П.В. Михеева и др. Основатель *Музея компьютеров в городе Боровске* **В.Ю. Архипов** в докладе «К истории программируемых калькуляторов СССР» представил коллекцию музея, а также затронул некоторые вопросы истории развития отечественных программируемых калькуляторов. Особенный интерес представил его рассказ о знаменитом «Клубе электронных игр», организованном в журнале «Техника – молодежи» писателем М. Пуховым. Этот клуб стал важнейшим центром обмена информацией между многочисленными энтузиастами – любителями калькуляторов.

Доклад **Г.А. Базанчук** и **С.В. Куракова** (*МГТУ им. Н.Э. Баумана*) «Применение аналоговых расчетных устройств при организации производства, НОТ и рационализации в первой половине XX века» был посвящен малоизвестной истории применения специальных логарифмических линеек в области организации производства в Российской империи, а затем СССР. Привлечены архивные источники и материалы коллекции математических инструментов музея МГТУ им. Н.Э. Баумана, **А.И. Басов** (*независимый исследователь*) в докладе «Герман Холлерит и Россия» дал обстоятельное, с привлечением широкого круга публикаций российской и американской прессы того времени, исследование использования в Российской империи системы обработки статистической информации, предложенной Холлеритом в конце XIX в. Это позволило сделать важные выводы об уровне экономического, политического и социального развития страны на рубеже XIX–XX веков.

Бруски Иофе, созданные в России около 1880 г., вот уже полтора столетия привлекали пристальное внимание исследователей разных стран. **Д.М. Златопольский** (*Музей истории вычислительной техники школы № 1530 «Школа Ломоносова»*) в докладе «Счётный прибор Иофе – как и почему он работал» впервые дал популярное математическое обоснование его устройства и работы, которое позволило ему осуществить реконструкцию прибора, дать разъяснения по его использованию. История российских механических счетных устройств до сих пор известна лишь в самых общих чертах. **Д.М. Златопольский** и **В.В. Шилов** (*НИУ ВШЭ*) в докладе «Самуил Авраамович Каценелленбоген и его счётные приборы» впервые описали конструкцию двух вычислительных приборов, созданных в России в 1875 г. и 1886 г. минским учителем Самуилом Авраамовичем Каценелленбогеном и предложили свою реконструкцию методов расчетов на них. Доклад содержит краткое изложение биографии этого забытого изобретателя [См. также 2].

3. Заключение

Программный комитет не принимал какого-либо решения после завершения SoRuCom-24, но в кулуарах обсуждалась возможность проведения следующей конференции в 2025-26 гг. в Перми, если Пермский национальный исследовательский университет, например, примет на себя обязанности по ее организации, как это было в Нижнем Новгороде. Отмеченные нами проблемы, связанные с нарастающей международной изоляцией со стороны Европы и США, которые могли бы изменить статус конференции, как показал опыт, решаемы. Финансовые проблемы представляются более значимыми, вряд ли стоит ожидать какой-либо специфической грантовой поддержки, если только в Перми не найдутся спонсоры. В противном случае финансовая нагрузка ляжет на участников, а проведение конференции в смешанном формате нами уже опробовано. На первый план выйдет техническая сторона дела. Что касается тематики, то как видим, «свежая кровь» у нас появилась, идеи не иссякают, и мы надеемся, что в будущем мы сформируем повестку не менее значимую, чем это было всегда.

Все участники конференции благодарят директора к.э.н. А.А. Бляхман, заведующего кафедрой д.ф.-м.н. В.А. Калягина, заместителя заведующего лабораторией к.ф.-м.н. Т.В. Медведева и студентов НИУ «Высшая школа экономики» в Нижнем Новгороде за помощь в подготовке конференции, ее четкую организацию, культурную программу и гостеприимство.

Список литературы

1. Биллиг В.А. Хроника языков программирования // Прошлое, настоящее, будущее». М. : «Интуит», 2024. 286 с.
2. Златопольский Д.М., Шилов В.В. Из истории банковского дела. «Счеты сложных процентов» // Банковское дело. 2024. № 2. С. 72–75.
3. Меньщиков В.Ф., Павловская И.Ю., Черемных Н.А. Вторая всесоюзная конференция по программированию // Труды SoRuCom-20, с. 226-233.
4. Симонов Н.С. Несостоявшаяся информационная революция: условия и тенденции развития в СССР электронной промышленности и средств массовой коммуникации. Ч. I. 1940–1960-е годы. М.: Русский фонд содействия образованию и науке. 2013. 276 с.
5. Томилин А.Н. Четыре поколения операционных систем Виктора Петровича Иванникова. Труды SoRuCom-20. С. 311–313.
6. Труды 6-ой Международной конференции «Развитие вычислительной техники в России, странах бывшего СССР и СЭВ (SORUCOM 2023)». Нижний Новгород, 25–27 сентября 2023 г. // URL: <https://www.iis.nsk.su/news/preprints/sorucum-2023>
7. Тюрин В.Ф., Зельдинова С.А., Крайнева И.А. Операционная система Диспак <https://www.computer-museum.ru/articles/operatsionnye-sistemy/789/> (06.03.2016).
8. Sutton, Antony C. Western Technology and Soviet Economic Development 1945-1968. Hoover Inst. Press, Stanford, CA, 1973. 482 pp.

