

**Седьмая международная конференция памяти академика А. П. Ершова
ПЕРСПЕКТИВЫ СИСТЕМ ИНФОРМАТИКИ**

**Семинар
История информатики в Сибири**

15 июня 2009 года, Новосибирск, Академгородок, Россия

Информационный бюллетень

Ответственный редактор д.ф.-м.н В.Н. Касьянов

Спонсоры:

- ❖ Российский фонд фундаментальных исследований
- ❖ Intel Corporation
- ❖ HP Labs
- ❖ Google
- ❖ Microsoft Research
- ❖ Formal Methods Europe
- ❖ Semantic Technology Institute (STI) Innsbruck
- ❖ EMC R&D Center
- ❖ Sun Microsystems
- ❖ Office of Naval Research Global

Новосибирск
2009

УДК 519.6

**Семинар
История информатики в Сибири**

Председатель программного комитета

В.Н. Касьянов

Секретарь программного комитета

И.А. Крайнева

Программный комитет

И.С. Голосов

Л.В. Городняя

В.П. Иванников

В.П. Ильин

В.П. Котляров

В.Е. Котов

Р.И. Подловченко

В.А. Серебряков

Я.И. Фет

Н.В. Чечель

Предисловие

Сборник содержит труды семинара «История информатики в Сибири», прошедшего в рамках VII Международной Ершовской конференции «Перспективы систем информатики», которая состоялась в Новосибирском Академгородке с 15 по 19 июня 2009 г.

Семинар был посвящен 50-летию со дня образования Отдела программирования (ОП) и 20-летию Института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН (ИСИ).

История этого коллектива начинается в 1957 году, когда С.Л. Соболев, один из основателей Сибирского отделения Академии наук СССР и первый директор Института математики СО АН СССР, предложил А.П. Ершову возглавить Отдел программирования в своем Институте. Однако первым заведующим Отделом стал И.В. Поттосин, приказ о его назначении был подписан 1 ноября 1958 г., и этот день стал днем рождения Отдела. С самого начала А.П. Ершов был фактическим руководителем Отдела, принимал активное участие в формировании штатов, определял основные направления работы, в начале 1961 г. он переехал в Академгородок и уже формально возглавил ОП. В 1964 году, после образования Вычислительного центра СОАН, Отдел программирования вошел в его состав.

А.П. Ершов собрал команду выпускников лучших советских вузов. Первым большим проектом Отдела стало создание системы Альфа – оптимизирующего транслятора с языка Альфа, являвшегося расширением Алгола 60, для ЭВМ М-20. Этот транслятор был признан одним из лучших в своем классе и широко использовался для решения научных и технических задач не только в СО АН СССР, но и во всей стране.

Далее силами этого коллектива были созданы системы Алгibr, Эпсилон, Сигма, транслятор Альфа-6 для ЭВМ БЭСМ-6. Среди достижений Отдела следует упомянуть создание первой в СССР системы разделения времени АИСТ-0, многоязыковой системы Бета, исследовательские проекты в области искусственного интеллекта и параллельного программирования, системы автоматизированной обработки текстов, издательские системы и многое другое.

С течением времени расширялся круг задач, стоящих перед коллективом, менялась его организационная структура, появлялись новые направления исследований, такие, как школьная информатика, смешанные вычисления.

В 1990 г. был создан Институт систем информатики, носящий имя Андрея Петровича Ершова и по праву считающийся наследником и продолжателем лучших традиций Отдела программирования. Первым директором института стал В.Е. Котов, ученик А.П. Ершова, в дальнейшем чл.-корр. АН СССР.

С первых дней А.П. Ершов уделял огромное внимание воспитанию кадров программистов, начиная со школьного возраста. В Отделе проходили практику студенты НГУ, одни становились его сотрудниками, другие работали в институтах СО АН, во многих городах страны. В аспирантуре и докторантуре учились специалисты из Кишинева, Таллинна, Киева, других городов страны. Личность А.П. Ершова, его идеи оказали огромное влияние на развитие программирования в нашей стране. Тесные научные и дружеские связи соединяли Отдел программирования с ведущими программистскими коллективами нашей страны, с коллегами из США, Франции, Польши, Чехословакии, Германии и других стран.

Сегодня ученики А.П. Ершова и ученики его учеников работают в академических институтах, в университетах и в ведущих российских и международных программистских компаниях не только в Новосибирске, но и во многих других городах России и за рубежом.

С 1991 г. на базе ИСИ СО РАН проводятся Международные Ершовские конференции «Перспективы систем информатики». Традиционно они начинались с мемориальной сессии, посвященной А.П. Ершову и его школе. В этом году было решено повысить статус этого

мероприятия, провести в рамках конференции отдельный семинар, посвященный истории информатики в Сибири.

В программный комитет международного семинара «История информатики в Сибири» вошли И.С. Голосов, Л.В. Городняя, В.П. Иванников, В.П. Ильин, В.Н. Касьянов (председатель), В.П. Котляров, В.Е. Котов, И.А. Крайнева (ученый секретарь), Р.И. Подловченко, В.А. Серебряков, Я.И. Фет, Н.В. Чечель. Активное участие в подготовке семинара принимали также Н.А. Черемных и А.А. Берс.

Тематика семинара включала такие вопросы, как история создания языков и систем программирования, становление теоретического программирования, разработка вычислительной техники, развитие технологии программирования, базы данных и искусственный интеллект, параллельные и распределенные вычисления, компьютеры и образование, проекты и приложения, компьютеры и общество, программистские коллективы и организации, сотрудничество и взаимодействие, самые заметные события в истории программирования в Сибири, история в лицах, итоги и перспективы, другие темы, представляющие исторический интерес. Отобранные программным комитетом тексты докладов и воспоминаний составили первый раздел сборника.

Помимо этого нам показалось полезным включить в сборник в виде отдельного (второго) раздела некоторые малоизвестные материалы из архива академика А.П. Ершова. Это – текст доклада «Развитие вычислительного дела в СССР», прочитанного А.П. Ершовым на XXXI Дибольдовской конференции, запись А.П. Ершовым его беседы с М.А. Лаврентьевым, а также письмо А.П. Ершову А.П. Меренкова.

В процессе подготовки семинара был открыт сайт <http://pd.iis.nsk.su>, на котором была размещена некоторая информация по истории Отдела и была предоставлена возможность всем желающим ответить на вопросы составленной нами анкеты. Часть информации с этого сайта мы включили в сборник в виде двух приложений: хроники событий и анкет.

Д.ф.-м.н., профессор
В.Н. Касьянов

Раздел I. Доклады и воспоминания

Исполненные смысла тексты

Андрей Александрович Берс

Институт систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия
laoxiong@iis.nsk.su

Вначале были две сущности, на которых строились вычислительные машины: **операции**, преобразующие и выдающие значения, и элементы **памяти**, хранящие значение в своём *состоянии*. Работа же программиста заключалась в составлении программ составленных из предписаний, объединяющих указанные сущности и определяющих порядок их исполнения [1].

На грани 50-х и 60-х годов прошлого века произошла смена парадигмы применения вычислительных машин – составление программы для машины заменилось на выражение программы в некотором языке (высокого уровня). Использование внутренне присущих языкам средств свертки, во-первых, сделало программы более наглядными, а во-вторых, позволило проектировать всё более сложные системы. Образованный в это время **Отдел программирования** внёс заметный вклад [2] и в эту смену парадигмы.

В ходе развития информатики возникали и становились ведущими сменяющие друг друга парадигмы, среди которых стоит отметить организацию мультипроцессов исполнения, управление через потоки данных и события, появление объектов, функциональное и предикатное программирование, организация баз данных. Изменялась и архитектура компьютеров: сегментная и страничная адресация, введение уровней защиты, создание мультипроцессоров.

Расширились прикладные области информатики, например, графика и проектирование, электронная обработка изображений и текстов, управление реальными объектами, появились бизнес-приложения и т.п. Замечу, что по своей внутренней сложности программно-аппаратные компьютерные комплексы суть самые сложные системы в мире, кроме биологических живых существ.

Внимательный анализ проблем и проектов, исследованных и созданных за 50 лет работы **Отдела программирования**, даёт представительную картину эволюции основных понятий информатики. В этом докладе я, не вдаваясь в подробности, хочу обрисовать систему категорий, образующих основания информатики, суммируя размышления многих лет.

Для этого необходимо описать различие и взаимосвязи базовых сущностей и их развитие в ходе становления общей информационной картины мира.

Прежде всего, отметим, что как программы, так и тексты относятся к знаковому миру, т.е. являются *пассивными* образованиями, неспособными к самостоятельному изменению, чем, главным образом, и отличаются от компьютеров – *активных* и изменяющих свои состояния при самостоятельном движении по программам.

Категорная пара: **активность–пассивность** определяет раздел между деятельностью, осуществляемой компьютерами, и спецификациями, задаваемыми знаковыми конструкциями.

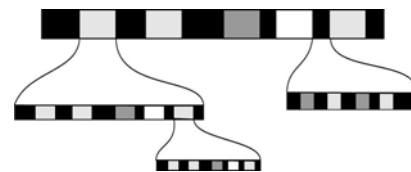
Исполнение компьютером составленной из *предписаний* программы является *интерпретацией*, задающей связь между знаками и соотнесёнными им значениями.

Значения вырабатываются и используются функциональными преобразованиями; значения уникальны и однократно используемы, либо как аргумент функции (*суперпозиция*), либо для задания *состояния* объектов (обобщение понятия элемент памяти). Характеристическим свойством объектов служит их пассивность – определяющая возможность *хранения* состояния при отсутствии обращений к ним.

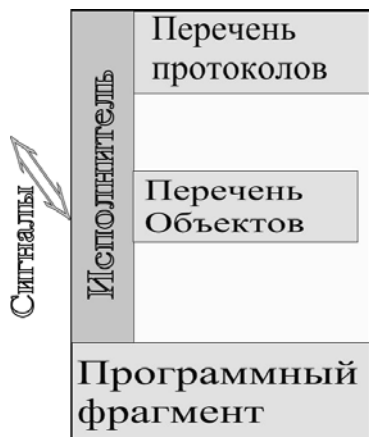
Категорная пара: **значение–состояние** реализуется особыми предписаниями *доступа*, являющимися конструктивным обобщением знаковой пары *обозначающее–обозначаемое*. Современные средства информатики

предоставляют весьма широкий спектр доступов: косвенное указание, поиск в таблицах, вычисление функции расстановки, а также их свёртки в разнообразных комбинациях, включая сетевые возможности.

Категорная пара: *интерпретация–трансляция* описывает следующее важное различие модусов исполнения. Интерпретация может и использует *текущие* значения знаков программного текста, а трансляция – нет. Именно для обслуживания трансляции появились понятия *тип* и *описание* в языках программирования. Разработанная А. П. Ершовым концепция *смешанных вычислений* [3] внесла полную ясность в этом направлении. Поскольку часть представленной в программе информации обрабатывается в ходе её трансляции, мы можем говорить об исходной форме программы и её исполнимой части, которую можно представить [4] как совокупность составленных из предписаний *программных фрагментов*, вызываемых один из другого.



Вызовы фрагментов



Операционная обстановка

Корректное (т.е. предусмотренное программистом) исполнение программного фрагмента требует соблюдения определённых условий, которые могут быть выражены в виде *операционной обстановки* (высокого уровня) [5]. Можно определить понятие *единичного исполнения* конкретного программного фрагмента в заданной обстановке.

Операционная обстановка может служить простейшей целостной моделью работы вычислительной машины. В терминах операционной обстановки высокого уровня легко выражаются необходимые условия корректности деятельности:

- Всякое единичное исполнение, будучи инициировано, всегда завершается;
- Всякий доступ сохраняет корректность связи к значению;
- Невозможно одновременное изменение состояния разными процессами.
- Обращение к объекту может изменить состояние только этого объекта.

Последнее из этих требований – принцип информационной замкнутости – обобщает опыт борьбы с «побочными эффектами». Программирование до сих пор ведёт эту борьбу с переменным успехом и, главным образом, методами изнурительной отладки.

Понятие *замкнутости* проявляется в программировании в различных ситуациях – так, например, программный фрагмент замкнут *по управлению*, а операционная обстановка *по исполнению*. Только к объектам и протоколам, указанным в перечнях обстановки, могут происходить обращения при единичном исполнении программного фрагмента. При этом у разных обстановок могут быть совсем разные исполнители, а исходные тексты программных фрагментов могут быть выражены на различных языках.

Однако программный фрагмент всегда составлен из предписаний, каждое из которых может рассматриваться как вызов реализующего его программного фрагмента, исполняемого в своей подходящей операционной обстановке.

Любое предписание может быть отнесено к одному из четырёх родов:

- *структурные* – изменяющие порядок исполнения по сравнению с линейным порядком записи предписаний в программном фрагменте;
- *команды исполнителя*, которые он «сам знает, как исполнить»;
- *обращение к объектам*, предусмотренным в перечне в обстановке;
- *обращение к протоколам* организации взаимодействия с объектами (подробности будут разъяснены ниже).

Предписания в общем случае характеризуются следующими шестью атрибутами:

- исполняемой *функцией*;
- значениями доступов к *аргументам*;
- значением-*результатом*, если оно предусмотрено;
- *эффектом*, т.е. остающимся после исполнения изменением состояния затронутых объектов;
- *целеуказанием* на реализующий предписание программный фрагмент;
- *смыслом*, которым является само исполнение предписания.

Заметим, что доступы суть значения, а поскольку работа с ними требует сугубой предосторожности, то для этого должны быть выделены особого типа объекты, которые можно называть *держателями доступа*.

Логическое строение объекта может быть представлено в следующем виде: *домен* хранит состояние и отвечает за уникальность объекта, в то время как программные фрагменты – *методы* и интерфейс – определяют тип объекта и его отношение к соответствующим классам; при этом *тип* однозначно определён набором методов.

Разумеется, исполнение методов при обращении к объектам происходит в подходящих отдельных операционных обстановках, и, следовательно, они могут разрабатываться на адекватных каждому случаю языках.

При создании объекта создаётся его домен, и подключаются все методы, выводимые из наследственных соотношений между *классами* и *полиморфизма* обращений. Другими словами, это означает, что информация, относящаяся к описыванию наследования, вообще должна «срабатываться» при трансляции и не доходить до фазы исполнения. Само отношение наследования не применимо к объектам,

Принцип информационной замкнутости приводит к тому, что эффект любого обращения к объекту может затронуть только его домен (инкапсуляция), что домены не могут пересекаться, и что подобъект составного объекта уже не может считаться объектом. Т.е. если хочется собрать составной объект из нескольких других, то последние, становясь подобъектами, должны потерять свой статус объекта.

Последнее из ограничений может быть преодолено, если положить, что каждый объект есть *объект в некотором подпространстве*, а некоторые из подпространств суть домены. Тогда подобъект может быть объектом в подпространстве домена, но не в том подпространстве, в котором объект-хозяин сам является объектом.

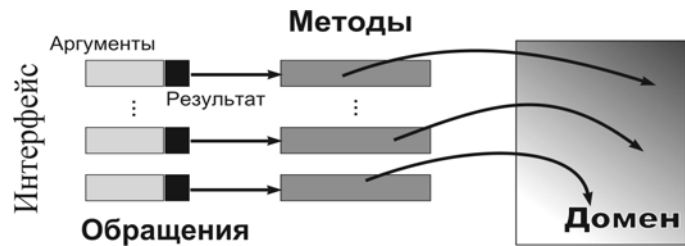
Однако не всякий подобъект может быть объектом даже в подпространстве домена. Например, столбцы и строки матрицы не могут одновременно рассматриваться как объекты в домене самой матрицы. Это значит, что мы имеем дефицит в понятиях, который может быть возмещён введением конструкции нового сорта – *конфигурации объектов*. Конфигурация – это совокупность объектов, дополненная специальным *головным* объектом, держателем доступов ко всем её составляющим объектам, которые могут быть объектами разных подпространств (очевидный пример – файл).

Понятие конфигурации оказывается полезным и гибким во многих случаях, а не только при описании совокупности подобъектов составного объекта. Например, все конструкции с переменным составом элементов оказываются на самом деле конфигурациями. Входящие в конфигурацию объекты продолжают оставаться объектами своих подпространств. Если все элементы конфигурации входят только в неё, то работа с ней практически не отличается от работы с составным объектом. Однако если некоторый объект входит сразу в разные конфигурации, то ситуация сильно усложняется, поскольку каждая из них может и не знать о существовании другой, но обнаружить, что какой-то из её объектов «вдруг самостоятельно» изменил своё состояние. Такая *наведённая активность* на самом деле является существом работы портов ввода-вывода. Тот факт, что с конфигурациями приходится работать отличными от составных объектов способами, и является основанием для введения этого конструкта.

Из принципа информационной замкнутости также следует, что обращение к объекту, т.е. исполнение некоторого его метода – программного фрагмента – не может оказать эффект ни на какой другой объект. Это позволяет разделить программные фрагменты на две категории: *методы объектов* и отдельно стоящие программные фрагменты – *протоколы*, обеспечивающие взаимодействие объектов.

Введённые выше не общепринятые категории (операционные обстановки, доступы и их держатели, конфигурации объектов, методы и протоколы) оказываются адекватными при описании единичных исполнений в самых разнообразных сложных ситуациях.

Рассмотрим три частных формы операционных обстановок. Первая имеет только программный фрагмент, исполнителя и локальную рабочую область. Понятно, что в программном фрагменте могут находиться только команды исполнителя и структурные предписания; это значит, что при единичном исполнении не будут запускаться новые операционные обстановки, и, следовательно, стек вызовов, начатый при исполнении корневого фрагмента, начнёт сворачиваться.



Во второй форме оставлено место для какого-либо программного фрагмента. Следовательно, мы имеем исполнителя, доступы к набору внешних по отношению к этой обстановке объектов и/или конфигураций, и комплект используемых внешних (по отношению к возможностям исполнителя) протоколов взаимодействия. Таким образом, мы сформировали представление произвольной **Виртуальной машины**, поскольку вся конструкция оказывается готовой для единичного исполнения некоторого присоединяемого согласованного программного фрагмента.

Третья форма, которую можно называть оболочкой, имеет всё, но в ней оставлено вакантное место для Исполнителя, её удобно трактовать, как результат работы системы программирования, заготовившей всё необходимое для будущего исполнения программного фрагмента.

Всё предыдущее изложение касалось конструкций и свойств, необходимых для хорошей организации исполнения программ. Однако из вышеизложенного также должно быть ясным, что я рассматриваю программы как тексты. Более того, как *очень сложные текстовые комплексы*, возможно, составленные из фрагментов, принадлежащих разным языкам, с богатой структурой связей, но обязательно исполняемые и тем самым **имеющие смысл**, ибо смысл программы (как и музыки) состоит в том, что она исполняется.

Проектирование сложных программ оказало существенное влияние на создание систем электронной подготовки изданий, разумеется, весьма полезных и для общей полиграфии и развития типографики. Оно включало и проектирование шрифтов, смыкаясь в определённой степени с изобразительным искусством. И, *vice versa*, богатые возможности полиграфии позволяют публиковать сложные программные системы удобочитаемым и наглядным образом – здесь не оценим опыт и пример Дональда Кнута.

В заключение я хотел бы привлечь ваше внимание к другому аспекту взаимоотношения программ и текстов. Любой текст можно рассмотреть как программу, а его чтение с пониманием – как единичное исполнение. Если предположить, для примера, что чтение проходит в обстановке научной библиотеки, где на полках стоят словари и справочники, и можно сопоставить читаемое с другими текстами и т.п. Очевидно, что при этом вычитанный смысл (если текст, конечно, удастся прочитать) существенно зависит от читателя-исполнителя, от тезаурусов в его голове и на полках. Другими словами, смысл прочтённого текста принадлежит читателю.

Но и для программ всё обстоит так же: действительно, с единичным исполнением программного отрезка в операционной обстановке можно сопоставить *историю* исполнения, в которую выписываются все исполненные предписания. Конечно история – это *текст*, но она задаёт последовательность предписаний, и, если подать её в тождественную операционную обстановку, то история исполнения истории будет совпадать с ней самой.

Однако вполне может оказаться, что предъявляемый для исполнения программный фрагмент сможет быть исполнен (а значит – понят) и в некоторой другой обстановке, а значит, будет иметь смысл и в ней. Только смысл может быть другой: «всякая обстановка создаёт при исполнении смысл в меру своего наполнения».

Вот и сейчас: я прочел доклад, а каков его смысл, каждый слушавший придумал сам. А вы говорите: «интеллектуальная собственность»...



Список литературы

1. Уилкс М., Уиллер Д., Гилл С. Составление программ для электронных счетных машин. М.: Изд-во иностранной литературы, 1953.
2. АЛЬФА – система автоматизации программирования: Сб науч труд. / Под ред. А. П. Ершова. – Новосибирск: Наука. Сиб отд-ние, 1967.
3. Ершов А. П. Об одном теоретическом принципе системного программирования // Докл. АН СССР – 1977. т. 233, № 2.
4. Берс А. А. К анализу семантики базисных понятий информатики // Конференция, посвященная 90-летию со дня рождения А.А.Ляпунова. – Новосибирск. ИВТ СО РАН, 2001.
5. Берс А. А. Операционная обстановка высокого уровня. // Сибирская конференция по прикладной и промышленной математике, Том 1, – Новосибирск, 1997.

Андрей Петрович Ершов и Академгородок, 50 лет

Динес Бьорнер

Технический университет Лингби, Дания
bjorner@gmail.com

17 марта 2009

Году в 1977–78 я прочел статью Андрея Петровича Ершова «О принципе частичных вычислений» (On the Partial Computation Principle, Information Processing Letters, Vol.6, No.2, pp 38–41, 1977). Она меня очень заинтересовала. Чтобы получше в ней разобраться, я переписал содержащийся там пример на языке спецификаций VDM и проанализировал полученную спецификацию с точки зрения семантики VDM для вычислений как с вызовом по имени, так и с вызовом по значению. При этом у меня возникло несколько вопросов, которые я отправил вместе с VDM-спецификацией Андрею Петровичу. Это положило начало нашей 10-летней дружбе.

После заседания рабочей группы 2.2 ИФИП, проходившего в японском городе Киото в августе 1978 года, в начале сентября я сумел побывать в Академгородке по пути домой через Ниигату–Хабаровск–Иркутск, а после Новосибирска на несколько дней заехал в Москву. Это был первый из моих многочисленных приездов.

О своем первом (как и обо всех последующих) визите к Андрею Петровичу в Академгородок у меня сохранились самые теплые воспоминания. Здесь, несомненно, был коллектив специалистов в области компьютеров и вычислительного дела глубочайшей научной культуры. Мне посчастливилось работать в очень интересных местах: в группах по разработке и конструированию компьютеров IBM с Джином Амдалом, в исследовательском центре IBM Research, где я работал с Джоном У. Бэкусом и Е.Ф. («Тедом») Коддом во времена, когда еще никто у них не работал. Затем была Венская лаборатория IBM, прекраснейшее из отделений IBM. Но здесь, в Академгородке, Андрей Петрович руководил коллективом, работающим в духе лучших ученых, которых я знал – Джона Маккарти, Питера Лукаса и др.

Я рад, что мне представилось несколько случаев побывать в Академгородке в 1980-х. В октябре 1980 года по пути на Всемирный конгресс ИФИП в Токио (и Мельбурне) я провел 4–5 дней с такими замечательными людьми как Андрей Петрович Ершов, Игорь Поттосин, Вадим Котов и многие другие. Прогулки по Золотой долине, обеды в Академическом ресторане – милом деревянном коттедже, очистка кедровых шишек с Игорем Поттосиным. Игорь, зашедший за мной в гостиницу, чтобы вместе идти в институт – все это золотые воспоминания. Эти встречи «переросли» в научные мероприятия, сопровождавшиеся обильным дружеским общением, вином и приятными разговорами: в Узбекистане (Самарканд) и в Грузии (Телави) в конце 1980-х. Благодаря встрече с Андреем Петровичем я познакомился со многими другими учеными из «этой части света»: с Виктором Иванниковым из Москвы, С.С. Лавровым из Санкт-Петербурга, с Николаем Никитченко из Киева, Грантом Маранджяном из Армении, Янисом Барздином из Риги, Энном Тьугу из Таллинна, и т.д. Так мои поездки в Академгородок превратились в путешествия по всей «империи».

Я встречался с Игорем один раз в Болгарии и – в последний раз – в 2000 год на мероприятии в честь сэра Тони Хоара. В Болгарии он подарил мне мешок кедровых шишек (подумать только: он знал, что я буду в Болгарии и помнил, что я люблю кедровые орешки!).

И, конечно, я встречался со своими российскими и не только коллегами во многих других странах мира. Особенно запомнились мероприятия, проводимые ИФИП: рабочие конференции комитета TC2 и конгрессы. Вместе с Вадимом Котовым в 1980-1983 гг. я участвовал в подготовке Парижского Всемирного конгресса ИФИП 1983 года, а в 1986 году я был председателем на Дублинском Всемирном конгрессе ИФИП в Ирландии, и опять Вадим был участником. Вадим всегда так элегантно одевался, что я думал: а не агент ли он КГБ? Я его так и не спросил. Думаю, что сейчас я смог бы его об этом спросить. И я знаю, каким будет ответ: он широко улыбнется, подмигнет и рассмеется!

Андрей Петрович часто представлял доклады своих коллег на научных конференциях «за границей». Не все могли ездить «за границу». Доклады Андрея Петровича были великолепны: четкие, ясные и по существу. У всех оставались наилучшие впечатления об отличных работах из Академгородка. Больше всего мне запомнилась одна работа, которую Андрей Петрович представлял на конференции в Штребске Плесо, в словацких Высоких Татарах. Там присутствовали Самуэль Эйленберг и Хелена Расёва. Гиганты. Все, что мы могли – это сидеть у их ног и слушать. Я ехал в Штребске Плесо на взятой напрокат машине и по пути, в Братиславе, захватил с собой Андрея Петровича. Я помню, как по дороге Андрей Петрович несколько раз просил меня сфотографировать его возле маленьких настенных фигурок Девы Марии.

На заседании рабочей группы 2.1 ИФИП в Бад Тольце, к югу от Мюнхена в Германии, в апреле 1986 г. я встретился с Андреем Петровичем Ершовым, который приехал туда с Сабельфельдом. Андрей Петрович выглядел немного слабым. Он фактически возложил на меня ответственность за организацию мероприятия, посвященного частичным и смешанным вычислениям. Такое доверие со стороны Андрея Петровича было для меня большой честью. Мероприятие состоялось в октябре 1987 года в замечательном конференц-центре Гамль Авернэс в Дании. Было около 80 участников. Семеро – из бывшего Советского Союза; делегацию возглавлял, конечно, Андрей Петрович. Семеро из США, включая Джона Маккарти, семеро из Японии, включая Ё. Футамуру, и т.д. Проведя в Гамль Авернэсе шесть дней, делегации трех этих стран приехали в Копенгаген, и в субботу вечером были в гостях у меня дома. Группа Андрея Петровича уже была в Копенгагене в предыдущий четверг, и успела осмотреть город и побывать у меня в гостях.

Однажды Андрей Петрович рассказал мне, как получилось, что он стал изучать программирование. Оказывается, в детстве, во время войны, он жил на территории России, временно оккупированной немцами. Позднее, когда он и несколько его школьных друзей после окончания школы подали документы для поступления на факультет теоретической физики – он был только для самых лучших, а Андрей Петрович был одним из лучших – им было отказано. Андрей Петрович рассказывал, что они написали письмо Сталину с просьбой объяснить причину. И что они получили от Сталина письменный ответ, зачитанный им его эмиссаром, где в качестве причины отказа указывалось то, что они проживали на «некогда оккупированной Германией территории» и потому «государство» не может быть уверено в их лояльности, и им было предложено вместо физики изучать программирование! Так я запомнил рассказ Андрея Петровича. Возможно, я упустил некоторые моменты, но это прекрасная история¹. В отношении Андрея Петровича к своей стране никогда не было ни злобы, ни сожалений.

Летом 1988 года мы с женой посетили Москву, Ригу, Таллинн и (тогдашний) Ленинград. Здоровье Андрея Петровича Ершова оставляло желать лучшего. Но он был не в санатории Академии наук под Москвой, где я через несколько лет навещал Котова. Поэтому мы не смогли увидеться с ним в Москве. Вместо этого мы привезли дигиталис С.С. Лаврову, лежавшему в больнице неподалеку от здания Академии наук в Москве.

Затем, когда мы были в Ленинграде – последнем пункте нашего путешествия, Андрей Петрович позвонил нам из Москвы: он едет ночным поездом в Ленинград. Мы встретили его на вокзале и провели вместе весь день. Академия наук предоставила ему машину с шофером. Мы посетили несколько загородных дворцов, Петропавловскую крепость, церкви и другие достопримечательности Ленинграда. В промежутках Андрей заезжал передохнуть в наш номер в гостинице «Европейская». Вечером, после, возможно, самого замечательного дня из проведенных мной в России за более чем 20 поездок, мы проводили его на обратный поезд в Москву. Просто чтобы попрощаться в последний раз.

Андрей Петрович Ершов был всесторонним человеком. Истинным гигантом. Великим представителем человечества. Нам не хватает его вот уже больше 10 лет. Нам очень отраднo видеть, что его дорогие коллеги делают все для того, чтобы заслуженная память об этом человеке жила и процветала.

¹ А.П. Ершов поступил на физико-технический факультет МГУ в 1949 г. после окончания школы. «Чистка» произошла после первого курса, когда части студентов ФТФ было предложено выбрать любой другой факультет по вышеуказанной причине. А.Ершову и его товарищам пришлось сдать программную разницу за первый курс по индивидуальным планам, чтобы быть зачисленными на второй курс механики на 1950/1951 учебный год. Программированием он занялся под влиянием курса лекций А.А. Ляпунова в 1952/1953 гг.

Прагматические аспекты истории парадигм программирования

Лидия Васильевна Городняя

Институт систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия
lidvas@ngs.ru

Доклад посвящен исследованию парадигм программирования. Проанализированы особенности языков программирования разного уровня от ассемблера до языков параллельного программирования. Дано сравнительное описание реализационной семантики основных парадигм и ряда известных языков программирования. Предложена схема описания и выявления прагматических аспектов при определении семантики языка программирования. В качестве иллюстрации использованы фрагменты языков программирования разного уровня, относящиеся к парадигмам машинно-ориентированного, системного, императивного, функционального, логического, объектно-ориентированного и высокопроизводительного программирования.

Работа поддержана грантом РФФИ № 08-01-00899-а.

1. Введение

Первые парадигмы автоматного и императивного стандартного программирования (СП) сформировались как кодирование готовых алгоритмов, разработанных и отлаженных в докомпьютерную эпоху. Расширение класса задач, требующих разработки и отладки новых алгоритмов и приведения их в удобную для применения форму, привело к функциональному программированию (ФП). Затем пришло время языков представления знаний и соответственно логического программирования (ЛП) на основе частных рецептов для решения новых задач, где факт существования решений важнее их эффективной реализации. Профессионализация программирования приводит к объектно-ориентированному программированию (ООП), поддерживающему повторное использование готовых решений в разных системах. На повестке дня – создание удобных языков параллельного программирования [1, 7, 14–17, 21].

Парадигмы программирования (ПП) различаются нишей в жизненном цикле программ (ЖЦП), приоритетами при оценке качества программ, выбором инструментов и методов обработки данных. Значимость используемых при этом критериев по существу зависит от условий применения программируемых решений [3, 4]. Упорядочение критериев нередко претерпевает изменения по мере развития сферы применения программ, роста квалификации пользователей, модернизации оборудования, информационных технологий (ВН) и программной техники, что и приводит к появлению новых ПП. Современные возможности компьютерных сетей, суперкомпьютеров, общедоступных баз данных, массовое распространение мобильных устройств – все это меняет сферу применения ИТ и влечет кристаллизацию новых и более общих парадигм компьютерных языков (КЯ) [11–13].

В докладе представлен результат аналитического обзора ПП, и рассмотрены особенности применения ЯП, отражающие методы их реализации и класс решаемых на их основе задач [8,9]. Отмечены ключевые моменты развития ПП и закономерности реализационного освоения новых методов обработки данных. Определен ряд опорных языков для сравнительного анализа ЯП при определении их соответствия конкретным ПП [2, 5, 10, 18–20].

2. Прагматика реализационной семантики

Развитие средств и методов программирования отражает расширение сферы применения ИТ. Произошло расслоение ПП в зависимости от глубины и общности технических решений по организации процессов обработки данных. Обнаружились явные сложности классификации ЯП и определения их принадлежности конкретной ПП. [21]

При отработке методики проявления парадигматической характеристики ЯП в виде взаимодействия семантических систем² выделены три уровня парадигм, отражающие расширение языковой поддержки ЖЦП и рост реализационной сложности определения ЯП:

² Понятие «семантическая система» предложено С.С. Лавровым.

- языки низкого уровня (ЯНУ);
- программирование на языках высокого уровня (ЯВУ);
- подготовка программ на базе языков сверхвысокого уровня (ЯСВУ).

Проблемой является неоднозначность семантической декомпозиции сложных определений и трудоемкость определения реализационных особенностей полных интерпретаторов и компиляторов. [13]

Как показывает опыт определения классов объектов в языках ООП, функциональное назначение и обусловленность типами данных не является достаточным критерием для выделения простых семантических систем, удобных для сравнения. Поэтому возникает потребность в разложении определения языка и выделении минимальных учебного концентратора и реализационного ядра. В результате множество ЯП можно структурировать на классы содержательно сравнимых языков, обладающих общими, точнее – эквивалентными, концентраторами или слоями³. Нередко реализационное ядро языка содержит ряд понятий, не имеющих прямого представления в анализируемом ЯП. Дополнительные понятия обеспечивают реализационную полноту языка, существенно влияющую на понимание механизмов эффективного программирования.

Декомпозиция учебного концентратора, объединенного с реализационным ядром, определения ЯП на основные семантические системы дает не слишком сложные параметры для сравнительного анализа и установления парадигматических отношений между ЯП. Относящиеся к одной парадигме подязыки разных языков легко сравнить на уровне структурированной таким образом операционной семантики, анализируя определения их абстрактных машин и интерпретаторов. Это позволяет с каждой парадигмой связать варианты реализационных особенностей основных семантических систем и правил их взаимодействия, что можно назвать реализационной семантикой. К основным системам реализационной семантики отнесены выполнение вычислений, работа с памятью, управление вычислениями и организация структур данных. Выделение таких систем обусловлено различиями в схеме применения операций к операндам, связанными с методами реализации систем программирования и их поддержкой на уровне аппаратуры. [3, 4]

Пары интерпретатор (универсальная функция) и абстрактная машина, задающие семантику фрагментов рассматриваемых языков, используются как параметр при классификации парадигм и сравнении языков, анализе их подобия и сопоставимости. Определения интерпретаторов ограничены рассмотрением фрагментов языков, включающих сквозные понятия, общие для многих ЯП.

Принимая, что в изучении ПП центральную роль играет семантика, следует отдать должное Венской методике⁴, согласно которой ЯП определяют в терминах операционной семантики [18], используя типичные понятия программирования при спецификации систем программирования, что удобно для сравнительного описания ПП.

3. Жизненный цикл программ

Первые ЯП обладали машинной ориентированностью и поддерживали принципиально важную, но небольшую по длительности и трудозатратам часть ЖЦП, заключающуюся в кодировании готовых алгоритмов в терминах автоматов. Появление ЯВУ расширило языковое покрытие ЖЦП для хорошо поставленных задач, имеющих алгоритмы решения над типовыми структурами данных, приспособленные для нисходящих методик программирования. Парадигма ФП посягнула на ЖЦП для задач с исследовательским компонентом и существенно расширила его языковое покрытие благодаря автоматизации работы с памятью и механизмам хранения и накопления информации о свойствах информационных объектах, полезной при отладке и модификации программ, составленных из небольших универсальных компонент, допускающих как нисходящую, так и восходящую методику разработки. ЛП распространило эти механизмы на не вполне определенные постановки задач, что дает языковую поддержку предварительному сбору фактического материала, созданию демонстрационных версий, пробному прототипированию, отчасти тестированию, что дополняет общее языковое покрытие ЖЦП при восходящей методике разработки. Появление ООП преодолело итеративность ЖЦП для задач, связанных с развивающимися областями приложения (см. Приложение).

Далее расширение языкового покрытия ЖЦП обеспечивается КЯ, возникающими в связи с ИТ, телекоммуникациями, распределенными информационными системами, электронным общением, автоматизацией и самоорганизацией управления проектами, а также специализированными языками для решения конкретных классов задач. Анализ концепций и классификация представительного свода КЯ в контексте профессиональной речевой практики в настоящее время стихийно разворачивается при формировании открытых онтологий и эн-

³ Согласно Венской методике определения ЯП эквивалентными считаются языки, сводимые к одному абстрактному синтаксису. Термин «концентратор» использовал Г.А. Звенигородский при упорядочении учебных материалов. Термин «слой» предложен А.Л. Фуксманом в его технологии вертикального слоения программ.

⁴ Венский метод (ВМ) определения языков программирования был разработан в 1968 году в Венской лаборатории ИВМ под руководством П. Лукаса на основе идей, восходящих к Дж. Маккарти [18, 19].

циклопедий, что ставит на реальную почву решение проблемы глубинного анализа содержания обучения информатике, программированию и ИТ [1,13]

4. Языки низкого уровня

Низкоуровневое кодирование ассоциируется с одноуровневыми структурами данных, обусловленными архитектурой и оборудованием (см. [7]). При хранении данных и программ используется глобальная память. Обработка данных сводится к императивной машинно-ориентированной модели управления процессом выполнения действий, порожденных программой. Кодирование осуществляется на фоне применения вспомогательных средств, таких как блок-схемы и документирование, отчасти компенсирующих отсутствие в ЯНУ понятий уровня программистской фразеологии, а в естественных языках понятий, возникающих при такой «сверхточной» детализации программ. В принципе достижима предельная эффективность программ, но их отладка осложнена сочетанием «низкий старт – высокий финиш» – легко достичь успеха в первых упражнениях, но трудно создать программный продукт и обеспечить его квалифицированное сопровождение.

Программа на ЯНУ – произвольная смесь команд, соседство которых практически не ограничивается. Точно определены все решения по представлению значений и структур данных в памяти и схема управления их обработкой, что позволяет ЯНУ четко относить к одной конкретной парадигме. Семантика ЯНУ обычно содержит целочисленную арифметику, ограниченную разрядностью адресов или машинных слов, использует работу с общими, глобальными идентификаторами, поддерживает последовательное управление вычислениями и осуществляет организацию структур данных по принципу соседства элементов, расположенных в памяти (вектора, строки, стеки, очереди, файлы).

5. Машинно-ориентированное программирование. Forth

При появлении микропроцессоров повысилась роль компактности программ, что обеспечило популярность стековых языков, таких как Forth [2]. Для языка Forth основа работы с памятью – стек. Средства управления вычислениями обогащены средствами блокировки и кодирования программ, что позволяет повышать эффективность информационной обработки. Используется механизм замкнутых процедур с неявными – стековыми – параметрами. Стек реализован как указатель на текущий элемент в предположении, что перед ним расположены предшествующие элементы по порядку.

Программа – отдельный поток, использующий расширяемый словарь. Принята постфиксная запись, удобная для стековой обработки данных. Стек-ориентированная дисциплина обработки освобождает от необходимости в понятии «переменная», хотя оно при необходимости м.б. смоделировано. Интерпретатор языка Forth сортирует слова по принадлежности словарю. За корректность воздействий на стек отвечает программа.

6. Языки управления заданиями

На уровне операционной системы (ОС) информационная обработка выглядит как семейство взаимодействующих процессов, выполняемых по отдельным программам – заданиям или сценариям, размещенным в файлах. [20] Языки для ОС работают с очередями, которые могут быть представлены как строки или файлы. В памяти хранится контекст задания и его сценарий. Контекст содержит перечень доступных файлов. При управлении процессами выполнения заданий используются условия готовности и вырабатываются сигналы, символизирующие успех выполнения действий. Сигналы также хранятся в контексте. Действия могут быть организованы в конвейеры или последовательности и обусловлены успехом предшествующих действий. Очередь может быть пополнена.

Функционирование ОС обеспечивает следующие явления и критерии:

- порождение новых файлов и процессов по ходу дела;
- время жизни файлов и процессов произвольно – нет гарантий их существования;
- не ограничена динамика событий.
- содержание контекста может быть незавершенным.
- очередь процессов с условиями готовности может перестраиваться.

Команды интерпретатора ОС выполняют обмен данными между буферами, файлами и контекстом, обработку очередей, файлов и контекста, проверку ряда условий над данными, контекстом и очередью, выработку сигналов, включая установку сигнала о завершении процесса.

7. Языки высокого уровня

Программирование на ЯВУ приспособлено к представлению иерархии понятий, отражающей природу понимания человеком решаемых задач и организации процессов их решения. Используются сложные структуры данных, стереотипы техники программирования, локализуемые области видимости имен объектов и процедур их обработки, подчиненные структурно-логической модели управления, допускающей сходимость пошагового процесса отладки программ. В центре внимания – интеграция с библиотеками процедур, эффективная компиляция программ, контроль типов данных, соответствие стандартам области применения программ и технологиям быстрой разработки удобно сопровождаемых программ. Ряд проблем решается включением в ЯВУ низкоуровневых средств. Практически исчезает необходимость в блок-схемах, а методика самодокументирования и реализации справочных подсистем смягчает нагрузку на документирование.

Проработка понятий ЯВУ характеризуется пропорциями между императивностью – аппликативностью, пространствами константных и переменных значений, элементарных и составных данных, открытыми и замкнутыми процедурами, средствами обработки строк и файлов, возможностями активного и «ленивого» управления процессами, использованием последовательных и параллельных схем управления вычислениями. Обычно ЯВУ используют стек при реализации укрупненных конструкций и защите локализуемых данных. Стилистика ЯВУ тесно связана со структурами данных, алгоритмами, методами синтаксического анализа и компиляции программ с акцентом на критерии теории программирования.

Обычно высокий уровень языка обеспечивается программными средствами, но с появлением программаторов и микропрограммирования разница между программой и аппаратурой стала условной. Lisp, Pascal, Smalltalk, Algol и другие ЯВУ были реализованы как входные языки на правах машинного кода. Ассемблер Эльбрус – яркий пример отечественной реализации ЯВУ аппаратными средствами.

При анализе парадигм ЯВУ необходимо учитывать следующие их особенностями:

- практикуются неявные формы представления отдельных понятий ради лаконизма записи программ;
- типы данных конструируются по фиксированным в ЯП правилам;
- взаимодействие и соответствие средств и методов, относящихся к разным семантическим системам, при их реализации в системе программирования определено по традиции и прецедентам, причем в коде оно скрыто – не структурировано;
- эффективность программирования базируется на знании методов реализации значений и обработчиков структур данных в памяти.

При анализе парадигм ЯВУ следует отметить их обусловленность эволюцией технологий программирования: Первый ЯВУ Fortran связан с появлением отдельной компиляции, снизившей трудозатраты на отладку благодаря выделению техники сборки модулей, что обеспечило формирование общих библиотек, а заодно и устойчивость позиций языка Fortran до наших дней. Универсальный язык Lisp дал ход машинно-независимому стилю обработки данных, рассматриваемых как символьные списки или строки – ФП. Популярность языка Си связана с технологией машинно-зависимого переноса программ путем выделения в двухслойном языке компактного машинно-ориентированного ядра и самоописания Си-компилятора, что одновременно обеспечило перенос программ на множество архитектур и стыковку с близкими языками, компилируемыми на тот же уровень сборки модулей. ЛП на языке Prolog показало возможности накопления и наследования частных рецептов. Появление C++ и ООП сопряжено с расширением сферы приложения информационных систем, при конструировании которых необходимо минимизировать объем повторного программирования. Представление специфических деталей парадигм при сравнении ЯВУ можно выразить в форме нормализованной предикатной формы интерпретатора, различающего сквозные понятия сравниваемых языков.

8. Стандартное, императивное программирование

Стандартное программирование (СП) рассматривает процесс обработки информации как конечную последовательность локальных изменений состояния памяти – императивно-процедурный стиль. Для СП характерно чет-

кое разделение понятий “программа” и “данное” с учётом статических методов контроля типов данных и оптимизации программ при компиляции. Общий механизм интерпретации стандартной программы естественно представить как автомат с отдельными таблицами имен для переменных, значения которых подвержены изменениям, и для меток и процедур, определения которых неизменны.

Сложность разработки больших программ, функционирующих в стиле локальных изменений состояния памяти, привело к идеям структурного программирования, налагающим на стиль представления программ ряд ограничений, способствующих удобству отладки программ и приближающих технику стандартного программирования к ФП:

- дисциплина логики управления с исключением переходов по меткам (`goto_less_style`);
- минимизация использования глобальных переменных в пользу формальных параметров процедур (`global_variable_harmful`);
- полнота условий в ветвлениях, отказ от отсутствия ветви “else”;
- однотипность результатов, полученных при прохождении через разные пути.

9. Функциональное программирование

Функциональное программирование рассматривает процесс обработки данных как композицию их отображений с помощью универсальных функций. Программа при таком подходе не более чем одна из разновидностей данных. ФП сумело преодолеть синтаксический разрыв независимо развиваемых средств и методов организации информационных процессов. Это удалось благодаря нацеленности на проявление и ортогонализацию семантических подсистем в организации программируемых процессов. Не менее важна развиваемость представления унифицируемых структур данных и комплектов функциональных объектов. Все это позволяет языки ФП рассматривать как средство сопряжения разнородных конструкций. На их основе возможно осуществлять любые интегрированные построения, представимые в машинно-независимом стиле.

Язык программирования Лисп и сложившееся на его основе ФП реально показали свои сильные стороны более чем убедительно как инструмент исследования и освоения новых областей применения вычислительной техники. [19]

Во многих системах ФП обеспечена организация параллельных процессов, имеются средства СП и ООП. Поддержано управление компиляцией и конструирование компиляторов. Существенно, что операции функционального языка обладают машинно-независимой семантикой. Поэтому для функциональных программ проблема переноса намного мягче, чем для стандартных языков, таких как Си, Паскаль, Фортран. Это делает функциональные ЯП перспективными для образовательных применений. Успех Logo в детском и любительском программировании не случаен.

10. Логическое программирование

Логическое программирование (ЛП) сводит обработку данных к выбору произвольной композиции определений (уравнений, предикатных форм), дающей успешное получение результата. Именно обработка формул является основой – вычисления рассматриваются как операция над формулой. Перебор вариантов выглядит как обход графа в глубину. [6] Имеются средства управления перебором с целью исключения заведомо бесперспективного поиска.

Программирование вариантов освобождает от необходимости формулировать все варианты сразу. В ЛП можно продумывать варианты отношений между образцами формул постепенно, накапливая реально встречающиеся факты и их сочетания.

11. Объектно-ориентированное программирование

Объектно-ориентированное программирование рассматривает информационный процесс как частичную обработку объектов с помощью методов, выбираемых в зависимости от типа обрабатываемых данных. ООП структурирует множество частных методов, используемых в программе, в соответствии с **иерархией классов объектов**, обрабатываемых этими методами, в предположении, что определяемые в программе построения могут локально видоизменяться при сохранении основных общих схем информационного процесса. Это позволяет мо-

дификации программы выполнять объявлением новых подклассов и дописыванием методов обработки объектов отдельных классов без радикальных изменений в ранее отлаженном тексте программы. [14]

Связь методов с классами объектов позволяет вводить одноименные методы над разными классами объектов (**полиморфизм**), что упрощает логику управления: на уровне текста программы можно не распознавать принадлежность классу, это сделает система программирования. Подобным образом обычно реализовано сложение⁵, одинаково изображаемое для чисел, строк, векторов, множеств и т.п.

Следует обратить внимание на появление учебных ЯП (A++), поддерживающих четыре основных ПП, что показывает их взаимодополнительность и образовательное значение.

12. Языки сверхвысокого уровня

Подготовка программ на базе ЯСВУ нацелена на длительный срок жизни запрограммированных решений особо важных и сложных задач. Удлинение ЖЦП достигается представлением обобщенных решений с определенной степенью свободы по отношению к полным пространствам допустимых смежных компонент, реализованных ранее или планируемых на будущее. Обычно создатели нового ЯСВУ используют в качестве исходного материала один или несколько базовых ЯВУ и встраивают в них изобретаемые средства и методы. От базовых ЯВУ наследуются парадигмы удовлетворительного решения сопутствующих задач. В таких случаях парадигматическая характеристика ЯСВУ может формулироваться относительно базовых ЯВУ, хотя внешнее синтаксическое сходство языковых конструкций иногда скрывает совсем другую семантику.

Для простоты изучения ЯСВУ могут выглядеть как расширение привычных ЯВУ, возможно со средствами низкоуровневого управления процессами. Появляются языковые средства поддержки полного ЖЦП, совместного с процессом изучения класса решаемых задач.

Параллельное программирование на языке APL можно рассматривать как укрупнение единиц обработки – распространение методов СП со скалярных значений на вектора произвольной размерности. Каждая операция может локально изменять не просто скалярное значение, а целый вектор. Синтаксис языка APL создан независимо, без оглядки на традиции представления программ и алгоритмов.

При создании языка Setl базовым ЯВУ был Fortran, конструкции которого определили вид семантических систем вычислений и управления процессами, с тем изменением, что основная структура данных не вектора, а множества, причем предельно приближенные к математической традиции классического понимания множеств. Семантика эффективной работы с памятью на уровне указателей (pointer-oriented) сопряжена с весьма абстрактной логической схемой выбора структур данных в зависимости от результатов анализа программы. Параллелизм программируется как обработка элементов множеств. Программы обработки множеств не зависят от разных методов их представления в памяти. Выразительная сила языка достаточна для его применения в качестве теоретико-множественной спецификации программ.

Программирование на языке БАРС нацелено на обеспечение высокопроизводительных вычислений и организацию асинхронных параллельных процессов. При создании языка БАРС базовым ЯВУ был язык Pascal, в те годы перерастающий из учебного в производственный язык СП. Были существенно обобщены средства структуризации данных на основе понятия комплекс, приспособленного к именованию элементов структур данных и учета кратности их использования. [11] Радикальное продвижение в повышении уровня программирования, предложенное в языке БАРС, заключается в переносе идеи типизации данных на проблему типизации схем управления.

В целом определение языка БАРС представлено как взаимодействие подязыков, соответствующих основным семантическим системам⁶, обеспечивающим программирование схем управления в виде сетей, объявление дисциплины доступа к памяти, наложение на процессы вычисления произвольных схем управления и дисциплины доступа к памяти.

Параллельное программирование на языке Sisal опирается на парадигму ФП. Замысел языка нацелен на создание конкуренции вечно живому языку Fortran и кроме того в качестве базового языка был использован язык VAL, в свою очередь многое унаследовавший от языка Pascal. От языка Fortran унаследован ряд идей по обработке и представлению векторов.

Система вычислений в языке Sisal использует понятие «мультизначение», позволяющее подобно языку APL распространять скалярные действия на данные любой структуры, а их обработку осуществлять на многопроцессорных конфигурациях. Программа строится из участков с однократными присваиваниями, что упрощает технику оптимизационных и распараллеливающих оптимизаций. Основное продвижение по технике программирования – развитие структуры циклов для их реализации на параллельных архитектурах. Введено поня-

⁵ И другие операции.

⁶ Понятие «основные семантические системы» и их состав были предложены В.Е. Котовым при разработке языка БАРС.

тие – «пространство итераций» и предложена специальная конструкция для фильтрации мультисзначений, получаемых при совмещенном исполнении итераций и участков повторяемости. [5]

13. Заключение

В настоящее время актуальность проблемы классификации языков программирования и вообще компьютерных языков и информационных систем существенно возросла.

Определитель парадигмы языка программирования может содержать следующие процедуры:

- 1) определение уровня языка и его ниши в жизненном цикле программ и деятельности программистов (цели и задачи), базовых языков, использованных при его создании и реализации;
- 2) декомпозиция семантического базиса языка на основные семантические системы с минимизацией их сложности и возможно их описание относительно базовых языков;
- 3) определение АМ языка и интерпретатора, формально достаточного для построения расширений, эквивалентных исходному языку – нормализованное определение;
- 4) сравнение полученного определения с описаниями известных парадигм.

Список литературы

1. Андреева Т.А., Ануреев И.С., Бодин Е.В., Городня Л.В., Марчук А.Г., Мурзин Ф.А., Шилов Н.В. Компьютерные языки как форма и средство представления, порождения и анализа научных и профессиональных знаний //Труды XV Всероссийской научно-методической конференции «Телематика-2008», Санкт-Петербург. 2008. – С. 77–78
2. Баранов С.Н., Колодин М.Ю. Феномен Форта. с. 193-271 Системная информатика. Вып 4. Методы теоретического и системного программирования. - Новосибирск: "Наука". Сиб. изд. фирма, 1995. - 361 с.
3. Городня Л.В. Подход к ограниченно новизны в программистских экспериментах. - Препринт N 357. Надзаг ВЦ СО АН СССР, Новосибирск, 1982, с.29
4. Городня Л.В.Функциональный подход к описанию парадигм программирования.
5. Евстигнеев В.А., Городня Л.В., Густокашина Ю.В. "Язык функционального программирования SISAL", // Интеллектуализация и качество программного обеспечения, Новосибирск, 1994, с. 21-42
6. Евстигнеев В.А., Касьянов В.Н. Графы в программировании: обработка, визуализация и применение. - С-Пб.: "ЭХП-Петербург", 2003, - 1104 с.
7. Ершов А.П., Кожухин Г.И., Поттосин И.В. Руководство к пользованию системой АЛЬФА. Новосибирск: "Наука", 1968, 179 с.
8. Ершов А.П. Смешанные вычисления: потенциальные приложения и проблемы исследования.- Тезисы докладов и сообщений. Всесоюзная конференция "Методы математической логики в проблемах искусственного интеллекта и систематическое программирование", ч.2, Вильнюс, 1980, с. 26-55
9. Захаров Л.А., Покровский С.Б., Степанов Г.Г., Тен С.В. Многоязыковая транслирующая система. Новосибирск, 1987. 151 с.
10. Э. Структурное проектирование и конструирование программ. - М. «Мир», 1979. - 409 с.
11. Котов В.Е. МАРС: архитектуры и языки для реализации параллелизма. с.174-194 Системная информатика. Вып 1. Проблемы современного программирования. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. - 293 с.
12. Лавров С.С. Использование вычислительной техники, программирование и искусственный интеллект (перспективы развития). - М.: Микропроцессорные средства и системы. N.3, 1984, - с. 3-9
13. Марчук А.Г., Городня Л.В., Мурзин Ф.А., Шилов Н.В. Классификация компьютерных языков: состояние, проблемы, перспективы // Труды международной конференции "Космос, астрономия и программирование" (Лавровские чтения). //Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, 2008.С. 15-22.
14. Мейер Б. Основы объектно-ориентированного проектирования. – М.: Интернет-Университет Информационных технологий. -: <http://www.intuit.ru>, 2007
15. Новосибирская школа программирования. (Переключкиа времен) /Под ред. проф. И.В.Поттосина и к.ф.-м.н. Л.В.Городней. - Новосибирск, 2004. 243 с.
16. Поттосин И.В. Система СОКРАТ: Окружение программирования для встроенных систем.-Новосибирск, 1992.-20с. (Препр./РАН. Сиб. отд-ние. ИСИ; N11)
17. Становление Новосибирской школы программирования. /Под ред. проф. И.В.Поттосина. Новосибирск, 2001, 195 с.
18. Lucas P., Lauer P., Stigleitner H. Method and Notation for the Formal Definition of Programming Languages. IBM Laboratory, Venna, TR 25.087, 1968
19. McCarthy J. LISP 1.5 Programming Manual.- The MIT Press., Cambridge, 1963, 106p.
20. Ritchie D.M., Tompson K. The UNIX Time-Sharing System, Bell System Technical Journal, v.57, N 6, 1978, pp. 1905-1929.
21. http://en.wikipedia.org/wiki/Programming_paradigms

Приложение

Схема языкового покрытия фаз ЖЦП для задач разного уровня изученности

Изученность и сложность задач	Фаза ЖЦП	Поддержка ЖЦП языками программирования				
		Парадигмы языков высокого уровня				
Многоуровневое абстрагирование для особо важных и сложных задач со специальными методами решения	Обоснование целесообразности					
	Постановка задачи					ЯСВУ
	Спецификация требований					
	Проектирование			ФП		ЯСВУ
	Реализация	ЯНУ		ФП		
	Тестирование	ЯНУ		ФП		
	Сопровождение					
Бизнес-приложения, зависящие от динамики производственной деятельности человека	Обоснование затрат					
	Постановка задачи					ООП
	Спецификация требований			ФП		
	Проектирование процессов		СП	ФП		ООП
	Программирование и отладка		СП	ФП		ООП
	Тестирование и отладка		СП			ООП
	Сопровождение					
Сбор фактов и накопление знаний для не вполне определенных задач	Постановка задачи					
	Представление СД			ФП	ЛП	
	Тестирование и отладка				ЛП	
	Сопровождение				ЛП	ООП
Исследование и разработка новых алгоритмов и структур данных, включая создание новых КЯ	Постановка исследования					ЯСВУ
	Спецификация критериев					ЯСВУ
	Проектирование алгоритмов			ФП		
	Программирование		СП	ФП		
	Тестирование и отладка			ФП		
	Сопровождение					
	Развитие			ФП		ООП
Реализация хорошо изученных алгоритмов для корректных задач	Постановка задачи					ЯСВУ
	Проектирование СД		СП	ФП		
	Кодирование	ЯНУ	СП			
	Отладка			ФП		
	Сопровождение					

Воспоминания⁷

Владимир Тихонович Дементьев

Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН
Новосибирск, Россия
demvt@math.nsc.ru

Родился я в один день с академиком А.П. Ершовым, 19 апреля, но на четыре года позже – в 1935 году, в Новосибирске. Школу окончил в Барнауле в 1953 г. с серебряной медалью. Поехал в Москву, прошел собеседование для поступления на механико-математический факультет МГУ. Собеседование проходило в старом здании МГУ на Моховой. Меня экзаменовал будущий профессор Л.Н. Большев.⁸ Были предложены задачи, теоремы по геометрии. Один вопрос вызвал затруднение, но я подумал некоторое время и ответил. В заключение собеседования Большев спросил меня, занимаюсь ли я спортом, чем увлекаюсь. Я ответил, что люблю играть в баскетбол. «А как вы бросаете штрафной?». Я показал: снизу. Он: «Старая техника! Надо сверху». В конце дня вывели списки, я был зачислен. У нас на курсе училось 450 человек. Очень высокий уровень студентов: много медалистов, участников олимпиад. Условия проживания в МГУ были прекрасные. Я жил в общежитии, один в комнате 8 кв.м.

На третьем курсе началась специализация. Я пошел на кафедру вычислительной математики. На этой кафедре были также Анатолий Меренков, Людмила Змиевская, Владимир Скрипник, Виталий Коробков, Юрий Васильев, Рафаил Кричевский, Майя Рыбакова, Галина Заикина – будущие сотрудники Института математики СО АН СССР. Возглавлял кафедру С.Л. Соболев. Читали нам выдающиеся математики Л.С. Понтрягин, С.Л. Соболев, С.М. Никольский, А.А. Ляпунов, Б.Н. Делоне, А.Г. Курош. Мы посещали кибернетический семинар А.А. Ляпунова. По окончании МГУ в 1958 г. мы попросились в Сибирь, в Академгородок. Нас особенно привлекало, что Сергей Львович был в числе организаторов Отделения. Кроме вычислителей приехали также Борис Rogozin (теория вероятностей), Леонид Бокуть (алгебра), Владимир Кузьминов и Игорь Шведов (топология), Клара Шведова, Владимир Яковлев и Юрий Немировский (механика), Юрий Марков (астрономия), Федор Брусенцов (вычислительная математика). Всего 18 человек с нашего курса выразили желание работать в Новосибирске.

У Сергея Львовича был проект Института математики с вычислительным центром по образу и подобию московского Математического института им. Стеклова АН СССР. Он там работал заместителем директора, директором. Сергей Львович сам он подбирал кадры математиков для Сибири. Относительно вычислительного центра не было пока полной ясности. Поэтому, набрав молодых вычислителей, которые прошли его кафедру, умели программировать, он направил нас в отдел к Андрею Петровичу Ершову.

Первое мое задание в отделе программирования было перевести с английского статью для «Кибернетического сборника» А.А. Ляпунова, № 2. Он вышел под редакцией А.П. Ершова, О.Б. Лупанова, А.А. Ляпунова, И.А. Полетаева и А.И. Прохорова в 1961 г. Я переводил статью Бухгольца. Тогда я не был силен в английском, а Андрей Петрович блестяще его знал. Он потом подредактировал мой перевод. Но редакцию он производил уже в мое отсутствие.

А дело было так. В начале 1958 г. Сергей Львович набирал в Институт математики не только математиков, но и инженеров. К этому времени он заключил договор с Ереванским НИИ математических машин, которым руководил Сергей Никитович Мергелян⁹. Его Институт был ориентирован на создание новых ЭВМ не на лампах, а на полупроводниках. Отечественная полупроводниковая база была слабая, но Армения организовала поставки комплектующих полупроводниковых изделий из Европы и США. Они заложили три проекта полупроводниковых машин: Раздан, Ереван и Арагац. У Института математики СО АН СССР с ними был договор на поставку Раздана.

Сергей Львович понимал, что как только появятся ЭВМ, нужны будут инженеры-эксплуатационники. Весной и летом 1958 г. зачислили 15 инженеров, которых затем направили в Ереван на помощь по доводке и монтажу машины. Поехали и мы, вычислители, имевшие навыки программирования: нужна была помощь в создании программного обеспечения. Сразу после Нового года в январе 1959 в Ереван отправились А. Меренков, я,

⁷ Записано на диктофон и транскрибировано И.А. Крайневой 16 и 23 марта 2009 г.

⁸ Большев Л.Н. (1922-1978) – советский математик, чл.-корр. АН СССР (1974). Ученник А. Н. Колмогорова. Окончил МГУ (1951); д. ф.-м.н. (1966). В 1954-57 работал в МГУ, с 1957 – в Математическом ин-те АН СССР. Труды по математической статистике, теории вероятностей и их приложениям.

⁹ Мергелян С.Н. (1928-2008) выдающийся армянский ученый, математик, чл.-к. АН СССР (1953), академик АН Армении (1956). Основатель НИИ математических машин и вычислительного центра в Ереване, который возглавил в 1956 г.

О. Омельченко, В. Срипник и Ю. Степаненко. Мы осваивали систему команд Раздана и в кодах машины писали программы. Создавали библиотеку стандартных программ. Сложности в нашей работе в Ереване состояли в том, что проект постоянно менялся. Много времени было потрачено впустую¹⁰.

Вскоре американцы увидели, что СССР собирается создавать ЭВМ нового поколения на элементной базе, которая поставлялась ими. Они приняли эмбарго на поставку. А поставки были умело организованы. Католикос всех армян Вазген¹¹ обратился к зарубежной армянской диаспоре за помощью, и помощь пришла. Армяне набрали заказов на поставку машин для Грузии, Азербайджана, Ленинграда и др., получили финансирование под это дело. Когда все застопорилось, обратились к военным. Добились получения поставок полупроводников через руководство страны от организаций ВПК. Но срок сдачи машины – 1959 год – был сорван. Сергею Львовичу пришлось отказаться от этого варианта. Он стал искать другую возможность.

В это время у С.А. Лебедева на стенде было 2 машины М-20, хотя он говорил, что только одна. Но часть наших инженеров находилась на стажировке у Лебедева, и от них Сергей Львович знал о второй машине. Хороший генеральный конструктор большого проекта всегда делал два экземпляра, будь то самолет или ЭВМ: один для заказчика, другой себе на доработку. Лебедев не хотел давать машину. Сергей Львович даже немного поспорил с Сергеем Алексеевичем и пожаловался Михаилу Алексеевичу Лаврентьеву. Тогда Михаил Алексеевич надавил на соответствующие рычаги, и машина пришла в Академгородок. Ее разместили в Институте геологии. В левом крыле выделили большое помещение площадью около 150 кв.м.

Весной 1960 г. нас отозвали в Москву, потому, что здесь в Академгородке пока некуда было селить. В Москве Сибирское отделение имело временные жилые площади в Черемушках. А осенью мы приехали в Академгородок. Сначала нас поселили в общежитии, которое находилось в том доме, где сейчас Управление делами. Мы жили в комнате на 4-ом этаже над нынешним магазином «Петушки». Затем переселились в дом на Морском 48 кв. 16. В одной комнате жили А.П. Меренков, О.К. Омельченко, В.Т. Дементьев, в другой С.П. Суржиков и М.И. Кротко, в третьей – А.А. Боровков, В.В. Леонов и В.А. Скоробогатов. Боровков вскоре получил квартиру. Получить квартиру вообще не было проблем, мне также вскоре дали комнату 20 кв.м.

Мы были сотрудниками отдела программирования. По мере формирования Института курирование вычислительной техники и вычислителей перешло к заместителям директора Института Э.В. Евреинову и Ю.Г. Косареву. У Андрея Петровича скопилось много народу: программисты, инженеры, вычислители. Программисты разрабатывали проект транслятора, а наша «ереванская» группа оказалась некоторым образом не у дел. Поэтому нас перевели к Ю.Г. Косареву, под его крылом мы занялись тем, что нам было близко, вели расчеты прикладных задач. Одно время я был ученым секретарем ВЦ, принимал экскурсии на ЭВМ, готовил планы, отчеты, распределял машинное время. Тогда была одна ЭВМ на весь Академгородок, она обслуживала не только академические институты, но и городские предприятия и институты.

В 1960 г. в Академгородок приехал Ю.И. Журавлев. Под его руководством стал формироваться отдел дискретного анализа (один из разделов математической кибернетики). Затем, в 1962 году, в Сибирь приехал А.А. Ляпунов. Он организовал и возглавил другой отдел – отдел теоретической кибернетики, в который я перешел от Ю.Г. Косарева. Здесь Алексей Андреевич привлек меня к решению оборонных задач. Всеобщий энтузиазм, сильная математическая среда, прекрасное взаимодействие с заказчиками способствовали тому, что я за три года решил несколько важных практических задач, сдал кандидатский минимум и защитил диссертацию.

Постоянный интерес и поддержка со стороны Алексея Андреевича Ляпунова, Ивана Борисовича Погожева и Юрия Васильевича Чуева (профессор, генерал-лейтенант), способствовали моему творческому успеху. Но и работать приходилось по 20 часов в сутки: днем – 1-й отдел, рабочая тетрадь, отчет, статьи, диссертация; ночью – программы и счет на М-20. А еще двое детей, член Обкома ВЛКСМ (комиссия по пропаганде и внедрению вычислительной техники), поездки по организациям города, командировки в Москву, преподавание в НГУ. Диву даюсь: как это все удавалось? Тогда же на почве обкомовских дел я близко познакомился с Г.И. Марчуком, у которого впоследствии много лет проработал в Объединенном ученом совете по защитах кандидатских и докторских диссертаций в качестве ученого секретаря совета. Это был весьма полезный опыт научно-организационной работы.

К середине 1960-х г. Ю. И. Журавлев и А.А. Ляпунов сформировали работающий коллектив кибернетиков, насчитывалось около 50 сотрудников. В нем было тогда четыре доктора наук: А.А. Ляпунов, Ю.И. Журавлев, А.А. Зыков и В.Н. Логунов. При полном одобрении и поддержке со стороны С.Л. Соболева и М.А. Лаврентьева было принято решение о создании в Академгородке Института кибернетики. Но вначале в ИМ СО АН СССР создали Отделение кибернетики, которому дали дополнительные штаты и площади. Сотрудники отделения кибернетики ИМ разместились в доме № 9 на Детском проезде. Утвердили структуру будущего Института в составе 10 лабораторий, предполагалось набрать штат около 140 человек. Меня назначили и.о. заведующего лабораторией обоснования развития сложных систем, хотя в основном занимался спецтематикой. В этом здании мы работали с конца 1960-х и до начала 1970-х. Тематика Отделения кибернетики была обширной: дискретный

¹⁰ См. письмо А. П. Меренкова в данном сборнике, стр. 119.

¹¹ Вазген I – Патриарх и Католикос всех армян, глава Армянской Апостольской Церкви (1955–1994).

анализ, теория графов, теория кодирования, оптимальное управление, моделирование производственных и биологических процессов, матлингвистика, методы оптимизации, исследование операций.

Будущему институту открыли финансирование для строительства. К зданию Института математики справа пристраивали еще один корпус, в котором предполагалось разместить новый институт. Считалось также, что его директором станет Ю.И. Журавлев¹². В это время он уже был назначен заместителем директора ИМ, руководителем Отделения кибернетики. Юрий Иванович Журавлев тогда уже являлся не только талантливым ученым, но и крупным общественным деятелем, членом ЦК комсомола, в 1966 получил Ленинскую премию. А.А. Ляпунов должен был осуществлять научное руководство новым институтом. Здание строилось, штат набирался, приняли на работу вахтеров, библиотекаря, бухгалтера, научных сотрудников, инженеров – всего около 100 человек. Но в 1969 г. Ю.И. Журавлев по семейным обстоятельствам переехал в Москву. Институт так и не открылся. Мы остались под научным руководством А.А. Ляпунова. Он, несмотря на состояние здоровья, кипел энергией. Придешь к нему в коттедж, там люди, идет семинар, он что-то пишет на доске. Алексей Андреевич страдал диабетом, ему нужно было регулярно питаться. Супруга принесет ему гречневую кашу с молоком, он ходит вдоль доски, что-то говорит, поедая кашу...

В 1971 г. Ляпунов ушел из ИМ. Причиной послужила его принципиальная позиция при оценке деятельности Отделения вычислительной техники, возглавляемого Э.В. Евреиновым. В целом идея перехода от одной ЭВМ к вычислительным комплексам была правильной. Однако Алексей Андреевич считал, что в Институте математики работы по проблемам вычислительной техники должны проводиться в основном на теоретическом уровне. Исследование структуры и функционирования вычислительных систем, с учетом существующей перспективной элементной базы – вот главная задача отделения ВТ. Инженерно-технические работы должны быть сведены к минимуму. Следовательно, нет необходимости широкого развертывания инженерно-физических работ, особенно при наличии в СО АН СССР институтов Физики полупроводников и Автоматики и электротехники. Позицию Алексея Андреевича «конструктивно» поддержал М.А. Лаврентьев. Отделение ВТ было реформировано. Инженерные лаборатории переданы в другие институты. Э.В. Евреинов уехал в Москву.

Алексей Андреевич перешел в Институт гидродинамики, где поделил площади с Г.С. Мигиренко¹³. С ним ушло около 2-х десятков человек. Нас очень расстроил его уход. Алексей Андреевич предлагал всем последовать за ним, но многие не согласились. Мы обсуждали сложившуюся ситуацию между собой, получалось, что большинство теряло тематическую среду. Авторитет Института математики был велик, мы выполняли крупные заказы. Мне было трудно отказывать Алексею Андреевичу, но пришлось.

Отделение кибернетики ИМ было ориентировано на военную проблематику во многом благодаря А.А. Ляпунову. У него сохранились обширные связи с военными со времен его работы в Артиллерийской академии, там он активно перестраивал учебные программы в области математики. На его кибернетических семинарах, которые проходили в МГУ в аудитории 1624 первые два ряда обычно занимали офицеры в эполетах и орденах, а за ними уже сидели представители научной общественности и студенты. Военные признавали актуальность кибернетических идей: вычислительная техника, управление войсками, ракетная техника – все это были сложные системы. Когда Алексей Андреевич появился в Новосибирске, за ним потянулся целый шлейф офицеров: И.А. Полетаев, И.Б. Погожев, О.И. Березкин, В.А. Савушкин и др. И.Б. Погожев добился длительного прикомандирования к СО АН. Он работал в ИМ, затем перешел на ВЦ, но с нами не терял связи. Его я могу отнести к одному из своих учителей.

Мы сотрудничали с Сибсельмашем, заводом Чкалова, учреждениями Москвы (ВЦ, ИПМ, ИПУ и др.), Министерством обороны: авиация, сухопутные войска, космос. Москва, Киев, Минск, Ташкент, Владивосток, Иркутск (там работал А.П. Меренков¹⁴). Сейчас остались академические связи только с Москвой, Свердловском, Минском, Иркутском. С 1990-х годов нет никаких серьезных заказов.

Огромную роль в военно-прикладной тематике Академгородка сыграл Г.С. Мигиренко. Красавец, адмирал, человек классического воспитания. Он был председателем секции прикладных проблем СО АН СССР. Эта секция курировала связи академических институтов с институтами и КБ Министерства обороны и ВПК. Все что хорошего было в СО АН, в первую очередь использовалось там. В нашем отделе было несколько «черных полковников» – морских офицеров: Л.И. Сенницкий, В.В. Брыскин, Л.И. Швец. Когда Ю.И. Журавлев нас покидал, руководство Института хотело расформировать наше Отделение. Но благодаря вмешательству военных оно было сохранено. Они все были членами партии, подключили партийные структуры. Одним из аргументов была важность решаемых проблем для укрепления обороноспособности страны. Руководителем Отделения кибернетики был назначен В.К. Коробков, наш однокурсник.

¹²Журавлев Ю.И. – д.ф.-м.н. (1965), действительный член РАН (1992). В 1959-1969 гг. мнс, зав. отделом, зав. отделением, зам. директора по научной работе Института математики СО АН СССР. С 1969 г. - зав. лабораторией Вычислительного центра АН СССР.

¹³Мигиренко Г.С. – механик и математик, участник Великой Отечественной войны. Контр-адмирал в отставке, доктор техн. наук, профессор. Работал в Военно-морской академии кораблестроения (1946-52), в Математическом институте АН СССР (1953-58), в Институте гидродинамики СО АН СССР (1959-73). Избирался парторгом СО АН СССР.

¹⁴Меренков А.П. – чл.-корр. РАН (1990), д.ф.-м.н. (1976), директор Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева, Иркутск (1988-1997).

В Академгородок приезжал П.Н. Кулешов, маршал артиллерии. Он служил в свое время начальником академии им. Ф. Дзержинского, у него работал А.А. Ляпунов. Это офицер старой закалки, мягкий, доброжелательный, очень образованный человек, напоминал царского офицера. Он возглавлял ГРАУ (Главное ракетно-артиллерийское управление МО). Приезжал познакомиться с разработками СО АН. Его все время сопровождал Алексей Андреевич. Чувствовалось, что многое их объединяет. Мне к тому времени удалось решить шкальную задачу. Меня представили маршалу, рассказали, что я сделал, он поблагодарил, сказал, что я им очень помог. А дело было в необходимости научного обоснования принятия важного технического решения.

Все военные, которые приезжали в Академгородок, представлялись Г.С. Мигиренко. Было интересно работать с военными. Но мы решали и народнохозяйственные задачи. В Казахстане, например, стояла проблема: как наименьшим количеством транспортных средств организовать перевозку грузов при ограничении на сроки доставки. Мы вначале посадили парочку стажеров (В. Залюбовский, А. Сердюков), они туда поехали, изучили вопрос на месте. Затем совместно разработали метод, подготовили программное обеспечение. Экономический эффект был значительный.

Другая, более серьезная работа, проводилась совместно с Институтом экономики и организации промышленного производства СО АН СССР по программе строительства и освоения зоны Байкало-Амурской магистрали. Разработанные нами модели и алгоритм были реализованы в виде программных комплексов и использовались при планировании работ дирекцией БАМа. Кроме того, этот же комплекс программ был установлен в Управлении делами Совета Министров СССР в систему «БАМ-контроль». Экономический эффект от его использования трудно оценить. Но если считать, что средний выигрыш от применения кибернетических методов в планировании составляет примерно 10% , то цифра получается весьма внушительной, т.к. ежегодно на БАМ выделялись сотни миллионов рублей.

Кафедра кибернетики НГУ была создана в 1966 г. До этого Ляпунов руководил кафедрой матанализа, было создано Отделение кибернетики, речь шла об Институте кибернетики, поэтому университет охотно пошел на встречу. Была проделана значительная подготовительная работа. Я был первым секретарем кафедры. Алексей Андреевич читал много спецкурсов и спецсеминаров: по программированию, матлингвистике, мат. биологии. Он прошел школу Н.Н. Лузина, из которой вышли многие наши великие математики: А.Н. Колмогоров, П.С. Александров, М.А. Лаврентьев.

Сейчас у нас один аспирантский экзамен по специальности. Алексей Андреевич был очень взыскателен к аспирантам, они у него сдавали минимум три экзамена по различным разделам математики. Но если что-то получалось у его студентов, аспирантов, он радовался как ребенок. Мне, помню, удалось получить один интересный результат, он при каждом удобном случае рассказывал об этом моем успехе. Ляпунов считал, что если молодой человек способен, перспективен, надо его поддерживать, и даже если у него в диссертации не все гладко выглядит, можно его смело авансировать, дать ему возможность утвердиться, он себя проявит. Надо давать дорогу молодым.

К нему было паломничество студентов. Порой он не справлялся и раздавал нам своих студентов для руководства их курсовыми и дипломными работами. Но всегда помнил о них и спрашивал нас, как идут дела. Но были и такие ситуации: придет на экзамен, чувствуется, что нездоров. Мы, ассистенты, пришли пораньше билеты раздали, студенты готовятся. Алексей Андреевич хочет начать экзамен. Мы просим подождать еще немного, студенты не успели подготовиться. Алексей Андреевич настаивает. Студенты в панике, отвечают невпопад, он сердится, ставит двойку, подходит к следующему, снова двойка... Мы деликатно пытаемся намекать, что он нездоров, ему надо домой. Бежим к ректору, просим машину...

В последние годы жизни Алексей Андреевич активно занимался проблемами математического моделирования биологических процессов. Область его интересов включала исследование биосферы, модели океанических биоценозов, почвообразовательных процессов. В июне 1973 г. он находился в Москве, на сессии Академии наук, где его идеи широко проводить эти исследования получили поддержку. Он был воодушевлен тем фактом, что ему было поручено возглавить в качестве научного руководителя работу комиссии АН по проблеме «Человек и биосфера». Он много работал, объединяя единомышленников, обсуждая перспективы. 23 июня А.А. Ляпунов скорпостижно скончался: не выдержало сердце.

В Академгородке недавно появилась улица А.А. Ляпунова. На ней стоит ФМШ. Это дань уважения к Алексею Андреевичу. Организация и становление ФМШ проходили при его активнейшем участии. Научное и педагогическое наследие А.А. Ляпунова в Сибири это: Институт систем информатики, созданный на базе отдела программирования ВЦ СО АН СССР его ученика академика А.П. Ершова; отдел теоретической кибернетики ИМ СО РАН, сформированный также его учеником академиком Ю.И. Журавлевым, кафедра программирования НГУ, кафедра теоретической кибернетики НГУ. На наших двух кафедрах специализируется почти треть выпускников мехмата НГУ. Много это или мало? Судите сами: на мехмате НГУ 19 кафедр!

«Чуть воспоминаний...»¹⁵

Людмила Леонидовна Змиевская

Институт систем информатики имени А.П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия
zmiev@iis.nsk.su

В моей трудовой жизни были работа и ситуация, о которых я никогда не смогу забыть.

Все началось осенью 1959 года. Наш отдел программирования, возглавляемый Андреем Петровичем Ершовым, территориально размещался в Институте математики им. Стеклова АН СССР. Там нам было выделено несколько комнат, рядом с кабинетом С.Л.Соболева. В этом же здании на 1-ом этаже располагался Вычислительный центр, обслуживавший наряду с сотрудниками Стекловки и нас.

В отдел обратился заказчик, сейчас уж не помню кто, с просьбой найти обратную матрицу для заданной матрицы 436 порядка. Выбор пал на меня и Вадима Янкова. Исходная матрица была «дырявой», как сито: очень много нулевых элементов. В поиске алгоритма мы с Вадимом остановились на алгоритме обращения матриц, предложенном в свое время Андреем Петровичем.

Первый этап – написание программы и ее отладка --- занял не слишком много времени. На этом этапе работу вели я и Вадим Янков.

Второй этап – подготовка данных – осуществляла уже я одна. Это была трудоемкая работа, долгая и нудная. Тогда я научилась и «читать», и править информацию на перфоленте: на месте с ошибкой недостающую дырочку пробивать, лишнюю – заклеивать. Главное – точно локализовать то место, куда следовало приложить руку в прямом смысле этого слова.

Третий этап – собственно счет по отлаженной программе – начался где-то весной 1960 года.

В январе того же года я вышла замуж, и когда пришел месяц июль, я решила поехать в первый раз к родителям мужа. Им не терпелось со мной познакомиться.

Андрей Петрович в это время был в отъезде. С разрешения того, кто его замещал по Отделу (кажется, Гены Кожухина), я с чистой совестью уехала отдыхать. К тому времени было сделано несколько десятков «шагов» по пути приближения к желанной обратной матрице.

В положенное время я появилась на работе. И тут грянул гром! Андрей Петрович узнав, что матрица все еще не обращена, что вместо того, чтобы в поте лица трудиться, я разъезжаю по гостям, он в первый (и, слава Богу, в последний!) раз в моей жизни, не повышая голоса (но металл в голосе был явно!), сделал строгий выговор за то, что личные интересы я поставила выше производственных! И это несмотря на симпатию, которую я всегда чувствовала по отношению к себе. Слезы градом покатались из моих глаз! Извинившись, я убежала, умылась, успокоилась и, вернувшись, пообещала приложить все силы, чтобы как можно скорее закончить обращение злополучной матрицы.

Счет шел на отечественной машине БЭСМ-2. Хотя она для того времени и была на высоте, но ее быстродействия и надежности для решения больших задач было, конечно же, недостаточно. Времени просили много. Его давали, но, как правило, ночью. Благо, жили мы тогда уже в Черемушках, до работы пешком минут 15–20. Время в стране было спокойное. Так что и прийти на работу, и уйти домой ночью было не проблема.

Любо-дорого вспоминать: сидишь за пультом ночью одна в огромном зале, магнитные ленты крутятся, лампочки тебе подмигивают. В комнате рядом с машинным залом дежурные инженеры. Они развлекают себя игрой или просто спят. Когда машина сбивается, не паникуешь, а пускаешь тесты и призываешь на помощь инженеров, часто показывая ту ячейку, которую надо заменить.

«Быстро сказка сказывается, да не скоро дело делается!» В октябре я поняла, что в июне 1961 года стану мамой. Все наши уезжали в Академгородок с намерением заняться транслятором с Алгола-60, изучение которого началось еще в Москве на семинарах Отдела. А я и Софья Давыдовна Тартаковская, определенная мне в помощники, оставались в Москве – заканчивать обращение надоевшей матрицы. Ничего нового и интересного в этой работе уже не осталось, надо было только добить, дожать до конца все 436 итераций.

¹⁵ Впервые опубликовано: Становление Новосибирской школы программирования. Мозаика воспоминаний. – Новосибирск: ИСИ СО РАН, 2001. – С. 43-45.

В начале апреля 1961 года я ушла в декретный отпуск. К тому времени из 436 итераций были просчитаны более 410. Но «чем дальше в лес, тем больше дров»! Каждая следующая итерация давалась с большим трудом – машина сбивалась, и опять надо было повторять просчет. Не была готова БЭСМ-2 ни по памяти, ни по быстрдействию для решения таких громоздких задач. Важно было иметь длительный период стабильной работы, без сбоев.

Закрывать амбразуру собой пришлось одной Софье Давыдовне. В конце 1961 года, успешно завершив давно и не ею начатую работу, она наконец-то смогла уехать в Академгородок. А я появилась в Академгородке с маленьким сынишкой весной 1962 года. Работа над Альфа-транслятором шла полным ходом. Но и для меня нашлось дело, чему я была несказанно рада. Конечно же, Андрей Петрович не допускал и мысли, что работа по обращению той матрицы 436 порядка окажется такой продолжительной! Он думал, что еще пару месяцев, июль-август 1960 года, и результат будет достигнут. С такими мыслями он имел полное моральное право на тот тон и те слова!

Я на Андрея Петровича за давние горячие слезы не в обиде! Они помогли мне осознать, что, работая в коллективе, всегда надо помнить о чувстве долга и ответственности перед ним.

Начала прикладного программирования и ВЦ СО АН СССР: апостериорный анализ без ностальгии

Валерий Павлович Ильин

Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН,
Новосибирск, Россия
ilin@sscc.ru

Введение

К моему удивлению, даже в среде профессионалов вычислительных наук (Computer Science) немногие знают, что в 2008 г. наступила эра петафлопных компьютеров: в США начала работать ЭВМ (точнее, МВС – многопроцессорная вычислительная система) с быстродействием 10^{15} арифметических операций с плавающей точкой в секунду. Это событие было предсказано с хорошей точностью и описывалось более 20 лет назад. Хотя цифра 10^{15} казалась совершенно фантастической и тогда составляла всю суммарную вычислительную мощность Америки! Кстати, о пресловутом отставании России: уже анонсировано появление “петафлопника” в нашей стране через 2-3 года.

Сейчас рейтинги суперкомпьютеров в престижном мировом списке TOP-500 и в аналогичном листе ТОП-50 для России и стран СНГ меняются с захватывающей быстротой. Современная высокопроизводительная МВС – это сложнейшее архитектурное сооружение с тысячами многоядерных узлов, огромной многоуровневой памятью и коммуникациями. Терафлопными компьютерами (если кто не помнит – 10^{12} флопс, от английского flow points) уже не удивишь в Томске, Уфе и других городах, которые традиционно причислялись к исконной российской глубинке.

Такая эволюция с философской неизбежностью привела к переходу количества в качество. Предсказательное математическое моделирование реально стало третьим путем познания, наряду с теоретическими исследованиями и натурными экспериментами. Фундаментальные междисциплинарные проблемы ядерных вооружений и энергетики, наноматериалов и нанотехнологий, биологии и окружающей среды фактически ведут к конвергенции наук, когда получение прорывных результатов невозможно без тесного взаимодействия и математика, и физика, и химика, и программиста. И хотя мировой рынок прикладного программного обеспечения, оцениваемый в миллиарды долларов, содержит прекрасные разработки вроде ANSYS, NASTRAN, MATLAB и многих других (к сожалению не отечественных), налицо имеется катастрофическое отставание производительности труда программиста от темпов роста пиковых и интегральных компьютерных ресурсов, которые неумолимо следуют закону Мура (утраивание скорости каждые 18 месяцев). На повестку дня выходит суперзадача создания концепций и технологий для математического и программного обеспечения нового поколения, которое осуществляла бы адекватное “отображение алгоритмов на архитектуру ЭВМ”. Последние слова взяты в кавычки потому, что это есть буквально лозунг Гурия Ивановича Марчука, актуализированный в Вычислительном центре СО АН СССР более 30 лет назад.

Нынешняя ситуация драматизируется тем, что уже наступает следующая волна компьютерной революции, пока мало заметная, как цунами на первом этапе до выхода на береговую полосу. Речь идет о ПЛИСС – программируемых логических интегральных схемах, которые в английском варианте именуется как FPGA – Field Programmable Gate Array. Фактически мы приходим к вычислительным неоднородным средам, компоненты которых автоматически проектируются и располагаются с огромной плотностью на кристалле средствами дешевых и высокопроизводительных кремниевых технологий. Можно сказать, осуществляется трепетная мечта математика – разработка заказной ЭВМ под задачу или алгоритм. И в существующих смелых проектах провозглашается даже отход от принципов “фон Неймановской” вычислительной машины.

Развитие идет по спирали, и зачастую новое это хорошо забытое старое. Текущее положение с технологиями прикладного программирования и математического моделирования, накануне предстоящего назревшего “большого скачка”, напоминает ситуацию конца 1960-х годов, когда после появления “приличных” серийных ЭВМ и языков высокого уровня стала очевидной необходимость быстрой разработки методологии и инструментальных средств для решения актуальных народнохозяйственных и оборонных задач. Я оказался очевидцем и соучастником возникновения нового научного направления, его пионеры зачастую были моими друзьями и коллегами, а немного позже – и учениками. Вот о них и наших общих успехах или ошибках задуман этот рассказ, который хотелось бы сделать полезным и для настоящего времени.

1. Как это все начиналось

Знаковым событием в истории прикладного программирования явилось создание в 1965 г. в составе руководимого Андреем Петровичем Ершовым Отдела программирования новой лаборатории автоматизации построения алгоритмов (ЛАПА). Инициатива, концепция и название принадлежали Гурию Ивановичу Марчуку, который всегда поддерживал профессиональных программистов, но старался от чисто системных проблем приблизить их к актуальным прикладным задачам. В том же году им был сделан совместный с А.П.Ершовым доклад на Конгрессе ИФИП (International Federation on Informing Proctsses) в Нью-Йорке о человеко-машинном взаимодействии в вычислительных экспериментах.

Заведующим лабораторией был назначен Владислав Катков, который накануне защитил под руководством Г.И.Марчука кандидатскую диссертацию, первую в ВЦ СО АН. Стержнем его работы была программная система КИНО (Классификация Инфетизимальных Операторов), выполненная под влиянием исследований Л.В.Овсянникова по группам Ли в теории дифференциальных уравнений.

Коллектив ЛАПА¹⁶ составили Майя Бежанова, а также Бернад Загацкий и Тамара Темноева, которые в народе назывались Бен и Тема и отличались, как многие системщики, азартом спорщиков, страстью к абстракциям и преданностью программированию. Тогда не было слова “хакер”, но они как раз ими и были. Опыта в решении практических задач у них никакого не было, а поставленная перед ними проблема выглядела как в сказке: “пойди туда, не знаю куда, найди то, не знаю что”. И вот эта молодежь без всякого опыта начала проводить регулярные горячие дискуссии о том, как надо формулировать компьютеру исходную математическую задачу, какой должна быть прикладная программа, из каких этапов должен состояться вычислительный процесс и т.д. Поскольку я с этими ребятами был хорошо знаком и интересовался их проблемами с практической точки зрения, меня вовлекли в эти неформальные семинары, которые продолжались много месяцев. Иногда в них участвовал также Игорь Поттосин, главные интересы которого заключались в методах трансляции, но его привлекала и тема “автоматизированное рабочее место” (АРМ) программиста, независимо от того, является ли последний системщиком или прикладником. Польза от этих обсуждений была несомненной, а их “сухой остаток” выразился в позднейших индивидуальных результатах всех участников.

Я в то время занимался вопросами моделирования электрофизических процессов сильноточных приборов электронно-ионной оптики. Моими помощниками были Евгения Самошина, Борис Голубцов и Виктор Свешников. Женя приехала со своими родителями из Обнинска, где она закончила политехникум и даже слушала там мои лекции по численным методам. Ее отчим, Владимир Павлович Кочергин, был начальником (не заведующим!) лаборатории, и моим тоже, в составе руководимого Г.И.Марчуком Математического отдела Физико-энергетического института. Борис после армии поступил в НГУ и был в числе первого выпуска мехмата. С Виктором я познакомился за пультом машины М-20, где он работал оператором, параллельно заканчивая физический факультет.

Нам приходилось разрабатывать довольно хитрые алгоритмы, связанные со сложной конфигурацией электродов, многообразием физических постановок и управлением громоздкими многочасовыми расчетами. Программировали тогда в машинных кодах (язык и система АЛЬФА только еще разрабатывались) при условиях немислимого дефицита оперативной памяти, из-за чего нам приходилось в одной ячейке хранить два вещественных числа. Наша программа по расчетам двумерных электронно-оптических систем (ЭОС) оказалась первой в своем роде и приобрела широкую популярность у специалистов в многочисленных предприятиях из министерств так называемой “оборонной девятки”: МЭП, МРП, МОП и т.д. Так что нашей группе пришлось погрузиться в атмосферу секретных хоздоговоров с многочисленными командировками, приездами заказчиков и ночными многочасовыми бдениями за пультом ЭВМ.

Кстати говоря, один из договоров с Новосибирским предприятием мы оформили через образованную как раз при райкоме комсомола фирму “Факел”, широко известную в свое время и вскоре закрытую как не вписывающуюся в социалистическую экономику. Тем не менее, “Факел” оставил заметный след в жизни Академгородка и имел заметные производственные успехи. Но первые его месяцы наш договор в 92 тыс. руб. оставался единственным, причем мы вчетвером проводили расчеты высоковольтных конструкций, а зарплату получали несколько десятков человек. Популярный всесоюзный журнал “Знание – сила” опубликовал большую статью о “Факеле”, в которой лестно отзывался о моей персоне.

В 1967 году В.Л.Катков был назначен заместителем директора Конструкторского бюро системного программирования (КБ СП имело подчинение Министерству оборонной промышленности и было первой дочерней организацией Вычислительного центра, а главным образом – отдела А.П.Ершова). И вот неожиданно Гурий Иванович предложил мне занять вакантное место заведующего лабораторией, перейдя в ЛАПА вместе со своей группой и тематикой.

Я к этому времени уже защитил кандидатскую диссертацию, и вот наш небольшой тогда коллектив на

¹⁶ <http://erшов.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?lang=1&did=19592&fileid=131946>

много лет оказался в составе Отдела программирования, что значительно расширило кругозор нашей профессиональной деятельности. Майя Бежанова некоторое время оставалась в составе ЛАПА и под руководством Г.И.Марчука защитила пионерскую по своему характеру диссертацию с названием “Взаимодействующая система автоматизации решения задач на ЭВМ”. Ее ядром был пакет программ коллективного пользования ТЕНЗОР для задач линейной алгебры, содержащий диалоговые средства, возможности выбора алгоритма и описания модели на языке ЭПСИЛОН, развитую библиотеку для реализации базовых алгебраических задач. Т.А. Темноева и Б.А. Загацкий вскоре разъехались по разным городам – она в г.Мелекес, а он в Москву, – но оба связали свою деятельность с ядерной тематикой. Результатом их многолетних работ стала система ФИХАР для расчета Физических Характеристик Атомных Реакторов, на основе которой Тамара защитила кандидатскую диссертацию.

В отделе программирования на первом месте стояли крупные системные проекты, связанные с разработкой новых языков, методов и технологий трансляции, которые доводились, как правило, до стадий производственной или экспериментальной реализации. И удивительно, что здесь же зародилась проблематика распараллеливания алгоритмов, с акцентами на вопросы теоретического программирования. Тут инициаторами оказались мои однокашники по МИФИ и друзья по жизни Вадим Котов и Александр Нариньяни. В 1968 г. на Конгрессе ИФИП в Эдинбурге они представили совместный доклад по преобразованиям последовательных программ в асинхронные параллельные программы. Эта тематика и составила ядро их кандидатских диссертаций в 1971 году. Впоследствии интересы Вадима Евгеньевича и Александра Семеновича эволюционировали в направление вычислительных систем и искусственного интеллекта. Судьбы у них разные, но общее то, что они создали свои институты и уехали из Новосибирска – один в Калифорнию, другой в Москву, и оба много лет как не бывали в Академгородке.

С Андреем Петровичем у меня опубликована только одна совместная работа под названием “Пакеты прикладных программ – технология решения прикладных задач”. Она была доложена в 1978 г. на расширенном заседании Ученого совета ВЦ с аудиторией около 100 человек и вызвала многочисленные дискуссии, поскольку затрагивала действительно актуальные для института проблемы.

А.П.Ершов производил на меня и на всех окружающих очень большое впечатление как личность. Он был истинный интеллигент и демократ в высоком значении этих слов. Его ближайшие сподвижники Игорь Поттошин, Геннадий Кожухин, Андрей Берс и некоторые другие были с ним “на ты”. Однако в коллективе он был непререкаемым авторитетом и лидером, да и в любом ученом собрании его персональная точка зрения внимательно выслушивалась и принималась во внимание. Отдел Андрея Петровича был большой сплоченной семьей единомышленников, с бурными семинарами, знаменитым кофе-клубом и традиционными “товарищескими мероприятиями”, как тогда назывались застолья по поводу. Здесь руководитель был также душой компании, а его гитара и искрометные шутки пользовались шумным успехом.

А.П.Ершова отличали высокий профессионализм и глубокая продуманность всех его начинаний. В 60-е годы на ВЦ ходила по рукам восхищавшая всех написанная им на языке АЛЬФА программа для решения систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Она поражала всех своей компактностью, состояла буквально из двух строк и безукоризненно работала. Главные успехи Андрея Петровича связаны с большими командными разработками – системы АЛЬФА, ВЕТА, АИСТ-0. Однако он очень гордился своими результатами по теории программирования и по смешанным вычислениям, за которые получил престижную академическую премию имени А.Н. Крылова. А.П. Ершов высоко держал планку Программиста с большой буквы, но неоднократно принципиально подчеркивал: “Я – математик!”

Андрей Петрович обладал редким даром ораторского искусства. На заре компьютеризации его лекции по языку АЛЬФА собирали сотни слушателей со всех институтов Академгородка. Он неоднократно делал публичные выступления в больших залах Дома ученых, ДК «Академия» и полностью приковывал внимание аудитории.

А.П.Ершов относится к тем немногим людям, про которых говорят: “дело его живет”. Страстные призывы к “компьютерной грамотности”, подвижническая деятельность по школьной информатике оказались востребованы и общепризнанны, хотя здесь не все было безоблачно. Было и “заваливание” прекрасных диссертаций его учеников, а после отъезда Г.И.Марчука в Москву он почти потерял понимание в руководстве Сибирского отделения, да и родного института. Однажды на Ученом совете ВЦ он в сердцах сказал, что по своим делам имел встречу даже с Генеральным секретарем ЦК КПСС, но не может встретиться с директором. А в более узком кругу про Председателя СО АН произнес: “Коптюг мне неинтересен”.

Говоря о советских временах, нельзя умолчать об отождествляемой с тотализмом “руководящей роли партии”, в том числе и в научной жизни. Будучи Председателем Президиума СО АН, Г.И.Марчук, как и М.А.Лаврентьев до него, был членом ЦК КПСС. В каждом институте существовала первичная партийная и комсомольская организации, со своими регулярными собраниями и планами, выполнение которых строго контролировалось. Криминала в стране было неизмеримо меньше, существовал “моральный кодекс строителя коммунизма”, и “страшнее пистолета” был приговор “партбилет на стол”. Четко функционировала кадровая политика партии с налаженной номенклатурой Обкома и целенаправленным вовлечением “лучших людей”, в

том числе ведущих ученых и активную молодежь, в ряды КПСС. У Андрея Петровича было обостренное чувство внутренней свободы, но по своему духу он был “беспартийный большевик” и лояльный государственный. Дважды он меня привлекал в возглавляемые им комиссии Обкомов КПСС по проверке неблагополучных участков работы. Первый раз дело касалось эффективности работы АСУ на заводе им. Чкалова, а второй – НИИ информатики и вычислительной техники Академии педагогических наук, который фактически был дочерней организацией нашего ВЦ.

Победное шествие программирования и информатики по СССР в значительной степени было обязано организованным им многочисленным конференциям и семинарам. Сейчас даже трудно себе представить мероприятия такого масштаба, как ВКП-1 и ВКП-2 – Всесоюзные конференции по программированию, проводимые в 1968 и 1970 годах в Киеве и Новосибирске, собиравшие более 1000 участников.

За рубежом известность Андрея Петровича была не меньше. Благодаря своим фундаментальным результатам, блестящему английскому и коммуникабельности он обрел много друзей среди ведущих мировых программистов, которые регулярно посещали ВЦ. Сам А.П.Ершов был всегда в числе ведущих докладчиков на международных конференциях и много лет входил в руководство ИФИП и различных рабочих групп.

Отдел программирования был прекрасной кузницей кадров и составленная из его сотрудников кафедра НГУ привлекала все годы наибольшее число студентов. Отдел стал альма-матер для нескольких новых институтов, включая Новосибирский филиал института точной механики и вычислительной техники (НФ ИТМВТ, разрабатывавший софт для советских суперкомпьютеров ЭЛЬБРУС), а также нынешний правопреемник – Институт систем информатики имени А.П.Ершова. Сам Андрей Петрович никогда не стремился в директора, хотя и был выдающимся организатором. Наверное, ему было комфортно оставаться идейным вдохновителем и руководителем, когда он успевал выкраивать время для философского осмысливания и самовыражения в талантливых стихах.

2. Становление вычислительной науки

Английский термин Computer Science фактически сродни с понятием “математическое моделирование”, поскольку и тот, и другой понимаются в расширенном формате, включая вопросы прикладной и вычислительной математики, программирования и высокопроизводительного компьютерного эксперимента, а также их многочисленные применения к конкретным предметным областям или междисциплинарным проблемам.

В Вычислительном центре СО АН, как и в других ведущих институтах СССР, возмужание вычислительной информатики (употребим для разнообразия и такой термин) началось с массовым появлением БЭСМ-6 и последних серий ЕС ЭВМ, которые позволили решать более или менее серьезные задачи.

В нашей лаборатории серьезным успехом в 70-72 гг. было созданием компилирующей системы КСИ-БЭСМ, предназначенной уже для моделирования трехмерных сильноточных электрофизических устройств. Это тоже была программа в машинных кодах, где мы исхитрились аппроксимировать различные краевые условия на криволинейных граничных поверхностях, учитывали релятивистские эффекты, вторичную эмиссию частиц и другие всевозможные физические факторы. Говоря современным языком, здесь было геометрическое и функциональное моделирование, генерация сеток, алгебраические решатели, постобработка результатов и управление сложными вычислительными процессорами. КСИ-БЭСМ успешно эксплуатировалась в многочисленных организациях городов Союза. По результатам этой многолетней работы были защищены кандидатская диссертация В.М.Свешникова и моя докторская. Говорят, что наука требует жертв, но в данном случае приходилось тратить более четверти, а зачастую и половины, личного времени на практически важные, но технические по сути проблемы.

Коллектив ЛАПА постепенно расширялся, главным образом за счет выпускников НГУ: Анатолий Урванцев, Николай Горбенко, Светлана Гололобова, Галина Плотникова, Сергей Лебедев, Георгий Поляков, Михаил Урев. Развивались и круг решаемых задач, и новые эффективные алгоритмы, и уровень автоматизации программирования.

Теперь вернемся на несколько лет назад и выведем на авансцену одну из главных фигур нашего повествования – Николая Николаевича Яненко, сыгравшего ключевую роль и в алгоритмах решения проблем механики сплошной среды, и в идеологии математического моделирования, а также в научно-организационных и технологических вопросах пакетов прикладных программ для решения больших задач. Он и Андрей Петрович были во многом антиподы: по характеру и темпераменту, по личным и профессиональным интересам, но до конфликтов их отношения никогда не доходили в силу присущей обоим истинной интеллигентности. Если А.П. Ершов «сделал себя» в стенах Вычислительного центра, то Н.Н. Яненко приехал в Академгородок осенью 1963 г. по приглашению Гурия Ивановича из легендарного Челябинск-52 (ныне Снежинск) уже в ореоле лауреата «закрытой» Ленинской премии и первооткрывателя знаменитого метода дробных шагов, который вместе с американскими неявными схемами переменных направлений сделал эпоху в решении многомерных задач матфизики.

В организованный Николаем Николаевичем отдел вошли такие яркие личности, как Б.Г. Кузнецов, А.Н. Коновалов, Ю.А. Березин, Ю.Е. Бояринцев, Ю.Н. Ватолин, Г.В. Демидов, В.Е. Петренко, составившие первое поколение школы Н.Н. Яненко (будущие академики Ю.И. Шокин и В.М. Фомин появились несколько позже). Этот самобытный творческий коллектив с кипучей атмосферой семинаров оставил заметный след в разнообразных областях прикладной и вычислительной математики.

С самого начала формирования отдела механики сплошной среды наша группа со своей электрофизической тематикой вошла в его состав, еще до образования ЛАПА. Николай Николаевич поддерживал нашу деятельность и в методическом, и в практическом направлении. Регулярные личные беседы с ним и обсуждения на семинарах, несомненно, дали мне много в математической культуре и общечеловеческом плане. Вместе с другими сотрудниками отдела я ходил слушать его содержательные лекции в НГУ, хотя у меня уже был свой курс по конечно-разностным методам на руководимой Г.И.Марчуком кафедре вычислительной математики. В 1966 г. Н.Н. Яненко был официальным оппонентом на защите моей кандидатской диссертации в Государственном оптическом институте (знаменитый ленинградский ГОИ им. С.И.Вавилова, на сто процентов загруженный тогда оборонными заказами). Кстати, перед самой защитой возникла каверзная ситуация. Секретарша Ученого совета ГОИ обнаружила в документах, что Н.Н. Яненко не может быть моим оппонентом, так как я по службе нахожусь у него в подчинении. Г.И.Марчуку, как директору института, пришлось срочно писать объяснительное письмо председателю совета, что Н.Н. Яненко является заведующим отделом, который является структурной единицей в АН СССР, а работает В.П. Ильин в лаборатории Б.Г.Кузнецова. Таким образом, формальная проблема была решена.

Семидесятые годы – ключевой период в становлении и развитии математического моделирования не только в Сибири, но также в некоторых (не очень многих) других регионах страны и за рубежом. Естественно, эта эволюция, а может даже революция, происходила на фоне значительных достижений системной информатики и прикладной математики, не говоря уже о вычислительной технике.

Не вдаваясь в детальную хронологию публикаций различных авторов, приведем итоговую картину представлений о методологии вычислительного эксперимента и технологии прикладного программного обеспечения, как они сложились в конце 1970-х годов. Можно сказать, что описываемая ниже концепция складывалась и оформлялась из различных положений, предлагаемых в работах Н.Н. Яненко, А.Н. Коновалова, В.И. Карначука и А.Д. Рычкова, Г.И. Марчука, А.П. Ершова и В.П. Ильина (Новосибирск), А.А. Самарского, А.И. Воронкова, Д.К. Корягина и В.Я. Карпова (Институт прикладной математики им. М.В. Кедлыша, Москва), И.Д. Софронова и Л.В. Нестеренко (Арзамас-16, ныне Саров), В.И. Легонькова и В.Ф. Куропатенко (Челябинск-52). Список фамилий можно было бы продолжить, но хочется подчеркнуть, не умаляя достоинств индивидуальных авторов, что сформированное направление по своей сути явилось продуктом коллективного творчества. И в огромной степени иницирующим регулярным форумом, или сессиями «мозгового штурма», оказались организованные Николаем Николаевичем Всесоюзные семинары по комплексам программ математической физики.

Заседания их всегда проходили очень активно, аудитория собиралась самая разная как по видам специализации, так и по уровням подготовки, а география мест проведения семинаров самая обширная: Новосибирск, Иркутск, Ташкент, Вильянди (Эстония) и т. д. Н.Н. Яненко организовал издания трудов Всесоюзных семинаров, а также очень популярные периодические выпуски (фактически журнал) «Численных методов механики сплошной среды» (ЧММСС), которые сыграли выдающуюся роль в пропаганде компьютерной и информационной грамотности, если говорить словами А.П. Ершова.

В итоге к концу 70-х годов сформировалась устоявшаяся методология прикладного математического и программного обеспечения, ключевыми словами которой были “технологическая цепочка” математического моделирования, “крупномасштабный вычислительный эксперимент”, “жизненный цикл прикладного программного обеспечения”.

Во многих докладах и публикациях всесторонне изучалась следующая проблема: если требуется решить с помощью компьютера большую задачу из некоторой прикладной (предметной) области, а скорее всего, создать серьезную программу в практических целях её длительного многократного использования, какие стадии творческого или технического процесса должны пройти сопричастные действующие лица: заказчик-предметник (физик или химик, металлург и т. д.), математик, эксперт(ы) по численным методам, системные и прикладные программисты-разработчики, инженерный вспомогательный персонал, конечный пользователь?

Эти основные рабочие моменты исчерпываются следующими разделами:

- формирование предметной модели исходной задачи,
- постановка и анализ математической модели,
- построение и выбор численных методов (вычислительной модели),
- реализация программного комплекса,
- эксплуатация, сопровождение и развитие пакета прикладных программ (ППП).

Фактически тогда закладывались основы научной дисциплины, устоявшихся понятий и официального названия которой еще не было. Многие дискуссионные вопросы горячо обсуждались на широко практиковавшихся-

ся в советское время философско-методологических семинарах. Помню яростный спор Н.Н. Яненко с Андреем Александровичем Берсом о том, является ли программный модуль объективной реальностью или нет. Понятия модуля и модульного программирования были ключевыми моментами в разрабатываемых технологиях и рассматривались как главные факторы для перехода от кустарного к индустриальному способу производства прикладного программного обеспечения.

К сожалению методология математического моделирования в те годы, да и до сих пор, не нашла отражения и обобщения в монографической и учебной литературе. Поэтому в последние годы зачастую приходится читать, в том числе в работах уважаемых ученых, о сборочном и фрагментарном программировании, а также о других “откровениях” вычислительно-информационных технологий, которые уже исследовались в прошлом веке. Приходится еще раз убеждаться, что новое – это хорошо забытое старое.

Остановимся теперь на разрабатываемых сотрудниками ВЦ СО АН крупных программных комплексах, в которых реализовывалось большое разнообразие прикладных задач и методов их решения.

В отделе Н.Н. Яненко две большие разработки были созданы под руководством А.Н. Коновалова: ЗЕРКАЛО – пакет программ по решению заказной задачи об устойчивости упругого массивного тела – и ППП для моделирования фильтрационного вытеснения нефти водой. А.Д. Рычков с коллегами реализовали систему СПРУТ для расчетов газодинамических течений. Николай Николаевич и его сотрудники значительное внимание уделяли также технологиям системной организации пакетов широкого назначения, осуществленных в инструментальных комплексах ИСТОК и АРФА. После перехода отдела механики сплошных сред в ИТПМ в 1976 г. эти направления получили дальнейшее развитие.

Самые сложные задачи Вычислительного центра решались в руководимом Г.И.Марчуком Отделе физики атмосферы и океана (ФАО), но у них главной целью была не методология математического моделирования, а исследование природных процессов в атмосфере и океане, мониторинг их взаимосвязей и анализ влияния многочисленных факторов. Фактически при этом решалась одна суперзадача в рамках общей выбранной технологии.

Очень ревностно к проблемам математического моделирования относился С.К. Годунов. Вместе с сотрудниками своей лаборатории он продолжил начатые им ещё в Москве работы по построению «хороших» сеток для дискретизации сложных расчётных областей. Сергеем Константиновичем была сформулирована и решена новая фундаментальная проблема – концепция машинных алгебраических вычислений с гарантированной точностью. Эти идеи были воплощены им вместе с В.И. Костиным и другими учениками в пакете программ ПОЛИНА, уже после перехода этой лаборатории в состав Института математики в 1980 г.

В этом же институте сформировался очень сильный коллектив, возглавляемый Ю.С. Завьяловым, который много сделал для развития теоретических основ и прикладных программных разработок по сплайновым аппроксимациям, успешно внедрившимся в системах автоматизированного проектирования (САПР) на многочисленных отраслевых предприятиях.

Вторая, не менее сильная, часть Новосибирской «сплайновой школы» образовалась в Вычислительном центре под руководством В.А. Василенко, который совместно с А.И. Бежаевым, А.И. Роженом, А.В. Шадриним и другими не только внес значительный вклад в абстрактную теорию вариационных сплайнов, но и создал самую современную, на момент её появления, библиотеку программ ЛИДА.

Эти работы велись в отделе численного анализа и машинной графики, которым руководил чрезвычайно энергичный и многосторонний Ю.А. Кузнецов. По его инициативе был разработан пакет программ СМОГ – одна из лучших систем машграфики своего времени, длительный и успешный жизненный цикл которой во многом обязан Виктору Дебелову. После отъезда Юрия Кузнецова в Москву отдел возглавил Александр Мацокин, получивший ряд пионерских результатов по методам декомпозиции областей и построения сеток, лежащим в основе современных вычислительных технологий математического моделирования.

Очень важное место в жизни ВЦ занимало международное сотрудничество, в котором исключительную роль играли многолетние творческие контакты с INRIA, возглавляемым лидером французских математиков Ж.Лионсом. На регулярных симпозиумах и взаимных рабочих визитах обсуждались не только фундаментальные теоретические проблемы, но и технологические вопросы моделирования. Был организован проект INTERLIB по советско-французской библиотеке прикладных программ, в которую вошли компоненты MODUL-F – самый передовой тогда разработки наших парижских коллег по методам конечных элементов для решения задач математической физики. Ознакомление с этими прогрессивными направлениями сыграло неоценимую роль для наших молодых сотрудников. Нельзя не сказать, что личные встречи с выдающимися французскими учеными и многократные посещения Версаля, где под Парижем в бывших бараках НАТО располагался INRIA, имели эмоциональное и стимулирующее значение.

В институте традиционно сильно была представлена тематика моделирования химических процессов, которой руководили в разные годы В.Д.Кудрин, В.А.Кузин и В.И. Дробышевич, впоследствии передавший бразды правления лабораторией “молодому” Юрию Лаевскому. Здесь всегда были тесные творческие контакты с Институтом катализа и Институтом химической кинетики и горения, в которых ставились актуальные и интереснейшие задачи. На основе этой лаборатории и ЛАПА был создан Отдел математических задач физики и химии, руководство которым Г.И.Марчук поручил мне.

Вместе с Валерием Дробышевичем мы сделали работу по методам расчета нестационарных каталитических реакторов совместно с Юрием Матросом – заведующим отделом Института катализа, одним из авторов “качалки”, положившей начало новым промышленным химическим технологиям.

Гурий Иванович сформировал и возглавил Объединенный ученый совет “Математические методы в химии”, в котором активно участвовали ученые из 4-х химических институтов, из ВЦ и Института математики. Регулярно работавший при совете научный семинар много сделал для координации работ и для повышения математической культуры в химических исследованиях.

Можно было бы и дальше продолжить список развивавшихся в ВЦ многочисленных тем по математическому моделированию, но мне особенно хочется остановиться на жизни ЛАПА.

С конца 1970 г. у нас регулярно работала компилирующая система КСИ-БЭСМ – пакет программ по расчёту трехмерных сильноточных электрофизических установок, который затем более 20 лет развивался и активно эксплуатировался в десятках организаций, главным образом на оборонных предприятиях Москвы, Ленинграда, Киева, Алма-Аты, Ташкента, Саратова, Томска и многих других городов.

С наименованием КСИ-БЭСМ произошла забавная история, характерная для времен повышенной бдительности и веселья ОблЛИТО, выдававшего «добро» на любую печатную продукцию. Когда мы подготовили первую публикацию по своей разработке, от нас потребовали доказательства, что само её название не является секретным. Сейчас это может вызвать только улыбку, но тогда всё было всерьез, и нам с трудом удалось убедить проверяющие органы, что имя КСИ-БЭСМ мы просто придумали сами.

Появление данного пакета для расчёта трехмерных задач со сложными границами в начале 1970-х гг. было парадоксом, сравнимым с постановкой ядерного двигателя на телегу. БЭСМ-6 была выдающимся достижением советских компьютерщиков, и она прослужила верой и правдой более 20 лет. Но оперативной памяти у неё было только 32 тысячи машинных 45-разрядных слов, и поэтому написанные нами в машинных кодах алгоритмы изошренно использовали битовые операции, хранение чисел по два в ячейке и прочие ухищрения, которые и в голову не могли бы придти современному программисту. Языков высокого уровня и многочисленных инструментариев тогда, естественно, не было, программы набивались на перфокартах, которые проверялись «на свет» специальными читалками и исправлялись вручную дыроколом или бритвенным лезвием. Пропуски задач осуществлялись в условиях жесточайшего дефицита машинного времени и строжайшего расписания работы сотен пользователей. И все эти расчёты проходили на элементной базе, которой по паспорту «разрешалось» допускать сбои каждые 15–30 минут. Поэтому для математика-программиста было удачей, если ему удавалось запустить свою задачу 3 раза в сутки.

Так или иначе, но Виктор Свешников, Борис Голубцов и Евгения Ицкович рассчитывали сложнейшие электронные пушки, клистроны и прочую СВЧ-технику для десятков организаций-заказчиков, представители которых или приезжали в Академгородок, или организовывали у себя группы по изучению и эксплуатации КСИ-БЭСМ.

Электрофизическая тематика в ЛАПА быстро расширялась: с Николаем Горбенко, к которому позже присоединились Галина Куклина и Олег Пензин, мы занялись моделированием процессов переноса электронов и дырок в многослойных полупроводниковых структурах. С Александром Гаврилиним – расчетами собственных частот и гармоник резонаторов в СВЧ-устройствах, с Владимиром Катешовым и Михаилом Уревым – оптимизацией электронно-оптической системы приборов ночного видения (это был неповторенный до сих пор результат по автоматизации решения обратных двумерных краевых задач). С Анатолием Урванцевым, привлечшим в лабораторию со студенческой скамьи Александра Кузнецова, Евгения Рапоцевича, братьев Сергея и Игоря Кузнецовых – численными исследованиями нелинейных магнитных полей. Пользователями наших многочисленных разработок: ЭРА, ЭСТАМП, РАМЗЕС, ЭФИР, ЭДС, ПЕГАС, СТЕЛЛА и других являлись более 100 организаций из различных городов Союза.

В большинстве своём это были «особо важные работы», выполнявшиеся по секретным хоздоговорам через Первый отдел с так называемыми «предприятиями п/я №...». Надо сказать, что оборонные министерства вкладывали значительные средства в науку, и у каждого директора «почтового ящика» около 5 % расходов шло на статью по «новой технике», и из таких денег СО АН СССР черпал более половины своего бюджета. При Президиуме и почти каждом институте находились представители «оборонки» (шпионы в собственной стране, как представился мне однажды один из них), задачей которых было анализировать потенциальную пользу ведущихся в Академии научных работ для прикладных целей и помогать в организации их внедрения. К слову сказать, аналогичные структуры значительно помогли бы сейчас возродить востребованность нашей науки отечественной промышленностью.

Прикладные программные разработки, их внедрение у заказчиков и многочисленные расчеты отнимали много сил. Однако наиболее сильные ребята находили время и для серьезных теоретических исследований. Особенно хочу отметить талантливого Сергея Сандера, который сделал ряд ярких работ по сверхбыстрым алгебраическим методам, по конечно-элементным аппроксимациям и оптимизации сеток, а в соавторстве со своей женой Ириной выполнил изящные программные реализации этих алгоритмов. У него уже на выходе была докторская диссертация, когда он трагически погиб летом в 1994 года во время командировки в США. По несчаст-

ному совпадению, наш коллектив потерял тогда же и другого прекрасного человека и специалиста – Валерия Карначука, перешедший к нам из лаборатории А.Н.Коновалова. Это был тяжелый период борьбы за выживание науки. Валерий все это тяжело внутренне переживал, и у него на даче отказало сердце.

В плане развития методологии и системной организации ППП серьезный вклад внесли Майя Бежанова, Людмила Голубева, а также Светлана Гололобова.

В 1982–83 гг. мы со Светланой Павловной и Галиной Александровной Плотниковой разработали экспериментальную систему модульного программирования МОПР, предназначенную для построения, расширения, модификации и использования ППП для классов задач, и у которой был даже один пользователь – Михаил Владимович Урев. В 1987 г. Людмила Андреевна защитила кандидатскую диссертацию “Система построения языковых процессоров”, в которой содержались прекрасные результаты по автоматизации геометрического моделирования, успешно использованные в ППП РАМЗЕС-2 и РАМЗЕС-3 для решения двумерных и трехмерных электрофизических задач.

В 1993 г. Майя Михайловна защитила докторскую диссертацию “Методическая и системная поддержка разработки пакетов прикладных программ”, которая явилась итогом многолетних работ не только концептуального характера, но и включала описание инструментальной системы ТРАП (Технология Разработки Пакетов).

Сейчас может показаться неправдоподобным история зарождения параллельных алгоритмов в Сибири. Этими вопросами живо интересовался Н.Н. Яненко, который вместе с А.Н.Коноваловым, А.Н.Бугровым и Г.В.Шустовым в 1978 г. опубликовал в ИТПМ пионерский результат по распараллеливанию метода прогонки. И в том же году Гурий Иванович полусутоливо на семинаре объявил конкурс на первую в ВЦ статью по параллельным алгоритмам. Таковой оказалась наша совместная с Г.И. Марчуком работа по анализу эффективности распараллеливания ряда вычислительных задач математической физики, которая была в 1980 г. доложена мною на Конгрессе ИФИП в Токио.

Ныне только к категории “очевидное – невероятное” можно отнести тот факт, что в конце 80-х годов в Вычислительном центре эксплуатировались многопроцессорные отечественные (!) вычислительные системы. Одна из них называлась “Сибирь” и включала комплекс из ЕС 1068 и восьми процессоров ЕС 1027, а вторая, сделанная в Донецке, обозначалась просто ПС 2000 (она содержала 16 соединенных в кольцо процессоров). Под руководством Н.Н. Миренкова были сделаны основные блоки параллельного программного обеспечения с патристическими наименованиями ОБЬ и ИНЯ. И прикладные параллельные вычисления тогда действительно и реально производились! У меня в те годы два ученика защитили кандидатские диссертации с экспериментальными исследованиями эффективности распараллеливания разных классов алгоритмов: Валентина Алеева из Челябинска и выпускник мехмата НГУ Игорь Кузнецов.

Обращаясь к статистическим данным, пиком развития Вычислительного центра следует считать начало 1976 г., когда Г.И.Марчук уже стал Председателем Сибирского Отделения, а отдел механики сплошных сред еще не совершил свой исход в ИТПМ СО АН. Тогда ВЦ насчитывал более 1000 сотрудников, и в нем творили в расцвете сил А.С. Алексеев, С.К. Годунов, А.П. Ершов, М.М. Лаврентьев, Н.Н. Яненко. Институт с одним из мощнейших в СССР компьютерным парком стал визитной карточкой Академгородка, куда наряду с ИЯФ, Геологическим музеем и Домом ученых возили почетных гостей Новосибирского научного центра.

“...наука сокращает нам опыты быстротекущей жизни”

/ А.С. Пушкин: Борис Годунов /

Этот эпитафия в заключение хочется сделать по размышлениям об извечной российской проблеме “что делать?” Сибирская вычислительная наука имеет славное прошлое, претерпела лихое время разрухи и борьбы за выживание, а теперь находится на перепутье перед возможным светлым будущим.

Сейчас закономерно активизировалось осмысливание истории науки вообще и Computer Science в частности. Вычислительный центр для его бывших сотрудников был вот-вот совсем недавно, а на самом деле это уже прошлый век и даже тысячелетие. В мире информатизации перемены особенно разительны: ведь всего 20 лет назад мы не знали ни персональных компьютеров, ни интернета, ни мобильных телефонов, которые являются главными факторами перемен человеческого сообщества.

Фундаментальные естественные науки также находятся на пороге больших перемен. Полученные успехи в нанотехнологиях и биологии фактически являются первыми ласточками и открывают пока трудно осознаваемые перспективы. А для изучения назревающих проблем уже нужна иная математика и требуется интеграция наук, невозможная без нового уровня математического моделирования. И здесь первое слово за вычислительно-информационными технологиями и концепциями программирования будущего, в поиске которых может быть полезен наш исторический опыт.

Всемирные компьютерные конгрессы ИФИП

Виктор Николаевич Касьянов

Институт систем информатики имени А. П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия
kvn@iis.nsk.su

Введение

Международная федерация по обработке информации (IFIP или ИФИП) [16] – неправительственная некоммерческая рамочная организация национальных обществ, работающих в области информационной обработки, создана в 1960 г. под эгидой ЮНЕСКО как результат первого всемирного компьютерного конгресса, который состоялся в Париже в 1959 г. Создание ИФИП отвечало насущным проблемам времени. В 60-е гг. прошлого столетия в мире начался существенный рост компьютерной индустрии, и стала быстро расширяться сфера применения ее продуктов. Таким образом, с началом работы ИФИП информационные технологии все в большей степени становятся эффективным инструментом, влияющим на жизнь людей, причем в разных направлениях: в науке и инженерии, в коммерции и индустрии, в образовании и управлении, а также в сферах досуга.

Основными целями ИФИП являются способствование международной кооперации, стимулирование исследований и разработок, поддержка образования, распространение информации. Своей миссией ИФИП считает право быть лидирующей истинно международной неполитической организацией, которая поощряет и поддерживает разработку, распространение и применение информационных технологий на пользу всему человечеству.

Членами ИФИП являются более 60 общественных организаций и академий наук, представляющих страны различных регионов мира, в том числе Россию, из которых 45 являются полными членами, 4 – членами-корреспондентами, 1 – ассоциативным членом и 11 – объединенными членами. Среди индивидуальных членов ИФИП 18.1% специалистов из индустрии, 75% – из университетов, 3.8% занимаются управлением. Женщины в ИФИП составляют 12.4%, а молодежь (до 40 лет) – 19.4%.

ИФИП поддерживает дружественные связи со многими неправительственными организациями, первой из которых является ЮНЕСКО, и тесно взаимодействует с такими международными федерациями, как IFAC, IMACS, IFORS и IMEKO.

ИФИП проводит Всемирный компьютерный конгресс и участвует в организации других международных конференций по информационным технологиям через свои технические комитеты и рабочие группы. В настоящее время ИФИП включает 85 рабочих групп и состоит из 13 технических комитетов:

- основания информатики;
- программное обеспечение: теория и практика;
- образование;
- применения компьютерных технологий;
- коммуникационные системы;
- системы моделирования и оптимизации;
- информационные системы;
- отношение между компьютерами и обществом;
- технология компьютерных систем;
- секретность и защита систем информационной обработки;
- искусственный интеллект;
- человеко-машинное взаимодействие;
- досуговые вычисления.

Традиционно во Всемирных конгрессах ИФИП, которые первоначально проходили раз в четыре года, а в последнее время – раз в два года, принимает участие широкий круг ведущих специалистов различных регионов мира, и Всемирный компьютерный конгресс ИФИП является главным мировым научным форумом в области информатики, на котором рассматриваются основные проблемы и наиболее важные новые результаты

основных направлений современной информатики.

За долгое время проведение конгрессов сформировалась традиция проводить конгресс в виде ряда конференций, посвященных наиболее актуальным направлениям развития информатики и формируемым соответствующими техническими комитетами ИФИП. Программа каждой из конференций формируется своим международным программным комитетом, составленным из ведущих мировых специалистов в соответствующих областях. Каждый доклад, включенный в программу любой из конференций, проходит жесткий отбор и рассматривается не менее чем тремя рецензентами. Поэтому уровень докладов на конгрессах ИФИП, как правило, очень высок, а любое выступление всегда весьма почетно. Конференции, составляющие конгресс, всегда работают параллельно и на одной территории. Это позволяет организаторам конгресса проводить различные общие мероприятия конгресса, а также дает возможность каждому приехавшему на конгресс участвовать в любом интересном ему заседании любой конференции и встретиться с любым его участником.

Андрей Петрович Ершов не только выступал на шести конгрессах ИФИП (он участвовал во всех конгрессах, которые состоялись в период с 1965 г. по 1983 г.), но и тратил много сил на их организацию. Помимо этого, А. П. Ершов активно участвовал в деятельности Рабочей группы 2.1 по Алголу Технического комитета 2 ИФИП по программному обеспечению (ТК 2) и в работе самого ТК 2, а также в организации рабочих конференций, проводимых под эгидой ТК 2 ИФИП. В 1980 г. за плодотворную деятельность в ИФИП по организации конгрессов А. П. Ершов был награжден «Серебряным сердечником» (Silver Core) – одним из высших знаков отличия для членов ИФИП.

В своём докладе, я остановлюсь на ряде Всемирных компьютерных конгрессов ИФИП и рассмотрю Рабочую конференцию ИФИП по машинно-ориентированным языкам высокого уровня, которая состоялась в Новосибирске в 1977 г. Доклад опирается на мои личные воспоминания по участию за четверть века в четырех конгрессах ИФИП и использует некоторые материалы из электронного архива А. П. Ершова [17].

1. Рабочая конференция ИФИП в Новосибирске

С 24 по 27 мая 1977 г. в Новосибирске состоялась Рабочая конференция ИФИП по машинно-ориентированным языкам высокого уровня (разработка качественного программного обеспечения). На конференции присутствовало 57 ученых из 16 стран. Это была первая столь представительная международная конференция по программированию, состоявшаяся в СССР.

Решение о проведении конференции было принято Генеральной ассамблеей ИФИП и подтверждено планом Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике. Научная подготовка конференции проводилась Техническим комитетом ИФИП № 2, представителем в котором от СССР был А. П. Ершов. Делегаты Рабочих конференций ИФИП приглашаются международным комитетом по списку, утвержденному техническим комитетом. Усилиями А. П. Ершова было обеспечено представительной советской делегации, которая насчитывала 17 человек из 7 городов.

В извещении конференции ее тематика характеризовалась следующим образом. «Разнообразные критерии, входящие в определение качества программного продукта, включают правильность (соответствие спецификации), безотказность (при любых условиях применения), эффективность (соразмерную со сложностью задачи), ясность (как программы, так и её функционирования). Давно признано, что обеспечение надлежащего баланса таких (необязательно совместимых) целей в первую очередь зависит от того, как программа конструируется. Успех зависит от методов, использованных при разработке программы, и от инструментария, использованного в этом процессе (причем язык программирования есть лишь наиболее обычная часть этого инструментария).»

Все представленные на конференции доклады были разделены на три группы:

- методы проектирования качественного софтвера и критерии качества,
- инструментальная база,
- анализ конкретных систем и специальных вопросов.

Это разделение было во многом условным, поскольку большинство докладов затрагивало целый комплекс вопросов. Например, почти все работы по разработке инструментальной базы содержали изложение определенной методики проектирования.

В докладе В. Н. Касьянова и И. В. Поттосина «Применение методов оптимизации к проверке правильности программ» [12, 15] рассматривалось как алгоритмы потокового анализа и ряда оптимизирующих преобразований практически без изменения могут быть применены для повышения надежности за счет обнаружения в тексте программы довольно широкого класса неправдоподобностей – определенных свойств, присущих неправильным программам.

2. Участие А. П. Ершова во Всемирных компьютерных конгрессах ИФИП

Как представитель СССР в Техническом комитете 2 ИФИП по программированию, А. П. Ершов принимал активное участие в организации всех тех конференций конгресса, которые формировались этим комитетом. Так он стал одним из активных организаторов Третьего конгресса ИФИП-65, который состоялся с 24 по 29 мая 1965 г. в США (г. Нью-Йорк), и выступил на нем с двумя докладами: «АЛЬФА – система автоматизации программирования высокого качества» [1] и «Система программирования, основанная на взаимодействии человека и машины» (совместно с Г. И. Марчуком) [6]. Система АЛЬФА [13], представленная в докладе Ершовым, была первой в мировой практике оптимизирующей системой программирования для языков, более сложных, чем Фортран.

А. П. Ершов был вице-председателем программного комитета Четвертого конгресса ИФИП (ИФИП-68), который проходил со 2 по 7 августа 1968 г. в Шотландии (г. Эдинбург), и участвовал в панельной дискуссии «Разделение времени: потребность в переориентации», состоявшейся в рамках программы конгресса [4].

На 5-м Конгрессе ИФИП-71, который состоялся с 23 по 28 августа 1971 г. в Югославии (г. Любляна), А. П. Ершов был членом технического комитета «Программирование и структуры систем» и выступил с известным обзорным докладом «Теория схем программ» [2], текст которого был затем переиздан как одна из лучших работ по информатике за 1971 год [3]. Это был первый конгресс ИФИП, который проходил в стране «социалистического лагеря», и поэтому отличался сравнительно большой делегацией ученых из СССР. Так, только из ВЦ в конгрессе участвовало 6 ученых: два (Г. И. Марчук и А. П. Ершов) в качестве делегатов, и 4 (Э. Х. Тыгу, А. С. Нариньяни, И. В. Поттосин, В. П. Ильин) в качестве туристов.

На панельной дискуссии 6-го Конгресса ИФИП-74, который проходил с 5 по 10 августа 1974 г. в Швеции (г. Стокгольм), состоялось позиционное выступление А. П. Ершова «Программирование в 1980-х годах».

А. П. Ершов был организатором и председателем панельной дискуссии «Понимание естественных языков» 7-го Конгресса ИФИП-77, который прошел с 8 по 12 августа 1977 г. в Канаде (г. Торонто). На нем он выступил с докладом «Метод описания алгоритмических языков, ориентированный на реализацию» (совместно с В. В. Грушецким) [5].

На 8-м Конгрессе ИФИП-80, который состоялся в Японии (г. Токио) и в Австралии (г. Мельбурн) с 1 по 17 октября 1980 г., А. П. Ершов был заместителем председателя программного комитета.

3. 9-й Всемирный компьютерный конгресс ИФИП

9-й Конгресс ИФИП (ИФИП-83) состоялся с 19 по 23 сентября 1983 г. во Франции (г. Париж). Это был последний из серии конгрессов ИФИП, на который выезжал А. П. Ершов. На этом Конгрессе он был организатором и участником панельной дискуссии «Крепкие орешки информатики», а также участником панельной дискуссии «Компьютерная грамотность».

Еще одним активным организатором Конгресса ИФИП-83 был другой сотрудник ВЦ, Вадим Евгеньевич Котов, в дальнейшем первый директор ИСИ и чл.-корр. АН СССР. Он был председателем международного программного комитета конференции «Теоретические основы обработки информации» – одной из десяти конференций, образующих Конгресс. Именно А. П. Ершов и В. Е. Котов стали сотрудниками ВЦ, которые вошли в советскую делегацию, выехавшую на Конгресс.

Надо сказать, что первоначально при формировании советской делегации я также рассматривался в качестве кандидата, поскольку мой доклад «Базис для оптимизации программ» [8] был включен в программу конференции «Теоретические основы обработки информации». В архиве А. П. Ершова [17] даже сохранилось научно-техническое задание чл.-корр. АН СССР А. С. Алексеева, тогда директора ВЦ, заведующему отделу чл.-корр. АН СССР А. П. Ершову и снс, к.ф.-м.н. В. Н. Касьянову, выезжающим во Францию для участия в конгрессе.

Поскольку докладчик в делегацию все же не попал, возникла проблема представления доклада, которое гарантировалась советской стороной при включении доклада в труды Конгресса. Однако такая проблема возникла не в первый раз и уже имела отработанное решение: представление доклада другим участником делегации. Так, например, когда Я. М. Барздинь (в то время работавший в городе Рига) не смог приехать на Конгресс ИФИП-77 в Канаду, А. П. Ершов выступил с его докладом. Поэтому при формировании советской делегации на Конгресс ИФИП-83 статус докладчика хотя и учитывался, но уже не был определяющим. И когда А. П. Ершов сообщил мне, что я не еду, и предложил прочитать мой доклад, я подготовил и передал ему презентацию в виде набора прозрачек, а также текст моего выступления с указанием тех мест, где нужно менять прозрачки. Однако, к сожалению, сам доклад на Конгрессе все же не состоялся. Дело в том, что, начиная с этого Конгресса, организаторы решили ужесточить требования и перестали разрешать выступать на Конгрессе с чужими докладами тем

участникам, которые не имеют письменного согласия автора доклада на такую замену. Поскольку эти требования возникли неожиданно, о письменном согласии никто из нас и не подумал.

4. 16-й Всемирный компьютерный конгресс ИФИП

16-й Всемирный компьютерный конгресс ИФИП-2000 состоялся с 21 по 25 августа 2000 г. в Китае (г. Пекин). Он прошел под лозунгом «Обработка информации. За рубежом 2000 года», и в его работе приняло участие более 2 тысяч ученых и специалистов из 70 стран мира. Впервые конгресс проводился в развивающейся стране – Китае, что было не случайным, а подтвердило особый статус Китая в области развития информационных технологий.

Конгресс ИФИП-2000 проходил в так называемой «деревне азиатских игр», расположенной в северной части Пекина, в виде следующих 8 отдельных конференций:

- Международная конференция по коммуникационным технологиям (ICST-2000),
- Международная конференция по автоматизации проектирования чипов (ICDA-2000),
- Международная конференция по использованию информационных и коммуникационных технологий в образовании (ICEUT-2000),
- Международная конференция по программному обеспечению: теории и практике (ICS-2000),
- Международная конференция по обработке сигналов (ICSP-2000),
- Международная конференция по интеллектуальной обработке информации (IP-2000),
- Международная конференция по информационной технологии управления бизнесом (ITBM-2000),
- Международная конференция по защите информации (SET-2000).

Конференциям предшествовал общий день заседаний, включающий церемонию открытия, на которой присутствовал и выступил с приветствием Председатель Госсовета КНР Цзян Цзэмин. По-видимому, это был первый и, скорее всего, последний Конгресс ИФИП, на котором выступал руководитель той страны, где он проходил. По крайней мере, я помню то громадное впечатление, которое оказало на участников конгресса присутствие на нем столь высокого лица, а также те беспрецедентные меры безопасности, которые сопутствовали этому участию.

Надо сказать, что к 2000 г. СССР уже не существовал, и хотя финансирование научных исследований в России в целом резко сократилось, и многие ученые и академические институты находились на грани выживания, для ученых из бывшего Советского Союза появились новые возможности участия в международных мероприятиях. В частности, был организован Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ), который на конкурсной основе стал выдавать гранты для поддержки исследований отдельных небольших коллективов ученых. В бюджетах этих грантов можно было предусматривать разного типа расходы, в том числе и на командировки. В виде отдельного направления своей работы РФФИ стал также выделять так называемые тревел-гранты (travel grants) для поддержки участия российских специалистов в международных мероприятиях. Гранты РФФИ, а также финансовая поддержка, неизменно оказываемая мне со стороны ИФИП, позволили мне в этот раз и в дальнейшем полноценно участвовать в работе Конгрессов ИФИП.

На Конгрессе ИФИП-2000 я выступил с двумя докладами: «Иерархические графовые модели и визуальная обработка» (совместно с В. А. Лисицыным) [11] и «СИМИКС: информационная система по истории информатики» [9]. Первый доклад состоялся на Международной конференции по программному обеспечению: теории и практике (ICS-2000), а второй – на Международной конференции по использованию информационных и коммуникационных технологий в образовании (ICEUT -2000).

5. 17-й Всемирный компьютерный конгресс ИФИП

17-й Всемирный компьютерный конгресс ИФИП (ИФИП-2002) проходил с 24 по 31 августа 2002 года в Канаде (г. Монреаль). В этот раз конгресс проводился в виде 11 отдельных конференций (потоков):

- Основы информационных технологий в эпоху сетевых и мобильных вычислений (TCS 2002);
- Архитектура программного обеспечения;
- Теле-обучение;
- Коммуникационные системы: текущее состояние;
- Информационные системы: вызовы e-бизнеса;
- Гуманитарный выбор и компьютеры: вопросы выбора и качества жизни в информационном обществе;
- Распределенные и параллельные встроенные системы (DIPES 2002);

- Интеллектуальная информационная обработка (ИП-2002);
- Применимость: достижение конкурентоспособной грани;
- Специальный поток по секретности;
- Индустриальный поток.

Как обычно, конференции сопровождались общими заседаниями, на которых происходили церемонии открытия и закрытия конгресса, выступили приглашенные докладчики, состоялся лекторий, который в этот раз состоял из 17 циклов лекций, а также состоялось вручение премии Исаака Ауэрбаха, основателя ИФИП.

Работа конференции «Теле-обучение», на которой состоялся мой доклад «Графы в информатике: методы и инструменты», велась по трем основным направлениям: подготовка преподавателей (19 докладов), пожизненное обучение – профессиональное развитие (14 докладов), технологии обучения (18 докладов). Программа конференции включала три приглашенных доклада, секционные заседания, круглые столы и панельные дискуссии.

6. 20-й Всемирный компьютерный конгресс ИФИП

20-й Всемирный компьютерный конгресс ИФИП (ИФИП-2008) стал событием, посвященным наукам, информационным технологиям и коммуникациям (ИСТ). Это был первый Конгресс ИФИП, который прошел в Италии. В течение 4 дней конгресса, почти 2000 делегатов, приехавших из 70 стран, обсуждали главные актуальные проблемы и перспективы области информационных технологий и коммуникаций в обществе знаний 21 столетия.

Основная работа Конгресса ИФИП-2008 проходила в виде 12 технических конференций:

- Биологически инспирированные кооперативные вычисления;
- Распределенные и параллельные встроенные системы; 1-й симпозиум по представлению вычислений;
- Обучение для жизни в обществе знания;
- 3-я Международная конференция по истории информатики и образования;
- Человеко-машинное взаимодействие;
- Искусственный интеллект 2008;
- 23-я Международная конференция по информационной безопасности;
- Успехи в исследовании, обучении и практике информационных систем;
- Управление знаниями в действии;
- Системы открытого кода 2008;
- 5-я Международная конференция по теоретическим компьютерным наукам.

Помимо технических конференций программа Конгресса ИФИП-2008 включала сессии открытия и закрытия, различные тематические сессии, многочисленные выставки, а также так называемые кросс (или междисциплинарные) сессии и конференции. Отдельные междисциплинарные сессии имели дело с различными интересными темами, такими как электронное включение, электронное правительство, ИСТ для культурного наследия, ИСТ для окружающей среды, ИСТ профессионализм и компетентность, ИСТ для здоровья, Интернет второго поколения и ИСТ для образования. Таким образом, в нем проявился новый итальянский подход, направленный на поддержку соединения специфических предметов технических конференций и междисциплинарных предметов итальянской реальности.

На Конгрессе ИФИП-2008 я выступил с двумя докладами: «Открытый адаптивный виртуальный музей по истории информатики в Сибири» [7] и «WARE – система дистанционного обучения программированию» (совместно с Е. В. Касьяновой) [10].

Заключение

ИФИП является удачным примером эффективно работающей общественной международной организации, объединяющей как отдельные физические лица, так и целые организации, и играющей наиболее существенную роль в мире в разработке, распространении и применении информационных технологий на пользу человечеству. Следует обратить внимание на ориентацию организации на кооперацию исследований в международном масштабе.

Всемирные компьютерные конгрессы ИФИП были и продолжают оставаться наиболее представительным научным форумом, определяющим современный уровень развития вычислительного дела. Поэтому представительное участие российских информатиков в этих конгрессах и как можно более широкое ознакомление российской научной общественности с итогами Конгрессов ИФИП следует признать весьма важным.

Представление результатов на Конгрессах ИФИП является наиболее эффективным способом сделать их достоянием мировой общественности, но не всегда доступным для российских ученых. Так, например, хотя за последние четверть века 6 моих докладов были включены в программы четырех конгрессов ИФИП, мне ни разу так и не посчастливилось войти ни в одну из делегаций, выезжающих на Конгрессы, ни в бытность СССР, ни в уже новой России. Поэтому участие в других международных конгрессах и конференциях (я выступал более чем со 110 докладами на международных научных мероприятиях [14]), а также публикации в зарубежных и в переводимых на английский язык советских (российских) журналах (их было порядка 20 [14]) все же являются для меня основными возможностями донести полученные результаты до мировой научной общественности.

Список литературы

1. Ershov A. P. The ALFA automatic programming system // Information processing 65. – Washington-London, 1965. – Vol. 2. – P. 622–623. – (Proc. IFIP Congress 65).
2. Ershov A. P. Theory of program schemata // Information processing 71. – Amsterdam, North-Holland, 1971. – P. 28–45. – (Proc. IFIP Congress 71).
3. Ershov A. P. Theory of program schemata // The Best Computer Paper of 1971. – Princeton, Auerbach, 1971. – P. 93–124.
4. Ershov A. P. Time sharing: the need for reorientation // Information processing 68. – Amsterdam, North-Holland, 1969. – P. 1615–1616. – (Proc. IFIP Congress 68).
5. Ershov A. P., Grushetsky V. V. An implementation-oriented method for describing algorithmic languages // Information processing 77. – Amsterdam, North-Holland, 1977. – P. 117–122. – (Proc. IFIP Congress 77).
6. Ershov A. P., Marchuk G.I. Man-machine interaction in solving a certain class of different equations // Information processing 65. – Washington-London, 1965. – Vol. 2. – P. 550–551. – (Proc. IFIP Congress 65).
7. Kasyanov V. N. An open adaptive virtual museum of informatics history in Siberia // IFIP International Federation for Information Processing. – Boston: Springer, 2008. – Vol. 266. History of Computing and Education 3 (HCE 3). – P. 129–146. – (Proc. of the 20th IFIP World Computer Congress).
8. Kasyanov V. N. Basis for program optimization // Information processing 83. – Amsterdam, North-Holland, 1983. – P. 315–320. – (Proc. IFIP Congress 83).
9. Kasyanov V. N. SIMICS: information system on informatics history // Proc. of Intern. Conf. on Educational Uses of Information and Communication Technologies (ICEUT). 16th IFIP World Computer Congress. – Beijing, PHEI, 2000. – P. 168.
10. Kasyanov V. N., Kasyanova E. V. WAPE – a system for distance learning of programming // IFIP International Federation for Information Processing. – Boston: Springer, 2008. – Vol. 261. Learning to Live in the Knowledge Society. – P. 355 – 357. – (Proc. of the 20th IFIP World Computer Congress).
11. Kasyanov V. N., Lisitsyn I. A. Hierarchical graph models and visual processing // Proc. of Intern. Conf. on Software: Theory and Practice (ICS-2000). 16th IFIP World Computer Congress. – Beijing, PHEI, 2000. – P. 179–182.
12. Kasyanov V. N., Pottosin I. V. Application of optimization techniques to correctness problems // Constructing Quality Software, Ed. by P. G. Hibbard and S. A. Schuman. – Amsterdam, North-Holland, 1979. – P. 237–248. – (Proc. IFIP Working Conf.).
13. АЛЬФА – система автоматизации программирования / Г. И. Бабецкий и др. – Новосибирск: Наука, 1967. – 308 С.
14. Виктор Николаевич Касьянов. К 60-летию со дня рождения. – Новосибирск, ИСИ СО РАН, 2008. – 136 С. – (<http://pco.iis.nsk.su/~kvn>).
15. Касьянов В. Н., Поттосин И. В. Применение методов оптимизации к проверке правильности программ // Создание качественного программного обеспечения. – Новосибирск: ВЦ СО АН СССР, 1978. – Т.1. – С. 225–237.
16. Международная федерация по обработке информации (ИФИП) – <http://www.ifip.org>.
17. Электронный архив академика А. П. Ершова. – <http://www.iis.nsk.su>.

Сибирский межрегиональный фонд «Информатика: развитие и образование» (ИнфРО)

Виктор Николаевич Касьянов

Институт систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия
kvn@iis.nsk.su

Я хочу напомнить историю Сибирского межрегионального Фонда «Информатика: развитие и образование» (ИнфРО), президентом которого я был. Фонд ИнфРО был создан 20 мая 1991 года по инициативе группы научных сотрудников Новосибирского научного центра с целью содействия информатизации школьного образования в интересах развития интеллектуального и научно-технического потенциала Сибирского региона, а также информатизации общества в целом. Фонд являлся юридическим лицом и представлял собой самоуправляемое общественное объединение, которое было зарегистрировано 13 сентября 1991 года Отделом юстиции исполнительного комитета Новосибирского областного Совета народных депутатов Министерства юстиции РСФСР.

Организаторы Фонда – это сотрудники лаборатории конструирования и оптимизации программ Института систем информатики СО АН СССР (Брюханова Юлия Викторовна, Глаголева Наталья Георгиевна, Городняя Лидия Васильевна, Касьянов Виктор Николаевич, Налимов Евгений Викторович, Несговорова Галина Павловна, Садомская Марина Владимировна, Цикоза Виталий Аркадьевич), а также Котов Вадим Евгеньевич, директор ИСИ СО АН СССР, Кузнецов Евгений Павлович, директор Новосибирского филиала «СТАРТ» Ассоциации делового сотрудничества, Усов Александр Георгиевич, народный депутат Советского райсовета города Новосибирска.

Фонд просуществовал совсем недолго, около трех лет, прекратив свою деятельность в июне 1994 года. Но это были непростые годы для образования и науки, когда, по-видимому, без Фонда проведение Летних школ юных программистов было бы вряд ли возможным.

В 1991 году, когда создавался Фонд, Институт систем информатики СО АН СССР (ИСИ) совместно с НГУ должен был проводить очередную, уже 16-ю по счету Летнюю школу юных программистов. Проводить школу планировалось на базе Новосибирского политехникума.

Надо сказать, что, начиная с 1976 года, Летние школы юных программистов, являющиеся формой летнего досуга учащихся, совмещенного с учебно-производственной деятельностью и углубленным изучением программирования, проводились в Новосибирском Академгородке ежегодно по инициативе и под научным руководством академика А. П. Ершова и благодаря усилиям его учеников Г. А. Звенигородского, Ю. А. Первина, Н. А. Юерман и др. География участников школ охватывала почти всю территорию СССР, а с 1980 года школы проходили с международным участием.

За 15 лет проведения школы был накоплен богатый опыт учебной и организационной работы, сложился коллектив единомышленников проведения школ, ориентированных на углубленное изучение системного и прикладного программирования, технологии коллективной разработки программных средств. На двух последних школах была испробована новая форма обучения: учеба и коллективная работа над тематическими проектами по мастерским под руководством опытных мастеров.

Традиционно программы школ предусматривали обзорные и специальные лекции по проблемам программирования и вычислительной техники, факультативы и спецкурсы по языкам и системам программирования, архитектурам вычислительных систем, а также научные и преподавательские семинары, встречи с учеными, культурные и спортивные мероприятия.

Финансирование школ все эти годы осуществлялось частично органами народного образования, частично – различными организациями в благотворительной форме. В 1991 года прекратилось ранее сложившееся финансирование, в связи с чем и был образован Сибирский межрегиональный фонд ИнфРО, учрежденный группой сотрудников и организаций, заинтересованных в сохранении и развитии таких школ.

Цели деятельности фонда формулировались следующим образом [3].

1. Привлечь внимание широкой общественности и государства к проблеме информатизации образования. Расширить круг лиц, содействующих процессу информатизации образования и общества в целом.
2. Полнее использовать интеллектуальный потенциал и научно-практический и методический опыт научных сотрудников Сибирского отделения АН СССР в деле проведения Школ юных программистов, олимпиад по программированию, создания программных и программно-методических средств по школьному курсу информатики и т.п., стимулировать авторов инициативных разработок.

3. Способствовать взаимодействию органов народного образования, других государственных органов, предприятий, организаций, отдельных лиц и творческих коллективов и объединению финансовых, материальных и иных ресурсов для решения проблемы информатизации образования.
4. Способствовать вовлечению подрастающего поколения в процесс информатизации общества через овладение компьютерной грамотностью и основами информатики посредством его активного участия в учебно-экспериментальных разработках новых информационных технологий.

Задачи деятельности фонда состояли в следующем [3].

1. Пропаганда и внедрение новых информационных технологий, обучение специалистов, студентов и школьников основам информатики и вычислительной техники, создание компьютерных клубов, классов, центров.
2. Создание и внедрение программных и программно-методических средств в реальную практику школ, учебных заведений и других заинтересованных организаций.
3. Установление прямых связей с фирмами и организациями СССР и других стран, проведение научных и культурных мероприятий: международных конференций, научного туризма, школ-семинаров, стажировки, обмена группами учащихся, студентов, специалистов, школ юных программистов, проведение олимпиад, конкурсов, выставок и т.п. Участие в деятельности республиканских, союзных и международных организаций и объединений соответствующего профиля.
4. Поиск и внедрение новых форм обучения на базе новых информационных технологий (телекоммуникация, аудио-видео-компьютер и т.д.). Осуществление консультационной деятельности и информационного обслуживания.
5. Осуществление, поддержка и финансирование научных исследований, перспективных разработок и целевых программ в области информатизации образования (договора, гранты, стипендии, премии, ссуды и др. формы) с привлечением советских и иностранных специалистов, а также советских и иностранных научно-исследовательских и других организаций.
6. Издание научных и методических сборников, учебных пособий и других материалов.
7. Повышение профессионального уровня научных сотрудников, занимающихся деятельностью Фонда, расширение их кругозора в научной, социальной, экономической сферах жизни общества.

Для решения указанных задач в уставе Фонда были предусмотрены все необходимые права и механизмы. В частности, в разделе «Правовое положение фонда» Устава фонда было указано следующее [3].

Фонд является юридическим лицом и в соответствии со своими задачами в установленном законодательством порядке имеет право как в СССР, так и за рубежом совершать всякого рода сделки и иные юридические акты, строить, приобретать, отчуждать, брать и сдавать в наем необходимые для осуществления своей деятельности подсобные предприятия, а также движимое и недвижимое имущество, выступать в качестве истца и ответчика в судах и арбитражах, создавать предприятия, учреждения и организации, а также участвовать во всякого рода организациях, деятельность которых не противоречит задачам Фонда.

Фонд вправе:

- использовать товарный знак (знак обслуживания), который может помещаться на продукции, осваиваемой и производимой при содействии Фонда, наряду с товарным знаком непосредственного производителя;
- открывать расчетные счета в учреждениях банков;
- учреждать свои филиалы, представительства (бюро) в СССР и за рубежом в порядке, установленном законодательством;
- оказывать платные услуги в сфере информатизации;
- создавать временные творческие научные коллективы, совместные предприятия, учреждения и организации как в СССР, так и за рубежом, осуществляющие хозяйственную деятельность;
- самостоятельно разрабатывать и утверждать структуру Фонда;
- самостоятельно определять порядок и размеры оплаты труда привлекаемых специалистов, временных творческих коллективов;
- устанавливать премии Фонда для поощрения инициативных разработок в области информатизации и образования;
- разрабатывать положения о порядке применения доплат и надбавок к должностным окладам, устанавливать показатели, размеры и сроки премирования работников Фонда как в советских рублях, так и в иностранной валюте;
- разрабатывать тарифы за оказываемые услуги;
- направлять в оплачиваемые командировки, связанные с деятельностью Фонда (в т.ч. заграничные), своих сотрудников, а также лиц, принимающих участие в выполнении уставных задач Фонда;
- осуществлять редакционно-издательскую и рекламную деятельность;

- через средства массовой информации и собственные издания информировать общественность о своей деятельности.

24 мая 1992 г. Фонд ИнФРО учреждает Новосибирский городской Филиал «Компьютеры – для инвалидов», а 1 октября 1992 г. заключает договор с ИСИ и недавно созданным Высшим колледжем информатики НГУ о сотрудничестве в области подготовки специалистов по системам информатики (программному обеспечению: прикладному, системному и сетевому, информационным системам, интеллектуальным системам и т.д.).

К началу 90-х годов устойчивый общественный интерес приобрела идея непрерывного многоуровневого образования. НГУ выступил с инициативой организации учебно-научного центра информатики на принципах многоуровневой непрерывной модели. Достаточные ресурсы для реализации этой задачи имел Новосибирский политехникум, для которого к этому времени в связи с совершенствованием производственных технологий назрела необходимость смены номенклатуры специальностей и смены парадигмы образования. Руководство НГУ обратилось в Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР с предложением о реорганизации Новосибирского политехникума в Высший колледж информатики (ВКИ) и передаче его в юрисдикцию Новосибирского университета. Соответствующий приказ № 627 Госкомитета РСФСР по делам науки и высшей школы был подписан 4 июля 1991 года.

На основании этого приказа был издан приказ НГУ от 2 сентября 1991 года об организации ВКИ как структурного подразделения университета. С этого момента начался процесс разработки и реализации подхода к специализации по информатике и программированию в рамках системы непрерывного образования, в котором я также принимал активное участие в качестве организатора и первого заведующего кафедрой «Системы информатики» ВКИ [1, 2]. Кафедра систем информатики была образована в ВКИ, как отвечающая за специализацию по информатике и программированию. То, что она была сформирована в основном из сотрудников ИСИ, занимающихся системами учебной информатики, обеспечило передачу в ВКИ опыта, накопленного сотрудниками ИСИ в рамках Летней, Заочной и Районной школ юных программистов при ИСИ и ВЦ СО АН СССР, а также опыта преподавания программирования на механико-математическом факультете НГУ.

Поэтому, если 16-я Летняя школа информатики и программирования (ЛШИП-91) прошла на базе Новосибирского политехникума, то 17-я и 18-я Летние школы ЛШИП-92 и ЛШИП-93 уже состоялась на базе ВКИ НГУ. Школы проводились Сибирским межрегиональным фондом ИнФРО при научно-методическом и финансовом участии ИСИ, НГУ и СО РАН. В финансировании школ принимали участие Советский районный совет г. Новосибирска и другие бюджетные и коммерческие организации. Среди них – ТрансСибАвиа, СибАкадем-Банк, ВнешТоргБанк, СибГермоИнвест, Новосибирский Городской Совет Народных Депутатов (комитет по самоуправлению и внешним связям, комитет по конверсиям), Президиум СО РАН, Новосибирское ГУНО, Комитет по Делах Молодежи Новосибирской Мэрии, Администрация Советского района г. Новосибирска, НИИ МИОО, Новосибирский филиал «СТАРТ» Ассоциации делового сотрудничества, Новосибирский научно-исследовательский институт математико-информационных основ обучения, ТОО «Издательство МАГ», ТОО «АСТОН».

Основная цель, которую мы ставили перед собой при проведении этих школ, – это отбор и подготовка талантливых старшеклассников в области информатики и программирования для их последующего обучения в специальных учебных заведениях, главным образом в ВКИ и НГУ, а также повышение квалификации студентов и преподавателей. Поэтому школы проводились как школы второй ступени, которые в отличие от других летних школ имели целью не начальное обучение компьютерной грамотности или программированию, а развитие профессиональной ориентации школьников, преимущественно старшего возраста. Эта ориентация осуществляется через знакомство с программированием как с производственной деятельностью, с его проблематикой, методологией, творческими и технологическими аспектами. Новыми понятиями и объектами для изучения становятся программный продукт, технологический процесс разработки, грамотная постановка задачи и ее формализация, рациональное распределение и планирование работ, отладка, оформление, документирование, отчет.

Школы проходили в форме добровольно выбираемых мастерских, которыми руководили опытные мастера из числа научных сотрудников, преподавателей и студентов с помощью подмастерьев из числа студентов и старшеклассников. Школы включали по две конференции участников: по домашним работам и отчетную – по работам, преданным на школе, а также содержали циклы учебных лекций: общие и специализированные.

Все мастерские делились по профилю на учебные, экспериментальные, производственные и технические. Совокупность тем проектов подбиралась так, чтобы как можно лучше обеспечивать многопрофильность и разноуровневость учебного процесса с целью более адекватной его настройки на индивидуальные наклонности, интересы и способности учащихся.

Школы рассматривались в качестве полигона для апробирования результатов научных исследований, ведущихся в ИСИ, ВКИ и НГУ в области систем учебной информатики, а также как часть и форма этих исследований. На школах отрабатывались новые методики и средства обучения информатике и программированию, макетные образцы программных средств, отлаживались постановки задач для учебно-производственных проектов, проводилась опытная эксплуатация программных инструментов.

Слушатели школы набирались из проявивших себя в области информатики и программирования учащихся Академгородка, Новосибирска и Новосибирской области, других регионов Сибири, России и бывших республик Союза. Учебный процесс школы в основном обеспечивался сотрудниками СО РАН и ВКИ с привлечением достаточно квалифицированных студентов НГУ.

В заключение нужно отметить ту положительную роль, которую сыграл Фонд ИнфРО в деле сохранения новосибирских Летних школ юных программистов, их адаптации к новым условиям. В настоящее время в новосибирском Академгородке ежегодно проводится уже не одна, а две Летние школы по информатике и программированию для школьников: одна силами сотрудников ИСИ СО РАН, а вторая – ВКИ и НГУ. Однако многие из тех надежд в области информатизации школьного образования, которые организаторы связывали с Фондом, оказались несбывшимися. Это в частности проявилось в том, что из 11 организаторов Фонда только 5 продолжают работать в Новосибирском Академгородке, причем далеко не все из них занимаются вопросами информатизации школьного образования.

Список литературы

1. Городня Л. В., Касьянов В. Н. Системы учебной информатики // Конструирование и оптимизация программ. - Новосибирск, 1993. с.101-120.
2. Городня Л. И., Касьянов В. Н. Подход к специализации по информатике и программированию в рамках системы непрерывного образования. - Новосибирск, 1995. - 60 с. - (Препринт / РАН, Сиб.отд-ние; ИСИ; N 23).
3. Устав Сибирского межрегионального Фонда «Информатика: развитие и образование» (ИнфРО). - Новосибирск, 1991. – 11 с.

Случаи «из жизни» АЛЬФЫ

Светлана Константиновна Кожухина

США, Эктон, Массачусетс
svechka@yahoo.com

Я хочу рассказать о 2-х довольно смешных и хулиганских событиях в АЛЬФА.

Неописанный идентификатор

Надо сказать, что в то время не было у нас ни набора текста на пишущей машинке, ни буквенно-цифровой печати. Текст программы писали от руки.

Затем текст вводили на перфокарты на специальном большом устройстве (как оно называлось, не помню, шутя называли «пианино») и вводили в машину. Если в процессе трансляции были выявлены ошибки, то выдавалось сообщение

на узкую ленту в 8-ричном коде и девочки из АЛЬФА-группы (Маша Легостаева и Лиля Корнева) помогали пользователям раскодировать этот сообщение. Так было и в других городах.

И вот однажды произошло следующее. Приезжают Гена и Игорь в Москву в ВЦ АН СССР. А в Москве была своя Лиля и еще несколько сотрудниц. Лиля отводит в сторонку наших ребят и говорит, что выдается неописанный идентификатор из 3-х букв, а в исходном тексте такого, конечно, нет. В чем дело? Они очень удивились. Но этого мало. После Москвы их путь лежал в Ленинград. И что бы вы думали? Опять тот же неописанный идентификатор!

Подумали наши мужики и вспомнили. Для нужд трансляции надо было ввести какой-то идентификатор, который никто из пользователей никогда не использует. И они нашли слово из 3-х букв! Подумали-подумали: нет, никогда оно не вылезет наружу. Но в то время, когда Альфа-транслятор уже работал, решили предоставить пользователям возможность обращаться к стандартным процедурам (или к отладчику – не помню). Юра Михалевич это реализовывал. И вот тут-то в какой-то ситуации этот самый идентификатор и вылез наружу. И по закону подлости сразу и в Москве, и в Ленинграде. Лиля Корнева написала мне, что этот идентификатор был обнаружен в Новосибирске¹⁷. Но я, как сейчас, помню: Гена вернулся из командировки и со смехом рассказал мне об этой истории.

Это про неописанный идентификатор. А вот другой случай.

История со словом 'расчет', связанная с русским и английским шрифтами.

Тексты программ писали, естественно, от руки, а потом перфораторщицы (или сами пользователи) набивали их на перфокарты. Трудно понять, да в их обязанности их не входило понимать, на каком языке написаны слова и какие буквы из русского алфавита, а какие нет. Посему было решено: одинаковые по написанию буквы русского и латинского алфавитов кодировались у нас одинаково!

Например, письменная буква 'ч' кодировалась так же, как английская письменная буква 'г', русская буква 'р' и английская буква 'r' совпадали. Да еще звучание букв! И из-за этого происходила путаница. Мы часто поминали Кирилла и Мефодия «добрым, тихим словом». Однажды Игорь и Машенька разбирали вместе какой-то текст. Маша читает (во внутренней кодировке! А говорит уже буквы), а Игорь записывает:

М: пэ. И: п / р

М: а. И: а / а

М: эс. И: с / с

М: эр. И: р / ч

М: ё. И: ё / ё

И тут, к полному изумлению Игоря Маша говорит: «эм!» Полный ужас! А ничего ужасного и не было. Оказывается, было простое слово «расчѐт».

¹⁷ От Лили Корневой: «Впервые это было обнаружено у нас. Я сейчас точно не помню, кто из нас Маша или я расшифровывали выдачу, но рулон я помню до сих пор и выписанные карандашом буквы этого идентификатора. Возможно, в Москве и Ленинграде возникла такая же ситуация, но тогда ребята уже знали об этом. Мы с Машей этот вопрос обсудили. Все основное веселье по этому поводу было у нас».

История с АЛЬГИБРом

ВЦ СО АН СССР получил машину БЭСМ-6. Но надо сказать, что в то время БЭСМ-6 была «голая», без матобеспечения. Возникла идея приспособить АЛЬФА для получения программы для БЭСМ-6. В это проекте, как сейчас говорят, участвовали: Гена – идеолог, я, Рая (программисты) и Феликс Цанг – инженер.

АЛЬГИБР это была такая система: трансляция шла на М-20 (АЛЬФА), а последние блоки, где уже строился машинный код, мы переписали так, чтобы получалась программа в кодах БЭСМ-6. Программу выдавали на перфокарты и, кроме того, инженеры сделали канал передачи из М-20 в БЭСМ-6.

В Москве программисты Юра Заварза и Юра Шебеко делали свою программу для перекачки в БЭСМ-6. Кстати, название АЛЬГИБР придумали они.

Эта система успешно заработала, и все были довольны. Мы попросили пользователей, которые написали свою программу в кодах БЭСМ-6, переписать ее на языке Альфа, с тем, чтобы сравнить качество программ, написанных вручную и полученных через транслятор. И все было более или менее хорошо.

Но вот что случилось однажды. У Феликса Израилева была программа, написанная в кодах БЭСМ-6, и она работала минут 10. Он ее переписал на Альфа, и мы запустили ее через АЛЬГИБР. Она работает, работает, прошло 10 мин, 20 мин, Я пошла домой, а Гена с Феликсом Цангом остались на машине. Программа работала около часа. В чем дело? Обычно наши программы давали хороший результат по времени исполнения. Выяснилось, что в ручной программе Феликс использовал особенности БЭСМ-6: Там была быстрая ассоциативная память (АП) на 8 ячеек. Результат операции не записывался в оперативную память (ОП), а хранился в этой ассоциативной памяти. И только после появления запроса к 9-й ячейке памяти происходила запись первой ячейки в ОП, а последняя записывалась в АП. И Феликс И. написал ювелирную программу, которая практически не выходила за рамки этой ассоциативной памяти! А наш транслятор такого делать не мог. Я написала Феликсу Израилеву письмо, он подтвердил. И вот что он добавил:

Загадочная история

А вот самая загадочная история у меня была с программой на М-220. В каком-то варианте, постоянно происходил АВОСТ, причем в одном и том же месте! Я утверждал, что программа правильная, но мне никто не верил. Тогда я попросил инженера Чистякова, который жил на одной с нами лестничной площадке, провести меня в машинный зал и при мне запустить программу. И тут мы зафиксировали совершенно загадочный эффект – работа программы приводила (постоянно!) к выбиванию одной и той же ячейки памяти и остановки в одном и том же месте программы! Но программа была написана правильно, без ошибок. Это у меня один из двух необъяснимых эффектов в моей практике.

Заметки о моих встречах с Андреем Петровичем Ершовым

Всеволод Павлович Котляров

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
Санкт-Петербург, Россия
vpk@ics2.ecd.spbstu.ru

Эти краткие заметки посвящены моим встречам с замечательным человеком – Андреем Петровичем Ершовым, который сыграл определяющую роль в выборе тематики и направления моих научных исследований в области технологии программирования. Я очень благодарен Андрею Петровичу за теплоту, дружеское отношение и многочисленные жизненные уроки.

Я также приношу благодарность архиву А.П.Ершова и лично Н.А.Черемных за содействие в публикации этих заметок.

Первая встреча

С 1982 г. я был членом Целевой подгруппы микропроцессорной техники в составе Рабочей группы по технологии программирования. В то время группа молодых ученых, студентов и аспирантов Ленинградского политехнического института занимались проблемами разработки и отладки программного обеспечения микро-ЭВМ и микропроцессорных систем, разрабатывая технологию, инвариантную относительно платформы. В то время ресурсы управляющих микро-ЭВМ были крайне ограничены, поэтому важно было применять средства автоматической или автоматизированной трансформации программ для их загрузки и эффективного выполнения на целевом контроллере бортовой машины или технологического оборудования. Мы искали подходящие методы для оптимизации ресурсов времени и памяти промышленных контроллеров. К счастью нам удалось прочитать статьи Андрея Петровича по теории смешанных вычислений, на основе которых были разработаны и проверены на практике первые алгоритмы и программы оптимизации программного обеспечения контроллеров. Я сделал доклад на эту тему на одном из заседаний нашей рабочей, участником которой был руководитель коллектива киевских ученых из Института кибернетики И.В. Вельбицкий. Он сразу предложил мне встретиться с Андреем Петровичем и позвонил ему в Новосибирск.

В 1983 я вместе с аспирантом А.В. Самочадиным, основным разработчиком алгоритма смешанных вычислений и автором его реализации для бортовых микро-ЭВМ, приехали в ВЦ в Академгородок СО АН и позвонили Ершову. Мы ожидали в фойе, когда по лестнице к нам сбежал невысокий энергичный человек в зеленых вельветовых брюках и светлой рубашке. «Где тут гости из Ленинграда?» – громко спросил он, а когда мы представились, пригласил нас поработать. Оказалось, что это приглашение я принял на всю жизнь. В кабинете Андрея Петровича мы долго рассказывали о нашем подходе, показывали распечатки текстов исходных программ и преобразованных смешанным вычислителем. Демонстрировали эксперименты преобразований уменьшающих время вычисления или память, показывали оценки и результаты измерений эффективности преобразованных программ. Обсуждали сильные и проблемные стороны использованного алгоритма. В конце Андрей Петрович сказал: «Товарищ Котляров, докладывайте ежегодно о результатах работы коллектива, я заинтересован в результатах, приезжайте в Новосибирск или будем встречаться в Ленинграде, когда я буду приезжать туда». Эти встречи стали происходить не реже одного раза в год.

Знакомство с В.Э. Иткиным и А.А. Берсом

Во второй приезд в Академгородок Андрей Петрович представил мне очень мягкого и застенчивого ученого Владимира Эммануиловича Иткина – талантливого математика, активно работающего над теорией смешанных вычислений. У меня было много проблем с обоснованием различных алгоритмов смешанных вычислений, которые мы применяли на практике, а у Владимира Эммануиловича был интерес к ограничениям и условиям практического использования теории. Мы провели много времени в спорах и уточнениях формулировок, различных разновидностей алгоритмов смешанных вычислений, но в результате совместной работы всегда появлялось обоснование семантики применяемых алгоритмов. Эти результаты были использованы не только в практике применения смешанных вычислений, но и в диссертационных работах А.В. Самочадина, Н.Б. Морозова, М.М. Розман, С.П. Киреева, П.В. Пантелеева.

Меня поражало, как Владимир Эммануилович раскрывал школьную тетрадку, ставил рядом с собой икону и создавал новый мир ясных и четких моделей трансформаций программ. Если чего и не хватало Владимиру Эммануиловичу, так это контактов с зарубежными учеными, ведь в то время информационные технологии коммуникаций еще только зарождались и не предоставляли возможностей для свободного общения специалистов.

Мы работали вместе достаточно долго, даже когда Андрея Петровича не стало. К сожалению в период перестройки я не смог поддержать его работы договором, т.к. в это время мои заказчики контролировали финансирование работ так, что расходы на теорию и фундаментальные исследования не допускались. Владимир Эммануилович очень рано ушел от нас, но его с благодарностью вспоминают многие молодые ученые.

Другой прекрасный человек, с которым меня познакомил Андрей Петрович – это Андрей Александрович Берс. Андрей Александрович всегда занимался философскими и методологическими проблемами информатики. Его взгляды на основания информатики можно дискутировать часами. Мы это и делали при любой возможности. Всегда в приезд Андрея Александровича я стараюсь организовать его лекцию для студентов старших курсов Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, что он с удовольствием всегда осуществляет.

Наши встречи продолжаются до сих пор, я только очень печалюсь, что его оригинальное видение основ информатики до сих пор полностью не опубликовано и существует только в рукописном варианте.

Школа Андрея Петровича Ершова

Работа с Андреем Петровичем сильно повлияла на расширение моего кругозора. Это происходило очень естественно. Андрей Петрович во время наших встреч интересовался не только тематикой смешанных вычислений, но и как первоклассный ученый с перспективным видением проблем программирования он постоянно обсуждал вопросы технологии программирования (или информатики). Поскольку я работал в области программного обеспечения управляющих машин, в которой эти проблемы были очень актуальны, он часто давал советы как решить проблемы корректности и полноты разрабатываемого программного обеспечения, как обеспечить обоснование этих свойств в конкретных приложениях.

Особое внимание уделялось проблемам постановки задачи и созданию корректной модели программы. Таким образом, говоря современным языком, в нашем общении ставились и обсуждались проблемы разработки спецификаций требований, реализационных спецификаций и обоснования их корректности. В это время проводились опыты по применению доказательного подхода к программированию, хотя мощных инструментальных средств, пригодных для промышленного применения еще не существовало.

В один из приездов к Андрею Петровичу он вызвал меня к себе в кабинет и познакомил со Святославом Сергеевичем Лавровым. Святослав Сергеевич в это время работал в Санкт-Петербургском институте теоретической астрономии над проектом «Спора» и очень интересовался проблемами спецификаций. «Вот руководитель коллектива, научную работу которого я курирую, – сказал он Святославу Сергеевичу, – пожалуйста, помогите ему советом в решении теоретических и технологических проблем, вы ведь работаете в одном городе». Для меня помощь Святослава Сергеевича оказалась неоценимой, много раз я приходил к нему в институт на семинары и просто посоветоваться или на основе его громадного опыта оценить подходы к созданию, обоснованию и использованию спецификаций для кодогенерации.

Особо я хотел бы отметить библиотеку Андрея Петровича. Приезжая на неделю, можно было $\frac{3}{4}$ времени провести в библиотеке. Конечно в Санкт-Петербурге есть БАН. Но в компактной библиотеке Ершова можно было найти и книги, и периодику – все, что нужно по теории и практике программирования, причем самое новое, поступающее туда раньше, чем в маститые хранилища. Два добрых ангела Галина Курляндчик и Наташа Черемных разрешали часть материалов уносить в гостиницу на ночь, так что при желании можно было читать столько времени, насколько хватало сил.

Другим важным явлением были семинары и их обсуждения за чаем в небольшом предбаннике перед кабинетом Андрея Петровича. Там я познакомился с работами В.Н. Касьянова по аннотированным спецификациям, М.А. Бульонкова по смешанным вычислениям, В.К. Евстигнеева и Г.П. Кожевниковой по метрикам программ, В.А. Непомнящего по верификации программ и многими другими.

С тех пор контакты с учеными ранее Отдела программирования, а теперь ИСИ РАН поддерживаются постоянно.

Комиссия по системному и математическому обеспечению и рабочая группа по технологии программирования

Андрей Петрович возглавлял Комиссию по Системному Математическому Обеспечению (КоСМО) Координационного Комитета по Вычислительной Технике при АН СССР. В ней при рабочей группе по технологии про-

граммирования (РГТП) была организована Целевая подгруппа (ЦПГ МПТ) по микропроцессорной технике. РГТП руководил И.В. Вельбицкий, он и пригласил меня в ЦПГ МПТ. В целевой подгруппе собрались ведущие специалисты микропроцессорной техники. Это были достаточно молодые и энергичные люди, которые непосредственно создавали серийную универсальную и специальную МПТ СССР. Заседания ЦПГ проходили задиристо, но очень компетентно, со спорами и обсуждениями любых проблем, причем в основной массе были посвящены созданию программного обеспечения и технологии его разработки. Участие в них было крайне ценно, так как обсуждалась стратегия и тактика, архитектура и инструментальные средства перспективного и нового класса вычислительной техники.

Андрей Петрович с 1984 г. привлек меня в качестве наблюдателя к участию в заседаниях разных рабочих групп, где докладывали маститые специалисты, а заседания вел он сам. Андрей Петрович всегда председательствовал очень корректно, но вопросы задавал очень точные и прямые. Для докладчика, глубоко разбирающегося в вопросе, это было очень приятно, поскольку он мог блеснуть хорошим ответом или экспромтом. Правда Андрей Петрович однажды сказал: «Бывает, что хороший экспромт стоит бессонной ночи». Мне запомнилось заседание, где показывали движущегося робота в виде гусеницы, который вел себя на удивление интеллектуально – обходил препятствия, пропускал встречные движущиеся объекты и т.п. Андрей Петрович тогда воскликнул: «Значит они есть – законы робототехники!» Обсуждение докладов на таких заседаниях шло открыто, а интересный доклад разбирался по косточкам. Участие в таких собраниях оказывало огромное влияние на формирование молодых ученых. Очень жаль, что современному молодому поколению трудно найти подобные форумы, ведь все самое интересное и важное скрывается как коммерческая тайна.

Встречи в Санкт-Петербурге

Андрей Петрович несколько раз приезжал в Политехник (Ленинградский политехнический институт – Ред.) встретиться с нашим коллективом и посмотреть результаты работ. Это были запоминающиеся встречи. Особенно интересны были его комментарии по технологии программирования МПТ и универсальных микрокомпьютеров. Как-то он после зарубежной командировки приехал с блестящей лекцией о трех поколениях промышленных технологий программирования: синтезирующего, сборочного и доказательного, в которой достаточно точно охарактеризовал основные свойства упомянутых подходов. Хотя время прошло и он не точно учел стремительности развития аппаратуры, его оценки программной составляющей оказались довольно точны. В первой лекции в курсе «Технология индустриального программирования» я рассказываю о классификации Андрея Петровича и показываю фотографии ученых его школы.

Во время активной пропаганды Андреем Петровичем второй грамотности и необходимости внедрения компьютеров в школьную программу, он посещал ведущие предприятия страны, разрабатывающие и серийно производящие микрокомпьютеры, чтобы найти подходящее решение для школы. С этой целью он попросил меня организовать посещение ЛКТБ ЛОЭП «Светлана», где производились управляющие ЭВМ семейства «Электроника-С5».

В ЛКТБ мы поехали прямо из гостиницы «Астория», причем Андрея Петровича сопровождал известный специалист в области МПТ А.В. Гиглавый. Он вез небольшую персональную ЭВМ, купленную за рубежом (в те времена это была большая редкость), которая для пушего спокойствия при передвижениях пристегивалась к руке наручником. В ЛКТБ нас дождался начальник отделения М.П. Гальперин, который тут же провел нас к директору В.П. Цветову. Марк Петрович продемонстрировал 16-тиразрядную микро-ЭВМ «Электроника-С5-31», габариты которой были даже меньше привезенной, но к ней требовался небольшой бытовой цветной телевизор в качестве монитора. Компьютер Андрею Петровичу понравился, но оставалась серьезная проблема – слишком маленький тираж. Мощность выпуска была несколько тысяч, в то время как требовались десятки тысяч и это только на первом этапе. В результате эта микро-ЭВМ оказалась не конкурентноспособной. Однако учебный класс машин этого семейства долго служил в Политехнике на кафедре информационных и управляющих систем для целей обучения студентов технологиям программирования МПТ.

Последний поклон

В последний раз я видел Андрея Петровича в больнице в 1988 г. Он был очень слаб, но Нина Михайловна и Аня пустили меня не надолго. Я показал Андрею Петровичу новый сборник, в котором были статьи о новых применениях доработанных алгоритмов смешанных вычислений, пожелал поправиться и скорее возвратиться домой и ушел, глотая слезы.

Страницы биографии академика А.П. Ершова

Ирина Александровна Крайнева

Институт систем информатики имени А. П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия
cora@iis.nsk.su

Детские и юношеские годы

Андрей Петрович Ершов родился 19 апреля 1931 г. в Москве в семье потомственных интеллигентов¹⁸. Его родители познакомились в Москве. Татьяна Константиновна Малинина (1906–1995), мама А.П. Ершова, приехала сюда в 1930 г. в отпуск из Таганрога, где учительствовала. Она окончила Академию коммунистического воспитания им. Н.К.Крупской в Москве в январе 1930 г., куда поступила благодаря протекции друзей отца. Константин Николаевич Малинин ее отец (1884–1922), выпускник Московского университета, член партии большевиков с 1904 г., предпочел научной карьере преподавательскую работу, служил в Грузии, Армении, вернулся в Москву в Наркомпрос, затем заведовал отделом в Агитпропе ЦК ВКП(б).

Двоюродный прадед А.П. Ершова по материнской линии – Федор Иванович Успенский (1845–1928), ординарный академик Российской Академии наук (1900). Он окончил историко-филологический факультет Петербургского университета (1874), был специалистом по истории Византии, основателем и директором Русского археологического института в Константинополе (1894–1914)¹⁹. Другой прадед – Алексей Иванович Успенский (1840–1912), окончил Военно-медицинскую академию в Петербурге и служил военным врачом на Кавказе и в Закаспийской области. А.И. Успенский был женат на дворянке Евдокии Васильевне Скрыльчик (1848–1932). Из восьми детей А.И. Успенского и Е.В. Скрыльчик выжили трое: Вера, Владимир и Нина – мать Татьяны Константиновны Успенской, в замужестве Малининой²⁰. Об отце Андрея Петровича – Петре Николаевиче Ершове (1907–1986), аспиранте НИОПИКа²¹ в 1930-е г., сохранилось мало известий. Он был химиком-технологом по образованию и работал в Москве, Донбассе, затем заведующим отделом Центральной лаборатории на Кемеровском анилинокрасочном заводе.

Первые шесть лет своей жизни Андрей провел в Москве, в семье родителей матери. В 1937 г. Петру Николаевичу Ершову предложили жилье и работу на химкомбинате в городе Рубежном, Луганской области, он принял предложение и с семьей переехал в Донбасс.

К началу войны у Ершовых было уже трое детей: Андрей старший – 10 лет, средний – Николай – 7 лет (он страдал ДЦП), младшему, Сергею, еще не исполнилось трех. Тяжкие испытания выпали на долю семьи, когда немецкая армия подошла к Рубежному и началась эвакуация. Татьяна Константиновна записала в воспоминаниях: «8-го июля 1942 г. я с детьми вышла из дома. И в этот день мы надолго потеряли то, что называется крышей над головой, своим углом, из которого тебя никто не может выгнать»²². Рубежное было занято немцами с августа 1942 по февраль 1943 г. В мае 1943-го Ершовым удалось перебраться в Кемерово, куда была эвакуирована часть Рубежанского химического комбината (впоследствии Кемеровский анилино-красочный завод). Здесь Андрей поступил в пятый класс 37-й мужской средней школы²³.

Андрей Ершов в старших классах много занимался спортом (легкой атлетикой), входил в состав сборной Кемерово, был секретарем школьной комсомольской организации²⁴. Осенью 1947 г. комсомол премировал его поездкой на празднование 800-летия Москвы и 30-летия Великой Октябрьской социалистической революции. Он учился блестяще, окончил школу с золотой медалью.

В 1949 г. Андрей Ершов поступил в Московский государственный университет на физико-технический факультет: «В школе я очень хотел заниматься ядерной физикой. Правда, интерес к математике у меня тоже был, но где-то на втором плане... Выбор (физтех – И.К.) был predetermined не глубоким интересом к физике,

¹⁸ Архив академика А.П. Ершова / <http://erшов.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?lang=1&did=825&fileid=82441>

¹⁹ Памяти академика Федора Ивановича Успенского (1845-1928). – Л., 1929. С. 2.

²⁰ Родословная Успенских-Малининых известна благодаря «Ненужным запискам» Татьяны Константиновны Малининой, составленным ею в середине 1970-х гг. Хранятся в семье Анны Андреевны Бульонковой, дочери А.П. Ершова.

²¹ НИОПИК – Научно-исследовательский институт органических полупродуктов и красителей.

²² Малинина Т.К. Наше путешествие // Андрей Петрович Ершов: ученый и человек. Новосибирск, 2006. С.288.

²³ Архив МГУ. Ф.2. Оп. 1 л. Е/х 1939. Л. 41.

²⁴ Там же. Е/х 1939. Л. 5.

а тем, что туда вступительные экзамены были в три тура, и мне очень захотелось их все пройти»²⁵.

В конце 1940-х гг. СССР активно разворачивал свою ядерную программу, требовались специалисты. На физтехе образовали Отделение строения вещества (впоследствии – ядерной физики). Сюда и подал заявление А.Ершов, поступив в МГУ. Поскольку специальность этого Отделения имела военно-оборонное значение, к будущим студентам предъявлялись повышенные требования. Андрей Ершов, комсорг курса, попал в число тех, кому после окончания первого курса предложили выбрать другой факультет по той причине, что его родители, и он сам, провели несколько месяцев на оккупированной территории. Не помогло письмо к Сталину: результатом его стала короткая встреча с одним из личных секретарей главы государства, который пояснил, что по вышеуказанной причине (оккупация) и причинам государственной безопасности, они имели право выбрать любую другую научную область.²⁶ А. Ершову и его товарищам пришлось сдать программную разницу за первый курс по индивидуальным планам, чтобы быть зачисленными на второй курс мехмата.²⁷ В июне 1951 г. Андрей Ершов подал заявление на кафедру высшей алгебры механико-математического факультета.

В 1949 г. на мехмате МГУ была создана кафедра вычислительной математики, ее возглавлял в 1952-1960 гг. академик С.Л. Соболев, один из крупнейших математиков двадцатого столетия. По свидетельству Е.А. Жоголева, однокурсника будущего академика, они с Ершовым однажды разговорились о тематике кафедры вычислительной математики, об электронных вычислительных машинах. «Особенно большое впечатление на Андрея произвела память на ртутных трубках. Потом мы долго фантазировали о возможностях этих машин... После этого разговора он забрал свое заявление с кафедры высшей алгебры и подал его на нашу кафедру»²⁸. А.П. Ершов считал Е.А. Жоголева своим «крестным отцом» в программировании.

Новая наука, тогда ее называли кибернетикой, только складывалась. Этот процесс был осложнен идеологической обстановкой, которую накаляли представители консервативной философской элиты. Критике подвергались теоретические положения математической логики, кибернетики. Необходимость поддерживать высокий уровень в первую очередь военных разработок не позволила остановить прогресс: критики кибернетики разделяли технологический и философский аспекты. Все, что касалось развития вычислительной техники как таковой, признавалось нужным и полезным.

Осенью 1952 г. в МГУ появился новый профессор – Алексей Андреевич Ляпунов. 29 октября 1952 г., в разгар семестра, он начал читать свой легендарный курс «Принципы программирования»²⁹, который состоял из восьми лекций. Это были не обычные лекции, которые преподаватель читает по заранее составленным конспектам. Это была импровизация, стиль, который смущал студентов и более поздней поры, а в данном случае просто обескураживал. А.А. Ляпунов начинал свой курс, когда программистов были единицы, а то небольшое, что относилось к устройству ЭВМ, было засекречено.

По свидетельству Андрея Петровича «...первую половину курса он читал довольно реферативно: в сборнике «Новости ракетной техники» (1952) была большая переводная статья, ее мы и изучали. Группа европейских ученых, которые побывали в США, познакомилась с американскими вычислительными машинами и некоторые сведения о них опубликовала. Те, кто занимался в то время становлением ракетной техники, по счастью, смотрели на дело очень широко, поэтому они подхватили сведения по вычислительной технике и включили в этот сборник»³⁰.

Позднее, в докладе на заседании Сибирского математического общества 28 октября 1981 г., посвященном памяти А.А. Ляпунова, А.П. Ершов сказал, что «Алексей Андреевич увидел программирование как объект изучения и сделал его объектом изучения. ...Реальное значение курса «Принципы программирования» не исчерпывалось приобщением некоторого числа студентов к новому виду деятельности. Во время чтения этого курса у Алексея Андреевича сложились основы операторного метода программирования – системы понятий, приведшей к символическим языкам программирования, трансляторам, теории схем программ, к тому, что ныне составляет основу программирования во всем мире».³¹

А.А. Ляпунов сыграл большую роль в судьбе А.А. Ершова как учитель, как наставник, как старший товарищ. Он был рядом в переломные для Андрея Петровича времена, когда речь шла о его научной карьере и тогда, когда пути их разошлись в производственных делах. Под влиянием А.А. Ляпунова он почувствовал себя приобщенным к новому делу с самого начала, в этот особый период его становления. На четвертом курсе он выполнил работу по методике программирования циклов, погрузился в чтение доступной литературы по про-

²⁵ Левитин К.Е. Прощание с Алголом. С.26.

²⁶ Динес Бьорнер вспоминал: «Мы обедали вдвоём в ресторане исторический киотской кухни Минокити, в 1980 г. в Токио, когда Андрей рассказал мне эту историю, во многом поясняющую, при каких обстоятельствах он связал свою жизнь с вычислительными науками». (Андрей Петрович Ершов: ученый и человек. Новосибирск, 2006. С. 216).

²⁷ Архив МГУ. Ф.2. Оп. 1 л. Е/х 1939. Л. 1.

²⁸ Жоголев Е.А. Как А. П. Ершов стал программистом. // Становление Новосибирской школы программирования. Мозаика воспоминаний. Новосибирск, 2001. С. 41–42.

²⁹ Архив академика А.П. Ершова / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?lang=1&did=31044&fileid=164717>

³⁰ Левитин К.Е. Прощание с Алголом М., 1989. С.27.

³¹ Ершов А.П. Учитель // Очерки по истории информатики в России. Новосибирск, 1998. С.194.

граммированию и уже не отделял себя от развития этой новой области науки.

В апреле 1954 г. под руководством А.А. Ляпунова А.П. Ершов подготовил и защитил на «отлично» дипломную работу по теме «Обращение матриц». В своем отзыве Алексей Андреевич писал: «Работа должна быть опубликована в одном из наших математических журналов»³². Так в «Докладах Академии наук СССР» появилась первая серьезная публикация начинающего ученого, представление которой поддержал также академик С.Л. Соболев³³.

С октября 1953 г. Ершов совмещал учебу в МГУ с работой в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР (ИТМиВТ) – сначала в должности лаборанта, инженера, затем, после окончания МГУ – младшего научного сотрудника. В это время институтом руководил академик С.А. Лебедев, основоположник отечественной вычислительной техники. В марте 1955 г. А.П. Ершов составил программу обращения матрицы до 63 порядка для БЭСМ АН СССР: машина готовилась к очередной сдаче Государственной приемной комиссии³⁴. В мае 1954 г. А.П. Ершов сдавал государственные экзамены, затем, по предложению С.А. Лебедева прочитал короткий курс программирования для ведущих инженеров института и проэкзаменовал их.

В студенчестве Андрей Ершов продолжал заниматься спортом, много времени уделял комсомольской работе (он был членом бюро курса). Любил музыку, театр, сам играл на гитаре. Свой музыкальный дар он унаследовал по материнской линии: многие Успенские были отличными певцами. Татьяна Константиновна сожалела, что он не развил этот свой дар, но все, кто работал с Ершовым, помнят его пение под гитару.

В университетские годы Андрей Ершов связал свою судьбу с однокурсницей Ниной Михайловной Степановой. Сдержанная Нина Михайловна не рассказывала, как это произошло, как симпатия переросла во взаимную привязанность. Они вместе готовились к экзаменам, объединяя свои конспекты в «учебное пособие», ходили на концерты и в лыжные походы. Поженились на четвертом курсе: студенческая свадьба в общежитии, танцы, застолье, скромные подарки, хранимые по сей день. Некоторое время молодожены Ершovy жили в разных общежитиях. Когда Ершов стал аспирантом, получил комнату, в которой поселился с семьей (сын Василий родился в 1953 г.).

Научная карьера: московский период

А.П. Ершов окончил МГУ и получил диплом с отличием. Выпуск 1954 года считается первым в СССР массовым выпуском специалистов по программированию: Э.З. Любимский, В.С. Штаркман, И.Б. Задыхайло, В.В. Луцикович, О.С. Кулагина, Р.И. Подловченко, Н.Н. Рикко и другие известные в будущем программисты. После окончания университета А.П. Ершов поступил в аспирантуру к А.А. Ляпунову на кафедру вычислительной математики, продолжая работать в ИТМиВТ. В 1955 г. был создан Вычислительный центр АН СССР, его возглавил академик А.А. Дородницын. Всю группу программистов из ИТМиВТ перевели туда. С октября 1955 по октябрь 1957 г. А.П. Ершов занимал должность старшего инженера лаборатории программирования, руководимой В.М. Курочкиным, затем стал заведующим отделом теоретического программирования.

Аспирантский период был ознаменован началом работы над программирующей программой – транслятором³⁵ для Большой электронной счетной машины АН СССР (БЭСМ). Автоматизация программирования, основанная на идеях Х. Рутисхаузера и А.А. Ляпунова, привела к разработке языков программирования и методов их трансляции. Вскоре именно в этой области А.П. Ершовым и руководимыми им коллективами были получены значительные научные результаты.

Идея построения программирующей программы (ПП), целиком автоматизирующей один из этапов программирования, принадлежала Э.З. Любимскому и С.С. Камынину³⁶. Они изложили основные принципы построения такой программы и некоторых алгоритмов программирования в октябре 1954 г. на семинаре профессора А.А. Ляпунова. А.П. Ершов же стал руководителем проекта и создателем одних из первых советских ПП для ЭВМ БЭСМ и «Стрела», которые полностью автоматизируют значительную часть процесса составления программ.

³² Архив академика А.П. Ершова / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?fileid=82295>

³³ Ершов А.П. Об одном методе обращения матриц // Докл. АН СССР. 1955. Т. 100, № 2. С. 209–211.

³⁴ БЭСМ АН СССР дважды сдавалась Государственной приемной комиссии: в 1953 г. с оперативной памятью на ртутных трубках, в начале 1956 г. с оперативной памятью на потенциалокопах. (Малиновский Б.Н. История вычислительной техники в лицах. Киев, 1995. С. 54).

³⁵ Программирующая программа, или транслятор – программа, которая принимает на вход ЭВМ программу на одном языке и преобразует её в программу, написанную на другом языке.

³⁶ Ершов А.П. Программирующая программа для быстродействующей электронной счетной машины. М., 1958. С.9.

В 1956 г. А.П. Ершов выступил с докладами по автоматизации программирования на двух весьма представительных научных конференциях, характеризовавших, по его словам, «новую реальность, созданную электронно-вычислительными машинами».³⁷ На конференциях были представлены основные научные результаты в области программирования: операторный метод А.А. Ляпунова, первые трансляторы, крупноблочное программирование Л.В. Канторовича, технология программирования и решения задач на ЭВМ³⁸.

К декабрю 1956 г. А.П. Ершов подготовил рукопись монографии «Программирующая программа для быстросействующей электронной счетной машины». Она вышла в Издательстве АН СССР 13 августа 1958 г. тиражом в 4000 экземпляров. 12 сентября, через месяц, Ершов записал в дневнике: «ПП в магазинах нет! Автору слышать приятно».³⁹ Это была первая в мире монография по автоматизации программирования, которая стала заметным вкладом в развитие теории системного программирования. В 1959 г. в переводе на английский язык она вышла в издательстве Pergamon Press, издательство АН СССР подготовило также книгу на китайском языке и выпустило тиражом в 9000 экземпляров, правда, на очень плохой бумаге. В дальнейшем в работе «Об операторных алгорифмах»⁴⁰ А.П.Ершов впервые описал стандартные схемы, ставшие впоследствии известной моделью программирования.

Американский ученый Дональд Кнут, почетный профессор факультета информатики Стэнфордского университета США, почетный доктор многих университетов мира, в том числе Санкт-Петербургского, лауреат премии Тьюринга (1974), член Британского вычислительного общества (1980) познакомился с монографией «ПП для БЭСМ» в 1950-е гг. в студенчестве. Тогда группа его однокурсников смогла убедить преподавателя русского языка использовать эту книгу в качестве одного из двух сборников текстов для изучения научной лексики: «Для нас это был замечательный опыт работы, поскольку многие технические компьютерные термины нельзя было найти в наших словарях, и даже преподаватель о некоторых из них раньше вообще не слышал!» – писал Кнут, – «Мы почувствовали, что видим настоящий русский язык в том виде, в каком он действительно используется в науке; книга произвела на нас намного более сильное впечатление, чем текст, в котором говорилось о спутниках и исследовании космоса»⁴¹.

Осенью 1958 г. Андрей Петрович впервые побывал за рубежом. По традиции, первый выезд был в страну «народной демократии» – Венгрию. Цель командировки: посещение ряда научных организаций, в том числе Института кибернетики; выступление с докладами; развитие научных контактов. Затем последовала поездка в Великобританию для участия в симпозиуме «Механизация процессов мышления», организованном Национальной физической лабораторией в Теддингтоне. Во время этой поездки А.П. Ершов познакомился с Дж. Маккарти, дружба с которым выдержала испытание в период «холодной войны». А.П. Ершов, единственный из шести членов делегации, выступал на симпозиуме на секции «Автоматизация программирования» с описанием программирующей программы для машины «Стрела-3»⁴². Его доклады о первых советских трансляторах слушали Г. Хоппер и Дж. Бэкус. По возвращении он доложил о своей поездке на знаменитом Большом семинаре А.А. Ляпунова в Московском университете предположительно 26 декабря 1958 года⁴³. Забегая вперед, отметим, что следующая поездка за рубеж – в США – состоялась только через 7 лет. По приглашению академика С.Л. Соболева с 1 апреля 1960 г. А.П. Ершов перешел на работу в Сибирское отделение АН СССР. Он возглавил коллектив программистов, став заведующим отделом теории алгоритмов и программирования сначала в Институте математики с Вычислительным центром, затем – с 1964 г. – в Вычислительном центре СО АН СССР.

Еще в Москве А.П. Ершов начал развивать личные контакты с зарубежными учеными. Он впервые познакомился с американскими коллегами, когда те посетили ВЦ АН СССР в конце августа - начале сентября 1958 г. Это были Джон Вебер Карр III, профессор математики Мичиганского университета, Алан Перлис, профессор Технологического университета Карнеги из Питтсбурга и главный редактор «Communications of the ACM», другие ученые⁴⁴. Именно А. Перлис познакомил советских ученых с языком программирования Алгол⁴⁵. А. Перлис интересовался вопросами автоматизации программирования, они много беседовали с А.П. Ершовым, обменялись адресами, завязалась переписка и обмен научной литературой.

Благодаря переписке от имени АН СССР с активистами Международной федерации по обработке информации, А.П. Ершов познакомился ближе с такими известными учеными как Петер Наур, издатель и редактор

³⁷ Ершов А.П. Автоматизация программирования // Тр. Третьего Всесоюз. математ. съезда. М., 1956. Т.2. С.74–76 (Совм. с Э.З. Любимским и С.С. Камыниным). Он же. Программирующая программа для БЭСМ АН СССР// Тр. конф. "Пути развития советского математического машиностроения и приборостроения". Секция универсальных цифровых машин. М., 1956. Ч. 3. С. 18–29.

³⁸ Ершов А.П. Программирующая программа для быстросействующей электронной счетной машины. С. 101.

³⁹ Архив академика А.П. Ершова / <http://ershov.iis.nsk.ru/archive/eaimage.asp?did=41711&fileid=223934>

⁴⁰ Ершов А.П. Об операторных алгорифмах // ДАН СССР. 1958. Т. 122, № 6.

⁴¹ Кнут Д. Воспоминания об академике Ершове // Программирование. 1990. № 1. С 113–114.

⁴² Ершов А.П. Отчет о поездке в Англию. М., 1959. С.9. (Совм. с Александровым М.С., Ильиным В.А., Комарицким И.Р., др.).

⁴³ Список докладов, прочитанных на Большом семинаре А.А. Ляпунова в Московском университете// Очерки истории информатики в России. Новосибирск, 1998. С.247.

⁴⁴ Там же / <http://ershov.iis.nsk.ru/archive/eaimage.asp?did=41711&fileid=223928>

⁴⁵ Алгол – (от англ. algorithmic language) ряд языков программирования высокого уровня для научно-технических задач. Разработан в 1958–1960 гг.

«Алгол-бюллетеня»; Клаус Замельзон и Фридрих Бауэр, профессора Мюнхенского технического института; Эдвард Фейгенбаум из Национальной физической лаборатории в Теддингтоне и другими. После того, как монография А.П. Ершова «Программирующая программа для БЭСМ» была переведена на английский язык, после ряда личных встреч с американскими и европейскими учеными, А.П. Ершов и его работы постоянно находились в центре внимания программистского сообщества. Зарубежные коллеги видели в нем прекрасного специалиста, общительного и открытого человека. Он получал приглашения от американских ученых приехать в США для чтения лекций, посещения научных институтов и вычислительных центров на любой срок и на самых выгодных условиях. По почте ему присылали много интересной литературы по программированию, выходящей на Западе, которую нельзя было приобрести по коммерческим каналам.

В конце августа 1959 г. А.П. Ершов был назначен исполняющим обязанности ученого секретаря комиссии по международным связям ВЦ АН СССР⁴⁶. Он занимался подготовкой планов и предложений по сотрудничеству с капиталистическими странами и странами народной демократии, организацией обмена специалистами, приобретением научной литературы, организацией экскурсий по ВЦ АН для иностранных специалистов, перепишкой как с отдельными учеными, так и с общественными организациями и государственными учреждениями. Это был период, когда специалисты в области обработки информации из-за рубежа стремились попасть в Советский Союз, чтобы познакомиться с работой своих советских коллег. К А.П. Ершову обращались с просьбой помочь встретиться с советскими учеными, чтобы обсудить вопросы, связанные с теорией программирования и ее практическим применением.

Во второй половине 1950-х гг. А.П. Ершов приступил к подготовке диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Первые кандидатские диссертации, связанные с использованием ЭВМ, были написаны в начале 1950-х. Защиты проходили в ученых советах по физико-математическим и техническим наукам по таким специальностям, как вычислительная математика, счетно-решающие устройства. Первая диссертация, посвященная расчетам равноустойчивых грунтовых откосов с использованием ЭВМ, была защищена в 1953 г. заместителем директора Института точной механики и вычислительной техники АН СССР (ИТМиВТ) И.С.Мухиным⁴⁷. Эта работа открыла путь серии прикладных исследований, которые демонстрировали возможности вычислительной техники.

С программированием дело обстояло сложнее. Программистам нужно было доказывать научную составляющую своих работ перед «закоренелыми тупо-математическими умами», по резкому, но точно передающему атмосферу того времени, выражению академика В.М. Глушкова⁴⁸. Многие математики, особенно специалисты по вычислительной математике, считали тогда, что единственная роль программистов – это обслуживать потребности вычислителей. Они не признавали существования в программировании внутренней проблематики. Мнение, что программирование – не самостоятельная научная дисциплина, а обслуживающая деятельность, было достаточно распространено. Характерно замечание сотрудника Института математики СО АН СССР, профессора М.И. Каргополова: «Вот до сих пор существовала, так сказать, теоремная математика, а теперь появилась такая «бестеоремная» математика»⁴⁹. Характерны впечатления А.П. Ершова от защиты кандидатской диссертации О.С. Кулагиной, специалиста в области автоматической обработки текстов на естественных языках: «Вечером (07.04.1959) защищалась Оля Кулагина. 14 за, один недействительный. Удовлетворение было испорчено непониманием (со слов Алексея Андреевича [Ляпунова]) значительной частью Ученого совета во главе с Келдышем даже основ этой проблематики»⁵⁰.

Не случайно Андрей Петрович Ершов, будучи уже автором книги о программирующей программе для БЭСМ, «не счел возможным представить ее в качестве кандидатской и переключился на подготовку диссертации по операторным (вычислительным) алгоритмам, как «имеющей более «математическое» содержание»⁵¹. Принимая подобное решение, Ершов не подозревал, что этот шаг не избавит его от проблем с защитой диссертации.

В начале 1958 г. Ершов подготовил несколько докладов для выступления на совещании по вычислительной математике и применению средств вычислительной техники в Баку⁵². Доклад «Об одном методе программирования арифметических операторов» содержал описание линейной открытой адресации, названное впоследствии хешированием (hashing). Этот весьма важный для программирования результат был получен Ершо-

⁴⁶ Архив академика А.П. Ершова / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?lang=1&did=21379&fileid=128021>

⁴⁷ Ершов А.П. Становление программирования в СССР: Переход ко второму поколению языков и машин // Новосибирск, 1976. С.20. (Совм. с М.Р.Шура-Бурой).

⁴⁸ Архив академика А.П. Ершова / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?fileid=77297>

⁴⁹ Цит. по: Поттосин И.В. А.П. Ершов – пионер и лидер отечественного программирования // Становление Новосибирской школы программирования. Мозаика воспоминаний. Новосибирск, 2001. С.8.

⁵⁰ Архив академика А.П. Ершова / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?did=41711&fileid=223942>

⁵¹ Ершов А.П. Становление программирования в СССР: Переход ко второму поколению языков и машин // Новосибирск, 1976. С. 21. (Совм. с М.Р. Шура-Бурой).

⁵² Ершов А.П. О понятии вычислительного алгорифма // Тез. докл. совещ. по вычисл. математике и применению средств вычисл. техники. Баку, 1958. С. 9; Он же. Автоматическое программирование, современное состояние, основные проблемы // Там же. С.15 (Совм. с В.М. Курочкиным); Он же. Об одном методе программирования арифметических операторов // Там же. С. 20–21.

вым независимо от его зарубежных коллег⁵³. Более подробно его исследования в этой области были изложены в статье для Докладов Академии наук СССР, переведенной тогда же на английский язык⁵⁴.

После Бакинской конференции А.П. Ершов несколько раз выступил на методологическом семинаре по тематической логике у профессора С.А. Яновской. Здесь он встретился с известным алгебраистом А.А. Марковым-младшим, который также руководил этим семинаром, и просил его быть оппонентом на защите диссертации. Летом А.А. Марков дал свое согласие. 25 августа 1958 г. А.П. Ершов преподнес А.А. Ляпунову свою монографию о программирующей программе для БЭСМ, тот был искренне удивлен, когда Андрей Петрович сообщил, что не будет защищать диссертацию на ее основе: «Усложняете себе жизнь»⁵⁵. Но он отнесся с пониманием к молодому ученому. Алексей Андреевич по-отечески опекал А.П. Ершова и торопил его с оформлением диссертации, советовал включить в нее только первую статью по операторным алгоритмам. 16 октября 1958 г. Ершов начал писать автореферат.

Кандидатская диссертация продвигалась трудно, поскольку А.А. Марков надолго задерживал рецензируемую рукопись. Однако когда замечания поступали, А.П. Ершов очень внимательно к ним относился, писал в дневнике: «Сегодня весь день, не считая маленького воскресника по посадке деревьев, вносил исправления в диссертацию: в соответствии с замечаниями Андрея Андреевича. У него для 50 страниц набралось 28 замечаний. Подавляющее большинство из них легко учитываются. Несмотря на то, что он сильно подвел меня в сроках, я ему все же очень благодарен. После его чтения работа будет почти безупречной» Разговор с А.А. Марковым показал, что тому не нравится программистский сленг: «изменяющиеся» программы, переменные команды и т.п. Андрей Петрович сетовал на предложение А.А. Маркова исключить из введения разделы, касающиеся сопоставления вычислительных и традиционных алгоритмов, сделать введение менее «программным». «Кое в чем он прав, особенно, когда говорит о неточности программистской терминологии, но, кажется, некоторых вещей он не понимает»⁵⁶.

Через некоторое время, по-видимому, разногласий накопилось так много, что А.А. Марков отказался от своих обязательств по оппонированию. Разочарование А.П. Ершова было настолько велико, что он отложил защиту, хотя реферат был подготовлен и напечатан.⁵⁷ Для него наступали новые времена: он был поглощен предстоящим переездом в Новосибирский Академгородок. И, наконец, 31 января 1961 г.: «Уезжаем из Москвы. ... Едем навстречу новой жизни»⁵⁸.

Новосибирск: становление научной школы программирования

А.А. Ляпунов, который также переехал в Новосибирск в последние дни сентября 1961 г., всячески пытался помочь А.П. Ершову: работа готова, необходимо лишь соблюсти некоторые формальности. Весьма лестный отзыв А.А. Ляпунов написал еще в 1958 г.⁵⁹ Он подчеркнул, что работа имеет большое значение как важный шаг в разработке теоретических аспектов программирования. 28 октября 1961 г. Ученый совет СО АН СССР принял диссертацию А.П. Ершова к защите⁶⁰. В соответствии с предварительными договоренностями Ю.И. Журавлев, Л.А. Калужнин и А.И. Мальцев были назначены официальными оппонентами. Автореферат был разослан своевременно. Защита диссертации, представленной А.П. Ершовым в Объединенный ученый совет по физико-математическим и техническим наукам СО АН СССР на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук на тему «Операторные алгоритмы», была назначена на 24 января 1962 г. на 10 часов утра. Она проходила в конференц-зале Института гидродинамики СО АН СССР, тогда еще единственного полностью отстроенного⁶¹.

Защита диссертаций в области информатики и программирования стала признанием важности этого направления науки. Первое время диссертации принимались к защите Учеными советами механико-математического и физического факультетов МГУ, в Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР, в Институте математики с Вычислительным центром СО АН СССР, в Институте кибернетики АН УССР. В середине 1960-х годов, после появления серии диссертаций по теоретическому программированию, среди которых были работы Э.З. Любимского, Ю.И. Янова (1957), О.С. Кулагиной (1959), С.П. Криницкого, Р.И. Подлов-

⁵³ Кнут Д. Искусство программирования на ЭВМ // М., 1978. Т. 3. С. 642.

⁵⁴ Ершов А.П. О программировании арифметических операторов // ДАН СССР. 1958. Т. 118, № 3. (Англ. пер.: On Programming of Arithmetic Operations // Commun. ACM, 1958, Vol. 1, № 8).

⁵⁵ Архив академика А.П. Ершова / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?did=41711&fileid=223927>

⁵⁶ Там же / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?did=41711&fileid=223947>

⁵⁷ Ершов А.П. Некоторые вопросы теории алгоритмов, связанные с программированием : автореф. дис... канд. физ.-мат. наук.: Москва, 1959. 8 с.

⁵⁸ Архив академика А.П. Ершова / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?did=41711&fileid=223968>

⁵⁹ Там же / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?fileid=82296>

⁶⁰ Ершов А.П. Операторные алгоритмы: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. Новосибирск, 1961. 8 с.

⁶¹ Архив академика А.П. Ершова / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?fileid=77302>

ченко (1960), в Высшей аттестационной комиссии было принято решение об образовании специальности «Математическая логика и программирование»⁶².

Теоретическая и практическая работа А.П. Ершова и руководимых им коллективов по созданию трансляторов и других программных процессоров осуществлялась в период с 1955 по 1976 гг. и была весьма насыщенной и результативной. В этот период была создана программирующая программа для БЭСМ (1955–1957 гг.), транслятор для машины «Стрела» (1957–1959 гг.), предложено расширение Алгола 58, впоследствии модифицированное во входной язык Альфа (1958–1960 гг.), его реализация для ЭВМ М-20 в системе программирования Альфа (1960–1964 гг.), язык системного программирования Эпсилон (1965–1968), экспериментальный макропроцессор Сигма (1966–1969 гг., 1985 г.), реализации Альфа-языка для БЭСМ-6 Алгибр (1966–1968 гг.) и Альфа-6 (1970–1976 гг.), большой и широко задуманный проект БЕТА⁶³.

Днем рождения Отдела программирования Института математики с вычислительным центром СО АН СССР считается 1 ноября 1958 г., когда И.В. Поттосин был назначен и.о. заведующего отделом и приехал в Новосибирск. К началу 1961 г. отдел программирования ИМ с ВЦ СО АН СССР полностью перебрался в Новосибирск. Андрей Петрович еще некоторое время оставался в Москве. Он с семьей приехал в Новосибирск 3 февраля 1961 г. Отдел разместился в жилом доме на Морском проспекте (сейчас № 58, тогда 5-В) в двух квартирах на четвертом этаже. А.П. Ершов обосновался на кухне. В Новосибирске в полной мере сказался его талант организатора: он окунулся с головой в институтские дела, формируя стиль работы, стараясь сплотить людей. Его становлению как руководителя способствовали не только деловые качества, высокая требовательность к себе, которая давала ему право требовать с других, но и такие черты характера, как доброжелательность, открытость, такт, а также сознательное желание постигнуть науку управления. Сотрудники, проработавшие с ним бок обок много лет, ни разу не слышали, чтобы он повысил голос на своего подчиненного.

Незадолго до отъезда в Новосибирск Андрей Петрович обратился к своему старшему коллеге М.Р. Шура-Буре, возглавлявшему отдел автоматизации программирования в Институте прикладной математики АН СССР (ныне ИПМ РАН им. М.В. Келдыша). Тот преподавал Ершову уроки управления отделом, которые касались кадрового состава, организации рабочего времени, планирования научно-исследовательской работы и других составляющих функционирования коллектива. Кроме того, Андрей Петрович самостоятельно осваивал навыки руководителя научного подразделения, изучая специальную литературу на эту тему в «Вестнике АН СССР»⁶⁴.

В Новосибирске коллектив, возглавляемый А.П. Ершовым, продолжил работу над созданием транслятора для ЭВМ М-20. Костяк коллектива составили Г.И. Бабецкий, М.М. Бежанова, Ю.М. Волошин, Б.А. Загацкий, Л.Л. Змиевская, Г.И. Кожухин, С.К. Кожухина, Р.Д. Мишкович, И.В. Поттосин, Л.К. Трохан. Они были сверстниками, выпускниками различных вузов: Московского университета, как Ершов, Змиевская и Трохан, Томского – Поттосин, Кожухин, Бабецкий, Рижского – Волошин, Горьковского – Бежанова.⁶⁵

Начало работы над новой системой программирования, будущим Альфа-транслятором, относится к концу 1959 г., когда А.П. Ершов выступил на Всесоюзной конференции по вычислительной математике с докладом на тему «Какой должна быть следующая программирующая программа?»⁶⁶. Этот доклад стал своего рода идейным проектом, концепцией новой системы. В докладе излагались некоторые основные идеи о построении программирующей программы с высоким качеством работы, базирующейся на богатом входном языке, не зависящем от особенностей конкретных машин, удобном для формулирования задач вычислительной математики. В дальнейшем А.П. Ершов использовал этот организационный прием: первым шагом в каждом новом проекте была идейная сторона дела, очерчивание круга первоочередных научных и организационных задач.

Работа над системой автоматизации программирования шла в двух направлениях: поиск входного языка системы и изучение мирового опыта по автоматизации программирования. Сотрудник отдела Ю.М. Волошин составил обширную библиографию по автоматизации программирования⁶⁷. Она включала 93 работы советских авторов и 435 зарубежных изданий. Работу издали тиражом в 600 экземпляров, 200 из которых сотрудники отдела разослали за рубеж с тем, чтобы заинтересовать проблемой коллег из других стран. В этом деле большую поддержку оказал П. Наур, прислав список адресов. В ответ зарубежные ученые присылали свои отчеты и статьи. При разработке проекта А.П. Ершов и его коллеги стремились осмыслить и использовать все лучшие на тот момент идеи в автоматическом программировании.

Еще в Москве вчера был разработан входной язык системы. Андрей Петрович вспоминал: «Хотя мы в то время еще все работали в Москве, но чувствовали себя сибиряками, и поэтому новый язык получил название

⁶² Ершов А.П. Становление программирования в СССР: Переход ко второму поколению языков и машин. Новосибирск, 1976. С.22. (Совм. с М.Р.Шура-Бурой).

⁶³ Архив академика А.П. Ершова / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?did=38338&fileid=206672>

⁶⁴ Архив академика А.П. Ершова / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?did=41711&fileid=223926>

⁶⁵ Поттосин И.В. История Альфа-проекта// Становление Новосибирской школы программирования. Новосибирск, 2001. С.52.

⁶⁶ А.П. Ершов. Какой должна быть следующая программирующая программа? М., 1959. 37 с.

⁶⁷ Волошин Ю. Библиография по автоматическому программированию. Новосибирск, 1961. 37 с.

«Сибирского».⁶⁸ В 1958 г. в Communications of the ACM был опубликован предварительный отчет «Сообщение об алгоритмическом языке Алгол» под ред. А.Дж. Перлиса и К. Замельсона. А.П. Ершов собственноручно перевел этот отчет в течение 1959 г.⁶⁹ В начале следующего года А.П. Ершов и Г.И. Кожухин перевели на русский язык «Сообщение об алгоритмическом языке Алгол 60» – новую версию проекта языка, опубликованную под редакцией П. Наура⁷⁰. В процессе работы над переводом, когда стало очевидно, что у Алгола и Сибирского языка много общего, Ю.М.Волошин и Г.И. Кожухин адаптировали стилистику Сибирского языка к алгольной. Сибирский язык стал некоторым расширением Алгола под названием «Входной язык»⁷¹, затем он получил более благозвучное имя – язык Альфа. Завершение работы над входным языком позволило перейти к созданию самого транслятора.

В конце января 1965 г. в ВЦ СО АН состоялся всесоюзный семинар по автоматизации программирования, организованный Комиссией по эксплуатации вычислительных машин М-20. На семинаре были обсуждены основные научные итоги разработки Альфа-транслятора. Многие участники семинара – представители промышленности, впоследствии стали пользователями этой системы. В конце 1964 г. А.П. Ершова пригласили выступить с докладом об Альфа-трансляторе на симпозиуме «Построение процессоров для языков программирования» Конгресса IFIP-65.

4 мая 1967 г. в математической секции Объединенного ученого совета по физико-математическим и техническим наукам Сибирского отделения АН СССР состоялась защита докторской диссертации А.П. Ершова «Некоторые вопросы теории программирования и конструирования трансляторов»⁷² Официальными оппонентами были академик В.М. Глушков, чл.-корр. А.А. Ляпунов, чл.-корр. С.С. Лавров и д.ф.-м.н. М.Р. Шура-Бура. Впоследствии, поздравляя А.П. Ершова с успешной защитой, его коллега из Стэнфорда профессор Э. Фейгенбаум выразил свое восхищение «интеллектуальной мощью представленного состава оппонентов»⁷³. Ученых, защитивших докторскую диссертацию по программированию в те годы, было всего трое: Е.Л. Ющенко (защищалась по опубликованным работам в 1965 году)⁷⁴, М.Р. Шура-Бура (1954), Л.Н. Королев (1967)⁷⁵.

В 1967 г. на ВЦ СО АН СССР появилась самая мощная отечественная ЭВМ для научных расчетов – БЭСМ-6 (заводской №003).⁷⁶ Потребовалось модифицировать Альфа-систему для трансляции программ, записанных на Альфа-языке, в машинные программы для ЭВМ БЭСМ-6. Такая модификация была разработана сотрудниками ВЦ АН СССР и ВЦ СО АН СССР в 1968 году. Это был транслятор Алгибр (или Альгибр) – Альфа-гибридный, который был включен в состав первой очереди математического обеспечения БЭСМ-6 и являлся одним из первых отечественных кросс-трансляторов⁷⁷. Транслятор Алгибр работал на ЭВМ М-20 и либо выдавал на перфокарты программу в коде команд БЭСМ-6, либо записывал ее на магнитную ленту для передачи на ЭВМ БЭСМ-6 по специальному каналу. Это решение не подходило для серийного пользователя, возникла потребность в новом программном продукте, им стала система Альфа-6.

Система Альфа-6 для ЭВМ БЭСМ-6 создавалась в ВЦ СО АН в 1970–1974 гг. коллективом, костяк которого составили студенты-старшекурсники и выпускники мехмата НГУ под руководством А.П. Ершова, Г.И. Кожухина и И.В. Поттосина. Это был оптимизирующий многопроходный транслятор, действовавший на БЭСМ-6 в режиме пакетной обработки в рамках операционной системы ДИСПАК. При создании системы использовался опыт разработки и эксплуатации систем программирования Альфа и Альгибр. Основные исполнители этого проекта: И.Н. Аникеева, А.О. Буда, С.Ф. Богданова, Т.С. Васюкова, А.А. Грановский, П.А. Ким, С.Э. Козловский, С.К. Кожухина, А.Е. Хоперсков, В.И. Шелехов, Т.С. Янчук⁷⁸. Работа в проекте способствовала профессиональному и научному становлению многих молодых участников.

Дальнейшая эволюция теории и практики трансляции и реализации языков программирования в коллективе, возглавляемом А.П. Ершовым, связана с проектом БЕТА.⁷⁹ Задача и общая идеология проекта БЕТА

⁶⁸ Ершов. А.П. АЛЬФА-рождение, или как создавалась система автоматического программирования // За науку в Сибири. 1965. 18 янв. С.1.

⁶⁹ Сообщение об алгоритмическом языке АЛГОЛ: / Пер. А.П. Ершова. М., 1959.

⁷⁰ Сообщение об алгоритмическом языке АЛГОЛ 60: / Под ред. А.П. Ершова. М., 1960.

⁷¹ Ершов А.П. Входной язык системы автоматизации программирования (предварительное сообщение) М.: ВЦ АН СССР, 1961 (Совм. с Г. И. Кожухиным, Ю. М. Волошиным).

⁷² Архив академика А.П. Ершова / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?fileid=98281>

⁷³ Там же / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?did=14411&fileid=102047>

⁷⁴ Ющенко Е.Л. Некоторые вопросы теории алгоритмических языков и автоматизации программирования: Доклад по выполненным и опубликованным работам, представленным к защите вместо докторской диссертации. Киев, 1965. 47с.

⁷⁵ Виртуальный компьютерный музей / <http://www.computer-museum.ru/galglory/0-1.htm>

⁷⁶ Ильин В.П. Сибирская информатика: школы Г.И. Марчука, А.П. Ершова, Н.Н. Яненко // История информатики в России. Ученые и их школы. М., 2003. С.349.

⁷⁷ Кросс-транслятор – программа на инструментальной ЭВМ, которая обеспечивает перевод программы, записанной в нотации некоторого языка в код объектной ЭВМ.

⁷⁸ Ершов А.П. Система автоматизации программирования Альфа-6 // Материалы Всесоюзн. симп. «Системное программирование» Новосибирск, 1973. Ч. 1. С. 12–23. (Совм. с И.Н. Аникеевой, С.Ф. Богдановой, А.О. Будой и др.).

⁷⁹ Название проекта не является аббревиатурой. Второй трансляторный проект назван буквой греческого алфавита Бета по аналогии с первым проектом Альфа.

состояли в создании универсального программирующего процессора, реализующего в одной системе программирования несколько входных алгоритмических языков с возможностью выполнения рабочих программ на вычислительных системах, состоящих из нескольких процессоров над общей памятью.⁸⁰ Она была теоретически обоснована А.П. Ершовым в 1968 г.

Практика программирования пришла к использованию нескольких алгоритмических языков в качестве инструмента разработки программ только в 1980-е гг. Попытки создания нового и унифицированного алгоритмического языка, предпринимались неоднократно, но все они приводили лишь к увеличению числа языков программирования. А.П. Ершов предложил концепцию многоязыковой системы программирования, совместной реализации нескольких трансляторов – многоязыковой трансляции. Начальный этап проекта в значительной мере определялся исследованиями по Внутреннему языку. Эволюция Внутреннего языка стала наиболее критической компонентой проекта, которая привела в итоге, к его затягиванию.

Изначально разработка Внутреннего языка (ВЯЗа) была поручена А.А. Берсу. На нескольких семинарах шло обсуждение предложенного им варианта. В какой-то момент А.П. Ершов понял, что вариант А.А. Берса приобретает черты «идеальной разработки, которая могла быть принята в случае создания входного языка и целевой машины, как симбиоза с Внутренним языком»⁸¹. Он предложил поручить разработку параллельного, более практичного варианта ВЯЗа кому-либо еще. Была предложена кандидатура начинающего исследователя М.И. Шварцмана. Однако тандем А.А. Берс – М. И. Шварцман не сложился, отношения между двумя разработчиками внутреннего языка были напряженными. В 1973 г. М.И. Шварцман покинул проект, эмигрировав из СССР, а А.А. Берс вскоре увлекся переводом Алгола-68 и отказался от разработки ВЯЗа.

Краткий период времени (1973–1974 гг.) разработкой ВЯЗа занимался В.К. Сабельфельд. Затем – С.Б. Покровский. Ему в содружестве с Г.Г. Степановым удалось реализовать подмножество Фортрана, что «дало некоторый каркас, на который понемногу наращивалась плоть сообразно с потребностями подключаемых входных или выходных языков или алгоритмов оптимизации. Язык был, наконец, зафиксирован в виде структур данных».⁸² В этот период проектом, который приобрел статус глобального эксперимента, уже руководил И.В. Поттосин (после реорганизации ВЦ в 1976 г. И.В. Поттосин возглавил отдел программирования, А.П. Ершов – отдел информатики).

Доверие со стороны А.П. Ершова и его коллег к начинающим ученым, программистам в сложных ситуациях – немаловажный фактор проекта БЕТА. Он выполнялся тремя поколениями программистов, и именно молодым в итоге удалось его завершить. Усилия С.Б. Покровского, Г.Г. Степанова, Л.А. Захарова, С.В. Тена, О.Б. Томе и других позволили разработать технологию совместной реализации важнейших алгоритмических языков общего назначения⁸³. Система БЕТА была реализована для языков Симула-67, Паскаль, Модула-2, Ада (подмножество) и выходных машин БЭСМ-6 и СМ-4.

Еще один итог проекта БЕТА – расширение круга научных интересов самого А.П. Ершова. «Болезненный опыт реализации таких сложных языков как ПЛ/1 и Алгол 68»⁸⁴ поставил перед ним задачу поиска решения проблем трансляции. В 1976 г. А.П. Ершов пришел к идее смешанных вычислений⁸⁵. У этой идеи были предшественники: Й. Футамура, В.Ф. Турчин, Л.А. Ломбарди, но именно А.П. Ершов увидел в смешанных вычислениях многообещающее средство единого описания и обоснования таких сущностей трансляции, как задачи оптимизации и генерации.

В 1980 г. в Массачусетсе М.И. Шварцман, создав компанию Language Processors, Inc. (LPI), осуществил проект, который он назвал «интеллектуальным отпрыском» БЕТЫ – LPI Multi-Language Family of compilers (LPI-MLF). По-мнению создателей, LPI-MLF стала «первой практически успешной многоязыковой компилирующей системой»⁸⁶. В Новосибирске традиции многоязыковой трансляции продолжены в биязыковой системе программирования XDS (языки Модула-2/Оберон-2). Ее создателем стал молодежный коллектив Excelsior, вышедший в начале 1990-х гг. из состава ВЦ СО РАН.⁸⁷ Проект БЕТА, запланированный как комплекс методологических и экспериментальных исследований, не привел к созданию работающей системы, но идейно предвосхитил программные технологии, появившиеся в конце XX века.

В дальнейшем тематика исследований отдела расширялась, очевидно, здесь впервые в стране были осознаны и реализованы новые возможности общения с ЭВМ с помощью систем разделения времени. В начале

⁸⁰ Архив академика А.П. Ершова / <http://erшов.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?did=10427&fileid=118261>

⁸¹ Покровский С.Б. Внутренний язык в БЕТА // Становление новосибирской школы программирования. Мозаика воспоминаний. Новосибирск, 2001. С. 100.

⁸² Покровский С.Б. Внутренний язык в БЕТА // Становление новосибирской школы программирования. Мозаика воспоминаний. Новосибирск, 2001. С.101.

⁸³ Захаров А.А., Покровский С.Б., Степанов Г.Г., Тен С.В. Многоязыковая транслирующая система. Новосибирск, 1987.

⁸⁴ Ершов А.П. О сущности трансляции // Программирование. 1977. № 5. С. 38.

⁸⁵ Смешанные вычисления – обобщенный способ исполнения программ для ЭВМ или абстрактных вычислителей, при котором изменению подвержены не только данные, обрабатываемые программой, но и сама программа (определение А.П. Ершова).

⁸⁶ Шварцман М.И. Повесть блудного сына проекта БЕТА // Андрей Петрович Ершов – ученый и человек. Новосибирск, 2006. С. 186.

⁸⁷ Поттосин И.В. А.П. Ершов и становление новосибирской школы программирования // Становление Новосибирской школы программирования (мозаика воспоминаний). Новосибирск, 2001. С.37.

1960-х годов на Западе, а через несколько лет и в Советском Союзе начались работы по созданию операционных (управляющих) программных систем для ЭВМ с аппаратной поддержкой многозадачности и управления параллельной работой устройств, обеспечивающих удаленный доступ к системе со стороны множества терминалов. В 1961 г. в США уже начали работать первые макеты экспериментальных систем разделения времени (СРВ) малой мощности. В середине 1960-х годов во всем мире насчитывалось около 200 универсальных и специализированных СРВ.

В СССР несколько коллективов вели разработку операционных систем: Объединенный институт ядерных исследований в Дубне, Институт кибернетики АН Украины, Институт прикладной математики АН СССР в Москве и др. В Новосибирском Академгородке под научным руководством А.П. Ершова была проведена работа по созданию архитектуры таких вычислительных комплексов и их программного обеспечения в рамках проекта АИСТ – Автоматическая Информационная Станция (1967–1972).

Актуальность разработки системы среднего класса А.П. Ершов основывал на сделанном им прогнозе длительной массовой эксплуатации вычислительных машин М-220 и их модификации – примерно до 1980 г. Обладатели этих машин были заинтересованы в использовании своей техники в соответствии с современными тенденциями. Г.И. Марчук, который поддержал проект, и А.П. Ершов были дальновидны в своих прогнозах. Они считали, что «промышленное производство дополнительных устройств комплексирования машин М-222 (модернизация М-220) в многомашинную систему типа АИСТ-0, допускающую работу как в комплексе, так и в режиме разделения времени, позволит до некоторой степени удовлетворить острые потребности народного хозяйства в такого рода системах».⁸⁸

Система АИСТ явилась прообразом современных разветвленных информационных сетей. Она опережала свое время по многим параметрам: это и более удобные возможности методов взаимодействия «человек – машина», и расширение круга пользователей, и новая система учета и сбора данных. Но, как выяснилось уже в процессе создания системы, наша промышленность не могла обеспечить потребности проекта необходимым объемом оборудования, особенно периферийного. Работа над системой АИСТ-0 выявила еще одну важную проблему: нехватку квалифицированных кадров системных программистов (обеспеченность ими составляла в целом по стране 30 %).⁸⁹

«Внутренняя сдача» АИСТа-0 состоялась летом 1971г. В рамках АИСТа-0 была впервые в Советском Союзе создана операционная система управления многопроцессорной работой однородных устройств на общей памяти. Помимо мультипроцессорности АИСТ-0 внес большой вклад в разработку таких концепций, как система готовности для динамического распределения доступных ресурсов, а также в являющиеся сейчас уже общепринятыми понятия иерархии процессов и связь между процессами. В проекте были впервые построены и опробованы многовходовые программы. В 1973 г. система АИСТ-0 была передана в Кемеровский государственный университет.⁹⁰ На ее основе создан Вычислительный центр КГУ (ныне Центр новых информационных технологий).

Опыт, приобретенный в ходе разработки архитектуры и программного обеспечения системы АИСТ-0, в дальнейшем положительно сказался на других проектах новосибирской школы программирования. ВЦКП – вычислительный центр коллективного пользования – следующий сетевой проект. В этом проекте также тесно сплетались научные и инженерные задачи. Он выполнялся с 1976 по 1984 г. Главная задача проекта – объединение в единую сеть ЭВМ высокой производительности (ЭВМ ЕС, БЭСМ-6, Эльбрус) и малых машин типа М7000.⁹¹ А.П. Ершов, который в 1970 г. был избран в АН СССР, стал членом-корреспондентом, являлся несомненным лидером, генератором идей, обладателем своеобразного научного стиля.

Теоретические исследования А.П. Ершова развивались в двух направлениях: первое – внутренние проблемы программирования: теория трансляции, теория схем программ, параллельные вычисления. Наряду с работами по языкам и методам трансляции, работы по смешанным вычислениям и трансформационному методу привели А.П. Ершова к идее о лексиконе программирования, как лингвистической системы, в чем-то близкой естественному языку.

Второе направление исследований – организация самого процесса, программирование как деятельности. Руководство большими проектами поставило перед А.П. Ершовым проблему спецификации роли руководителя проекта, основных и второстепенных исполнителей, попытки найти такие условия, выполнение которых могло бы обеспечить успешный выпуск программного продукта. От решения организационных вопросов он перешел к осмыслению процесса программирования как технологии. Он рассматривал производственные и творческие элементы программирования не как противоречивые компоненты, а как единство противоположностей. Замыкают и объединяют круг теоретических положений А.П. Ершова его соображения об интегральном подходе к программированию – это идея из разряда основополагающих, концептуальных, учитывающих все стороны процесса программирования.

⁸⁸ Архив академика А.П. Ершова / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?fileid=133084>

⁸⁹ Ершов А.П. Справка о потребностях и обеспеченности по кадрам программистов для ЭВМ на 1970–1975 г. 23.03.1970 // Андрей Петрович Ершов – ученый и человек. Новосибирск, 2006. С. 24–25.

⁹⁰ Центр новых информационных технологий. 25 лет. Кемерово, 1999. С.4–5.

⁹¹ 40 лет отделу программирования. 10 лет Институту систем информатики им. А.П. Ершова. Новосибирск, 2000. С. 10.

Научно-организационная и преподавательская деятельность А.П. Ершова

Научная школа академика А.П. Ершова характеризуется наличием и сохранением традиций и взаимоотношений в научной среде, которые позволяли ей поддерживать профессиональные формальные и неформальные контакты с ближайшим и дальним научным окружением. Научные конференции актуальной тематики, которые организовывались А.П. Ершовым в СССР, часто проходили при участии ведущих зарубежных ученых, материалы их публиковались, в т.ч. на английском языке в таком известном периодическом издании, как *Lecture Notes in Computer Science* издательства Springer – Verlag.

А.П. Ершов был лидером программистского сообщества не только Новосибирского Академгородка, но и всей страны. Как признанный эксперт он работал в комитетах и комиссиях ГКНТ и АН СССР по подготовке государственных и отраслевых программ научно-технического развития (в части математического обеспечения ЭВМ, подготовки кадров системных программистов). Много лет он возглавлял Комиссию по системному математическому обеспечению АН СССР (1979-1988). А.П. Ершов принимал участие в разработке Программы исследований АН СССР по важнейшим фундаментальным проблемам на период 1976-1990 гг. «Математические и физические основы развития электронных вычислительных машин», других программ научно-технического развития.

На протяжении всей научной деятельности А.П. Ершов придавал большое значение информационному обеспечению своих коллег. Он стал основателем специализированной библиотеки ВЦ СО АН СССР, перешедшей затем в ИСИ СО РАН. В знак уважения к А.П.Ершову как ученому и автору нескольких монографий, опубликованных в издательстве Шпрингер, это издательство бесплатно посылало ему свою известную серию *Lecture Notes in Computer Science*. В настоящее время продолжается поступление в библиотеку книг издательства по информатике, программированию, искусственному интеллекту, биоинформатике.

Андрей Петрович принимал участие в разработке библиотечной системы, ориентируясь на систему индексации в АСМ и учитывая личный фонд и направления в области информатики, сложившиеся в СО АН СССР. В дальнейшем библиотека была автоматизирована. Он стал инициатором перевода и издания работ ведущих западных специалистов в области программирования.

В процессе подготовки национальной версии Алгола 68 к печати выяснилось, что отечественные типографии не готовы к изданию сложного в полиграфическом отношении текста на двух языках, когда надо было использовать шесть гарнитур шрифта и затем сверстать текст. Так из практической потребности возник проект САПФИР – Система автоматизированной подготовки фотонаборных изданий, обеспечивающих редактирование. Он выполнялся в 1975–1980 гг. совместно с Первой образцовой типографией им. А.А. Жданова в Москве и по ее заказу⁹². Главным конструктором проектов был А.А. Берс.

А.П. Ершов состоял членом редколлегий многих отечественных и зарубежных журналов, был главным редактором журнала «Микропроцессорные средства и системы». Его статьи в специальных справочных изданиях формировали категориальный аппарат информатики, он ввел в научный оборот термин информатика для обозначения науки, связанной со способами обработки, хранения и передачи информации с помощью ЭВМ.

По мнению коллеги и давнего друга К. Костера (Нидерланды) А.П. Ершов придерживался того взгляда, «что ученые, к какому бы политическому лагерю они не принадлежали, всегда ощущают острую потребность в информации и сотрудничестве, в обоюдном гуманизме, в необходимости открытости, сотрудничества и уважения. Он верил в братство ученых и в их ответственность перед обществом. Вместе со многими другими западными учеными он, как представляется, решительно отказывался принимать господствовавшее тогда разделение мира на два непримиримых политических лагеря. Он хотел сделать российскую науку свободной, открыть ей двери во внешний мир»⁹³.

На этих принципах базировалась деятельность А.П. Ершова в Международной федерации по обработке информации. Работа А.П. Ершова в IFIP, членом которой он стал в 1962 г., складывалась по нескольким направлениям: инициирование вступления АН СССР в эту организацию; участие в организации и проведении Конгрессов IFIP, в деятельности Рабочей группы 2.1 по Алголу Технического комитета 2 по программированию, в работе самого ТК 2, в подготовке и проведении рабочих конференций IFIP, в выступлении на форумах IFIP с докладами.

А.П. Ершов принимал участие в шести конгрессах IFIP и как докладчик, и как организатор, им были организованы два заседания IFIP в Новосибирске. В 1980 г. за плодотворную деятельность в IFIP А.П. Ершов был награжден «Серебряным сердечником» (Silver Core) – высшим знаком отличия этой международной организации. Попытки отдельных ученых, таких как А.П. Ершов, поддерживать достойное представительство своей страны на международном уровне, сталкивались с проблемами. Одной из основных была проблема финансирования поездок, другой – отставание советской вычислительной науки от мирового уровня, когда отдельные новационные исследования не могли изменить общей картины. А.П. Ершову приходилось слышать нелицеприят-

⁹² Там же / <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?did=11046&fileid=167250>

⁹³ Костер К. Вспоминаю Андрея Петровича Ершова / http://ershov.iis.nsk.su/russian/koster_remembering/

ные мнения зарубежных коллег о советском строе и советской идеологии. Он сам неоднократно писал о недостатках в развитии отечественной вычислительной техники, слабом внимании АН СССР к разработкам математического обеспечения ЭВМ, и т.п. Но в случае идеологической полемики он был на стороне своего государства. Его лояльность объяснялась твердой убежденностью в том, что ученые, которые имеют возможность непосредственного общения, принесут гораздо больше пользы своей науке и стране. Он дорожил этой возможностью⁹⁴.

В 1984 г. А.П. Ершов был избран действительным членом АН СССР. Он стал первым программистом, избранным в Академию наук по Отделению информатики, вычислительной техники и автоматизации. Много сил А.П. Ершов отдавал подготовке программистов. Эта его деятельность осуществлялась по трем основным направлениям: педагогическая, организационно-административная и аналитическая работа. Она охватывала поначалу две возрастные категории: студентов и начинающих исследователей. Впоследствии А.П. Ершов возглавил движение в нашей стране за обучение программированию со школьной скамьи. Преподавательская работа А.П. Ершова началась в Москве, в Московском государственном университете. Он вел занятия по математическому анализу, читал курс программирования, руководил курсовыми и дипломными работами: в 1955 г. у него появились первые дипломники и аспирант из Китая.

По приезду в Новосибирск А.П. Ершов сразу же включился в преподавательскую деятельность в НГУ. Он читал курс программирования на кафедре вычислительной математики механико-математического факультета НГУ, руководил практикой и дипломными работами студентов. С начала преподавательской деятельности в НГУ А.П. Ершов возглавлял отделение программирования. Это отделение являлось неформальным структурным подразделением кафедры вычислительной математики. В 1966 г. была создана кафедра теоретической кибернетики (А.А. Ляпунов), отделение неформально вошло в ее состав. Официально отделение оформилось в 1976 г. в составе кафедры вычислительной математики (Г.И. Марчук).

На кафедре теоретической кибернетики А.П. Ершов занимал должность заместителя заведующего, а после кончины А.А. Ляпунова сменил его на посту заведующего в 1973 г. В 1969 г. А.П. Ершов был избран на должность профессора кафедры теоретической кибернетики и стал членом Ученого совета ММФ НГУ (1969-1987). В марте 1976 г. он занял должность заместителя заведующего кафедрой и заведующего отделением программирования на кафедре вычислительной математики. Кафедра программирования, за организацию которой на ММФ ратовал А.П. Ершов, открылась в 1993 г., а в 2000 г. был образован факультет информационных технологий.

Под руководством А.П. Ершова в 1966-1988 гг. было защищено 39 кандидатских диссертаций. Семь ученых из этого числа впоследствии защитили докторские диссертации, двое стали членами-корреспондентами Академии наук (В.Е. Котов в России, Э.Х. Тыгу в Эстонии). Продолжая работу в России и за рубежом, они обрели своих учеников и последователей.

После реорганизации ВЦ СО АН в 1976 г. А.П. Ершов возглавил отдел информатики, а внутри отдела – лабораторию экспериментальной информатики. В лаборатории формировалось новое научное направление, связанное с исследованием проблем применения ЭВМ в школьном учебном процессе, названное школьной информатикой. Эта работа в течение времени объединила таких исследователей, как Ю.А. Первин, Г.А. Звенигородский, Н.А. Юнерман, Н.А. Садовская, Л.В. Городняя и др.

Постепенно экспериментальная деятельность сложилась в фундаментальное научное направление, в последующие годы выполняемое по заданиям государственного уровня. Работа по теме школьная информатика велась по нескольким направлениям: организация Летних (ЛШЮП) и заочной школы юных программистов, создание концепции информатизации образования, разработка пакета прикладных программ «Школьница» с привлечением студентов НГУ и школьников, прошедших подготовку в ЛШЮП. Педагогический эксперимент по обучению школьников программированию, ведет свое начало практически с момента появления самого программирования в тех местах, где открывались Вычислительные центры с одной стороны и появлялись педагоги-энтузиасты в лице школьных учителей и практиков-программистов – с другой. Деятельность А.П. Ершова и его коллектива по обучению школьников искусству программирования можно разделить на три периода:

1961–1976 – начальный экспериментальный период работы в рамках Совета по проблемам образования при Президиуме СО АН СССР и семинара «ЭВМ и учебный процесс».

1976–1984 – зарождение Летних школ юных программистов и на их основе – подготовки генерации молодых специалистов, способных выполнять серьезные проекты. Этот период ознаменовался созданием концепции информатизации образования.

1984–1988 – информатизация образования стала государственной программой. Смещением акцентов с преподавания основ информатики как программирования на пользовательский уровень в начале 1990-х годов можно считать этот период завершенным.

⁹⁴ Однажды А.П. Ершов поделился соображением на эту тему со своим сотрудником А.Ф. Раром, ныне работающим в ИСИ СО РАН; с его слов отношение А.П. Ершова к возможности непосредственного общения с зарубежными коллегами стало известно автору статьи.

Период 1984-1988 гг., который по времени совпадает с последними годами жизни А.П. Ершова, необычайно плодотворен. Несмотря на тяжелое заболевание, он работал с колоссальной отдачей: подготовка документов по школьной реформе, пропагандистская работа, написание учебников, разработка типового учебного кабинета – далеко не полный перечень всех дел А.П. Ершова. Предполагалось, что А.П. Ершов продолжит работу по информатизации в рамках Научного совета АН СССР по комплексной проблеме «Кибернетика», председателем которого он был назначен в 1987г.

Научная школа информатики А.П. Ершова, сложившаяся в ВЦ СО АН СССР в 1960–1980-е гг., получила институциональное оформление и развитие. В конце 1950-х гг. в Институте математики только что организованного Сибирского отделения АН СССР был создан отдел программирования. Затем отдел вошел в состав Вычислительного центра СО АН и, наконец, его подразделения послужили основой для создания в 1990 г. самостоятельного института – Института систем информатики СО РАН.

Для научной школы А.П. Ершова, школе исследовательского типа с большими традициями прикладной деятельности, характерно сочетание зрелых и начинающих исследователей. На основе интегрального подхода к программированию, высказанного А.П. Ершовым, на идее о единстве ЭВМ и ее программного обеспечения, в середине 1980-х гг. возник проект ученика А.П. Ершова – В.Е. Котова, выполнявшийся в рамках Временного научно-технического коллектива «Старт» (1985-1988). Концептуально была разработана теория компьютеров нового поколения, где архитектура строилась не от аппаратной реализации, а от потребностей обработки⁹⁵.

На базе подразделений Вычислительного центра СО АН СССР, наиболее активно задействованных в ВНТК «Старт» был создан Институт систем информатики СО РАН, с 1994 г. он носит имя А.П. Ершова. Среди научных направлений нового Института – теоретические основы программирования, параллельной обработки информации и искусственного интеллекта, архитектура и методы проектирования перспективных ЭВМ, систем и комплексов, системное программное обеспечение ЭВМ, баз знаний и экспертных систем, разработка методологии эффективного использования сетевых информационно-вычислительных технологий.

Институционализацию научной школы А.П. Ершова можно рассматривать как положительный фактор в ее развитии. Но очевиден тот факт, что как и вся российская наука, ИСИ понес потери в кадрах в 1990-е гг. не только за счет естественных причин, но и за счет «утечки мозгов». Новосибирская школа программирования находится на той стадии развития, когда производство знания и воспроизводство научных кадров корректируются новыми социальными условиями. В настоящее время сотрудники ИСИ СО РАН готовят кадры программистов на механико-математическом факультете и факультете информационных технологий в НГУ, в институте функционирует аспирантура. Продолжают работать Летние школы юных программистов, проходят олимпиады по программированию. ИСИ СО РАН проводит международную конференцию «Перспективы систем информатики» памяти академика А.П. Ершова.

Особенностью настоящего момента является то, что программирование как инженерная деятельность (software engineering) опирается на прочный теоретический фундамент. Теоретическое наследие А.П. Ершова, его эстетика и философия, воплощенная в конкретных проектах, создает общую культуру программирования в Новосибирске.

⁹⁵ Марчук Г.И. Модульная асинхронная развиваемая система (Концепция). В 2-х частях //Новосибирск, 1978. (Совм. с Котовым В.Е.).

Мой Мессия

Галина Владиленовна Курляндчик

Санта Клара, Калифорнии, США
Москва, Россия
galina.kurlyandchik@gmail.com

Эта статья – дань уважения и восхищения личностью и миссией Андрея Петровича Ершова. Она возникла как отклик на диссертацию Ирины Александровны Крайневой по специальности «История науки и техники» на тему «Научная биография академика А.П. Ершова» [1]. Чтение этой работы не просто вызвало у меня глубокий интерес, но и побудило высказать некоторые мысли, нахлынули эмоции, и, разумеется, воспоминания. Автору диссертации удалось передать незаурядность, силу и красоту личности ученого.

Я человек эмоциональный, но раньше я свои эмоции скорее прятала, а после многолетнего общения с Андреем Петровичем перестала их стесняться. Я уже не боюсь показаться слишком сентиментальной и не боюсь «громких» слов. В этом немалая заслуга Ершова. В его личности каждый мог найти «свое», он помог «твое» открыть в тебе, подавая пример искренности и доброжелательности всем, кто в этом нуждался, даже иногда не подозревая, что ему это нужно. Он мог снять «оковы», комплексы (называйте, как хотите) и поверить в СЕБЯ.

Название моего выступления может вызвать недоумение у людей моего поколения. Почти все мы были атеистами, а понятие «мессия», связано, прежде всего, с религией. Конечно, первоначальное значение этого слова «помазанник Божий» превратилось в понятие «царя», т.е. лидера у иудеев, «спасителя», которого христиане уже дождались, а иудеи еще ждут, в «духовного учителя» у исповедующих ислам. Этим словом позже стали называть выдающегося человека, который создает учение, школы, ведет за собой своих учеников, вселяя в них веру в лучшее завтра, фактически являясь и лидером, и спасителем, и учителем.

С годами я стала верить в «мессию». Не в одного, присланного Богом, а в тех, которые являются истинными «пророками», которые видят и могут больше, чем большинство людей вокруг. Неудивительно, что именно среди ученых они и появляются. Но далеко не все ученые – пророки – это уж точно!

Не устаю повторять, что мне в жизни бесконечно повезло с «человеческим фактором». Как легко догадаться, Андрей Петрович Ершов и был в моем сознании таким «мессией», который видел зорче и мог больше и лучше многих других. Он превосходил всех, с кем довелось работать, и как ученый (тут я, конечно, полагаюсь на отзывы его многочисленных коллег в России (условно!) и в других странах), и как организатор потрясающего, уникального, и не только по тем временам коллектива (здесь я могу привести не только свое свидетельство, но и сослаться на мнения многих сотрудников и гостей Отдела программирования). Ершов, как мне кажется, сделал для общества, нашей страны и других стран больше, чем иной государственный деятель эпохи, в которой ему довелось прожить свою яркую, необычайно плодотворную, но такую короткую жизнь.

Он для меня «мессия» еще и потому, что он верил в свою правоту (конечно, не слепо, а обладая огромными знаниями, информацией, интуицией), а мы, те, кто был рядом с ним, верили его правде, верили, что будущее за ним, за его идеями, за его прогнозами-пророчествами. Он был «мессией» и потому, что умел бороться за свои идеи, а не плести интриги против своих недругов и соперников, был выше этого. И не потому, что Андрей Петрович был «святым», просто это был нормальный, умный, порядочный человек.

Я не хочу сказать, что Ершов был лишен честолюбия, амбиций, гордости, наконец, но все эти вполне достойные черты характера были подчинены главной цели – его делу, его «миссии». И только человек с качествами «мессии» мог достойно пройти свою «Голгофу», будучи смертельно больным и прекрасно зная об этом. Он подчинил все свои дела и помыслы одной цели – претворению в жизнь своих идей, своей «веры». Зарубежные коллеги предлагали Ершову лечиться за границей (и кто знает, а вдруг это помогло бы?), но он отказался как в силу своей скромности (ведь пришлось бы просить государственных денег, на что Андрей Петрович не мог пойти), так и потому, что вынужденный отъезд оторвал бы его от его дела, которое он стремился продвинуть как можно дальше, пока еще были силы. Основным на тот момент было выполнение государственного проекта информатизации школы, но Ершов ни на один день не прекращал научной работы по смешанным вычислениям, проводил семинары, обсуждения, встречи, заботился о пополнении своей библиотеки, работал с аспирантами и студентами, всего и не перечислишь... Огромная работоспособность? Да. Но еще и воля, сила духа, жизнелюбие и жизнестойкость. Ничто не слышал от него никаких жалоб и сетований на судьбу. Андрей Петрович уходил он стоически, достойно, и, смею надеяться, с уверенностью, что его дело продолжат его коллеги и ученики, которых он воспитал.

Достаточно очевидно, что Андрей Петрович мог бы стать профессиональным писателем, да отчасти он и был им. Ершов владел прекрасным, образным литературным языком. Его речь, как устную, так и письменную отличали высокая культура и безупречный стиль. А главное – ему было, что сказать другим. Он написал множество статей, обзоров, книг, которые читали, читают и будут читать представители новых поколений. Мы

любили в нем интересного поэта и с нетерпением ждали его новых стихов.

Он не просто увлекался историей науки, но внес свой собственный вклад в эту область работами по становлению программирования в СССР, по развитию вычислительной техники. А сохранить уникальнейший архив, который сегодня представляет собой огромную научную, историческую и общечеловеческую ценность, мог лишь человек, который не только знал прошлое, но и предвидел будущее и готовился к нему.

Андрей Петрович великолепно владел английским языком. Его высокопрофессиональные переводы служили образцами для других переводчиков. Под его редакцией был опубликован целый ряд монографий, по которым учились и учатся тысячи студентов и программистов.

Безусловно, Ершов был философом. Глубине его мысли могут позавидовать философы-профессионалы. Например, статья «О человеческом и эстетическом факторах в программировании» [2] до сих пор может служить эталоном философских рассуждений об этом новом, возникавшем на его глазах виде человеческой деятельности. Написанная в 1972 году на английском языке (и позже переведенная на русский) как речь в качестве приглашенного докладчика на конференции Ассоциации по вычислительным машинам в США, эта работа поразила меня при первом чтении, когда я по просьбе автора вычитывала ее верстку для печати. Мне казалось, что все им сказанное относится к научной фантастике. Прошло 37 лет. Недавно я перечитывала эту статью и опять была поражена, но уже глубиной проникновения в психологию профессионального программиста и справедливостью пророчеств и предвидений того, что эта новая человеческая деятельность несет людям.

Перечень гуманитарных профессий, которыми владел Андрей Петрович Ершов, можно и продолжить. А вывод у меня простой. Только высокообразованный в гуманитарных областях человек мог создать свою школу в новой науке – информатике, в новой сфере человеческой деятельности – программировании. Знания одной лишь математики было недостаточно, чтобы осознать то, что увидел и понял он.

Ведь кибернетика, говоря упрощенно, - наука об управлении, а информатика стоит на стыке целого ряда наук, то есть «совокупности естественных наук, изучающих процессы передачи, обработки и хранения информации. В рамках информатики объединяются научные направления, тесно связанные с появлением компьютеров и проникновением их во все сферы деятельности человека» (Р.И. Подловченко «Очерки истории информатики в России» – <http://inf.1september.ru/1999/art/ocherk1.htm>). И сумел А.П.Ершов создать свои научные труды, свою школу, способствовал выходу нашей страны на новый уровень развития (не боюсь так сказать, я знаю это наверняка как свидетель этого тяжелейшего и увлекательнейшего процесса) потому, что он был «человеком системы» (не социалистической системы, как можно подумать – ☺, а системы как организации любого дела).

Вот два определения *системы* из толкового словаря ((Megabook.ru):

1. Определённый порядок в расположении и связи действий.
2. Нечто целое, представляющее собой единство закономерно расположенных и находящихся во взаимной связи частей.

Именно система в любом деле отличала Андрея Петровича от окружающих. У него были приоритеты и, в то же время, для него не существовало мелочей. Всё имело для него смысл, связи друг с другом, и, в конечном итоге, приводило к определенному задуманному результату. Например, он всегда был внимателен не только к содержанию любого документа или статьи, но и к форме материала – т.е. он требовал безукоризненной грамотности. Грамотность была фундаментом, лежащим в основе всего, касающегося работы (не только печатного текста, но и научной идеи, информационной поддержки и т.д.) Все должно быть взвешенно, отточено с позиций грамотности, научной, технической, языковой. Не случайно у него родился лозунг «Программирование – вторая грамотность» [3]. Не случайно он настаивал на этом названии своей широко известной статьи. Без грамотности не может существовать цивилизация, как не может быть прогресса в обществе. К сожалению, эту, казалось бы, банальную мысль Андрею Петровичу приходилось отстаивать, объяснять с удивительным терпением и настойчивостью.

Отсюда и внимание Ершова к справочной литературе. История со словарем Вебстера – яркий пример его отношения к грамотности, знаниям, образованию. Он «нарушил закон» (правила, предписания и т.п.), стремясь к грамотности (как в широком, так и в прямом значении этого слова), купив этот уникальный и очень дорогой словарь вопреки неукоснительному требованию отдавать в казну все деньги, заработанные во время публичных выступлений за границей, и по возвращении был вынужден сдать его в библиотеку Вычислительного центра СО АН. К счастью, ему все-таки разрешили хранить этот словарь, которым пользовалось потом огромное количество его коллег, студентов, гостей, в своем рабочем кабинете, и по сию пору словарь Вебстера лежит в Мемориальной библиотеке его имени и «работает» на общее благо.

Много внимания Андрей Петрович уделял «сервису». В те годы в нашем обществе развитого социализма само понятие «сервис» считалось чем-то крайне «буржуазным», «барским», то есть излишним. Советский человек был ориентирован на самообслуживание и в быту, и на работе. Андрей Петрович же и здесь шел впереди, ставя задачи своему коллективу в создании «сервисных» программ, организацию «сервисного» обслуживания (именно так!) на рабочем месте. Все это было ново, вызывало порой недоумение, а иногда и противостояние руководства, но Андрей Петрович снова и снова доказывал свою правоту, убеждал коллег и раскачивал общественное сознание.

Вот такой пример. Может быть, А.А.Берс уже когда-то об этом писал, но не боюсь повториться. В 1972 году Андрей Петрович отправил в командировку в Москву в НИЦЭВТ А.А.Берса и своего аспиранта Якова Курьяндчика, моего мужа. Они должны были привезти для проекта БЕТА документацию по операционной системе

OS360. Однако им сказали, что эта документация уже у Ершова. Кое-какие материалы они все же в НИЦЭВТе получили, а заодно попали на выставку компьютеров фирмы Voughts. Вернувшись в Академгородок, Андрей Александрович и Яков перерыли всю литературу, хранившуюся в кабинете у Андрея Петровича, и нашли-таки документацию по OS360.

Этот частный эпизод из жизни Отдела стал поводом для немедленных действий по приведению в порядок значительного массива литературы, накопленной Ершовым, т.е. по организации библиотеки. Необходимость такого шага Андрей Петрович осознавал лучше всех, он инициировал этот процесс, и был его «головой», «спонсором», говоря современным языком, и «душой».

Поскольку моя работа была напрямую связана с одним из направлений его научной деятельности – информационным обеспечении научного сообщества, то я могу напомнить, что библиотека со всеми затратами на нее как по комплектованию, так и по техническому оборудованию и обслуживанию, никогда не была подразделением ВЦ СО АН СССР. Не предусмотрено было ни одним регулирующим документом иметь научную библиотеку в отделах институтов Академии наук. Существовали только научные библиотеки институтов и ГПНТБ. Андрею Петровичу пришлось не только тратить свои деньги на комплектование, о чем я уже говорила раньше, разрабатывать свой указатель и т.д., но и организовывать само пребывание библиотеки в стенах ВЦ. У нас не было никакого официального статуса до самой смерти Андрея Петровича. Естественно, были некоторые препоны со стороны хозяйственных служб, но поскольку директорами Вычислительного центра были такие ученые (и люди!) как академики Г.И. Марчук, А.С.Алексеев, то нас «не трогали». А сотрудники научной библиотеки ВЦ СО АН СССР во главе с заведующей Кларой Петровной Штерн, которая даже была аспиранткой Андрея Петровича и защитила диссертацию под его руководством, помогали нам всем, чем могли, начиная с каталожных ящиков и регистрационных карточек, до межбиблиотечного обмена и информации.

Моей должности тоже не было предусмотрено штатным расписанием отдела. Я числилась инженером НФ ИТМ и ВТ АН СССР, где меня переводили из лаборатории в лабораторию, из отдела в отдел, но держали в штате, за что Андрей Петрович, будучи в ту пору научным руководителем НФ, предоставил свободное пользование своей библиотекой всем сотрудникам этого института. Только после образования ИСИ РАН и решения В.И.Котова взять библиотеку под крыло нового института научная библиотека А.П.Ершова получила официальный статус, а меня перевели в ОНТИ ИСИ.

Добавлю еще несколько слов по поводу отношения Андрея Петровича к информационному обеспечению науки. После смерти Алексея Андреевича Ляпунова осталась прекрасная научная библиотека с трудами по математике и кибернетике. А.П.Ершов и К.П.Штерн приложили немало усилий, чтобы ВЦ СО АН СССР купил эту библиотеку у родственников Алексея Андреевича. На ВЦ был организован Мемориальный кабинет А.А.Ляпунова, где и находилась его научная библиотека.

Не могу обойти стороной «национальный вопрос». Тут Андрей Петрович был тоже «мессией». Не хочу даже обращаться к новомодной «толерантности». Он и тут был просто «выше» нас всех. Его учениками, коллегами были украинцы и эстонцы, грузины и узбеки, молдаване и белорусы, литовцы и японцы, американцы и китайцы, русские и евреи, корейцы и французы, англичане и армяне, немцы, буряты и т.д. Он был «выше» наций, культур, языков. Отношение ко всем и со всеми были простые и органичные. Многие из нас (представителей «национальных меньшинств») не могли поверить своему счастью, что они попали в такой коллектив и к такому шефу, где можно работать, не оглядываясь на свое происхождение.

Естество Андрея Петровича оскорблял антисемитизм, он претерпел от антисемитов немало гонений за то, что принимал на работу в свой отдел не по анкете, а по деловым качествам. В Отделе программирования всегда работали евреи, так, активное неприятие многих «ученых» на ВЦ и в других институтах СО АН СССР вызывал состав группы школьной информатики (Ю.А. Первин, Г.А. Звенигородский, Н.А. Юнерман). «Чистка» на кафедре университета, история с командировкой В. Иткина, наконец, ситуация вокруг эмиграции М. Шварцмана – все эти события с явным антисемитским подтекстом дорого стоили Андрею Петровичу, отнимая и душевные, и физические силы.

«Мессия» Ершов для меня и сейчас, потому что я вижу, как сбывается то, о чем он говорил, о чем мечтал.

Я бы не хотела, чтобы у Вас сложилось впечатление, что своим восхвалением А.П. Ершова я умаляю заслуги других выдающихся ученых в области кибернетики, таких, например, как Алексей Андреевич Ляпунов, которого все бывшие «фымьшата» (и не только они!) до сих пор называют «дедом», хотя он прожил всего 62 года! Он был для них своим «пророком», потому что тоже был много выше по интеллекту, по духу, по воспитанию, и т.д. Просто я говорю о своем жизненном и профессиональном опыте, который непосредственно связан с Андреем Петровичем Ершовым.

А вот оценивают сейчас ситуацию в «святом» для Ершова и Ляпунова деле – кибернетике и программировании – некоторые новые «идеологи»:

«Одним из весьма распространенных в сегодняшней России пропагандистских мифов является миф о сталинских гонениях на кибернетику. Состоит он примерно в следующем. На Западе умные люди придумали новую науку кибернетику, а у нас же сталинские сатрапы и мракобесы объявили ее буржуазной лженаукой, подвергли гонениям, что имело катастрофические последствия и привело к гигантскому отставанию СССР в области вычислительной техники и информационных технологий. Часто еще всплывает фраза «кибернетика – продажная девка империализма», приписываемая то Сталину, то Жданову, впрочем некоторые считают, что продажной девкой Лысенко называл генетику. Уже было опубликовано несколько неплохих статей, ничего не ос-

тавляющих от этого мифа.

Эти работы показывают, что никаких «антикибернетических» гонений не было, а была пара мало кем читанных статей, критикующих некоторые философские аспекты нового научного направления и не повлекших никаких оргвыводов или запретов. Разумеется, фраза про «продажную девку империализма» была придумана каким-то остроумцем из советских мнс-ов уже в хрущевские оттепельные времена и никогда не произносилась ни Сталиным, ни Ждановым, ни Лысенко, ни про кибернетику, ни про генетику..»

Далее:

«Одной же из причин этого поражения СССР была провальная научно-техническая политика, состоявшая, в частности, в гипертрофированном финансировании вот этой кибернетики».
(<http://aabad.livejournal.com/20828.html>)

Прочитав такое, испытываешь шок, негодование. Как много любителей переписывать историю! То Холокоста не было, то сталинских репрессий... А надо просто зайти на сайт Института систем информатики в Архив академика Андрея Петровича Ершова и посмотреть документы: многочисленные письма и заявки с просьбами и оправданиями, с убеждениями и аргументациями, с требованиями и благодарностями. Андрей Петрович не поленился бы, он именно так бы и поступил, и предъявил бы доказательства, которые бы указали и на то, что было, и чего не было. Может быть, в факте создания его Архива еще одно предвидение, предчувствие, предсказание, пророчество, что значение его дела, его «миссии» будет подвергаться сомнению у потомков?

Кстати, читаю опять же в Интернете, как и предыдущую статью:

«В СССР в философский словарь 1954-го года издания попала характеристика кибернетики как «реакционной лженауки» (ru.wikipedia.org/wiki/Кибернетика).

Если в философском словаре кибернетику характеризуют как «лженауку», то как-то странно читать, что гонений на нее не было. Я даже рада, что ни Алексей Андреевич, ни Андрей Петрович уже не прочтут нападок на дело их жизни. Но мы-то еще можем написать людям правду о прошлом, показать фон того времени, защитить их имена и их «миссии» на земле.

Этот материал уже был готов к публикации, когда мне удалось встретиться и поговорить с одним из математиков-кибернетиков, которого очень ценил и уважал Андрей Петрович Ершов. Речь идет о Рафаиле Евсеевиче Кричевском. Он, как и Андрей Петрович в свое время, окончил МГУ и наряду со многими другими молодыми учеными приехал в Академгородок. Я задала ему ряд вопросов об отношении «партии и правительства» к кибернетике, о значении научных идей и деятельности таких личностей, как Алексей Андреевич Ляпунов и Андрей Петрович Ершов.

Кричевский стал студентом МГУ, когда гонения на кибернетику, хотя и не такие разрушительные, как на генетику, уже были позади. Его кумиром, его «мессией» стал Алексей Андреевич. «Им создан операторный метод программирования, который получил широкое распространение в реальном программировании и оказал огромное влияние на все последующее развитие теории программирования» (Исторический портал ММФ МГУ <http://globalmmf.ru/node/761>). Рафаил Евсеевич ставит в заслугу Ляпунову не только создание научной теории, но и активную пропаганду новой науки. За ним пошли в кибернетику студенты и аспиранты, которые впоследствии внесли большой вклад в ее развитие.

Андрей Петрович подхватил теоретические идеи программирования Ляпунова и создал коллектив, способный реализовать эти идеи на практике. Это был проект «Альфа». В этом проекте, а впоследствии и в Сибирской программистской школе, выросла целая плеяда выдающихся программистов, но, как с сожалением отметил Рафаил Евсеевич, у Сибирской школы не появилось того, что нынче называется «брендом», не было имени фирмы, как Интел, Майкрософт и другие, не столь громкие названия на Западе. Социалистическая система была весьма ограничена в возможности патентовать и продавать свои программные продукты. Отсутствие контактов сибирских программистов, непосредственных исполнителей проектов, с коллегами из других стран, их изолированность не позволили появиться «фирме» с названием, к примеру, «Ершов-Альфа». И каждый программист из Академгородка, работающий на Западе, сегодня представляет только себя, что обидно, так как, по существу, все они выросли из Ершовской «Альфы», которая, по сути, в свое время даже опередила многие западные проекты. Если бы то, что создали сибирские программисты, было бы сделано в западной фирме, то их имена сегодня знал бы весь программистский мир.

Вот и все, что я хотела добавить. Еще один голос в защиту истины, еще несколько добрых слов в память о светлых людях, о наших «мессиях».

Список литературы

1. Крайнева И.А. Научная биография академика А.П.Ершова: Дисс. к.и.н. – Томск, ТГУ, 2008.
2. Ершов А.П. О человеческом и эстетическом факторах в программировании// Кибернетика. – 1972. – № 5. – С. 95–99.
3. Ершов А.П. Программирование – вторая грамотность. – Новосибирск, 1981. – 18 с. – (Препр./ АН СССР, Сиб. отделение; ВЦ; № 293).

Алексей Андреевич Ляпунов – основоположник советской кибернетики и программирования

Софья Николаевна Лебедева

Государственный Политехнический музей
Москва, Россия
lebedeva-sn@polymus.ru

Член-корреспондент АН СССР, доктор физико-математических наук, профессор Алексей Андреевич Ляпунов (1911–1973) – выдающийся ученый-математик с широкими научными интересами: это и дескриптивная теория множеств, теория вероятностей, математическая статистика, выпуклый анализ; проблемы прикладной и вычислительной математики: программирование на ЭВМ, автоматизация программирования и входные языки, приложения математики к естественным и гуманитарным наукам: математическая лингвистика, машинный перевод текстов с иностранных языков, геология, систематика, генетика, эндокринология, биогеоценология, исследование операций и др., вплоть до философских вопросов естествознания.

После окончания средней школы в 1928 г. А.А. Ляпунов поступил на физико-математический факультет Московского университета. В 1932 году А.А. Ляпунов становится учеником академика Н.Н. Лузина, под руководством и по программе которого получает полноценное математическое образование и приступает к работе в области теории множеств.

А.А. Ляпунов в 1934 г. под руководством Н. Н. Лузина выполняет свою первую научную работу по теории множеств. Научная деятельность Алексея Андреевича проходит в Математическом институте имени В. А. Стеклова, затем в выделившемся из него Институте прикладной математики. В 1961 он переходит в Сибирское отделение Академии наук СССР.

Знаменитая математическая школа Лузина дала таких корифеев математики, как А.Н. Колмогоров, П.С. Новиков, М.А. Лаврентьев, Л.В. Келдыш, Н.К. Бари, Л.К. Люстерник, Д.Е. Меньшов и др.

В годы Великой Отечественной войны А.А. Ляпунов добровольно ушел на фронт и участвовал в боях с фашистскими захватчиками в Крыму, на Украине, в Прибалтике и Восточной Пруссии.

В Артиллерийской Академии им. Ф.Э. Дзержинского, где А.А. Ляпунов проработал с 1945 г. по 1951 г., он вел семинары по различным разделам математики, не входившим в обязательные программы, но необходимые для математической и общенаучной культуры человека. Большое значение для молодых слушателей имели простота и ясность изложения материала, а также его эрудиция в различных областях науки. Семинары А.А. Ляпунова продолжались в его квартире в Хавско-Шаболовском переулке. На этих семинарах обсуждались самые разнообразные вопросы с участием интересных людей: И.А. Полетаев, Н.П. Бусленко, А.И. Китов, С.В. Яблонский и др.

Основные работы в области дескриптивной теории множеств составили книгу: А.А. Ляпунов "Вопросы теории множеств и теории функций". М.: Наука 1979 г. Основные даты жизни и деятельности приведены в [1, с. 3–7].

В конце 1952 года А.А. Ляпунов познакомился в Феодании (под Киевом) с работой МЭСМ – первой отечественных ЭВМ, созданной под руководством С.А. Лебедева. А.А. Ляпунов с первых шагов знакомства с ЭВМ начал разрабатывать описание процесса решения задачи, предшествующее составлению программы.

В 1952 г. академик С.Л. Соболев пригласил А.А. Ляпунова преподавать на кафедре вычислительной математики, созданной на механико-математическом факультете МГУ. Здесь в 1952–53 учебном году А.А. Ляпунов прочел первый в стране спецкурс по программированию. В этом спецкурсе, состоявшем из восьми лекций под названием «Принципы программирования», были изложены основы подхода, получившего название «операторный метод программирования». А.А. Ляпунов показал, как можно описывать процесс решения на ЭВМ некоторой задачи с помощью операторных логических схем, представляющих последовательность операторов разных видов (арифметические операторы, операторы управления) и логических условий, определяющих порядок выполнения операторов, что позволяло автоматизировать переход от представления на языке операторных схем к программе, записанной на языке машины, при помощи «программирующей программы». Идеи А.А. Ляпунова заложили базу советской школы теоретического программирования.

В период конца 1940-х – начала 1950-х годов были заложены основы общей теории связи, теории информации, оптимального управления, кибернетики. Появились первые ЭВМ, для усовершенствования которых требовалась разработка соответствующего математического аппарата, техника подошла вплотную к созданию систем, способных не только моделировать отдельные функции, присущие только человеку, но и выполнять их быстрее и эффективнее. Для решения возникших проблем использовались методы математической статистики, понятие «информация», принципы её оптимальной обработки, использование её в управлении и при функционировании самоорганизующихся систем.

Выход в свет в 1948 году книги Норберта Винера «Кибернетика» и публикация фундаментальных работ Клода Шеннона (1916–2002) по теории информации ознаменовали начало периода бурного развития и внедрения ЭВМ. Однако, хотя отцом кибернетики был провозглашен Н. Винер, его книга «Кибернетика», опубликованная в 1948, не содержала ни последовательного курса новой науки, ни описания ее теоретического аппарата, ни изложения ее методов. Более конкретно суть принципов и методов изучения сложно организованных систем за 35 лет до Винера показал выпускник Харьковского университета А.А. Богданов в науке, названной им тектологией [4–6]; но в СССР она была подвергнута суровому запрету. За рубежом тектологические идеи Богданова повторил Л. Берталанфи (Австрия, 1937); систематическому изложению предмета науки управления посвящены труды У.Р. Эшби (Англия, 1956), открывшего закон дифференцируемого разнообразия, Ст. Бира (Англия, 1958), выдвинувшего принцип внешнего дополнения, и последовавшие труды отечественных ученых, отражающих новую широкую трактовку кибернетики. Но имя этой науке дала книга Винера [7–8].

Одной из задач, стоящей перед основоположниками кибернетики, являлось объединение различных специалистов в единый неформальный коллектив для координации исследований и выработки общих подходов, второй – разъяснение теоретического и прикладного значения кибернетики.

Алексей Андреевич Ляпунов начал заниматься кибернетикой в начале пятидесятых годов. Он стал активным организатором кибернетических исследований, проделав большую работу по определению предмета исследования кибернетики, по классификации задач и методов, по выработке единой терминологии, по привлечению интереса к новой науке учёных разных специальностей и по воспитанию кадров.

А.А. Ляпунов отметил глубокое родство между аксиоматическим подходом к изучению множеств и системным подходом к изучению больших систем: это и иерархическая конструкция, с помощью которой вся система объектов, подлежащих изучению, формируется из некоторых исходных элементов и свобода в выборе системы описания изучаемого множества объектов. Эти соображения легли в основу научных концепций, введенных Алексеем Андреевичем в кибернетику, их проверка требовала эксперимента, возможность которого появились лишь с созданием быстродействующих вычислительных машин.

Первой публикацией по теоретической кибернетике в нашей стране явилась статья «Основные черты кибернетики», опубликованная в «Вопросах философии» в 1955 году А.А. Ляпуновым в соавторстве с С.Л. Соболевым и А.И. Китовым. В 1956 г. на третьем Всесоюзном математическом съезде А.А. Ляпуновым совместно с А.И. Китовым, И.А. Полетаевым и С.В. Яблонским был сделан доклад «О кибернетике». Текст с тем же названием был опубликован также в 1956 г. в «Успехах математических наук». В 1957 г. в материалах к Всесоюзному совещанию по философским вопросам естествознания был опубликован доклад А.А. Ляпунова и С.Л. Соболева «Кибернетика и естествознание».

В 1954\55 учебном году в Московском государственном университете А.А. Ляпунов при поддержке С.Л. Соболева организует научный семинар для студентов и аспирантов, который работал десять лет и внес решающий вклад в становление информационных и кибернетических исследований в нашей стране.

В работе семинара принимали участие: ученик А.А. Ляпунова – Анатолий Иванович Китов, который еще в 1953г. составил доклад о сущности кибернетики для выступления на семинаре в одном из НИИ; Игорь Андреевич Полетаев, выступления которого на этом семинаре легли в основу его книги «Сигнал» [21]; Андрей Петрович Ершов, активный участник семинара, впоследствии академик, один из зачинателей теоретического и системного программирования, создатель Сибирской школы информатики, Н.Е. Кобринский, Н.П. Бусленко, С.В. Яблонский, академик О.Б. Лупанов, и другие.

В 1958 году удалось добиться перевода на русский язык книги Н. Винера «Кибернетика». В том же 1958 году вышел и первый выпуск основанной А.А. Ляпуновым знаменитой серии сборников «Проблемы кибернетики» – ведущего кибернетического журнала в СССР. В нем содержались две фундаментальные работы А.А. Ляпунова: «О некоторых общих вопросах кибернетики» и «О логических схемах программ». Под редакцией Ляпунова вышло 29 томов «Проблем кибернетики», начали выходить «Кибернетические сборники», «Математическое просвещение».

Доклад А. А. Ляпунова и С. В. Яблонского «Теоретические проблемы кибернетики», сделанный в 1961 году на «Объединенной теоретической конференции философских методологических семинаров» определил предмет кибернетики следующим образом: «Кибернетика – это наука об общих закономерностях строения управляющих систем и течения процессов управления». Основные его положения опубликованы в выпуске 9 «Проблем кибернетики».

Созданный в 1959 году при Президиуме АН СССР Научный Совет по комплексной проблеме «Кибернетика», председателем которого стал адмирал академик А.И. Берг, а заместителем председателя Совета – А.А. Ляпунов, сыграл большую роль в развитии кибернетики. Он проводил не только научную и организационную работу, но и принимал участие в конкретных научно-исследовательских работах по отдельным проблемам кибернетики. В 1962 году Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика» приобрел статус самостоятельного научного учреждения на правах института. А.И. Берг дает развернутую панораму работы Научного Совета в [1, с. 25–33].

В 1962 году А.А. Ляпунов переехал из Москвы в Новосибирский Академгородок, где продолжил работу в области чистой математики и в области кибернетики. В 1964 г. А.А. Ляпунов был избран членом-корреспондентом АН СССР.

В Академгородке Ляпунов много времени отдавал преподаванию. В Новосибирском университете он чи-

тал лекции и по проблемам кибернетики, и по классическим разделам математики, разрабатывал новые программы курсов. По инициативе А.А.Ляпунова и М.А.Лаврентьева в Новосибирском Академгородке была создана физико-математическая школа-интернат, Ляпунов стал первым председателем ее Совета. Для отбора в эту школу способных школьников была организована широкомасштабная система олимпиад, которые проходили в три тура. В физматшколе Алексей Андреевич преподавал разные предметы: математику, минералогию, астрономии, земледевие (курс, разработанный им). Физико-математическая школа существует до сих пор, ее выпускники преподают как в физматшколе, так и в университете, успешно работают как в науке, так и в бизнесе.

На IV Всесоюзном математическом съезде (1966 год) А.А. Ляпунов подводит итоги борьбы за кибернетику:

«За короткий срок отношение к кибернетике прошло следующие фазы:

- 1) категорическое отрицание;
- 2) констатация существования;
- 3) признание полезности, отсутствие задач для математиков;
- 4) признание некоторой математической проблематики;
- 5) полное признание математической проблематики кибернетики».

В Новосибирском университете, наряду с чтением курсов по теоретической кибернетике, программированию и теории ЭВМ, теории множеств, математическому анализу, машинному переводу, Ляпунов участвует в организации новой дисциплины – математической лингвистики, уделяет большое внимание применению методов моделирования при исследовании производственных процессов и машинном переводе. В первом направлении работал ученик Алексея Андреевича Н. П. Бусленко, во втором – сам Алексей Андреевич вместе со своими учениками и, в первую очередь, с О. С. Кулагиной. Результаты, полученные при решении сложной кибернетической задачи, какой являлся машинный перевод, нашли применение в других областях кибернетики.

Обзор работ Алексея Андреевича по машинному переводу и математической лингвистике сделан О.С. Кулагиной в выпуске 32 «Проблем кибернетики». Следует отметить, что, даже отойдя от непосредственного участия в работах по данному направлению, Алексей Андреевич продолжал оказывать большое влияние на направление в целом.

По инициативе А.А.Ляпунова была создана Первая Всесоюзная конференция по теоретической кибернетике (Новосибирск, 1969 г.). Со временем проведение таких конференций стало традицией, они проходили как в Новосибирске, так и в других городах, очередная XIII конференция состоялась в Казани в 2002 году.

Всю жизнь Алексей Андреевич увлекался минералогией, собрал богатейшую коллекцию минералов и горных пород, астрономией - он организовал обсерваторию для школьников в Новосибирске. В шестидесятые годы Алексей Андреевич большое внимание уделял теоретическому анализу общих и частных проблем биологии, применению математики и кибернетики к биологии, математическому моделированию биологических явлений, процессов и объектов. В последние годы творчества А.А. Ляпунов занимался общими проблемами исследования сложных систем, включая методологические аспекты применения теоретико-множественного аппарата, фундаментальных концепций теории вероятностных процессов и методов вычислительной математики для понимания и анализа разнообразнейших естественных и созданных человеком систем.

Многолетний сахарный диабет, болезнь сердца – все это не могло заставить Алексея Андреевича снизить объем своих нагрузок. Алексей Андреевич Ляпунов скоропостижно скончался 23 июня 1973 г. во время командировки в Москву. Он похоронен на Введенском кладбище, где покоится прах его учителя Лузина.

Число последователей А.А.Ляпунова, его учеников, насчитывает много сотен. Его вклад в науку высоко оценен не только в нашей стране, но и в мире.

Заслуги наших выдающихся соотечественников – В.М. Глушкова, С.А. Лебедева и А.А. Ляпунова в создании основ кибернетики, вычислительной техники и программирования официально признаны крупнейшей в мире и одной из самых авторитетных профессиональных организаций в сфере высоких технологий – IEEE Computer Society. На медали Ляпунова надпись: «Компьютерное общество признало Алексея Андреевича Ляпунова основателем советской кибернетики и программирования».

IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) как международное сообщество существует уже более 100 лет. В 1946 г. в нем было основано структурное подразделение – Computer Society (CS), которое объединяет сотни тысяч профессионалов, работающих в области компьютерной науки и индустрии: информатики, программирования, производства вычислительной техники и компьютерного бизнеса. Ежегодно IEEE Computer Society вручает награды и дипломы по 16 номинациям, отмечая лучшие мировые достижения в области фундаментальных исследований и практических приложений, а также заслуги в организаторской деятельности и образовании. Самая престижная награда Computer Society – медаль «Computer Pioneer» – учреждена в 1981 г. для признания вклада в сфере компьютерных технологий выдающихся деятелей, чей главный вклад проверен временем в течение не менее 15 лет.

Среди 55 лауреатов этой почетной награды можно назвать такие ставшие легендой имена, как Дж. Атанасов (John Vincent Atanasoff) – за создание одной из первых электронных вычислительных машин, Н. Вирт (Nicklaus E Wirth) – за разработку языка Паскаль, Дж. Маккарти (John McCarthy) и М. Мински (Marvin Minsky) – за работы в области искусственного интеллекта, Э. Кодд (Edgar Frank Codd) – за создание реляционной модели данных и др.

В 1998 году в Политехническом музее проходила научная конференция, в связи с 50-летием выхода в свет

книги Н. Винера «Кибернетика», в музее была открыта экспозиция, посвященная этой дате, где демонстрируются муляжи медалей А.А. Ляпунова и С.А. Лебедева.

Именем А.А. Ляпунова названа улица г. Новосибирска, улица, на которой находится знаменитая физико-математическая школа-интернат, созданная по его инициативе. Его имя носит физико-математическая школа Свято-Алексиевской пустыни в Ярославской области.

Алексей Андреевич Ляпунов оставил труды в области чистой и прикладной математики, биологии, геофизики, логики и методологии науки, теории педагогики. Он был прирожденным педагогом, организатором науки, с его именем связаны становление кибернетики и теории программирования, теории машинного перевода, развитие математической биологии, организации многих изданий, научных советов, лабораторий и кафедр. Интеллигент по духу, демократичный в общении с сотнями людей, Ляпунов был последователен и тверд в борьбе за научную истину. Теоретические работы А.А.Ляпунова, определившие базу развития кибернетики, в совокупности с его организационно-пропагандистской деятельностью дают основание считать его основоположником кибернетики в нашей стране. Число последователей А.А. Ляпунова, его учеников, насчитывает много сотен. Его вклад в науку высоко оценен не только в нашей стране, но и в мире.

Характеристика архива А.А. Ляпунова

Основная часть архива и личные вещи А.А. Ляпунова находятся в квартире его дочери, доктора биологических наук, академика РАН Наталии Алексеевны Ляпуновой, проживающей по адресу: Москва, ул. Волгина, д. 13, кв. 84. Большая часть архива описана, по письмам составлена картотека. Часть материалов, документов находится в Академгородке г. Новосибирска, где был создан мемориальный кабинет А.А. Ляпунова. В настоящее время по данным Н.А. Ляпуновой кабинет не функционирует, где его экспонаты – неизвестно. Некоторые личные вещи: рабочее кресло из кабинета А.А. Ляпунова, его пишущая машинка «Эрика», Евангелие, по которому учился закону божьему Алёша Ляпунов, со стихами батюшки, книги, фотографии, чернильный прибор, доска грифельная, камни из коллекции – находятся в комнате внеклассной работа православной гимназии Свято-Алексиевой пустыни (Переяславльский район Ярославской области). Ещё часть материалов и документов содержится в архиве О.С. Кулагинной, ученицы и соратницы А.А. Ляпунова, специалиста в области машинного перевода, переданным её родственниками в ИПМ им. М.В. Келдыша, где также находятся и материалы, связанные с работой редколлегии сборника «Проблемы кибернетики».

После смерти Алексея Андреевича Ляпунова в Сибирском отделении АН СССР была образована комиссия по изучению его архива под председательством члена-корреспондента АН СССР А.П. Ершова. Секретарем комиссии была его дочь Н.А. Ляпунова, специально приглашенная из Москвы и зачисленная на ставку для работы в комиссии в качестве освобожденного сотрудника. В задачу комиссии входила оценка, систематизация и подготовка к передаче в архив СО АН (ГПНТБ) архива А.А. Ляпунова. Состав архива в соответствии с протоколом № 1 заседания комиссии от 14 ноября 1973 г.:

1. Собственно архив – личные документы, переписка, деловые бумаги, связанные с организацией науки в области кибернетических исследований, созданием и изданием сборников «Проблемы кибернетики», журналов и т.п.; преподаванием в ВУЗах, школах, ФМШ и пр.; статьи, присланные А.А. Ляпунову на отзывы и для публикации в редактируемых изданиях; рукописи А.А. Ляпунова, черновики и планы работ, отзывы, рецензии и пр. Архив содержит более 3000 документов, которые пронумерованы и занесены на карточки. Картотека систематизирована в предварительном виде, доступном для дальнейшего изучения.
2. Собственно научное наследие А.А. Ляпунова собрано в 24 томах, включающих около 230 опубликованных работ и примерно 120 неопубликованных рукописей, заметок, которые предложено разбить на части для опубликования тематических сборников.
3. Научная библиотека А.А. Ляпунова, которую в целом виде приобрел Вычислительный центр СО АН СССР для создания мемориальной библиотеки в соответствии с Постановлением Президиума АН СССР от 25 января 1971г. о повышении внимания к закупке и сохранению личных библиотек ученых, о важности создания мемориальных библиотек.

Состояние архива в соответствии с протоколом № 2 заседания комиссии от 3 апреля 1974 г.:

1. Собственно архив А.А. Ляпунова почти полностью систематизирован. Материалы архива сгруппированы в тематических папках (общее числа папок около 110). Начато последовательное изучение материалов, в результате которого составляются краткие описания содержания папок. Предполагается передача всех материалов на хранение в архив АН СССР в Москве.
2. Составлена полная картотека публикаций А.А. Ляпунова.
3. Собраны материалы – публикации об А.А. Ляпунове.
4. Составлена биографическая картотека – основные даты жизни и научно-педагогической деятельности А.А. Ляпунова.

5. Библиотека А.А. Ляпунова подготовлена для передачи в ВЦ СО АН СССР.
6. Закончена подготовка рукописи монографического сборника А.А. Ляпунова «Образование и наука» объемом 15 печатных листов, в который вошли 35 статей и неопубликованных ранее рукописей А.А. Ляпунова по вопросам организации образования, создания новых программ, педагогических экспериментов с учётом развития современной науки. Составитель сборника, автор предисловия и комментариев – канд. п.ед. наук Ю.И. Соколовский. Монография не была издана, несмотря на договоренность с издательством.
7. Дирекцией ВЦ СО АН СССР, приобретшим научную библиотеку А.А. Ляпунова, принято решение о создании мемориального кабинета, для которого выделено и отремонтировано две смежных комнаты и изготовлены стеллажи.
8. В результате тщательного исследования научного наследия А.А. Ляпунова сформулированы предложения об издании его «Избранных трудов» в трех томах. Принято решение о составе редакционной коллегии во главе с С.Л. Соболевым.

Часть личного архива члена – корреспондента АН СССР Алексея Андреевича Ляпунова хранится в фонде № 1875 архива РАН. Среди документов автографы статей, конспектов докладов, подлинники отзывов и т.п.

В Политехническом музее формируется и постоянно пополняется собрание предметов и документов о научной и творческой деятельности А.А. Ляпунова, в котором находятся материалы, любезно переданные его дочерью, доктором биологических наук, академиком РАЕН, Наталией Алексеевной Ляпуновой.

Список литературы

1. Аксель Иванович Берг: 110 лет: Сб. / Под ред. Д.А.Поспелова, Я.И.Фета. – Новосибирск, 2003. -91с.
2. Алексей Андреевич Ляпунов / Ред. – сост. Н.А.Ляпунова, Я.И.Фет. – Новосибирск: Филиал «Гео» Изд-ва СО РАН: Изд-во ИВМиМГ СО РАН, 2001. – 524с.
3. Берг А.И., Ляпунов А.А., Яблонский С.В. Теоретические и практические проблемы кибернетики // Мор. сб. – 1960. - №2. – С.33–56.
4. Богданов (Малиновский) А.А. (Автобиография) // Деятели СССР и Октябрьской Революции. - М., 1989.
5. Богданов А.А. Тектология. (Всеобщая организационная наука). В 2 кн.- М., 1989. – 303с.
6. Богданов А. Всеобщая организационная наука (Тектология). Л.; М., 1929.
7. Винер Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине: Пер. с англ. М.: Сов. радио, 1958. – 215 с.
8. Винер Н. Кибернетика и общество: Пер. с англ. – М.: Изд-во иностр. литер., 1958. – 200с.
9. Гаазе-Рапопорт М.Г. О становлении кибернетики в СССР // Кибернетика: прошлое для будущего. Этюды по истории отечественной кибернетики. Теория управления. Автоматика. Биокибернетика. – М.: Наука, 1989. - С. 46–85.
10. Гаазе-Рапопорт М.Г., Поспелов Д.А. От амебы до робота: модели поведения / Предисл. Э.В.Попова. – Изд. 2-е. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 296с
11. Гаврилов М.А. Теория релейно-контактных схем. Анализ и синтез структуры релейно-контактных схем. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950.
12. Ершов А.П., Шура-Бура М.Р. Становление программирования в СССР. Начальное развитие; №12, 1976. – (препринт / ВЦ СО АН СССР).
13. Колмогоров А.Н. Кибернетика. // БСЭ, 2-е изд., М., 1958. – Т. 51. – С. 149–151.
14. Лернер А.Я. Начала кибернетики. – М.: Наука, 1967. – 400с.
15. Ляпунов Алексей Андреевич (1911-1973)/ Сост. Р.И.Кузьменко и Н.А.Ляпунова. – М.: Наука, 1996. – 89с. – (Материалы к биобиблиографии ученых. Сер. математических наук; Вып.19)
16. Ляпунов А.А. Проблемы теоретической и прикладной кибернетики. М.: Наука, 1980, 336 с.
17. Ляпунов А.А. О некоторых общих вопросах кибернетики // Пробл. Кибернетики. – 1958. – Вып. 1.- С. 5–22.
18. Ляпунов А.А., Янов Ю.И. О логических схемах программ // Пробл. кибернетики, 1958. – Вып. 1. – С. 46–74.
19. Малиновский Б. Н. Очерки по истории компьютерной науки и техники в Украине. - Киев, Феникс, 1998, С. 410–426.
20. Очерки истории информатики в России / Ред. – сост. Д.А. Поспелов, Я.И.Фет. – Новосибирск: Научно-изд. Центр ОИГМ СО РАН, 1998. – 662с.
21. Полетаев И.А. Сигнал. О некоторых понятиях кибернетики. – М.: Сов. радио, 1958. – 404с.
22. Проблемы культурного наследия в области инженерной деятельности. Сб. статей. Вып. 3. – М.: Информ-Знание, 2000. – 76 с.
23. Соболев С.Л., Китов А.И, Ляпунов А.А. Основные черты кибернетики // Вопр. философии. – 1955. – № 4. – С. 136–148.
24. Теплов Л. Очерки о кибернетике. - М.: Моск. рабочий, 1963. – 415с.
25. Троицкий И.Н. Алексей Андреевич Ляпунов // Компьютер и иностранные языки. – М.: Знание, 1990. – №6. – С. 29–34.

История создания сети Интернет Академгородка в кратком изложении

Семен Львович Мушер¹, Сергей Всеволодович Бредихин²

¹ Институт «ГИПРОНИКЕЛЬ»
Санкт-Петербург, Россия
SLMus@nikel.spb.su

² Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН
Новосибирск, Россия
bred@nsc.ru

1. Пять предпосылок создания Сети

Нулевая: Академгородок был, а сети Интернет в нем не было

Первая: возрождение атмосферы сообщества

Создание сети Интернет Новосибирского научного центра стало возможным благодаря особой атмосфере, возникшей в начале 90-х годов в Академгородке: что возможна новая жизнь, что мир шире и богаче, чем думали раньше, что в научном сообществе могут возникать и успешно работать неформальные объединения и группы. Эта атмосфера стала создаваться во многом благодаря двум славным именам – Татьяны Ивановны Заславской⁹⁶ и Теодора Шанина⁹⁷. Дело было в самый, пожалуй, тяжелый год для сибирской науки – 1993-й. Коротко его можно охарактеризовать так: ошеломляюще малое финансирование науки и отсутствие всякого внимания властей. Осознав реальную опасность исчезновения Академгородка как особого социального образования, Т.И. Заславская и Т. Шанин обратились к известному меценату Джорджу Соросу с просьбой об экстренной помощи ученым Академгородка. Эта помощь была сразу оказана: Сорос выделил целевой грант 500 тысяч долларов через свой российский благотворительный фонд – тогда он назывался «Культурная инициатива». Большую помощь в получении целевого гранта оказала Наталья Баранова, руководитель новосибирского отделения фонда Сороса. Она помогла преодолеть непростые бюрократические процедуры Фонда.

В Академгородке для справедливого распределения этих средств очень быстро была создана общественная организация – «Сибирское общество содействия науке и образованию» во главе с Юрием Григорьевичем Решетняком⁹⁸, пользующимся безукоризненным авторитетом в Городке. При этом Обществе были созданы комиссии по основным направлениям науки, чтобы определить списки тех, кто без сомнения заслуживал поддержки. Результат: средства были распределены так, что не было никаких жалоб и сплетен. Средства были небольшими, но направленными точно по адресу, они были выплачены быстро и без проволочек, и стали материальной и моральной поддержкой. В ходе их распределения был снова получен успешный опыт работы сообщества Академгородка, утраченный в 70-90 е годы.

Вторая: наличие сразу нескольких источников финансирования проекта создания сети Интернет Академгородка (Academgorodok Internet Project – AIP)

Это средства Международного научного фонда (МНФ), созданного Дж. Соросом для поддержки ученых, занятых фундаментальными исследованиями. Это гранты INTAS (европейского фонда содействия сотрудничеству с учеными из стран бывшего СССР) и Российского фонда фундаментальных исследований.

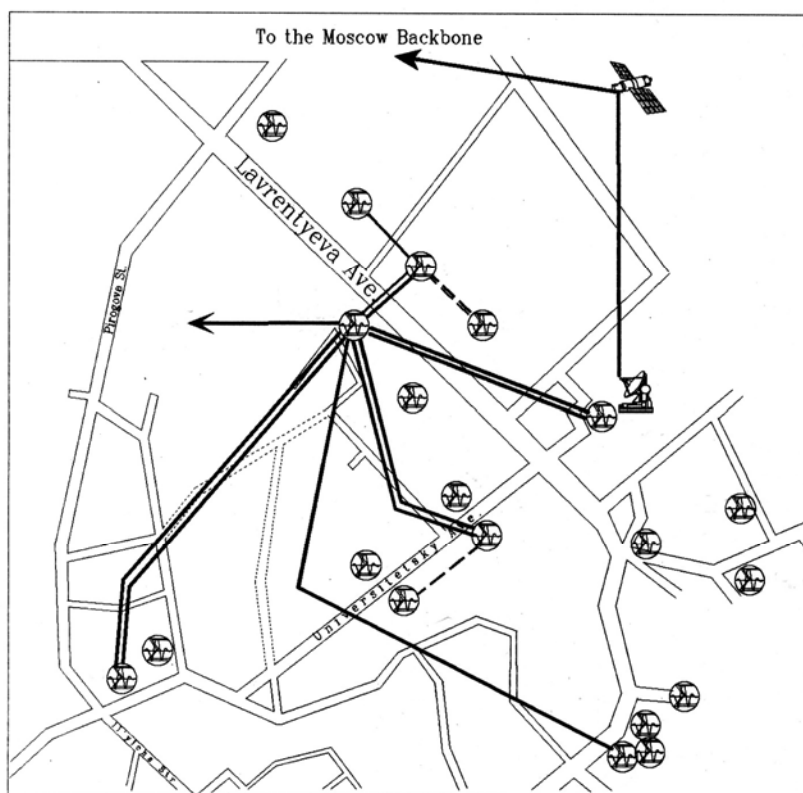
На второй фазе проекта – это софинансирование со стороны администрации Новосибирска, при распространении проекта на организации культуры, образования и здравоохранения Новосибирска («города» на языке жителей Академгородка), это оплата спутникового канала Новосибирского университета Министерством науки и образования в ходе создания в июне 1996 г. центра Интернет НГУ.

⁹⁶ Заславская Т.И. – академик РАН, зав. отделом Института экономики и организации промышленного производства СО РАН.

⁹⁷ Шанин Т. – профессор, заведующий кафедрой социологии Манчестерского университета, академик ВАСХНИЛ (РАСХН), ректор Московской высшей школы социальных и экономических наук.

⁹⁸ Решетняк Ю.Г. – академик РАН, зав. отделом Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН.

Третья: наличие разветвленной кабельной инфраструктуры (толстые медные кабели, см. рисунок) в Академгородке, созданной в ходе более раннего амбициозного, но неудавшегося проекта вычислительного центра коллективного пользования (ВЦКП).



Кабельная инфраструктура

Четвертая: возникновение инициативной группы, которая сумела создать проект «Сеть Интернет Академгородка» [1], сумела получить поддержку и затем воплотить проект в жизнь. Возникновение этой группы стало возможным благодаря возрождению атмосферы Академгородка как сообщества (см. первую предпосылку).

2. Цель и основной принцип проекта АИР

Цель проекта – создание сети Интернет Новосибирского научного центра и обеспечение равного доступа к ресурсам глобальной сети для пользователей из исследовательских, образовательных и культурных сообществ.

Основной принцип – сеть не принадлежит ни одной организации, она - общая. В сеть АИР были интегрированы локальные сети институтов СО РАН и других организаций.

3. Инициативная группа проекта АИР. Кто и почему

Сергей **Белов** (ИЯФ) – опыт администрирования локальной сети, сетевые протоколы.

Сергей **Бредихин** (ВЦ) – сети передачи данных, коммутаторы, свитчи, практический опыт сопряжения софта и железа.

Семен **Мушер** (ИАиЭ, НГУ) – опыт междисциплинарных проектов (пример – полная перестройка преподавания на кафедре автоматизации физико-технических исследований (АФТИ) НГУ с участием базовых институтов СО РАН, с созданием отдельного учебного центра), опыт работ по грантам (грант МНФ и др.).

Георгий **Пискунов** (ИЯФ) – широкие связи в сетевом сообществе вне Академгородка, сетевые протоколы, опыт сопряжения софта и железа.

Участники группы уже имели опыт совместной работы при создании аппаратно-программных комплексов для обучения студентов НГУ.

4. Распределение областей ответственности

С самого начала реализации проекта было определено распределение ответственности организаций-участников:

- *Сибирское отделение РАН* – предоставление существующей кабельной инфраструктуры, ее ремонт и расширение; предоставление помещений для узла управления сетью; оплата спутникового канала связи;
- *Международный научный фонд (МНФ)* – выделение средств для приобретения современного телекоммуникационного и серверного оборудования, программного обеспечения, оплата рабочей группы проекта;
- *Институт ядерной физики СОРАН (ИЯФ)* – установка станции космической связи для организации спутникового канала и обеспечение коннективности проекта AIR с российским и глобальным Интернетом;
- *Институты СОРАН* – подключение к сети AIR локальных сетей на «входе» в Институт. Добавочный позитивный эффект такого решения о распределении ответственности: те институты, где локальной сети не было, быстро их создали.

5. Хроника основных событий

Февраль 1993. Международный научный фонд вслед за программой Long Term Grants (поддержка фундаментальных исследований) объявил «Программу развития телекоммуникаций для научных сообществ бывшего СССР» для установления международных связей и роста местных сетевых инфраструктур и усиления информационного обмена.

Июль 1993. Инициативная группа проекта AIR при поддержке Новосибирского филиала фонда Сороса начала готовить заявку на участие в этой Программе.

Апрель–май 1994. Инициативная группа разработала проект AIR. Один из руководителей европейской ассоциации пользователей из исследовательских организаций RIPE Роб Блокджил (Rob Blokzijl) оказал активное содействие в приведении технических решений проекта к международным стандартам, приехав на Первомай в Академгородок.

Июнь 1994. Семен Мушер представляет проект AIR на заседании международного правления МНФ во главе с нобелевским лауреатом, автором расшифровки структуры ДНК Дж. Уотсоном. Правление МНФ принимает решение о выделении гранта в размере 500 тыс. долларов на реализацию проекта AIR и назначении С. Мушера руководителем проекта. Одновременно были поддержаны сетевые проекты для подключения организаций науки и образования в Киеве, Москве и Ярославле.

Сентябрь 1994. Председатель СО РАН Валентин Афанасьевич Коптюг принимает решение о поддержке проекта AIR, как коллективистского и служащего развитию всего Академгородка, и об использовании существующей кабельной инфраструктуры СОРАН для построения сети AIR.

Ноябрь 1994. Подписан Договор о совместной деятельности по осуществлению Проекта между СО РАН, ИЯФ, МНФ, определяющий распределение областей ответственности и вклады Сторон.

Для управления работами по реализации проекта и координации совместных действий созданы «Совет по управлению» и «Технический комитет». Совет по управлению решал административные вопросы и включал представителей организаций-участников на уровне заместителей директора или руководителей ИТ-подразделений. В состав технического комитета вошли специалисты в области сетевых технологий из ведущих институтов СО РАН. Председателем Совета был назначен С. Мушер, председателем технического комитета – С. Бредихин.

Декабрь 1994. Открыто финансирование проекта AIR со стороны МНФ, началась работа по его практиче-

ской реализации. На старте было затрачено много сил на проведение переговоров и оформлении контрактов на поставку базового оборудования для проекта с ведущими фирмами Cisco, Sun, Motorola, Nokia и др. Важно отметить, что согласно Постановлению Правительства РФ N 532 от 25 мая 1994 г. (известное «постановление Черномырдина»), МНФ получил льготы, освобождающие его от уплаты всех таможенных сборов и налога на добавленную стоимость при ввозе оборудования. Использование предоставленных льгот позволило сэкономить порядка четверти средств, предусмотренных на приобретение оборудования, и направить их на усиление возможностей сети Интернет Академгородка.

Апрель 1995. Открытие главного узла Сети и центра управления сетью АIP в помещениях, предоставленных по Договору о совместной деятельности Институтом вычислительных технологий СОРАН (отметим постоянную помощь директора ИВТ Юрия Ивановича Шокина). Запуск пилотного звена Сети: ВЦ, ИЯФ, НГУ. Подключение к сети ИВТ, ИСИ.

Май 1995. Конкурс на разработку типового проекта локальной сети (ЛС) для организаций, не имевших к тому времени своей ЛС. Определение технических условий для типового подключения ЛС организации к сети АIP.

Июль 1995. Подключение ИНХ, Объединенного института геологии, геофизики и минералогии, ИАиЭ.

Август 1995. Регистрация собственного домена nsc.ru (Novosibirsk Scientific Center) и автономной системы AS5378. Подключение Президиума СО РАН, Института катализа, ИТПМ, ИЭиОПП, ИОХ.

Ноябрь 1995. В рамках проекта INTAS в ИЯФ произведен монтаж спутникового терминала и установлен канал связи сети АIP Новосибирск – Гамбург.

Ноябрь 1995. Открытие Web-ателье сети АIP.

Ноябрь 1995–январь 1996. Подключение к сети АIP ИТФ, ИМ, ИХКиГ, ИЦиГ, ИФП.

Апрель 1996. Ввод в действие радиорелейной линии Академгородок – центр Новосибирска. Подключение ГПНТБ СОРАН, ИБИОХ.

Май 1996. Подключение ИГ, Института археологии и этнографии. Открытие первых виртуальных выставок ведущих новосибирских художников (Игоря Власова и Владимира Шаповалова).

Решение Президиума СОРАН о сооружении каналов связи Академгородок – СО РАМН, Академгородок – ГНЦ «Вектор» для подключения к сети АIP организаций, входящих в состав Сибирского отделения РАМН и научного центра «Вектор».

Презентация результатов реализации проекта АIP на конференции европейского сетевого сообщества JENC-7, Будапешт.

Июнь 1996. Открытие центра Интернет Новосибирского университета (одновременно с центром Интернет Ярославского университета) при поддержке ректора НГУ Николая Сергеевича Диканского и при активном участии Юрия Зыбарева и его технической команды. Начало совместного проекта Правительства РФ, фонда Сороса и региональных администраций страны «33 университетских центра Интернет». Этот проект имел целью обеспечение доступа к ресурсам Интернет студентов и преподавателей ведущих 33-х региональных классических университетов Российской Федерации. Он основывался на успешном опыте реализации сети АIP; в феврале 1997 г. С. Мушер возглавил этот новый проект и переехал в Москву.

Запуск второй линии Академгородок – Новосибирск (канал E1, Frame Relay).

Презентация результатов реализации проекта АIP на конференции международного сетевого сообщества INET-96, Монреаль.

Создание Учебного центра проекта АIP совместно с кафедрой АФТИ НГУ при активном содействии руководства ИАиЭ СОРАН. Цель – подготовка системных администраторов и обучение Web-дизайну.

Сентябрь–октябрь 1996. Подключение КТИиВТ, института лазерной физики, Дома ученых, Управления делами СО РАН.

Ноябрь 1996. Начало второй фазы проекта АIP: «Новые регионы – новые пользователи» при поддержке вторым телекоммуникационным грантом фонда Сороса. Подключение в Новосибирске первых организаций культуры и образования – Новосибирского краеведческого музея (с открытием Интернет-центра) и Новосибирской областной научной библиотеки (с открытием «Читального Интернет-зала»).

Март 1997. Подключение ЦКБ СО РАН, создание в ней Интернет-кластеров.

Май 1997. Подключение МНТК «Микрохирургия глаза». Увеличение в три раза пропускной способности спутникового канала сети АIP Новосибирск-Гамбург.

Август 1997. Подключение к сети АIP Государственного научного центра вирусологии и биотехнологии «Вектор», института медицинской и биологической кибернетики и института физиологии СО РАМН.

Сентябрь 1997. Подключение учреждений медицины: новосибирского медицинского института, международного томографического центра, медсанчасти 168.

Октябрь 1997. Подключение популярного молодежного театра «Глобус» (с созданием в нем «Интернет-клуба театров Новосибирска»).

Открытие первого школьного Интернет-класса в колледже 130.

Ноябрь 1997. Подключение институтов филологии, философии и права.

Декабрь 1997. Организация канала передачи данных для подключения комплекса технологических институтов и конструкторских бюро, расположенных в поселке Правые Чемы («пояс внедрения» СО РАН). Подключение КТИ НП СО РАН.

Февраль 1998. Подключение Новосибирской картинной галереи (с созданием в ней «Интернет-зала»). Подключение КТИиМП СО РАН.

Август 1998. Подключение Новосибирского областного кардиологического диспансера.

Сентябрь–декабрь 1998. Подключение участников проекта «Образование без границ» - трех гимназий в Новосибирске.

Подключение ИГД, института систематики и экологии животных, КТИ и ГИТ СО РАН.

Март-апрель 1999. Подключение к сети АИР центрального сибирского ботанического сада, ИХТТ СОРАН.

Май–сентябрь 1999. Подключение к сети АИР учреждений медицины Новосибирска: муниципальной клинической больницы №1, областной клинической больницы, городской клинической больницы скорой помощи, муниципальной клинической больницы скорой и неотложной помощи.

Октябрь 1999. Подключение института почвоведения и агрохимии СОРАН.

Это далеко не полный перечень. Тем, кто заинтересуется детальными решениями, рекомендуем сайт <http://socionet.ru> в разделе «История» которого лежит электронный архив проекта АИР. Он состоит из официальных постановлений, писем, документов, старых фотографий, газетных вырезок и журнальных статей. Материалы документального архива свидетельствуют о событиях того времени, планах и их реализации.

6. Основные результаты проекта

– Все технические решения проекта АИР соответствовали самому высокому уровню телекоммуникационных и информационных технологий на момент их принятия и реализации.

– Подавляющее большинство организационных решений были безошибочными, хотя многие принимались в атмосфере «бури и натиска» и сверхбыстрого темпа реализации проекта.

– Коллективом участников и всем Академгородком был получен опыт создания и сопровождения крупного инфраструктурного и информационного проекта – сети Интернет ННЦ. Отдельные организационно-менеджерские решения, опробованные в ходе реализации проекта АИР, были использованы при реализации проекта «33 университетских центра Интернет», в первую очередь, это типовой подход к подключению к Сети организаций, распределение ответственности Сторон-участников (вместо «складывания всех средств один человек»).

– Поставленная в самом начале цель проекта была достигнута: в течение 1995-1997 гг: сеть Новосибирского научного центра была построена, проект АИР был реализован, практически все институты и организации Новосибирского научного центра получили свободный и бесплатный доступ ко всем Интернет-ресурсам. На втором этапе – развития и расширения Сети в 1998-1999 гг. – к ней был подключен целый ряд организаций других отраслей - культуры, здравоохранения и образования, для которых это был первый масштабный опыт использования информационно-сетевых технологий.

– Сеть живет и развивается.

7. Рабочая группа проекта АИР

Работы в рамках проекта выполнила группа высококлассных инженеров и программистов, которую удалось собрать из разных институтов СО РАН на время реализации и развития проекта. Это была единая команда специалистов, энтузиастов и единомышленников, составленная по принципу хирургической бригады, в которой каждый знает свой маневр и нет лишних.

В ее состав вошли: Баранов С.А., Белов С.Д., Бредихин С.В., Детушев В.А., Еремина Ю.И., Ковалев С.П., Кулагин С.А., Мушер С.Л., Никульцев В.С., Пискунов Г.С., Феофанов А.В., Шабальников И.В., Шадрин М.Ю., Щербакова Н.Г.

Список литературы

1. Бредихин С.В. История проекта «Сеть Интернет Академгородка» // Институт вычислительной математики и математической геофизики (ВЦ) СО РАН. Страницы истории. Новосибирск: Академическое издательство «Гео». С. 460–479.

Святослав Сергеевич Лавров в отечественном программировании

Римма Ивановна Подловченко

Научно-исследовательский вычислительный центр
Московского государственного университета
Москва, Россия

Среди имен, принадлежащих первопроходцам отечественного программирования, почетное место принадлежит Святославу Сергеевичу Лаврову. Научная биография С.С. Лаврова поистине уникальна. Еще в сравнительно молодом возрасте он стал основоположником ракетно-космической баллистики в СССР и неоспоримым авторитетом в области динамики управляемого полета, в частности, автоматического управления им.

Появление и применение цифровой вычислительной техники привели к резкому повороту в деятельности С.С. Лаврова – в качестве основной ее сферы он выбрал программирование. Сам С.С. пишет об этом так*: “Год 1960 был ознаменован тремя событиями. В мире – было опубликовано “Сообщение об алгоритмическом языке Алгол-60”, в стране – была выпущена первая заводская серия из четырех вычислительных машин М-20, одна из которых попала к нам в КБ**, во мне – созрело решение посвятить себя впредь уже не баллистике (появилось немало весьма опытных и самостоятельных моих учеников, на которых можно было положиться), а программированию”.

Немаловажным является признание С.С. в том, что решение посвятить себя программированию подогрелось не только профессиональными интересами: “Это занятие затрагивало какие-то глубинные струны моей души, отвечало складу всей моей личности”.

С годами С.С. Лавров стал одним из классиков программирования в СССР, со своим собственным поиском путей развития этой области знания. Доминантой в этом служила цель – обеспечить возможности массового применения программирования. Особый дар С.С. проявился в том, чтобы на разных стадиях развития программирования предвидеть задачи, от решения которых зависит достижение этой цели.

Описывая далее деятельность С.С. в программировании, разобьем ее на этапы, руководствуясь очередностью выявляемых им задач и кратко освещая их решение. Обосновывая выбор первой задачи, подлежащей решению, С.С. пишет: “Мне было ясно, что массовое программирование не может вестись только силами программистов-профессионалов, а ими пока с неизбежностью становились все, кому требовалось использовать ЭВМ. Эти люди были вынуждены осваивать машинный язык, приемы программирования и работы на ЭВМ. ...Алгол-60 при всех его слабостях воспринимался мной как язык качественно иного уровня, и мне захотелось испытать свои силы в работе над транслятором с этого языка”.

К этому времени уже имелись две группы программирования (одна – в ВЦ СОАН, под руководством А.П. Ершова, другая в ИПМ АН, возглавлявшаяся М.Р. Шура-Бурой и Э.З. Любимским), объявившие о своем намерении заняться подобной работой. Той и другой С.С. предложил услуги свои и образовавшейся у него группы программирования; но обе группы предложение отвергли.

Тогда С.С. решился на самостоятельную работу – составил проект собственного транслятора и подключил свой коллектив к реализации этого проекта. Сам С.С. в написании программ транслятора не участвовал, но постоянно следил за ходом дела и помогал в трудных случаях принимать необходимые решения. Непосредственное руководство программированием взял на себя В.А. Степанов.

Первая версия транслятора (за ним закрепилось название ТА-1) заработала весной 1962, раньше, чем трансляторы, создававшиеся другими группами в академических институтах. Замечательным является то, что из всех трансляторов с Алгола для вычислительных машин второго поколения в СССР именно ТА-1 оказался наиболее популярным. Данное обстоятельство обеспечивалось тем, что в ТА-1 в качестве входного языка было выбрано Святославом Сергеевичем подходящее подмножество языка Алгол-60; оно отличалось простотой и достаточностью для широкого круга пользователей ЭВМ. Это подмножество, дополненное аппаратом рекурсивных процедур и функций, оказалось и в русле последующих тенденций развития языков программирования. Здесь отчетливо проявился провидческий дар С.С.

В своей автобиографии С.С. пишет: “В 1963 году состояние работ по автоматизации программирования (так тогда именовалась разработка трансляторов) обсуждалось на заседании Президиума Академии наук СССР.

* Здесь и далее приводятся цитаты из научной автобиографии С.С. Лаврова, краткий вариант которой опубликован в [1], а расширенный находится в архиве автора этой статьи.

** Речь идет о конструкторском бюро, руководимом С.П. Королевым; С.С. работал там с 1947 до 1966 г., покинув КБ после кончины С.П. Королева.

Докладчиками были М.Р. Шура-Бура и я. Результаты наших работ получили достаточно высокую оценку в выступлении президента Академии – М.В. Келдыша и в решении Президиума”.

Триада имен – А.П. Ершов, С.С. Лавров и М.Р. Шура-Бура – впервые появилась в качестве титульных редакторов русского издания сообщения об Алголе-60 [2].

Обращаясь к теме о том, как устанавливалась связь с А.П. Ершовым, С.С. пишет: «Если быть точным, то желание написать транслятор с языка высокого уровня появилось у меня еще до 1960 года под влиянием публикации в 1958 году «Сообщения об алгоритмическом языке Алгол». Язык этот (его еще называли Алгол-58) был прямым предшественником Алгола-60 и уже содержал важнейшие из его конструкций, но не был столь хорошо продуман концептуально. В отечественной литературе наиболее полной работой по технике трансляции была книга А.П. Ершова «Программирующая программа для быстродействующей электронной вычислительной машины», которую я внимательно изучил и нашел в ней много интересного и полезного, особенно по технике реализации, но и кое-что малопримемлемое – прежде всего входной язык и способ его описания, основанный на схемах А.А. Ляпунова.

Я решил поближе познакомиться с А.П. Ершовым, благо он работал еще в Москве, в том же здании Института точной механики и вычислительной техники, куда я и мои коллеги регулярно ездили работать на БЭСМ. Андрей Петрович встретил меня очень доброжелательно и обстоятельно рассказал о своих взглядах на программирование вообще и на трансляцию в частности. Среди основных проблем трансляции он назвал задачу экономии памяти. Естественно, любой из программистов, работавших тогда на машинах с оперативной памятью в несколько килобайт, решал для себя эту задачу. Несколько переоценив свой опыт, я заявил, что, кажется, знаю общий метод ее решения. “Напишите”, – заинтересованно сказал Ершов. И я за несколько недель написал статью [3], убедившись попутно, что решение, которым я располагаю, – далеко не общее”.

Тем не менее, это был существенный вклад в только что зарождающуюся теорию программирования (см. [4]).

Однако переборный характер задачи распределения памяти отвратил С.С. от использования в ТА-1 полученного в [3] алгоритма. При этом С.С. признает, что нельзя заранее ставить крест на непрактических в данный момент теориях: “Фантастически быстрое развитие возможностей вычислительной техники иногда делает приемлемым теоретическое решение, до какого-то времени бывшее непригодным для практического применения”.

Уже в начале 60-х годов многим и С.С. в их числе стало ясно, что Алгол вполне приемлем для программирования вычислительных задач, но исчерпывающим все нужды программирования считаться не может. Для различных предметных областей требуется разработка обогащенных языков.

Будучи вовлечен в решение задач, возникающих в рамках проблемы автоматизации конструкторских работ, С.С. в итоговой статье [5] (1963 г.) выделяет напрашивающиеся в языки программирования новые понятия и конструкции. Они-то и определили тенденции дальнейшего их развития.

Обратимся к тому, что С.С. пишет в [1]. “На примере одной предметной области – описания формы геометрических тел – далекой от общей задачи проектирования, но с оглядкой на нее, мы показали необходимость специфических для этой области типов данных и описали такие типы и соответствующий им набор операций. Однако следующий шаг – включение определенных любых новых типов данных в универсальные языки программирования нами не был сделан, и позже это сделали другие. Делался вывод, что для реализации операции над данными новых типов следует использовать языки обработки символической информации (ЯОСИ). Это – прообраз тезиса о том, что автоматический синтез программ по спецификациям должен быть основан на конструктивном доказательстве теоремы существования решения задачи (именно для проведения этого доказательства и нужны ЯОСИ). Этот тезис был впоследствии использован многими авторами, в том числе и в инициированных мной работах по синтезу программ и системе СПОРА”.

Под влиянием новых идей создавалась расширенная версия транслятора ТА-1. Это осуществлялось В.А. Степановым – активным строителем первой версии ТА-1. В расширенной автобиографии С.С. дает оценку этих работ и отмечает свой вклад в них. “В.А. Степанов взял на себя абсолютно необходимую вещь – сопровождение (тогда этот термин еще не родился), включая дальнейшее развитие, транслятора с Алгола. Он со своей группой многое сумел сделать, но главное, пожалуй, обеспечил возможность отладки транслированных программ на уровне входного языка. Сравнительно легко указать место обнаружения ошибки в программе, пока еще идет трансляция. Но я им посоветовал привязывать к Алгол-программе и те ошибки, которые обнаруживаются во время исполнения, производя для этого более или менее аккуратную обратную трансляцию. Они сумели это сделать, что позволило новому транслятору завоевать большую популярность как средство отладки Алгол-программ”.

Построенный транслятор получил имя ТА-1М и стал безусловно первым в СССР, и возможно в мировой практике, транслятором, который позволял проводить отладку транслированных программ на уровне входного языка.

Далее. В сферу создания ЯОСИ С.С. погрузился, демобилизовавшись в 1966 году из ОКБ скончавшегося в начале года С.П. Королева.

Первым шагом была работа над языком Снобол-А (препринт ВЦ АН, 1968 г.) и его реализация на БЭСМ-6.

По признанию самого С.С., работа не имела успеха в основном из-за непопулярности и слабости языка Снобол.

Существенно более успешной была реализация языка Лисп на БЭСМ-6 (совместно с Г.С. Силогадзе); были построены интерпретатор и компилятор Лиспа. Позже (см. [6]) описана более совершенная реализация Лиспа.

Важным этапом в деятельности С.С. явилось его участие в Рабочей группе WG2.1 IFIP (Международной Федерации по Обработке Информации) по Алголу, к чему привлек его А.П. Ершов. Излагая свое понимание путей развития универсального алгоритмического языка, в рабочих материалах группы С.С. зафиксировал тезис о необходимости включения в языки программирования средств взаимодействия с операционной средой. Сейчас этот тезис общепринят, особенно в системах программирования для персональных компьютеров, но в Рабочей группе WG2.1 он успеха не имел.

Как альтернатива Алголу-68 и как шаг в основном русле раздумий С.С. родился алгоритмический язык АБВ (см. [7–8]).

В [1] С.С. пишет: “Появление все новых языков, ориентированных на конкретное применение, рассматривалось как неизбежность, подтверждаемая всей программисткой практикой тех лет. А всякая установившаяся практика нуждается в инструментальной поддержке. В этом качестве и был предложен язык АБВ. Был описан механизм последовательного расширения базового языка (то есть самого АБВ) до языка, в котором заинтересован пользователь. Это – прототип технологий программирования, ставших весьма популярными в последние 10–15 лет”.

В расширенной автобиографии С.С. добавляет: “В языке АБВ, среди прочего, тип данных определялся как (ссылка на) действие, порождающее новые объекты этого типа. Именно в этот момент закладываются все возможности дальнейшего развития этого объекта, его использования и взаимодействия с другими объектами. Считаю и сейчас, что это действие – единственная операция, которую следует связывать с типом данных. Нецелесообразно привязывать иные операции, использующие или вырабатывающие значения нескольких типов, лишь к одному из них. Тем более, что в математике уже укоренилось понятие сигнатуры – полной совокупности типов и операций. Ради проверки основных идей была построена компактная и эффективная модель реализации части Б (базы) языка АБВ на Лиспе”.

Последний этап научной деятельности С.С. почти полностью связан с работой над системой СПОРА. Он начался в 1977. В [1] С.С. пишет: “Система СПОРА была задумана как средство построения формальных моделей прикладных (предметных) областей и автоматизации создания программ решения задач в этих областях на основе их спецификаций в модели”.

У С.С. были расхождения с планами его сотрудников, работавших над системой СПОРА, но их проект языка системы “Декарт” он поддержал и пополнил новыми конструкциями, формальным описанием его семантики средствами исчисления предикатов первого порядка (без равенства и без функциональных букв), приёмами автоматического решения задач, сформулированных на этом языке. Выполнен анализ ряда примеров, позволивших выявить основные трудности, возникающие при решении задач, и наметить некоторые пути их преодоления. Сделанное пополнение языка “Декарт” излагается в [9] и является принципиальным продвижением в области автоматического синтеза программ.

Работа над системой СПОРА не была завершена, и С.С., анализируя причины этого, пишет в расширенной автобиографии следующее: “В качестве элемента системы СПОРА предполагалось использовать программу автоматического доказательства или опровержения теорем в исчислении предикатов. Над этой программой я работал сам. Но, увлекшись универсальной программой доказательства теорем, я вовремя не переключился на выделение из исчисления предикатов такого фрагмента, который охватывал бы только нужды эффективного доказательства теорем существования для синтеза программ. Возможно, что такой фрагмент найти и не удалось бы, но попытаться следовало. Исходным материалом для предъявления требований к такому фрагменту должны были послужить модели двух предметных областей: элементарной геометрии (задачи на построение) и элементарного программирования (типичные задачи на программирование, предлагаемые первокурсникам). Эти модели были построены..., могут быть еще усовершенствованы, но их опыт еще требует глубокого осмысления”.

В обзоре [10] С.С. сформулировал предпосылки появления баз знаний в качестве основы нового поколения систем программирования (совместной работы человека с ЭВМ). База знаний определяется им как совокупное представление понятийного, фактуального (предметного) и процедурного знания и системы их взаимодействия. Высказанные в [10] положения существенно дополнены в [11], где подчеркнута роль метазнания (воплощение опыта работы с моделью предметной области) как основы развития базы знаний. Данными положениями предвосхищается развитие науки программирования.

На этом мы завершим краткий обзор работ С.С. в программировании, отметив, когда проявлялся его провидческий дар в каком направлении должно развиваться программирование. С.С. руководствовался в своих работах предвидением этих направлений и внес огромный вклад в то, что программирование действительно стало доступным для массового его применения.

Список литературы

1. С.С. Лавров, Научная автобиография // В сб. История информатики в России. Ученые и их школы, Москва, Наука, 2003, с. 264-273.
2. Алгоритмический язык Алгол-60. Пересмотренное сообщение. Пер. с англ. М.: Мир, 1965 г.
3. С.С. Лавров, Об экономии памяти в замкнутых операторных схемах // Журнал вычислительной математики и математической физики, М., изд. физ-мат лит, 1961.
4. А.П. Ершов, Современное состояние теоретического программирования // Проблемы кибернетики, вып. 20, 1968.
5. С.С. Лавров и др., Аппарат геометрических описаний для автоматизации конструкторских работ // 1963.
6. С.С. Лавров и Г.С. Силагадзе, Язык Лисп и его реализация, М., Наука, 1978.
7. С.С. Лавров и др., Расширенный алгоритмический язык АБВ // в кн. Обработка символьной информации, вып. 3, М., Вычислительный центр АН СССР, 1976.
8. Е.Н. Капустина и др., Схема расширений и основные принципы реализации аппарата процедур языка "Паскаль" в языке АБВ // Обработка символьной информации, вып. 4, М., Вычислительный центр АН СССР, 1978.
9. С.С. Лавров и др., D-аксиоматизация языка "Декарт" // сб. Прикладная информатика, М., изд. Финансы и статистика, 1987.
10. С.С. Лавров, Использование вычислительной техники, программирование и искусственный интеллект (перспективы развития) // Микропроцессорные средства и системы, № 3, 1984.
11. С.С. Лавров, Представление и использование знаний в автоматизированных системах // Микропроцессорные средства и системы, № 3, 1986.

Политехнические чтения «60 лет Российской информатике» Москва, 4 декабря 2008 года

Марина Эрнестовна Смолевицкая

Федеральное государственное учреждение культуры
«Политехнический музей»
Москва, Россия
smol@polymus.ru

Компьютерная информатика в России, в СССР началась с работ известного ученого, специалиста в области электроэнергетики И.С. Брука. В августе 1948 года он подготовил проект «Автоматическая цифровая электронная вычислительная машина». Примерно в это же время он представил совместно со своим сотрудником, инженером Б.И. Рамеевым заявку на изобретение «Автоматическая цифровая вычислительная машина». Авторское свидетельство, выданное Госкомитетом по внедрению передовой техники в народное хозяйство за №10475 с приоритетом от 4 декабря 1948 года – первый официально зарегистрированный документ, свидетельствующий о том, что в России, в СССР начались работы по созданию ЭВМ.

4 декабря 2008 года в Политехническом музее прошли чтения «60 лет российской информатике». Еще в 1998 году к 50-летию со дня этой замечательной даты Российский национальный комитет Компьютерного общества Международного института инженеров электриков и электронщиков (IEEE Computer Society) предложил отмечать 4 декабря как День российской информатики. Участники разработок и создания первых отечественных ЭВМ, активно поддержали это начинание.

Программа чтений «60 лет российской информатике» получилась очень насыщенной: было заслушано 27 докладов, как общего содержания, охватывающих отдельные области становления и развития информатики, так и доклады, посвященные ряду ученых, внесших существенный вклад в советскую и российскую информатику.

В данных политехнических чтениях приняло участие примерно 50 специалистов в области информатики, большинство из которых продолжает работать в ведущих научно-исследовательских учреждениях и ВУЗах нашей страны. Среди них разработчики первых отечественных ЭВМ: профессора Тамара Миновна Александровна Георгиевна, Георгий Акимович Миронов, академики Владимир Константинович Левин, Константин Константинович Колин, член-корреспондент РАН Юрий Иванович Митропольский, создатель единственной в мире ЭВМ на троичной логике – Николай Петрович Брусенцов.

Выступления на политехнических чтениях освещали страницы истории отечественной информатики, становление военной кибернетики в СССР, вклад ученых – математиков, программистов и конструкторов в создание автоматизированных систем управления, отечественных суперкомпьютеров, бортовых вычислительных комплексов, а также ряд других знаменательных событий и памятных дат в области вычислительной техники и информатики.

В 2008 году исполнилось 90 лет со дня рождения Б.И. Рамеева и академика В.С. Семенихина, 85 лет со дня рождения академика В.М. Глушкова; 50 лет со дня создания единственной в мире ЭВМ на троичной логике – малой ЭВМ «Сетунь».

Ряд научно-исследовательских институтов и кафедр вычислительной техники отметили свои юбилеи: 60 лет со дня образования Института точной механики и вычислительной техники имени С.А. Лебедева, 50 лет со дня образования Института электронных управляющих машин имени И.С. Брука (ИНЭУМа). Доклад руководителя группы автоматики Политехнического музея С.Н. Лебедевой был посвящен истории создания ИНЭУМа.

Тема создания и развития отечественных автоматизированных систем управления (АСУ) обсуждалась на мероприятиях Политехнического музея, посвященных истории информатики в России. Доклад «О путях развития и становления отечественных АСУ» сделал инженер-полковник В.П. Исаев.

Доклад Первого заместителя Генерального директора НИИ Автоматической аппаратуры имени академика В.С. Семенихина Германа Арташесовича Оганяна был посвящен основным системотехническим решениям научной школы академика В.С. Семенихина. Разработки, выполненные под руководством В.С. Семенихина, еще ждут своего отражения и изучения в Политехническом музее.

В августе этого года скончался один из самых знаменитых математиков, имевших отношение к вычислительной технике, Сергей Никитович Мергелян, создавший и долгие годы возглавлявший Ереванский институт математических машин. К сожалению, об этом замечательном ученом пока написано очень мало. Этот недостаток немного восполнил доклад на политехнических чтениях А.Ю. Нитусова, научного эксперта Виртуального компьютерного музея. В дальнейшем было бы очень важно создать личный фонд С.Н. Мергеляна в Политехническом музее.

Не первый раз в нашем музее рассказывали об отечественных суперкомпьютерах академик В.К.Левин и член-корреспондент РАН Ю.И. Митропольский, одни из первых разработчиков суперЭВМ в нашей стране.

О зарождении и становлении отечественной кибернетики, в том числе и военной, рассказали Г.А.Миронов, бывший сотрудником очень «секретного» ВЦ-1 в 1950-е годы, и полковник А.Я.Приходько. Доклад В.В. Шилова был посвящен вкладу Анатолия Ивановича Китова в становление и развитие отечественной кибернетики и информатики.

На политехнических чтениях прозвучало несколько докладов, посвященных первым программистам в нашей стране. В частности, профессор МГУ имени М.В.Ломоносова Р.И. Подловченко, рассказала о роли Святослава Сергеевича Лаврова в становлении и развитии отечественного программирования. Практически впервые прозвучали воспоминания генерального директора фирмы «Диско» М.В. Донского о его учителе, замечательном математике и программисте Александре Семеновиче Кронроде.

Доклад «О путях развития и становления отечественных АСУ» сделал инженер-полковник В.П. Исаев. Эта тема впервые обсуждалась на мероприятиях Политехнического музея, посвященных истории информатики в России.

Академик В.М. Глушков был научным руководителем нескольких научных институтов, в том числе и научным руководителем ВНИИ проблем вычислительной техники и информатики. Вклад академика Виктора Михайловича Глушкова в отечественную и мировую информатику был раскрыт в докладе первого заместителя директора ВНИИ проблем вычислительной техники и информатики Ю.А. Михеева, не только хорошо знавшего академика В.М. Глушкова, но и многие годы проработавшего под его руководством.

К сожалению, на протяжении многих лет контакты советских ученых и конструкторов с западными коллегами были очень ограниченными. Но пионерские работы С.А. Лебедева, А.А. Ляпунова, В.М. Глушкова и Г.П. Лопато получили достойную оценку. Они были награждены высшей наградой IEEE Computer Society – бронзовой медалью Computer Pioneer Award Recipients за выдающийся вклад в развитие информатики, в развитие вычислительной техники.

Политехнические чтения завершились обсуждением настоящего и будущего российской информатики. По мнению участников чтений, отечественные вычислительные машины были вполне конкурентоспособными по сравнению с западными в течение двух с половиной десятилетий. Что касается вычислительных алгоритмов и теоретической информатики, то здесь мы занимали и занимаем передовые позиции.

О проблемах информатики в XXI веке говорил член-корреспондент РАЕН С.Н. Селетков и Я.А. Хетагуров, научный консультант НИИ «Агат», доцент МИФИ.

Участники чтений согласились с предложением ведущего С.П. Прохорова проводить подобные конференции ежегодно 4 декабря в День Российской информатики. Предполагаемой темой чтений следующего года будет «История отечественного программирования», которая является не менее важной и интересной, чем этапные технические решения в электронных цифровых вычислительных машинах.

Воспоминания о СТАРТе

Виталий Васильевич Телерман

Dassault Systèmes Company
Париж, Франция
Vitali.TELERMAN@3ds.com

Как известно, от первоначального импульса зависит исходная скорость и, при прочих равных условиях, дальность перемещения в пространстве. Наверное, это выглядит как тавтология, но СТАРТ в моей жизни был и является той стартовой площадкой, с которой и начался мой настоящий профессиональный путь.

Возможно, мне повезло чуть больше, чем некоторым моим коллегам. Везение состояло в том, что СТАРТ по срокам почти совпал с моей аспирантурой, и что тема моей диссертационной работы была полностью включена в план работ по СТАРТу.

Вообще, я считаю, что мне часто сопутствовала удача, и очень часто обстоятельства складывались так, что способствовали принятию мной наиболее правильного решения. Так, например, мне повезло с тем, что Олимпийские Игры в 1980 году проходили в нашей стране. Казалось, при чем тут Олимпиада? Дело в том, что в таких провинциальных вузах, каким являлся Кишиневский университет, где я учился на факультете математики и кибернетики, лучших студентов традиционно отправляли на преддипломную практику в Москву, Ленинград или Киев, для того, чтобы потом проще было туда же поехать в аспирантуру. Но в 1979–1980 учебном году, когда я учился на пятом курсе, все эти города оказались «закрыты» для иногородних как раз из-за предстоящих Олимпийских Игр. И тогда на кафедре мне предложили на выбор Новосибирск или Ереван. Недолго думая, я выбрал Новосибирск, куда приехал в декабре 1979 года вместе с двумя моими коллегами.

Сказать, что Новосибирск мне понравился – это значит не сказать ничего. Академгородок меня очаровал с первого взгляда. Вопреки нашим ожиданиям (и опасениям) зима была не такой уж суровой, и мы каждые выходные катались на лыжах. Впервые в жизни я видел настоящую зиму: со снегом, который не сходит до самой весны. Я и мои коллеги проходили практику и писали дипломы в Институте математики у профессора Н.Г. Загоруйко. Но, конечно же, у каждого из нас был непосредственный руководитель диплома.

У меня было такое ощущение, будто попал на другую планету. Мы регулярно присутствовали на семинарах отдела, и тогда я впервые увидел и осознал, что в научном споре не всегда прав тот, который более именит или имеет больше регалий. И ещё я скорее почувствовал, чем осознал, что настоящая наука делается именно здесь. Поэтому, когда пришла пора определиться с тем, куда ехать поступать в аспирантуру, я безо всяких колебаний выбрал Новосибирск.

И мне в очередной раз крупно повезло: мой научный руководитель А.С. Нариньяни доверил мне заниматься очень перспективным направлением – недоопределенными моделями. Сегодня это направление получило всеобщее признание в научном мире под общепринятым названием «программирование в ограничениях», им занимаются во многих институтах и лабораториях. Однако нам следует помнить, что основоположником данного направления является Александр Семенович Нариньяни, и я счастлив, что был среди тех, кто первыми воплотили эти идеи в программный продукт.

Начинал я, как и многие другие, на БЭСМ-6 и писал на СЕТЛе, но очень быстро и, как мне кажется, во многом благодаря СТАРТу, у нас появились замечательные по тем временам компьютеры Labtam с операционной системой СР-М. Писать программы мы стали на языке Паскаль.

Мне неизвестно, какие решения принимались в верхах, кто утверждал наши проекты и наши планы. Когда оглядываешься назад, создается впечатление, что три года СТАРТа прошли как один миг. Но если кратко оценивать самое главное, что было за годы СТАРТа, я вспоминаю, что работали мы все, не считаясь со временем, и результат, полученный любым из нас, воспринимался как наша общая победа. Очень часто какие-то новые идеи появлялись уже после работы, и тогда нам не терпелось поскорее начать новый рабочий день, чтобы подтвердить их или опровергнуть.

Очень важными для нас были конференции СТАРТа, которые, если мне память не изменяет, всегда проходили в городе Ивантеевка под Москвой. На них мы могли видеть, какими результатами могут похвастаться коллеги из других городов (Москва, Таллинн). Для нас, молодых сотрудников, это была ещё и возможность просто познакомиться друг с другом.

Помню, что перед первой такой конференцией меня призвали на 10-дневные вечерние курсы повышения квалификации офицеров запаса. Каждый вечер нужно было ехать в НИИС и прослушать какие-то лекции о новых армейских средствах связи. Мне, к счастью, удалось договориться с руководителем группы о том, чтобы отсутствовать 1–2 вечера и, с учетом выходных, я смог приехать в Ивантеевку на 3 дня. Можете себе предста-

вить мое состояние, когда я должен был, не дожидаясь окончания конференции, возвращаться обратно в Новосибирск, чтобы мое отсутствие на курсах не привлекло внимание начальства.

В СТАРТе я работал вместе с В.Е. Дмитриевым и Г.Б. Загоруйко над реализацией технологического комплекса конструирования недоопределенных моделей НеМо-ТеК. Аппарат конструирования недоопределенных объектов назывался Активными типами данных (АкТД), а сам вычислительный механизм – обобщенными вычислительными моделями (ОВМ), как некоторое развитие вычислительных моделей, предложенных Э.Х. Тыгу в начале 70-х годов.

НеМо-ТеК рассматривался в первую очередь как средство быстрого прототипирования различных приложений, и в таком качестве он использовался для решения задач из очень разных и разнообразных областей.

На НеМо-ТеКе были реализованы первые версии таких систем, как решатель вычислительных задач UniCalc (при непосредственном участии И.Е. Швецова) и система составления расписаний Time-Ex (первая версия называлась СНЕГ – составление недоопределенных графиков и была реализована при участии В.С. Маркина и Е.Ю. Кандрашиной).

Кроме того, на НеМо-ТеКе мы реализовали множество других экспериментальных систем, которые, несмотря на то, что в дальнейшем не стали «жить» отдельной жизнью, сыграли немаловажную роль как в апробации результатов СТАРТа, так и в пропагандировании аппарата недоопределенных моделей. Среди таких систем вспоминаются САПР трансформаторов, решатель буквенно-арифметических задач АРБУЗ, численная модель управления доменной печью, система предупреждения о возникновении цунами, система отслеживания траекторий полета самолетов и др.

Такие системы ясно показывали все преимущества недоопределенного подхода к решению задач, когда исходные данные объективно и/или субъективно не могут быть заданы точно, а только приблизительно.

Помнится, нас часто упрекали в том, что аппарат недоопределенных моделей слишком громоздок и неэффективен. Учитывая, что впервые данный аппарат был реализован на процессоре в 16Mhz, легко понять наших критиков. К счастью, впоследствии появились процессоры намного производительнее, и проблема эффективности нашего подхода перестала стоять так остро.

Помимо проекта НеМо-ТеК, в нашей Лаборатории искусственного интеллекта ВЦ СО АН велись и другие перспективные работы. В надежде, что соответствующие участники представят более полные характеристики этих работ, ограничусь только их перечислением. Под руководством Ю.А. Загоруйко велись работы в рамках проекта СемП-ТеК – технологический комплекс представления знаний на основе семантических сетей и правил продукции. Т.М. Яхно руководила работами по проектам Di*Gen и Домна – экспертные системы, работающие на основе правил-продукций и использующиеся при техническом и медицинском диагностировании. Д.Я. Левин и И.Е. Швецов руководили работами по реализации языка программирования сверхвысокого уровня СЕТЛ и разработке системы программирования ГАММА.

Все упомянутые выше проекты осуществлялись под общим руководством автора основных идей и заведующего нашим подразделением Александра Семеновича Нариньяни, вклад которого в успешном завершении работ невозможно переоценить.

Всем хорошо известно, что СТАРТ закончился успешно, и Государственная Комиссия одобрила полученные нами результаты. Но для меня уверенность в успешности завершения СТАРТа и в том, что то, чем мы занимаемся, представляет интерес для практиков, появилась ещё раньше. Где-то летом 1987 года в Москве мы показывали первые наши результаты группе высокопоставленных руководителей, среди которых были министр авиационной промышленности, министр черной металлургии, министр среднего машиностроения, многие генералы из Министерства обороны, академики. Помимо высокой оценки нашей работы и пиара (как сегодня бы сказали), такие встречи помогли нам лучше ориентироваться в требованиях наших потенциальных заказчиков и более осознанно выбирать задачи для прототипирования и будущих демонстраций.

1988 год – это год окончания СТАРТа, а для меня это ещё и год подготовки диссертации, которую я защитил в марте 1989 года⁹⁹. В мае 1989 г. я впервые лично участвовал в международной конференции «Теория и применение искусственного интеллекта» в г. Созополе, Болгария. Участием в этой конференции я тоже обязан СТАРТу. Будучи молодым ученым, только что защитившимся кандидатом наук, я не мог попасть в официальную делегацию Академии наук. Но мне предложили поехать в качестве научного туриста. Для этого требовалось купить туристическую путёвку в Болгарию на период, пересекающийся с конференцией. Таких, как я, молодых ученых, набралось человек 30 со всех концов нашей страны. Из Новосибирска нас было трое: М.В. Титова и Т.В. Нестеренко и я. Сначала мы провели 2 дня в Софии, потом поехали в Созопол, а после конференции замечательно провели время на Золотых Песках в Варне.

Во время переезда ночным поездом из Софии в Варну меня поразил порядок на болгарских железных дорогах, согласно которому все пассажиры должны быть распределены по купе согласно полу: мужчины – отдельно, женщины – отдельно. Так как мы этого не знали, то заняли места в купе согласно личным предпочтени-

⁹⁹Телерман В.В. Программные средства представления и обработки данных на основе обобщенных вычислительных моделей : дис... канд. физ.-мат. наук. Новосибирск, 1989.

ям: кто-то ехал с женой, кто-то предпочитал ехать с земляками и т.д. Кто-то, однако, оказался в одном купе с болгарской женщиной, и мы долго не могли понять, что же возмутило её и её мужа, и что они от нас хотят. С помощью проводника вопрос был решен, и нам пришлось меняться местами таким образом, чтобы в «болгарском» купе оказались одни женщины. Долгое время меня не покидала одна мысль: а если в нашей группе были бы одни мужчины? Наверное, кому-нибудь пришлось бы ехать следующим поездом, чтобы болгарский муж смог спокойно отправить свою жену ночным поездом.

Побочными результатами СТАРТа, которые коснулись непосредственно меня, явились создание Института систем информатики в Новосибирске и Научно-технической фирмы «Интеллектуальная Технология» в Москве, а в Новосибирске, соответственно, филиала этой фирмы. Впоследствии фирма была преобразована в Российский Институт Искусственного Интеллекта.

К сожалению, развал экономики, который произошел в начале 90-х годов, не позволил внедрить полученные результаты СТАРТа в практическую жизнь. Исчезли многие министерства, а вновь созданные занимались, в основном, спасанием себя больше, чем думами о будущем и перспективными разработками. В таких условиях и появились на горизонте «богатые иностранцы», которых заинтересовал аппарат недоопределенных моделей. Речь идет о французских компаниях Дассо Систем (Dassault Systèmes), одном из мировых лидеров по производству САПР, и Дассо Авиасьон (Dassault Aviation) – известном конструкторе гражданских и военных самолетов. В первую очередь французы узнали о РосНИИ ИИ благодаря нашим научным публикациям. Но на принятие окончательного решения о сотрудничестве с нами, безусловно, повлияли все те результаты и прототипы систем, которые были получены и реализованы в рамках СТАРТа.

В 1995 году РосНИИ ИИ подписал соглашение о сотрудничестве с компаниями Дассо Систем и Дассо Авиасьон, согласно которому они покупали решатель UniCalc, а РосНИИ ИИ содействовало его интеграции во французские программные продукты. В первую очередь – в систему САТИА компании Дассо Систем.

В сентябре 1996 года я в составе делегации РосНИИ ИИ, состоящей из Д.Я.Левина, И.Е. Швецова и Ю.А. Загорюлько, впервые приехал в Дассо Систем. Целью нашей поездки было представление других проектов и программных продуктов, которые могли заинтересовать руководство Дассо Систем. Так получилось, что наибольший интерес они проявили к технологическому комплексу HeMo+, который являл собой объектно-ориентированную версию комплекса HeMo-TeK.

С целью более подробного ознакомления с HeMo+, а также для того, чтобы показать на практике его возможности применительно к задачам автоматизированного проектирования, летом 1997 года меня пригласили в долгосрочную командировку в Дассо Систем. За время командировки мне удалось показать, что HeMo+ вполне подходит для решения поставленных передо мной задач и, как следствие, начался целый комплекс работ по его интеграции и адаптации к условиям Дассо Систем. К этим работам в разное время были подключены практически все сотрудники, работающие в проектах HeMo+ и UniCalc. Среди наиболее активных участников следует отметить Д.М. Ушакова, В.А. Сидорова, С.В. Липского, И.Е. Швецова, В.С. Маркина, А.С. Лещенко, Е.В. Руколеева.

После нескольких таких долгосрочных командировок руководство Дассо Систем предложило мне перейти работать к ним. С одной стороны, это позволяло избегать множества административных проблем, которые периодически возникали. В первую очередь – это проблемы с получением виз и/или видов на жительство, а также разрешений на работу, которые необходимо было получать перед каждой командировкой. С другой стороны, моё согласие придавало Дассо Систем большую уверенность в серьезности и долгосрочности сотрудничества с нашей стороны.

В феврале 1999 года я перешел работать в Дассо Систем, но мои функции по-прежнему включали ведение сотрудничества с РосНИИ ИИ, а с лета 1999 года – с компанией «ЛЕДАС».

В рамках данного сотрудничества были завершены работы по интеграции решателя NemoNext (адаптация комплекса HeMo+ для Дассо Систем, реализованная сотрудниками РосНИИ ИИ) и по его дальнейшему развитию. В настоящее время САПР САТИА содержит два продукта, в основе которых находится решатель недоопределенных моделей NemoNext: утилита, решающая системы уравнений и неравенств – в модуле Knowledge Advisor и утилита, решающая задачи программирования в ограничениях – в модуле Product Engineering Optimizer.

С одной стороны, можно сказать, что результаты, полученные ещё в СТАРТе 15 лет тому назад, наконец-то внедрены в производство, пусть и по «французскому» пути. Но, к сожалению, не все ещё сделано, необходимость чего-то только-только начинает доходить до понимания разработчиков и очень многое остается пока невостребованным.

Когда-то, во времена СТАРТа, А.С. Нариньяни говорил и писал о том, что технология недоопределенных моделей опережает своё время лет на 15–20. Сегодня я могу только подтвердить правильность этих слов. Недоопределенные значения, и интервалы как частный случай, только начинают «овладевать массами», работы по интервальным пользовательским интерфейсам не вышли за пределы экспериментальных, и необходимо преодолеть ещё очень долгий путь по внедрению результатов 20-летней давности в реальное производство самолетов, автомобилей, кораблей, потребительских товаров и т.д.

Как я общался с А.П. Ершовым в формальной и неформальной обстановке

Андрей Николаевич Терехов

Санкт-Петербургский государственный университет
Санкт-Петербург, Россия
Andrey.Terekhov@at-software.com

Уважаемые коллеги!

С удовольствием приму участие в семинаре по истории информатики в Сибири. Посылаю Вам два текста, надеюсь, что оба будут интересны. У этих текстов есть своя история. Когда А.П. Ершов умер, было решено подготовить специальный выпуск журнала «Программирование» № 1 1989 г. Всем, кто знал Андрея Петровича, было предложено написать для журнала один научно-технический текст и одно эссе, носящее более личный характер.

Я послал в «Программирование» как раз эти два текста. Ни один из них не был опубликован. Первый – это отзыв А.П. Ершова по технологии программирования, разрабатываемой в Ленинграде. Даже сегодня я поражаюсь, насколько глубоко он видел проблему, ни одно из его суждений не устарело, а для нас его отзыв сыграл огромную роль. Тем не менее, рецензент из журнала «Программирование» написал в своем отзыве, что работа нетипична для А.П. Ершова, что, мол, вряд ли академик стал бы заниматься столь приземленными вопросами.

Я, во-первых, узнал, кто этот рецензент, а затем показал ему отзыв, подписанный А.П. Ершовым. Мне было заявлено, что, наверняка, этот отзыв я написал сам, а А.П. Ершов только подмахнул. Все сотрудники Ершова знают, что он не признал «рыб» и всё писал сам, причем все рукописи аккуратно датировались и собирались. Отзыв на нашу работу я выпросил у секретаря А.П. Ершова и бережно храню до сих пор. Пока мы препирались, журнал уже вышел.

Про мое эссе мне было сказано, что негоже писать про академика, как он общается с молодежью «под индейку», а я до сих пор считаю, что именно эти вечера, возможность неформального общения были очень интересны А.П.Ершову, а у всех членов рабочей группы Алгола-68 воспоминания о них бережно хранятся до сих пор.

На самом деле, если отбросить в сторону всякую лирику, считайте, что я предоставил неопубликованную ранее статью А.П.Ершова, которая актуальна и на сегодняшний день.

С уважением, *А.Н.Терехов*

Заключение

О работах ленинградского научно-производственного объединения «Красная заря» Минпромсвязи СССР по организации и технологии промышленного производства программного продукта.
22 февраля 1986 г.

Академик А.П.Ершов

Введение

В начале XI-й пятилетки ЛНПО «Красная заря» начало работу по созданию отраслевой технологии промышленного производства программного продукта. Для формулирования основных принципов выполнения этой работы в ноябре 1982 г. было проведено техническое совещание специалистов отраслевой, академической и вузовской науки, представленных сотрудниками «Красной зари», вычислительного центра СО АН СССР и Ленинградского университета.

В протоколе технического совещания эти отправные принципы были выражены в следующих положениях:

- использования базового языка программирования высокого уровня;
- разработка сквозной технологии промышленного производства, охватывающей весь его жизненный цикл;
- создание унифицированной вычислительной среды для производства программного продукта и функционирования управляющих вычислительных комплексов, входящих в системы связи и управления;
- формирование системы подготовки и переподготовки кадров для производства программного продукта.

Цель настоящего заключения, подготовленного по просьбе руководства ЛНПО, – по истечении четырех лет, на стыке пятилеток оценить проделанную работу в свете задач, стоящих перед отраслью, и общих тенден-

ций развития промышленности программных средств. Заключение составлено на основе экспертизы технических документов, бесед со специалистами и сопоставления с рядом зарубежных материалов.

Проведенная экспертиза позволяет в целом дать высокую оценку проделанной работе, хотя и вскрыла ряд проблем, решение которых требует сохранения приоритетного внимания со стороны руководства к задаче внедрения, поддержки и развития отраслевой технологии промышленного производства программного продукта.

Организация работ

Прежде всего, следует отметить своевременность внимания руководства отрасли к проблемам технологии программирования. Я наблюдаю за работами корпорации АТТ по компьютеризации связи и технологии программирования более 15 лет и обнаруживаю, что в течение всего этого времени научно-конструкторские подразделения АТТ ведут соответствующие исследования и разработки в полном объеме и на всех уровнях – от фундаментальных работ по теории программирования до переподготовки высшего руководства корпорации.

Острая актуальность проблемы нашла свое очевидное подтверждение и во внутренней обстановке в отрасли, когда ряд важнейших проектов оказался под угрозой срыва или общей неудачи из-за неразвитости технологии современного создания надежного программного продукта и архаичности ряда технических решений, как по архитектуре используемых ЭВМ, так и по применяемым методам (если их можно охарактеризовать таким высоким словом) разработки программ.

Принципиально важным моментом стало создание в отрасли специализированной организации (НИИ «Звезда»), ориентированной на разработку программного продукта и, в особенности, на создание, освоение и развитие технологии промышленного производства программного продукта. Я сравниваю создание НИИ «Звезда» с организацией 13 лет назад новосибирского филиала ИТМиВТ, сыгравшего в прошедшей пятилетке решающую роль в программном обеспечении МВК «Эльбрус». Практика показывает, что всюду, где технологии программирования низводятся до уровня вспомогательного подразделения, обслуживающего разовый тематический проект, программное обеспечение утрачивает свою главную функцию – быть своеобразным клеящим веществом, объединяющим компоненты системы и гарантирующим как её устойчивость, так и развиваемость. В качестве примера программистской организации, удачно сочетающей и тематическую и технологическую работы, мог бы назвать Отделение федеральных разработок корпорации ИБМ, где технологи программирования, составляя меньшинство, тем не менее формируют организационный каркас Отделения, пронизывающий каждый конкретный тематический проект и позволяющий разумно сочетать единство воли руководителя проекта со строгой технологической дисциплиной.

Очень ценной и полезной для дела является органическая связь НИИ «Звезда» с Ленинградским университетом. Здесь важно влияние в обе стороны: реализация высокой наукоемкости производства программ, обеспечение заблаговременной и сквозной подготовки специалистов, наличие восприимчивой и быстрой на отдачу базы для проведения поисковых разработок, которые было бы трудно или рискованно разворачивать в производственной обстановке отраслевого предприятия.

Выбор базовой технологии

Я считаю абсолютно правильным и перспективным решением основывать технологию программирования на мощных кросс-системах, использующих инструментальный язык программирования высокого уровня – конкретно, Алгол-68. Эта правильность подтверждается следующими более конкретными причинами:

- наличие развитой системы программирования с Алгола-68;
- прямое взаимодействие с коллективом разработчиков системы программирования, дающее возможность постоянного развития системы;
- возможность использования Алгола-68 как языка для алгоритмической спецификации программ;
- существенное ускорение обратной связи при проектировании программ благодаря применению метода исполняемых прототипов;
- использование общих преимуществ языка высокого уровня в сочетании с возможностью глубокой детализации программ;
- близость Алгола-68 алгоритмическому языку, принятому в курсе основ информатики и вычислительной техники, которому с этого года обучаются все школьники.

Следует отметить, что внутренняя логика развития технологии программирования на базе Алгола-68 привела специалистов отрасли к проблеме определить свое отношение к исторически обусловленным технологическим вариантам в лице R-технологии и системы разработки программного обеспечения РУЗА, использованным в ранее начатых разработках. Не желая сказать ничего плохого об этих технологиях в естественных пределах их применимости, подтверждаю правильность переключения с этих технологий на Алгол-68 по следующим причинам.

R-технология не является замкнутой в том смысле, что она не базируется на фиксированный язык и систему программирования, являясь для нее своеобразным препроцессором.

В конкретных условиях сочетания с системой программирования на Алголе-68 R-технология предлагает лишь специфический стиль оформления алголовских программ, преимущества которого для Алгола-68 в условиях развитых текстовых экранных редакторов не убедительны.

Что касается системы РУЗА, то она уступает технологии Алгола-68 по своим внутренним свойствам как система ассемблерного типа.

Организационная дисциплина разработки программного обеспечения

Следует подчеркнуть, что работа по созданию технологии промышленного производства программного продукта велась в «Красной заре» с двух встречных направлений: снизу – в виде конкретных кросс-систем на базе Алгола-68 и сопутствующих подсистем и сверху – в виде так называемого гибкого автоматизированного производства программного обеспечения систем связи, представляющего собой совокупность нормативных документов и организационных процедур в сочетании с рядом средств документационной поддержки проектов.

Последняя работа представляет собой своего рода программу-максимум, охватывающую все стадии и всех участников разработки программного продукта, и разрабатывалась пока, главным образом, на организационно-проектном уровне. Ее основные показатели адекватно отражены в актах о приемке работы на стадии НИР и по завершении создания опытного участка. Я подтверждаю перспективность и тщательность этой разработки и её соответствие мировым тенденциям. Не исключено, однако, что потребуются дальнейшая работа по стыковке ГАП ПО систем связи с конкретными тематическими проектами и, в связи с этим, по упрощению и повышению практичности форм взаимодействия в проекте и отдельных технологических процедур.

Апробация разработанной технологии

Внедрение новой технологии разработки программного продукта с очевидностью затруднено тем, что эта работа должна проводиться «на ходу» в условиях критических ситуаций по срокам и общему состоянию тематических проектов. Здесь необходим гибкий подход и я подтверждаю правильность организационного решения, разделявшего работы по программному обеспечению на три категории, в зависимости от степени **продвинуто-сти** тематических проектов:

- сложившиеся проекты с выбранной технологией,
- начавшиеся проекты с невыбранной технологией,
- будущие проекты.

Этот прагматический подход позволил осуществить безотлагательную проработку технологических решений в ряде конкретных примеров, не дожидаясь полной завершенности всей технологической цепочки разработки программного продукта. При этом я считаю весьма положительным тот опыт, который был получен при использовании языка высокого уровня в тематических проектах К и Р.

Такие оперативные работы должны быть, однако, дополнены заблаговременным и безавральным выполнением нового крупного тематического проекта, который носил бы характер производственной демонстрации новой технологии разработки программного продукта во всей её полноте.

Выводы и рекомендации

- I. В целом отрасль является пионером в деле перехода на новую технологию производства системного программного продукта на основе языка высокого уровня в условиях широкого разнообразия объектных ЭВМ. События развиваются в правильном направлении и есть шансы в XII-й пятилетке не только завершить разработку технологии, но и воспользоваться ею для радикального улучшения положения дел с программным обеспечением ведущих отраслевых проектов.
- II. На Алгол-68 можно спокойно ориентироваться по крайней мере до конца 80-ых годов. АДА, являясь более современным языком, еще не имеет доступной и развитой среды. Язык Чилл по своим возможностям близок к Алголу-68 и пока еще является предметом комитетской работы, рассматривающей проблемы его стандартизации и реализации, однако нет достоверной информации о больших капитальных вложениях в разработку технологии на его основе.
- III. Целесообразно закрепить первый успех применения компонент МВП-технологии и осуществить её доработку, апробацию и полномасштабное применение в подходящих по срокам тематических проектах.
- IV. Возникает естественный вопрос: должна ли отрасль стремиться к единой технологии разработки программного продукта, синхронно применяемой во всех тематических проектах? Хотелось бы предостеречь от волюнтаристского подхода к решению этой проблемы, подтверждая, однако, критическую важность

выбора правильной технологии программирования при разработке современных глобальных компьютерных систем, каковыми являются системы связи. Из этого вытекают такие следствия:

– Системы связи в современном обществе начинают смыкаться с системами обработки информации и в связи с этим приобретают универсальный характер, непосредственно отражающий многообразие и сложность мира. Программное обеспечение при этом становится не только скрытым механизмом, находящимся внутри системы, но и непосредственным носителем функциональных свойств средств связи во всем их разнообразии. Это значит, что с учетом перспективы отрасль должна поддерживать с помощью опережающих исследований и разработок весь спектр работ по программному обеспечению, включая и всё предвидимое разнообразие промышленных технологий.

– Со временем обоснованный выбор доступной технологии программного обеспечения станет важным, но рядовым вопросом спецификации тематического проекта, доступным пониманию и кругозору каждого главного конструктора. Сейчас, однако, этот вопрос часто следует решать внешним образом, делая его предметом индивидуального обсуждения между руководством проекта, руководством отрасли и технологами программного обеспечения. Возможно, это является дополнительной нагрузкой на Главное техническое управление, однако, следует все же рекомендовать руководству отрасли занимать в вопросах технологии программного обеспечения активную и контролирующую позицию.

– Конкретно, МВП-технология еще должна проявить себя на деле в условиях полномасштабного применения. Однако, уже сейчас видно ее важное преимущество по сравнению с ассемблерными системами или даже технологиями на базе языка Си и обстановок типа Юникс. Это преимущество состоит в том, что языковые свойства Алгола-68 и близких ему языков позволяют перенести центр тяжести работы на «функционалистов», т.е. не столько на профессиональных системных программистов, слабо ориентирующихся в тематике, сколько на квалифицированных тематиков, обладающих необходимым минимумом знаний по алгоритмизации и программированию. Предлагаемый НИИ «Звезда» метод организации «динамических коллективов» позволяет гармонично объединить специалистов разных квалификаций в интересах проекта.

* * *

Воспоминания

С начала семидесятых годов активно работала Рабочая группа по языку Алгол 68, которую возглавлял А.П. Ершов, а я был у него заместителем. Первоначальной задачей группы являлась подготовка качественного перевода на русский язык Сообщения об Алголе 68, однако постепенно центр тяжести был перенесен на вопросы языкотворчества, реализации, технологии внедрения и применения новых алгоритмических языков. Сложился дружный интересный, на мой взгляд, коллектив единомышленников, регулярно встречавшихся друг с другом. В немалой степени этому способствовала традиционная индейка, мастерски приготавливаемая В. Брoлем¹⁰⁰.

А.П.Ершов был неременным и самым активным участником всех наших мероприятий, поражаало его фантастическое умение схватывать «на лету» новые идеи, выделять из них существенные элементы, ненавязчиво, но достаточно твердо руководить даже самыми жаркими дискуссиями. Наверное, с А.П.Ершовым – великим ученым знакомы очень многие, но «алголикам» посчастливилось узнать его и в неформальной обстановке: вечера английских анекдотов, песни Боба Дилана в исполнении Андрея Петровича, споры о границах применимости доказательного программирования, обсуждение осуществимости его тезиса «перегнать, не догоняя», профессиональные программистские шутки и «подколки».

Меня он определил как «выдвиженца», поскольку мне пришлось руководить коллективом сверстников лет с 25. Это произошло постепенно, но постоянно возникали какие-то проблемы. Андрей Петрович вел со мной длительные беседы, рассказывал о своем опыте, ставил конкретные задачи организационного плана. Трудно-достижимая, но манящая цель как флаг коллектива, публикационная политика, целенаправленная подготовка специалистов, начиная со школы, пристальное внимание к разработке инструментария – этими и многими другими советами А.П.Ершова я пользуюсь до сих пор.

Приведу пример, как А.П.Ершов учил меня избегать шумных скандалов в лаборатории:

– Вы когда-нибудь видели, Андрей, чтобы я с кем-нибудь ругался в голос?

– Нет, не помню.

– Потому что если есть хотя бы 1–2% вероятности, что я не прав, тогда я говорю, что к обсуждению этого вопроса я не готов, иду домой, думаю всю ночь, и либо признаю ошибку, либо спокойно излагаю неопровержимые аргументы.

¹⁰⁰ Валерий Витальевич Брoль, инженер ВНПО «Каскад».

Конкретно эта идея пару раз спасла нашу лабораторию от развала в чрезвычайно острых ситуациях.

В 1982 году по инициативе Ленинградского обкома КПСС несколько крупных предприятий региона в содружестве с Ленинградским университетом решили развернуть широкомасштабные работы по технологии программирования для встроенных систем. Для обеспечения поддержки и финансирования проекта необходимо было заручиться поддержкой какого-либо авторитета в этой области, поэтому небольшая делегация была командирована в Новосибирск к А.П. Ершову, причем предварительно «прошел» (как тогда выражались) звонок из ЦК КПСС. Зная А.П.Ершова лично, я сильно сомневался в успехе нашей поездки. Само понятие «технология программирования» к тому времени сильно отдавало лозунговостью, а конкретные задачи и установки, переданные в Ленинградский университет, вообще были приняты «в штыки» большинством специалистов (особенно, молодых).

Однако А.П.Ершов отреагировал иначе. Отметив некоторую «шизофреничность» текстов постановок задач, но признав их важность и актуальность, он заявил, что именно системные программисты должны взять на себя труд грамотно сформулировать требования, подходы к решению, границы применимости технологии. С гневом отвергнув подготовленную заранее «рыбу», А.П.Ершов собственноручно написал развернутый отзыв, оригинал которого я храню до сих пор. Его поддержка оказалась решающей.

1989 г.

А.Н.Терехов, руководитель лаб. системного программирования НИИММ ЛГУ

Программные системы образовательной информатики

Татьяна Ивановна Тихонова

Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия
tanja@iis.nsk.su

Образовательная информатика, как и информатика в целом, занимается проблемами обработки, хранения, передачи информации и вообще законами информатики в образовательной области. По мнению Андрея Петровича Ершова [1], компьютер призван решать несколько основополагающих функций в образовательном процессе. Среди главных из них – роли орудия, партнёра, источника формирования обстановки. Для решения этих функций необходимо создание программных систем образовательной информатики.

Программные системы, призванные в качестве орудия, в большом количестве (но с разным качеством) присутствуют в учебном процессе сегодняшнего дня. Это всевозможные текстовые, графические редакторы, информационно-поисковые системы, базы данных, словари и прочие инструменты, которыми зачастую ограничивается познавательный процесс информатики во многих учебных заведениях. В данном случае информатика является поводом поговорить о свойствах и о роли информации в обществе, а также ограничиться пользовательскими курсами продукции «Microsoft». Таким образом построенный учебный процесс, безусловно, способствует рассмотрению моделей управления процессами, но не даёт возможности самостоятельного пересмотра общего подхода к ним. Информатика образования в таком случае использует общие принципы, не осуществляя существенный вклад в системы информатики.

Иная ситуация складывается при построении образовательной модели, в котором используются программные системы образовательной информатики, использующие компьютер в качестве партнёра. Эти средства обучения требуют осмысления и обоснованного выбора модели обучения. В свою очередь, на реализацию выбранной модели для исследования проблемной области опирается программная система. Таким образом решается задача вовлечения определенных аспектов мышления, в частности, развития алгоритмического мышления учащихся. В системах, предназначенных для обучения, компьютер выступает в активной роли постановщика модели обучения. В свою очередь, обучающийся должен выбирать подходящую для него модель обучения, а программная система поддерживает различные аспекты обучения. Собственно программные системы реализуют так называемую среду обучения, которая представляет собой совокупность программных инструментов.

Перед разработчиками программных систем для образовательной области стоит ряд существенных задач. Фундаментальные основы реализации сложных систем должны учитывать психолого-педагогический аспект для успешного применения этих продуктов в образовательном процессе. Кроме того, для широкого использования систем необходимо эффективно обучить пользователей непосредственно работе в той или иной системе.

В понимании А. П. Ершова предметом курса информатики в школе было изучение алгоритмических конструкций, то есть, в общем, реализация лозунга «Программирование – вторая грамотность». Опыт составления программ – наиболее ценное, что может получить школьник на уроках информатики. Не обязательно говорить об этом с точки зрения будущей профессии. Из многочисленных учащихся, изучавших курс «Основы программирования» далеко не каждый стал программистом. Лучше рассматривать опыт изучения программирования с точки зрения интеллектуального развития.

Проблемам обучения программированию в мире уделяется большое значение. В ранних работах Сеймура Пейперта предложен язык программирования Лого именно для начального обучения основам алгоритмизации и навыкам программирования. Лого [2] обладает высокой наглядностью и естественной рекурсивностью, прост в использовании, требует минимального стартового уровня знаний, обеспечивает легкость дальнейшего перехода на другой язык программирования. Лого – удобный инструмент для раннего приобщения младших школьников к делу программирования, а также для коллективной разработки небольших проектов. На сегодняшний день существует достаточно широкий выбор версий реализации «черепашьего» языка. В Новосибирске распространены Логомиры, но не менее популярная версия – разработка фирмы Softronics MSW-Logo для свободного распространения. Эта версия обладает бесспорными достоинствами:

- свободное распространение;
- программа не требует инсталляции на компьютере;
- все базовые команды имеют классический английский синтаксис;
- используется система цветов TrueColor;
- возможность исполнять процедуру пошагово;
- наличие командной строки;

- наличие программируемых кнопок;
- программирование нажатия клавиш мыши и клавиатуры, что является существенным фактором для проектной деятельности;
- работа с файлами;
- параллельные «Черепашки»;
- программирование трёхмерной графики и т.д.

Для начального этапа знакомства с программированием достаточно элементарных навыков в работе со средой. Большинство возможностей среды остаются невостребованными. Однако для ребят, которые увлечённо занимаются «черепашьей графикой», необходимы точки роста программной среды. На этих примерах пытливые умы могут не только продвинуться в традиционном процедурном программировании, но и получить понятия параллельных процессов, изучая возможность написания программ для нескольких исполнителей.

Безусловно, Лого со времени его создания претерпевал изменения. На начальном этапе этот язык не обладал концептуальной полнотой, конструкции языка были громоздки, их набор велик. При работе на Лого детей младшего школьного возраста востребованы не все конструкции. Различные реализации Лого далеки друг от друга, как с точки зрения оформления интерфейса, так с точки зрения синтаксиса и парадигмы программирования (как функциональной, так и объектно-ориентированной). Список примеров можно продолжить.

Использование Лого в учебном процессе послужило хорошим началом для создания языков и систем программирования, предназначенных для учебных целей.

Новосибирская школа программирования всегда славилась сильным подходом к трансляторной теме. Не случайно Новосибирск стал лидером по новому направлению в развитии систем программирования для образовательных целей.

Стандартные языки программирования использовались в качестве начальных языков обучения студентов и школьников. Широкий анализ таких языков программирования был выполнен Г. А. Звенигородским в [3].

Одним из достаточно успешных языков, предназначенных для обучения, стал Паскаль. Интегрированную среду программирования Turbo Pascal на основе языка Pascal производства фирмы Borland выпустили в широкие круги пользователей благодаря бурному развитию вычислительной техники. Ее широкая популярность определила то, что со временем все разработчики компиляторов обратились к созданию интегрированных средств разработки для своих продуктов. В разные годы для обучения программированию успешно использовались языки Бейсик, Форт, Комал, Смол Ток, Алгол-68, Фортран. Все они имели недостатки именно в качестве языков, предназначенных для учебных целей.

В Новосибирских Летних школах юных программистов в разные годы для обучения также использовались различные системы и языки программирования [4]. В частности, первым изученным автором на ЛШЮП языком программирования стал Сетл, затем был Алгол 68. Но безусловным лидером в образовательном процессе стала Рапира.

Языки программирования Робик и Рапира были разработаны Г. А. Звенигородским. Для этих языков программирования была создана система «Школьника», которая помогла концептуально по-иному взглянуть на методологию языков программирования, предназначенных для учебных целей.

Учебный язык Робик предназначен для обучения школьников младших классов основам программирования. В его основу положено понятие Исполнитель – модель некоторого хорошо представляемого детьми объекта, а обучение происходит на уровне общеизвестных и привычных образов, таких, как дежурство в классе, рисование, счет и т.п. Для каждого из Исполнителей существуют свои связные предписания – аналоги физических действий. У младших школьников еще недостаточная база для оперирования со сложными терминами. По этой причине в центре внимания – особенности организации процессов, известных на личном опыте, в реальном оперировании, и переход от оперирования к программированию. В связи с этим русскоязычный Робик как нельзя кстати подходит для обучения детей программированию.

Робик позволяет каждому ученику придумывать и реализовывать свой алгоритм поведения исполнителей. Способы решения задач индивидуальны. Каждый ребенок моделирует поведение Исполнителей в соответствии со своим типом мышления, складом характера.

За отведенный короткий промежуток на уроке ребенок успеет рассмотреть несколько однотипных задач, которые позволят ему на варьирующихся, но подобных примерах лучше понять процесс создания и исполнения программ. Позднее можно перейти от простого управления Исполнителем к заданию первоначальных обстановок для их работы. Применение машинной графики делает понятными, а порой очевидными многие алгоритмы. На этой платформе была организована работа системы Шпага, реализация которой была разработана для машины БЭСМ-6. Вывод полученных «картинок» осуществлялся на графопостроитель. Многие школьники бывшего Советского Союза приобщились к делу программирования, начиная именно с уроков по Шпаге в журнале «Квант». Дело было организовано четко: новосибирские школьники вводили все написанные от руки программы, и полученные рисунки отправлялись по почте, чтобы учащиеся на месте могли исправить ошибки и сделать уточнения в своих программах.

Многие начальные школьные курсы представляют алгоритм как последовательность команд, управляющих работой какого-либо объекта. С этой точки зрения объекты являются исполнителями алгоритма. Получая

постановку задачи, ребенок составляет алгоритм действия Исполнителя, а затем, пошагово вводя команды, предлагаемые системой предписаний, контролирует правильность и корректность исполнения. При таком исполнении алгоритма (интерпретируемом) в случае ошибки (была введена невозможная или некорректная команда) есть возможность сразу же исправить и дать верный вариант решения. Таким образом происходит поиск выигрышной тактики, следовательно, и алгоритма решения. Программа – это алгоритм, представленный на языке исполнителя.

Робик содержит минимальное ядро предписаний и простых данных. При этом он является расширяемым языком, позволяющим добавлять к имеющимся исполнителям новые, моделирующие набором команды (предписания), некоторые устройства и механизмы, демонстрирующие основополагающие для программирования понятия. Кроме того, в каждом исполнителе заложены точки роста для функционального дополнения систем команд исполнителей. Это позволило создать некоторые расширения для использования Робика в качестве средства для опережающего обучения в области параллельного программирования, а именно писать программы для семейства исполнителей [5]. В этом смысле была реализация как дополнения уже существовавших в Робике Исполнителей (Дежурика, Муравья), так и новых систем Исполнителей (например, Три поросёнка).

Система исполнителей позволяет осуществить эволюционный переход от начального этапа обучения к заключительному, на котором обучающийся овладевает системой языковых понятий на достаточном уровне для того, чтобы при необходимости осуществить переход к современным системам и языкам программирования. Безусловно, при данном подходе поддерживалась основополагающая идея: учить не только языкам программирования, но и развивать творчески.

Естественным развитием основных понятий, освоенных в Робике, был язык программирования Рапира – Расширенный Адаптированный Поплан-Интерпретатор Редактор, Архив. Учебно-производственный язык программирования Рапира является средством, обеспечивающим переход от учебного языка Робик к языкам программирования высокого уровня. В Рапире структуры данных сознательно функционально ясны. При реализации русскоязычного языка программирования наследовались принципы Алгола. Тексты, множества, кортежи функционально осмысливаются легче, чем традиционные для языков программирования механизмы массивов и списков. Структуры Рапиры динамичны, в связи с этим стиль обучения формирует интерактивный диалоговый характер программирования. Нацеленность Рапиры на обучение программированию подготавливало школьников к переходу на императивные языки программирования.

«Школьница» получила широкое распространение благодаря внедрению в школы компьютеров «Агат». Существовавшие методы трансляции были модифицированы для осуществления концептуальных основ Робика и Рапиры. В частности, динамичность языков программирования требовала сочетания компиляции и интерпретации. Высокой эффективности алгоритмов трансляции требовало то, что техника была малоресурсной.

Рапира выступила в качестве не только учебного, но и производственного языка. Например, в Молдавии на Рапире писали системы для заводов. В Новосибирске широкое распространение получил опыт написания пакетов прикладных программ, которые разрабатывали учащиеся по различным дисциплинам школьного курса. Безусловно, реализованные программные продукты удавалось создать благодаря творческому подходу старшеклассников к созданию программных систем учебной информатики

С поступлением новой техники («УАМАНА» и «Электроника-УКНЦ») работа по разработке школьного программного обеспечения была продолжена. Новые версии Рапиры и программные инструменты для работы с текстами и обработки файловых систем обладали высокой надёжностью и эффективностью.

Развитие информатизации общества предусматривало бурное развитие информатики образования. Безусловно, общая ориентированность на зарубежные разработки сыграла определенную роль. Учебный процесс не мог быть замкнут на информационные разработки отечественных производителей. Тем не менее, исследовательские работы в области фундаментальных основ информатики позволяют развивать отечественные технологии программных систем и разрабатывать эффективные методики преподавания информатики.

Список литературы

1. Ершов А. П. Компьютеризация школы и математическое образование // А.П. Ершов. Избранные труды. – Новосибирск: Наука, 1994. – С. 347–370.
2. Дьяконов В. П. Язык программирования Лого. – М.: Радио и связь, 1991. – 145 с.
3. Звенигородский Г. А. Сравнительный анализ языков программирования, используемых в школьном учебном процессе // Проблемы школьной информатики. Сборник научных трудов. – Новосибирск: Академия наук СССР Сибирское отделение, 1986. – С. 24–38
4. Марчук А. Г., Тихонова Т. И., Городняя Л. В. Новосибирская школа юных программистов. // Материалы международной конференции «Развитие вычислительной техники в России и странах бывшего СССР: история и перспективы». – Петрозаводск, 2006. – часть 2. – С. 117–124
5. Городняя Л. В., Тихонова Т. И. О перспективе применения языка Робик для обучения параллельному программированию // Программные системы. Новосибирск: Ин-т систем информатики СО РАН, 1996. – С. 37–45

Красота и романтика информатики. Отечественные системы обработки и управления в реальном времени

Александр Николаевич Томилин

Институт систем программирования РАН
Москва, Россия
tom11@bk.ru

Тезисы доклада

- «Динамический экран расширяет возможности применения электронных вычислительных машин».
- Программный комплекс первой в мире системы противоракетной обороны.
- Органная музыка в машинном зале.
- Сорок капитанов в ряд+
- Двадцать минут преимущества в мировом соревновании компьютеров.
- Конвейер ЭВМ – за пять секунд от объекта до экрана.
- О «победе науки» над здравым смыслом.
- Красота и надежность машины как отражение совершенства создателей.
- Поборет ли мир ответственности и романтики мир стяжательства?
- Красивое дело как основа образования и воспитания.

Никлаус Вирт в Академгородке

Владимир Эдуардович Филиппов

Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия
fil@xtech.su

У всемирно известного ученого, создателя языков программирования Паскаль, Модула и Оберон, профессора Высшей Политехнической школы ЕТН из Цюриха Никлауса Вирта давние связи с Академгородком. В 1965 году он познакомился с академиком А.П. Ершовым, который приезжал в Соединенные Штаты на свой первый конгресс ИФИП (Международная федерация по обработке информации). Научные контакты складывались как по линии Рабочей группы ИФИП по Алголу, так и по линии использования языка Паскаль для реализации системы БЕТА. Свидетельства дружественных отношений двух ученых хранит архив академика А.П. Ершова (<http://ershov.iis.nsk.su>).

Никлаус Вирт посещал Академгородок трижды: в 1990, в 1996 и в 2005 годах.

1990 год

Впервые побывать в Академгородке профессор Никлаус Вирт смог в 1990 г. В то время (9-15 сентября 1990 г.) в Самарканде только что образованный Институт систем информатики совместно с Самаркандским университетом проводил Международную школу-семинар «Программные и вычислительные системы нового поколения». В Самарканд приехали одиннадцать иностранных ученых, среди которых были Н. Вирт и Д. Бьорнер. Никлаус Вирт читал доклад по объектно-ориентированному программированию. Запомнился его великолепный английский: оказывается, он специально работал над произношением, стараясь произносить слова отдельно, чтобы быть хорошо понятым русскими слушателями. Основная мысль доклада заключалась в том, что объектно-ориентированную программу можно написать на любом языке. В качестве демонстрации он предложил два варианта кода, написанных на одном языке, один из которых обладал чертами объектной ориентированности, а другой – нет.

После посещения Самарканды состоялась поездка Никлауса Вирта в Новосибирск, во время которой он ближе познакомился с участниками исследовательской группы «Кронос» (Kronos research group) – создателями семейства процессоров Kronos (<http://kronos.iis.nsk.su>), ориентированных на языки высокого уровня, создателями первого отечественного 32-разрядного персонального компьютера. Принимали его в семье Дмитрия Кузнецова, единственного из группы обладателя собственной квартиры. С продуктами было туго, выручили сибирские пельмени. Н. Вирт был в еде очень нетребователен, предпочитая пельменям беседу на профессиональные темы. С ним было интересно общаться не только как с ученым: он рассказывал о своем доме в Цюрихе, небольшом по западным меркам – 100 кв.м., о своей семье, быте. Наши условия воспринимал спокойно, отчасти потому, что, по его мнению, у группы «Кронос» были прекрасные условия для работы: молодые ученые, практически вчерашние студенты работали в лаборатории, и их идеи воспринимались с уважением маститыми коллегами. Н. Вирту было приятно узнать, что архитектура процессоров «Кронос» была ориентирована на созданный им язык программирования Модула-2. На Модуле-2 была написана операционная система Excelsior и система программирования МХ. Буква Х означала Modula-X, то есть Modula-eXtended. Это было некоторое расширение языка Модула-2, предложенное разработчиками. Какова же была гордость «Кронос»-команды, когда выяснилось, что в новом языке Вирта Oberon присутствуют некоторые из предложенных ими расширений. И хотя Н. Вирт не был знаком с Модулой-Х, это означало, что идеи ученого были восприняты в Сибири, прямо по английской поговорке “Great minds think alike”.

Большую роль в популяризации в нашей стране языков и систем Никлауса Вирта сыграли работы группы профессора И.В. Поттосина из ИСИ СО РАН. Игорь Васильевич являлся научным руководителем Дмитрия Кузнецова, одного из разработчиков архитектуры «Кроноса», и именно он подал идею повторить эксперимент Н. Вирта – реализовать процессор с архитектурой, ориентированной на языки высокого уровня.

В конце 80-х годов язык Модула-2 был принят Советом Министров СССР в качестве базового языка разработки программного обеспечения для бортовых систем. Тогда же был запущен проект СОКРАТ, положивший начало тесному сотрудничеству И.В. Поттосина с Красноярским Научно-производственным объединением прикладной механики им. М.Ф. Решетнева (НПО ПМ), ныне ОАО “Информационные спутниковые системы

имени академика М.Ф. Решетнева" (<http://www.iss-reshetnev.ru>). Сотрудничество ИСИ СО РАН и НПО ПМ продолжается и по сей день. Сотрудники института по праву могут гордиться тем, что программное обеспечение для спутников, созданных в знаменитом Красноярске-26, разрабатывается на Модуле-2, что обеспечивает его исключительную надежность.

1996 год

В 1996 г. профессор Н. Вирт приезжал в Академгородок на Вторую международную Ершовскую конференцию «Перспективы систем информатики» (PSI) в качестве приглашенного докладчика. Тогда же ему было присвоено звание Почетного доктора НГУ. Новосибирский университет 10 лет оставался единственным российским вузом, который удостоил этой чести именитого ученого. И только в 2005 звание Почетного доктора присвоил ученому Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики (СПбГУ ИТМО).

2005 год

В рамках совершаемого большого турне по России (<http://www.oberon2005.ru>) в качестве гостя Института систем информатики имени А.П. Ершова СО РАН Н. Вирт в третий раз приехал в Академгородок в октябре 2005 г.

Днями раньше, 21 сентября 2005 года в Москве в Политехническом музее состоялась его встреча с участниками группы «Кронос» Алексеем Недорей и Владимиром и Мариной Филипповыми. От имени Института систем информатики СО РАН Политехническому музею была передана в дар действующая рабочая станция «Кронос-2.6WS». Этот экземпляр был предоставлен НПО ПМ им. М.Ф. Решетнева (г. Красноярск-26 или, в настоящее время, Железногорск), где использовался в 90-х годах в качестве инструментальной машины для создания бортового программного обеспечения для спутников. Н.Вирт привез в подарок Музею свой компьютер Lilith, но не смог его вручить, поскольку компьютер задержала бдительная таможня.

В Новосибирском Академгородке Н.Вирт пробыл два дня: 2–3 октября. Программа была достаточно насыщена, много было встреч, дискуссий, мероприятий. Никлаус держался молодцом! Бодр, жизнерадостен, общителен. Сколько он дал интервью, на сколько самых разных вопросов ответил, сколько дал автографов – можно только догадываться. При этом оставался всегда корректным и уравновешенным.

В воскресенье 2 октября у Никлауса в основном были встречи в университете. С утра он выступил на открытии VI Открытой Всесибирской олимпиады по программированию им. И.В.Поттосина, встретился с представителями университета, факультета информационных технологий, механико-математического факультета, оргкомитетом олимпиады. Потом был обед в обществе М.М. Лаврентьева, декана ФИТ НГУ, и долгожданная лекция в Большой Физической Аудитории им. Будкера в НГУ «Good Ideas – Revisited». Вступительное слово перед лекцией сделал директор ИСИ СО РАН А.Г. Марчук. Интерес к лекции был огромен. Слушатели начали собираться еще за час до лекции. Мест всем не хватило – люди стояли в проходах, сидели на полу перед кафедрой. Возрастной состав – от молодежи, студентов и преподавателей и до маститых ученых мужей с седой бородой. Аудитория с интересом слушала патриарха программирования, задавала вопросы, неформально общалась со знаменитым ученым.

Думаю, лекция никого равнодушным не оставила. После лекции – традиционные автографы. В ход пошли студенческие пропуска, книги, зачетки, визитки и просто листки писчей бумаги. Все-таки Н.Вирт – это легенда, особенно для молодого поколения. У меня на книге Н.Вирта «Программирование на языке Модуля-2» появилась еще одна запись, сделанная Никлаусом. Первая датирована 20.09.90. Можно сказать, что обладаю раритетом.

После лекции – маленький кофе-брейк с организаторами Олимпиады. Фото на память. Оживленный разговор с Андреем Александровичем Берсом, старейшим сотрудником нашего института, активным участником и организатором работы Летней школы юных программистов, основанной академиком А.П.Ершовым и традиционно проводимой вначале Вычислительным центром СО АН СССР, а впоследствии – ИСИ СО РАН. Вечером – ужин. Вместе с Андреем Хапугиным мы пригласили Никлауса и Федора отведать русской кухни в местный ресторанчик. Когда-то это заведение называлось «Поганка» из-за архитектурного сходства со шляпкой гриба. В тесной компании опять возникли разговоры о том, как надо учить программированию, о проекте Информатика-21, о нашем будущем кадровом потенциале. Шла дискуссия о применении языка Оберон в учебном процессе. Вечером мы с Мариной пригласили Никлауса к себе в гости на чашку чая с коньяком. Погода стояла отличная – «бабье лето» в разгаре и мы до нашего дома прогулялись по улицам Академгородка пешком. Непринужденный

разговор, теплая дружеская обстановка. Никлаус рассказывает о своей семье, доме. Вспоминает, как он впервые попал в Россию, о конференции в Самарканде, где мы все познакомились и он узнал о нашем проекте Кронос. Вспомнили участников тех событий, которые сейчас живут в Соединенных Штатах – Диму Кузнецова, Женю Тарасова, Диму Сагателяна, Вадима Котова. Артем (мой сын, которому тогда было 11 лет) показал Никлаусу задачник по программированию на языке Лого, в составлении и оформлении которого он сам принимал участие в Летней школе юных программистов.

Весь следующий день в понедельник 3 октября Никлаус провел в нашем институте, ИСИ СО РАН. День начался с эксклюзивного интервью газете «Эксперт-Сибирь». Потом – посещение ИТ-компаний, образующих «пояс внедрения» института. Н. Вирт побывал в компаниях Ледас, Эксельсиор, ИКСТЕХ. Везде – профессиональные разговоры, огромный интерес к творчеству ученого, особенно со стороны молодежи. Представители компаний рассказали о своих достижениях, проектах, организации деятельности. Затронули вопросы обучения программированию, подготовки кадров. Все эти компании – связаны с разработкой ПО, и те вопросы, на которых акцентировал внимание профессор в области подготовки кадров, для них не безразличны. Перед главным событием дня, Круглым столом с участием знаменитого профессора, организованным нашим институтом – легкий обед в кафе с ностальгическим названием «Деканат».

Во время Круглого стола в ИСИ, где собрались представители образовательных учреждений Новосибирска и академических институтов СО РАН, где ведется преподавание программирования, завязалась горячая полемика по поводу методик преподавания и использования языков программирования в образовательном процессе, полемика на тему чему и как учить студентов в области информатики и программирования.

По мнению проф. Вирта, именно университеты должны быть лидерами в области компьютерных наук и информационных технологий, а не идти на поводу у индустрии, ставящей коммерческие интересы превыше всего.

Особую остроту дискуссии придавали высказывания Федора Ткачева, который сопровождал профессора в путешествии по России. Федор, как бесстрашный рыцарь Оберона, бросался в бой, невзирая на лица и обстоятельства. Хорошая фраза прозвучала на круглом столе в задоре полемики (по-моему, А.А. Берс, ветеран школьной информатики, сказал): «Надо приравнять обучение детей языкам С и С++ к растлению малолетних».

После Круглого стола в институте состоялся традиционный фуршет в честь дорогого гостя. Неформальное общение с сотрудниками ИСИ СО РАН, преподавателями и профессорами ИТ-кафедр НГУ, которые базируются в нашем институте. Н. Вирт побывал в мемориальной библиотеке академика А.П. Ершова, выдающегося ученого в области информатики и программирования, чье имя носит наш институт и которого по праву можно считать основоположником сибирской школы программирования. Никлаус ознакомился с архивом Андрея Петровича – уникальным собранием документов, отражающим жизнь и творчество ученого. Никлаусу был подарен диск с подборкой документов из электронного Архива академика А.П. Ершова, имеющих отношение к Н. Вирту. Например, в коллекции содержалось письмо Эдварда А. Фейгенбаума, ученого из Стэнфордского университета А.П.Ершову, датированное 07.08.1964, в котором была такая фраза «I have decided to accept a position at the Computer Science Department at Stanford University. This is the department of which George Forsythe is head. Also in this department is John McCarthy and Niklaus Wirth, a young ALGOL specialist, who is perhaps known to you». По-моему, Никлаус был растроган – он сердечно поблагодарил хранителей архива, создателей его электронного представления. Отдельной благодарности удостоились все, кто имел отношение к организации его визита в Новосибирск¹⁰¹. В завершение Никлаус оставил запись в книге почетных гостей института.

На прощание, во вторник 4 октября перед отъездом, мы показали Никлаусу наш Академгородок с высоты птичьего полета, вернее, с крыши одной из многоэтажек, которые появились у нас в городке в последнее время. Осень. Бескрайнее море желтого и зеленого леса с вкраплениями зданий институтов. Где-то вдалеке, в дымке – Новосибирск, Обское море... Захватывающее зрелище. Никлаус стоял грустный и внимательный. Казалось, он впитывал картину... Надеюсь, ему не хотелось покидать наш край, наш городок, прощаться с нами. Он обещал принять наше предложение – еще раз посетить Новосибирск в качестве участника международной Ершовской конференции «Перспективы систем информатики».

¹⁰¹ Спонсорская поддержка поездки проф. Вирта в Новосибирск и Суздаль в рамках его Большого турне по России была оказана ИСИ СО РАН (www.iis.nsk.su) и компаниями «пояса внедрения» ИСИ СО РАН: ИКСТЕХ (xTech, www.xtech.ru), Эксельсиор (Excelsior, www.excelsior.ru), Ледас (Ledas, www.ledas.com), ПроПро Группа (ProPro Group, www.propro.ru), ИТ Решения (IT Solutions).

История информатики: международное сотрудничество

Яков Ильич Фет

Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН
Россия, Новосибирск
fet@ssd.sccc.ru

1

Здесь, в этой аудитории, излишне говорить о важности изучения истории науки. Нас сегодня интересует история информатики, литература, отражающая эту историю, и международное сотрудничество в этой области.

Сравнительно недавно, в конце 90-х годов, в нашей стране литературы по истории отечественной информатики, по существу, не было. Следует, конечно, отметить интересную книгу Бориса Николаевича Малиновского «История вычислительной техники в лицах» [1], изданную в 1995 году в Киеве. Однако в этой книге Малиновский рассматривает только историю вычислительных машин (hardware) и, к сожалению, не затрагивает богатую событиями и выдающимися личностями историю информатики в Сибири.

Сегодня ситуация в области литературы существенно изменилась. За последние годы в Сибирском отделении проведены серьезные исследования. В Институте вычислительной математики и математической геофизики подготовлен и издан целый ряд книг [2–10]. Появились также книги, изданные другими Институтами [11, 12, и другие]. Теперь в нашем распоряжении имеется серьезная библиотека историко-научной литературы по информатике. Эти книги получили высокую оценку читателей и специалистов. Так, в своей рецензии [13] на книгу «Очерки истории информатики в России» профессор С.С. Демидов пишет: «С одной стороны, – это исторический труд, первый опыт написания истории отечественных исследований по одной из важнейших отраслей современного знания, именуемой сегодня информатикой. В ней рассказано об основных событиях этой истории, выделены и охарактеризованы важнейшие ее периоды, оценен вклад крупнейших ее деятелей, опубликованы (зачастую впервые) важнейшие ее документы... С другой стороны, – это человеческий документ, наполненный дыханием истории... Мы можем поблагодарить авторов за замечательную работу, представляющую собой значительный вклад в изучение истории отечественной культуры».

В Интернете размещены специальные сайты, посвященные истории информатики: «Электронный архив академика А.П. Ершова»: <http://ershov.iis.nsk.su>

«Виртуальный архив отечественной кибернетики и информатики»: <http://cshistory.nsu.ru>

Появилась квалифицированная учебная литература по соответствующим специальностям.

В НГУ читается курс «История информатики».

Студенты защищают дипломные работы по этой специальности.

И.А. Крайнева (ИСИ СО РАН) недавно защитила кандидатскую диссертацию по специальности «История науки и техники» на тему «Научная биография академика А.П. Ершова».

2

История информатики, как и любая другая наука, нуждается в международном сотрудничестве. Особое значение приобретают совместные исследования социальной истории науки, изучение взаимного влияния и сотрудничества различных стран в области науки и техники в прошлом и настоящем.

К сожалению, наши работы по истории информатики в России, также как и сама эта история практически неизвестны за рубежом. В то же время, очевидно, что полноценное развитие науки нуждается в международном взаимодействии, не может проводиться изолированно, в пределах одной страны.

Это прекрасно понимали лучшие представители российской науки. В свое время для организации международного сотрудничества в области Computer Science очень много сделал Андрей Петрович Ершов. Он принимал активное участие в шести конгрессах IFIP и был награжден высшим знаком отличия этой Международной Федерации – «Серебряным сердечником». В одной из недавних статей [14] сообщается: «А.П. Ершов был одним из самых «выездных» советских ученых – в списке его заграничных командировок почти 50 поездок за 30 лет ак-

тивной научной деятельности, хотя приглашений было гораздо больше».

А.П. Ершов был главным организатором уникального международного симпозиума «Алгоритмы в современной математике и ее приложениях» в Ургенче в сентябре 1979 года. Для того, чтобы оценить это событие, достаточно привести две строки из более позднего письма Дональда Кнута: «Этот симпозиум... стал для меня сбывшейся мечтой», «Такое бывает лишь раз в жизни...».

3

Напомним о некоторых событиях, отражающих отношение официальных представителей зарубежных профессиональных организаций к российскому научному наследию в области информатики.

Позицию IEEE Computer Society хорошо характеризует история награждения ветеранов почетным званием «Computer Pioneer». Как известно, эта награда была учреждена в 1981 году для того, чтобы отдать должное таланту и творческой деятельности тех ученых, чьи усилия привели к развитию вычислительных наук. Среди лауреатов премии «Computer Pioneer», награжденных до 1996 года, мы встречаем такие имена как Джон Атанасов, Конрад Цузе, Сеймур Крей, Энтони Хоар, Дональд Кнут. Однако ученые и инженеры из стран Восточной Европы не были представлены в этом списке до 1996 года.

В официальном сообщении [15] говорится:

«После распада Советского Союза было необходимо включить историю достижений пионеров различных стран советского блока в общее наследие. По мере развития этого проекта стало ясно, что в послевоенные годы, в годы холодной войны, на Западе знали очень мало о развитии вычислительных наук в Советском Союзе. Считалось, что советские вычислительные машины – это просто имитация западных».

В другой редакционной статье [16] сообщалось:

«До недавних политических изменений Запад не имел доступа к содержанию и значению работ, выполненных в этих странах, и важности этих работ».

Как известно, после соответствующей корректировки Положения о премиях «Computer Pioneer», в январе 1997 года были награждены 16 пионеров из стран Центральной и Восточной Европы, в том числе Алексей Андреевич Ляпунов и Сергей Алексеевич Лебедев. Формулировка награждения на обороте медали А.А. Ляпунова гласит: «Разработал первую теорию операторных методов для абстрактного программирования и основал советскую кибернетику и программирование». На обороте медали С.А. Лебедева: «Разработал и построил первый в Советском Союзе компьютер и основал советскую компьютерную промышленность».

Нет сомнения, что жизнь и деятельность А.А. Ляпунова и С.А. Лебедева, их вклад в науку и культуру России и всего человечества заслуживают самой высокой награды.

Но вот что странно. Здесь же, в статье [16], рядом с опубликованным списком вновь награжденных пионеров, мы неожиданно читаем: «Важно отметить отсутствие в этом списке еще одного Восточноевропейского пионера, Андрея Ершова. Ершов был одним из самых известных на Западе советских компьютерных ученых, поскольку он участвовал в работе IFIP и часто посещал конференции и семинары в Европе и Соединенных Штатах».

Выходит, что Запад все-таки *имел доступ* к работам, выполненным в России, в Сибирском отделении, в научной школе А.П. Ершова? А к сборникам А.А. Ляпунова «Проблемы кибернетики», которые регулярно переводились в США и издавались на английском языке под названием «System Analysis» Запад *имел доступ*? Значит, *содержание и значение* этих работ можно было оценить на Западе?

Когда читаешь официальные американские сообщения о наградах 1997 года, создается впечатление, то вся эта история с награждениями Восточноевропейских пионеров была своего рода «мероприятием», которое за чем-то понадобилось в этот момент руководителям IEEE Computer Society.

4

Небрежное отношение к событиям в России, к российским ученым, можно отметить и в тех (редких) случаях, когда западные журналы публикуют статьи, касающиеся истории нашей информатики. В таких случаях публикуется не очень достоверная информация. Это можно объяснить тем, что западные авторы недостаточно знают и понимают специфику России и особенности ее истории (в том числе, истории науки и техники). Если же редакция приглашает авторов из России, то это, естественно, официальные представители, мнение которых часто не совпадает с мнением общественности или с объективным взглядом на события. Помимо прочего, такие публикации страдают плохим английским, искажением имен и элементарными опечатками.

В 1999 году в США был издан специальный выпуск журнала “IEEE Annals of the History of Computing” [17], посвященный истории Computer Science в странах Центральной и Восточной Европы. Российская сторона в этом выпуске была представлена статьей С.П. Прохорова «Компьютеры в России: наука, образование и промышленность» [18], а также статьей С.В. Клименко «Компьютерные науки в России: персональный взгляд» [19].

В статье С. Прохорова Николай Яковлевич Матюхин фигурирует как Ya. Matyukhin, Владимир Константинович Левин – как В.К. Levin, Михаил Иванович Нечепуренко – как М.Л. Nechepurenko.

В статье С. Клименко, на стр. 24 специального выпуска [17] можно прочитать: «В 1959 г. Джон фон Нейман посетил Советский Союз. По возвращении в Соединенные Штаты он заявил, что Советский Союз отстает от Запада по крайней мере на один год».

К сожалению, Джон фон Нейман скончался 8 февраля 1957 года и никак не мог посетить Советский Союз в 1959. Понятно, господин Клименко мог допустить ошибку или опечатку в рукописи. Но американские редакторы, специалисты по истории науки, сотрудники ведущего журнала по истории компьютерных наук – неужели они не заметили дату «1959»?! Ответ однозначный: они вообще не читали эту статью. И отсюда напрашивается более общий вывод: возможно, что эти специалисты уделяют такое же внимание и другим публикациям, посвященным России.

Можно привести ряд других примеров невнимательного, небрежного отношения этих специалистов к истории российской информатики.

5

В июле 2006 года в Петрозаводске проходила международная конференция «Развитие вычислительной техники в России и странах бывшего СССР: история и перспективы». Краткое наименование – SoRuCom (Soviet-Russian Computing).

В целом, это была важная и интересная конференция. Впервые в России (включая также бывший СССР) здесь проходило обсуждение исторических событий, связанных с историей развития в нашей стране вычислительной техники и вычислительных наук. Сюда приехали и выступили с воспоминаниями ветераны отечественного компьютеростроения. Особый интерес вызвали доклады З.Л. Рабиновича и И.М. Лисовского (о первой советской ЭВМ «МЭСМ»), Ю.В. Рогачева (о машинах М.А. Карцева), В.И. Смирнова (о разработке БЭСМ-6).

К сожалению, в ходе заседаний конференции SoRuCom, в нескольких докладах (не объявленных ранее в программе и не опубликованных в трудах конференции) прозвучали хвалебные отзывы о системе ЕС ЭВМ. В связи с этим стоит еще раз напомнить здесь слова Бориса Николаевича Малиновского, который очень хорошо знает вычислительную технику, а также историю вычислительной техники, в том числе – историю проекта ЕС ЭВМ:

«На разработку ЕС ЭВМ были затрачены огромные средства. Копирование IBM-360 шло трудно, с многократными сдвигами намеченных сроков, потребовало огромных усилий разработчиков... Если подумать об ущербе, который был нанесен отечественной вычислительной технике, стране, общеевропейским интересам, то он, конечно, несравненно выше в соотношении с полученными скромными (не по затратам труда и средств) результатами». [1, стр. 81].

Вспоминая о конференции SoRuCom, нужно отметить отличные условия, созданные петрозаводскими хозяевами конференции для жизни и работы в гостинице «Карелия». Один из дней был посвящен экскурсии на остров Кижы. Прекрасное Онежское озеро и фантастический деревянный храм останутся в памяти участников конференции. За эти положительные эмоции и за всю организацию конференции – огромное спасибо Наталии Сократовне Рузановой, проректору по информатизации Петрозаводского университета.

6

Но где же международное сотрудничество?

В самых первых циркулярах, разосланных будущим участникам, предлагалось присылать доклады на английском языке. Можно было предположить, что соберется аудитория, не понимающая по-русски. Практически, из 108 докладов, опубликованных в трудах конференции [20], всего 18 англоязычных. При этом 11 из них – доклады представителей России, которые честно откликнулись на предложения Оргкомитета. Остальные 7 докладов принадлежат как будто иностранным участникам. Один из этих докладов называется “Principal aspects of the minimal-time system design methodology”. Доклад солидный, содержит 7 страниц формата А4. Автор доклада указал свои координаты: “A. Zemliak, Puebla Autonomous University, Puebla, Mexico”. Ну, что же, ничего

особенного, наши земляки работают сейчас по всей Земле. Но вот что странно: доклад господина Земляка никакого отношения к тематике конференции SoRuCom не имеет...

Остаются еще 6 как будто иностранцев. Они поместили в трудах конференции очень короткие аннотации, которые (все вместе) занимают 3 страницы. Напомним, что общий объем трудов конференции (часть 1 + часть 2) составляет 353 страницы.

Подлинным иностранным участником конференции был профессор Джон Импальяццо (John Impagliazzo), известны американский специалист по истории информатики и руководитель рабочей группы 9.7 (History of Computing) федерации IFIP. В официальных документах сообщалось, что конференция SoRuCom проводится под эгидой IFIP. В Петрозаводске профессор Импальяццо представлял эту организацию.

7

Во время работы конференции ее участники получили объемистый том (200 страниц), содержащий репринты 20 статей, взятых из различных выпусков журнала "IEEE Annals of the History of Computing", и имеющих отношение к Восточной Европе. Этот том открывается краткими приветствиями главного редактора журнала Дэвида Грайера (David Alan Grier) а также профессора Импальяццо.

Семь из воспроизведенных 20 статей взяты из специального выпуска 1999 года, остальные – из выпусков 80-х и начала 90-х годов. Нет ни одной статьи, изданной позже 1999! Среди семи статей специального выпуска мы находим знакомые публикации С. Прохорова и С. Клименко. Ошибки и опечатки специального выпуска сохранены! Обращает на себя также внимание скверное полиграфическое качество этого, казалось бы, подарочного репринта.

Так была ли Петрозаводская (в общем, интересная – следует еще раз подчеркнуть) конференция международной? Изменилось ли что-нибудь в научном и образовательном сотрудничестве в области истории компьютерных наук? Нет! Лично я и мои коллеги, заинтересованные в этой тематике, не почувствовали никаких сдвигов в смысле международного сотрудничества.

Создается впечатление, что официальных представителей международных профессиональных организаций научное и культурное наследие России не очень-то интересуется.

8

Серьезные специалисты в США и Европе озабочены отсутствием литературы по истории информатики в России. Вот что писал по этому поводу профессор П. Эдвардс в своей статье «Создавая историю: Новые направления в историографии компьютеров» [21]:

«Большинство историографии (в области Computer Sciences) на английском сосредоточено вокруг США... Однако европейская, японская и советская вычислительная наука и вычислительная техника имеют свои собственные независимые истории... По мере того, как сети охватывают весь земной шар, понимание процесса распространения компьютерных технологий и вклада менее известных участников становятся все более важными для полного понимания истории компьютеров. Это – колоссальная и трудная задача, непосильная никакому исследователю. В будущем, я надеюсь, мы увидим коллективные проекты и хорошо проработанные книги, сравнивающие, противопоставляющие и связывающие историю компьютеров и сетей по всему миру».

Международное сотрудничество – одно из важнейших условий развития науки. Мы изучаем, главным образом, историю информатики в России и имеем несомненные достижения в этой области науки. Для того чтобы предоставить заинтересованным западным специалистам подлинные сведения по истории отечественной информатики, необходимо проявить инициативу. Мы должны сделать все возможное, чтобы история информатики в России (правдивая история!) стала известной на Западе.

В связи с этим предлагается создать периодический англоязычный журнал "Russian Journal of the History of Computing", в котором будут публиковаться, с одной стороны, новые оригинальные статьи по истории информатики в России, а с другой – переводы наиболее интересных материалов из опубликованных ранее русскоязычных книг и журналов.

Мы можем пригласить в состав редколлегии этого журнала самых сильных российских специалистов по истории науки. Мы можем, если это понадобится, включить его в ВАКовский список. Мы можем сообщить об этом журнале в самых серьезных источниках Европы и США с тем, чтобы желающие зарубежные специалисты могли получить из первых рук сведения об истории информатики в России.

Список литературы

1. *Б.Н. Малиновский. История вычислительной техники в лицах* / Киев: Фирма «КИТ», 1995. – 384 с., ил.
2. *Очерки истории информатики в России* / Редакторы-составители Д.А. Поспелов и Я.И. Фет. – Новосибирск: Научно-издательский центр Объединённого института геологии, геофизики и минералогии СО РАН, 1998. – 662 с.
3. *Алексей Андреевич Ляпунов* / Редакторы-составители Н.А. Ляпунова и Я.И. Фет. – Новосибирск: Филиал «Гео» Издательства СО РАН, 2001. – 524 с.
4. – 524 с.
5. *Колмогоров и кибернетика* / Под редакцией Д.А. Поспелова и Я.И. Фета. – Новосибирск: Издательство ИВМ и МГ СО РАН, 2001. – 159 с.
6. *Леонид Витальевич Канторович: человек и ученый. Том 1* / Редакторы-составители В.Л. Канторович, С.С. Кутателадзе и Я.И. Фет. – Новосибирск: Издательство СО РАН, Филиал «Гео», 2002. – 544 с.
7. *История информатики в России: ученые и их школы* / Редакторы-составители В.Н. Захаров, Р.И. Подловченко и Я.И. Фет. – Москва: «Наука», 2003. – 488 с.
8. *Леонид Витальевич Канторович: человек и ученый. Том 2* / Редакторы-составители В.Л. Канторович, С.С. Кутателадзе и Я.И. Фет. – Новосибирск: Издательство СО РАН, Филиал «Гео», 2004. – 614 с.
9. *Из истории кибернетики* / Редактор-составитель Я.И. Фет – Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2006. – 301 с.
10. *Аксель Иванович Берг* / Редактор-составитель Я.И. Фет – Москва: «Наука», 2007. – 518 с.
11. *Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН: Страницы истории* / отв. ред. Б.Г. Михайленко; Редакторы-составители Б.М. Глинский, В.П. Ильин, Я.И. Фет. Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т вычислит. матем. и мат. геофизики. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2008. – 612 с.
12. *Андрей Петрович Еришов – ученый и человек* / Редакторы-составители М.А. Бульонков и др. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2006. – 504 с.
13. *Б.А. Гладких. Информатика от абака до Интернета. Введение в специальность: Учебное пособие* / – Томск: Изд-во НТЛ, 2005. – 484 с.
14. *С.С. Демидов. Книжное обозрение* / Вопросы истории естествознания и техники, 2000, № 3, с. 159–162.
15. [20], Ч. 2, стр. 52.
16. *CS Recognizes Pioneers in Central and Eastern Europe* / IEEE Computer, June 1998, pp. 79–84.
17. *Computer Pioneers from Central and Eastern Europe* / IEEE Annals of the History of Computing, vol. 21, no. 1, pp. 49–65, January–March 1999.
18. *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 21, no. 3, July–September 1999.
19. *S.P. Prokhorov. Computers in Russia: science, education and industry*. [17], pp. 4–15.
20. *S.V. Klimenko. Computer Science in Russia: A Personal View*. [17], pp. 16–30.
21. *SoRuCom.2006. Развитие вычислительной техники в России и странах бывшего СССР: история и перспективы* / Материалы международной конференции (3–7 июля 2006 г.). В 2-х частях. – Петрозаводск, 2006. Ч. 1, 192 стр.; Ч. 2. 161 стр.
22. *Paul N. Edwards. Making History: New Directions in Computer Historiography* / IEEE Annals of the History of Computing, Vol. 23, no 1, January–March 2001.

Открытая Всесибирская олимпиада по программированию имени И.В. Поттосина: опыт десятилетия

Татьяна Геннадьевна Чурина, Елена Николаевна Боженкова, Татьяна Викторовна Нестеренко

Институт систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН
Новосибирский государственный университет
Новосибирск, Россия
tanch@iis.nsk.su, bozhenko@iis.nsk.su, nest@iis.nsk.su

Всесибирская Открытая олимпиада по программированию носит имя Игоря Васильевича Поттосина (1933-2001)¹⁰² неслучайно. В 2000 г., пройдя отбор на полуфинале по Северо-Восточному Европейскому региону [1], команда Новосибирского государственного университета (НГУ) в составе: Алексея Бабурина, Александра Шапеева, Евгения Четвертакова приняла участие в финале Международного чемпионата по программированию ACM [2] в г. Орlando, штат Флорида, США. И.В. Поттосин в тот период был директором ИСИ СО РАН. Выпускник Томского государственного университета, он стал одним из первых сотрудников Отдела программирования Института математики с Вычислительным центром СО АН СССР, который формировался в Москве А.П. Ершовым. Игорь Васильевич являлся одним из корифеев программирования в Новосибирском Академгородке, участником легендарных программистских проектов Альфа, Алгибр, Альфа-6, Эпсилон, Бета, Сократ. Как видим, основной областью его научных исследований были инструментальные системы поддержки информационных технологий и разработка экспериментальных программных средств и прототипов такой поддержки. Он стал неформальным лидером школы программирования А.П. Ершова после его безвременной кончины.

В финале 2000 года команда НГУ заняла 15 место. После этих соревнований именно Игорь Васильевич предложил руководству университета проводить свои соревнования – Всесибирскую олимпиаду, которая бы способствовала повышению уровня олимпиадного программирования сибирских команд. Ректор НГУ Н.С. Диканский поддержал эту идею, и все последующие годы способствовал развитию олимпиады. И.В. Поттосин стал первым председателем жюри этой олимпиады, руководил заседаниями жюри, вникал в формулировку и решение каждой предложенной задачи. Своим отношением к подготовке олимпиады показывал достойный пример молодым коллегам.

Организаторы Всесибирской олимпиады преследовали двойные интересы: с одной стороны получить эффективный инструмент выявления и подготовки одаренных молодых людей – специалистов по современным компьютерным технологиям, с другой – площадку, на которой проводилась бы подготовка студенческих команд к международным соревнованиям различного уровня: ACM (Association for Computing Machinery) ICPC (International Collegiate Programming Contest), TopCoder, Imagine Cup и др. Основными целями олимпиады стали повышение качества подготовки специалиста в области информационных технологий, развитие знаний и умений студентов вузов по ключевым направлениям профессиональной деятельности, повышение качества набора в вузы с привлечением к участию в олимпиаде одаренных школьников.

Открытая Всесибирская олимпиада имени И.В. Поттосина проводится Новосибирским государственным университетом совместно с Сибирским отделением РАН и Институтом систем информатики СО РАН [3]. НГУ является авторитетным интеллектуально-организационным центром творческой инициативы в области обучения на всех уровнях образовательной системы и факультативной работы с талантливой молодежью в Новосибирске и Сибири. Это подтверждается востребованностью выпускников НГУ на рынке труда как российских, так и зарубежных компаний. В настоящее время олимпиадная деятельность НГУ по программированию представляет собой стабильно развивающуюся программу, включающую множество мероприятий. Олимпиады являются формой усиленного и интенсивного обучения информатике и программированию, привлекают лучших студентов к высоко квалифицированной работе в научных школах СО РАН, к наукоемким задачам ИТ индустрии. Также олимпиады позволяют выявлять и поддерживать развитие одаренной молодежи на разных уровнях обучения (школа, колледж, вуз). Кроме того, они являются учебно-экспериментальным полигоном в области особо сложных разделов программирования и использования активных форм обучения, что ведет к повышению качества образования.

¹⁰² Поттосин И.В. // <http://www.iis.nsk.su/pottosin/40/win/alley08.html#science>

Высокий научно-методический уровень олимпиады обеспечивается участием ведущих научных школ по информатике академических институтов РАН, в первую очередь Института систем информатики имени А.П. Ершова СО РАН. В жюри и оргкомитете олимпиады принимают участие также и представители других вузов России, занимающих призовые места на олимпиадах по программированию: Московского, Санкт-Петербургского, Саратовского госуниверситетов, Санкт-Петербургского госуниверситета информационных технологий, механики и оптики, Алтайского технического университета.

Желание приблизить состязание к живой программистской работе является одной из целей олимпиады. Жюри стремится подготовить такой конкурс молодых талантов, в котором бы достаточно полно проверялись их профессиональные качества, в том числе такие важные для практики компоненты, как, например, умение найти информацию для решения новой задачи или доопределить задачу, содержательная постановка которой в принципе не может быть уточнена.

Олимпиада ориентирована на студентов, но в ней могут принимать участие и школьники. Олимпиада проводится в три тура: два отборочных с помощью сети интернет и очный.

Первый отборочный тур ориентирован на выявление и подготовку специалистов высокой квалификации с уровнем системного анализа и дизайнера сложных проектов. Как правило, для этого тура разрабатывается оригинальный проект, а также интерфейс и модули, которые позволяют встраивать решения участников в интерфейс, визуализировать и проигрывать их на сайте олимпиады. В олимпиадах 2000–2005 годов на написание такого решения отводилось несколько месяцев. На олимпиаде в 2006 году первый отборочный тур проводился в виде интернет-тура с задачами, предложенными крупными компаниями-разработчиками и потребителями программного обеспечения. Задачи старались давать близкие к реальной жизни, например, в одной из первых олимпиад предлагалось восстановить правильную последовательность видеок кадров, разработать и реализовать стратегии игрока в парной игре. С повышением уровня подготовки команд усложнялись и задачи. В последующих олимпиадах участникам необходимо было написать стратегию, координирующую уже команду из нескольких объектов, как, например, в задаче «Космические войны» или «Гонка беспилотных кораблей» [4]. Большой интерес вызвала и визуализация турнирных боев программ участников.

Второй отборочный тур, интернет-тур, проводится по традиционным правилам международного студенческого чемпионата АСМ. Особое внимание при его проведении уделяется решению задач в крайне ограниченное и строго определенное время, что среди прочего способствует совершенствованию владения языками программирования и техникой программирования.

В рамках очного тура проводится две номинации. Первая – по стилю первого отборочного тура, вторая – по правилам АСМ ICPC. Первая номинация нацелена на искусство постановки задач и выбора методов решения. Здесь оценивается умение корректно поставить задачу на основании формулировки проблемы и ее контекста; умение проанализировать множество вариантов решений и, исходя из различных критериев эффективности, выбрать самый оптимальный. Задания первой номинации в разные годы предлагали написать наилучшую эвристику для задач из теории расписаний и распределений, на обработку изображений или звука. В задачах второй номинации важно умение разработать новый или применить один из известных алгоритмов, реализовать его наиболее эффективно и быстро, для чего нужно обладать хорошей техникой программирования. Многие задачи рассчитаны на то, чтобы студенты обладали хорошей математической подготовкой. В обеих номинациях жюри ставит своей целью привлечь интерес участников к последним достижениям в компьютерных науках, давая задания, являющиеся подзадачами актуальных проблем различных областей программирования, таких как обработка изображений, обработка сигналов, верификация сложных проектов.

В разные годы победителями олимпиады становились команды из университетов Москвы, Новосибирска, Санкт-Петербурга, Орла, Тбилиси и Барнаула. В таблице 1 представлены команды, занимавшие первые шесть мест за все годы проведения олимпиады.

Таблица 1

Команды – победители Открытой Всесибирской олимпиады

№	1 место	2 место	3 место	4 место	5 место	6 место
I	NSU1(НГУ)	NSU3(НГУ)	Yarik(МГУ)			
II	Yarik (МГУ)	mephistos (МИФИ)	pofigisty (МГУ)	saratovsu3 (Саратов ГУ)	r.i.p. (МГУ)	nsu3 (НГУ)
III	Три пофигиста (МГУ)	NSU3 (НГУ)	VSTU (ВГТУ)	NIL (МГУ)	NSU5 (НГУ)	NSTU (НГТУ)

IV	RoVD (МГУ)	PermSU1 (ПермГУ)	The Best (СПбГУ)	NSU1 (НГУ)	MSU SE (МГУ)	Saratov SU (СарГУ)
V	MSU IT (МГУ)	RoVD (МГУ)	NSU1 (НГУ)	Yaroslavl SU1 (Ярославский ГУ)	USU TEAM (Уральский ГУ)	MSU SE (МГУ)
VI	KGS (школьники Новосибирска)	Moscow SU x13 (МГУ)	SPb SU 1: COOLler (СПбГУ)	Need For Success (УфаГАТУ)	MSU Crazy Team (МГУ)	Altai STU A (АГТУ)
VII	SPbSU COOLler (СПбГУ)	Moscow SU x13 (МГУ)	Moscow SU ST (МГУ)	Ural SU Osliki (Уральский ГУ)	SPB SU Nimvord (СПбГУ)	Novosibirsk SU #1 (НГУ)
VIII	SPb_SU_Burunduchki (СПбГУ)	IFMO1 (СПбГУ ИТМО)	OrelSTU #1 Encore (Орловский ГТУ)	Novosibirsk SU #1 (НГУ)	SPb SU-26 (СПбГУ)	PetrSU Wx (ПетрГУ)
IX	IFMO1 (СПбГУ ИТМО)	SPb_SU_14 (СПбГУ)	Tbilisi1 (Тбилисский ГУ)	Petrozavodsk SUWx1 (ПетрГУ)	SPb_SU_Burunduchki (СПбГУ)	Novosibirsk SU#1 Pluseg (НГУ)

С ростом популярности олимпиады, что отражено в таблице 2, оргкомитету и жюри приходилось решать новые проблемы, а именно: реализовать автоматическую систему регистрации участников, обеспечить постоянную переписку с участниками с ответами на вопросы. Увеличение общего числа участников не могло не повлечь и увеличение числа приглашенных на очный тур. А это, в свою очередь, привело к проблемам расселения в бедном на гостиницы Академгородке, организации рабочих мест в компьютерных классах НГУ, координации сроков олимпиады с учебным процессом НГУ и графиком других важных соревнований по программированию в России и за рубежом.

Признавая, что команды многих сибирских вузов уступают по уровню подготовки командам из европейской части страны, оргкомитет и жюри олимпиады приняли решение предоставить сибирским командам возможность участвовать в соревнованиях вместе с сильнейшими командами страны. Так была введена квота, половина приглашенных команд – это команды сибирских вузов, а среди призов участникам обязательно есть приз лучшей сибирской команде.

Таблица 2

Статистика участия команд во Всесибирской олимпиаде

Годы проведения	Количество зарегистрированных команд на сайте олимпиады	Количество команд, посылавшие решения в 1 и 2 турах	Количество команд, приглашенных на очный тур	Количество участвовавших учебных заведений	Количество стран
2000	189	24, 108	11	45	1
2001	150	25, 90	12	40	1
2002	185	20, 64	17	45	1
2003	240	31, 179	31	50	5
2004	330	36, 249	36	60	4
2005	346	31, 218	41	74	6
2006	351	98, 185	42	95 вузов + 65 школ	8
2007	309	109, 168	53	74 вуза + 30 школ	6
2008	более 300	211	51	67 вузов + 14 школ	7

В процессе подготовки к олимпиаде не только ее участники повышают свой уровень. Члены жюри также проходят большую практику и приобретают неоценимый опыт в подготовке задач, решений, тестов, программ, проверяющих решения. За время существования олимпиады сменилось три автоматических системы тестирования. Используемая в настоящее время система тестирования [5] является переработанной версией одной из них, написанной под руководством сотрудников ИСИ СО РАН и преподавателей НГУ. В системе тестирования участникам в пользование предоставлены разделы сдачи задач, рассылки вопросов через веб-интерфейс, просмотр рейтинга олимпиады. Для жюри реализованы возможности контролировать ход тестирования во время тура, настраивать туры, при необходимости задавать перетестирование какого-либо решения участника или всех решений на каком-либо тесте. Хочется отметить, что подготовка каждой задачи является мини-проектом, для которого нужно сформулировать корректное условие, определить ограничения на входные данные, разработать эффективный алгоритм и реализовать его на нескольких языках, оценить возможные ошибки и неэффективные решения, подготовить соответствующий набор тестов, который позволял бы отсекал неэффективные решения.

Механизм проведения Открытой Всесибирской олимпиады позволяет вырабатывать стратегии и модели совершенствования программ обучения в области производственного применения информационных технологий в наукоемком бизнесе, университетском образовании и академической науке в условиях современного общества. Участники олимпиадных проектов получают широкие возможности для повышения своей квалификации и неформального общения. Они знакомятся с разделами компьютерных наук, недостаточно поддержанными вузовскими курсами. Получив соответствующую подготовку, студенты без труда находят работу в крупных ИТ-компаниях, где развивают собственные проекты, поступают в магистратуру и аспирантуру, что позволяет удержать наиболее талантливую молодежь в научной сфере. В аспирантуре они уже развивают ИТ технологии и одновременно начинают готовить себе смену. Так, например, победители старых олимпиад стали костяком тренерской команды по подготовке новых школьных и студенческих команд.

Участие во Всесибирской олимпиаде по программированию им. И.В. Поттосина является и хорошей репетицией к международному командному чемпионату ACM ICPC. Он проводится среди сборных команд вузов с 1977 г. Российские вузы начали участвовать в нем с 1993 г., когда был образован Северо-Восточный Европейский регион, и директорат направил приглашения в ряд ведущих классических и технических университетов. Первым участником состязаний от России стал Санкт-Петербургский государственный университет. В сезон 1996/1997 г. при организации первых в России полуфинальных соревнований командного чемпионата мира по программированию по правилам ACM, было принято решение провести соревнования одновременно в двух городах: в Санкт-Петербурге и в Барнауле, и использовать для связи сеть интернет. Организация соревнований в Барнауле была поручена Алтайскому государственному техническому университету. В 2000 г. была организована Закавказская полуфинальная группа (Грузинский технический университет, Тбилиси).

За более чем двадцатипятилетнюю историю состязаний сформировались международные правила, по которым команда из трех участников за одним компьютером в течение пяти часов должна решить как можно больше задач из предложенных. Характер задач предполагает, что участники продемонстрируют как искусство компьютерной алгоритмизации задач, так и составление эффективных программ. На начальном этапе для российских участников была еще и проблема знания английского языка, которым они усиленно овладевали во время тренировок, разбирая условия задач на английском.

Итак, в 2000 году, когда была проведена первая Всесибирская олимпиада, из студенческих командных соревнований в России проводились только четвертьфиналы и полуфиналы международного чемпионата мира ACM ICPC по программированию. Так что можно считать, что Всесибирская олимпиада была одним из первых российских студенческих соревнований по программированию.

Один из активных популяризаторов спортивного программирования, координатор Открытого Кубка по программированию [6,7], О.Б.Христенко [8] говорит:

“За прошедшее время Всесибирская олимпиада стала крупнейшим соревнованием, в котором принимают участие сильнейшие команды России и ближнего зарубежья. От других соревнований, организуемых в разных регионах, Всесибирская олимпиада отличается стремлением к совершенствованию формулы соревнований, к инновациям как организационного, так и методического и научного плана. Вот хотя бы несколько из них.

1) Именно на Всесибирской олимпиаде впервые в России был проведен отбор на очный тур через интернет-соревнования: хотя к тому моменту в России работали несколько серверов с онлайн-проверкой задач, для отбора на очные соревнования они не использовались.

2) Именно Всесибирская олимпиада объединила «классические» соревнования по формуле чемпионатов мира ACM, где на первый план выходит скорость, с турами, состоящими из исследовательских задач, для которых зачастую «точное» решение неизвестно.

3) Именно со Всесибирской олимпиады началось регулярное проведение Открытого Кубка по программированию: первым этапом первого розыгрыша Открытого Кубка был Гран-При Сибири, проводившийся на задачах второй номинации очного тура Всесибирской олимпиады”.

По мнению многих членов жюри и участников соревнований, уникальность Открытой Всесибирской олимпиады им. И.В. Поттосина состоит в том, что формула соревнований позволяет студентам из городов Сибири и Дальнего Востока принимать участие в заключительном этапе соревнований наряду с сильнейшими командами России и Ближнего зарубежья. Это было сделано с целью поддержки сибирских команд. При этом команды вузов из других регионов, приглашаемые для участия в очном туре, являются сильнейшими командами своих вузов. Так, например, второе место во Всесибирской олимпиаде 2007 года заняла команда СПбГУ ИТМО 1, которая спустя полгода стала чемпионом Мира в Банфе (Канада).

Эти состязания, по мнению специалистов, остаются одним из немногих интеллектуальных конкурсов, на которых участники могут продемонстрировать свои способности в искусстве программирования в его классическом понимании и которые поддерживают традиции этой замечательной области теоретической информатики.

О.Б.Христенко: “Задачи, предлагаемые на Всесибирской олимпиаде, как на отборочных турах, так и в очном туре, совмещают техническую сложность с оригинальностью идей, лежащих в их основе. При этом схема проведения олимпиады позволяет не ограничиваться "стандартным" типом задач, варьируя различные схемы

оценки заданий и сравнения результатов”.

В 2007 году Олимпиада получила статус Всероссийской, победители были представлены к дипломам и премиям Министерства образования и науки РФ.

Начиная с 2004 года, компания Samsung награждает победителей олимпиады денежными премиями. В 2008 году общий размер премий для первых трех мест составил восемь тысяч долларов США. Финансовое обеспечение олимпиады базируется на помощи спонсоров и на добровольных взносах участников. В 2006-2007 годах олимпиада частично была поддержана Президиумом СО РАН. В разное время спонсорами олимпиады и всей программы были зарубежные и отечественные организации – Intel, Microsoft, Parallels, SUN Microsystems, Новосибирский технологический центр Шлюмберже, УНИПРО, Unisoft, Computer Associates, Новософт, Сибкакадемсофт, СофтЛаб и другие.

Открытая Всесибирская олимпиада всегда *открыта* для новых идей и помощи единомышленников.

Список литературы

1. <http://neerc.ifmo.ru> (Сайт Северо-Восточного Европейского региона ACM ICPC)
2. <http://icpc.baylor.edu/icpc/> (Сайт ACM ICPC)
3. <http://olimpic.nsu.ru> (Сайт олимпиад НГУ по программированию)
4. Чурина Т.Г., Боженкова Е.Н., Нестеренко Т.В. Задачи Открытой Всесибирской олимпиады по программированию имени И.В. Поттосина: от теории к практике // Вестник НГУ. – 2007. – Том 5, выпуск 1. – стр. 40-46. (Серия: Информационные технологии).
5. <http://olimpic.nsu.ru/judge.html> (Сайт олимпиадных тренировок НГУ по программированию)
6. <http://www.opencup.ru/> (Сайт Открытого Кубка МГУ-СВОSS)
7. Панкратьев Е.В., Христенко О.Б. Открытый Кубок по программированию: методы, идеи, перспективы // Труды конф. «Перспективы систем информатики» (информатика образования), Новосибирск, июнь 2006, стр. 63-65.
8. <http://www.snarknews.info> (Информационный сайт по спортивному программированию)

Раздел II.

Материалы из архива академика А.П. Ершова

А.П. Ершов

РАЗВИТИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕЛА В СССР¹⁰³

Доклад, подлежащий прочтению
на XXXI Дибольдовской конференции

Рим, 11–13 июня 1974 г.

Новосибирск, 630090
Вычислительный центр
Сибирского отделения
Академии наук СССР

Введение

Для автора – это первое выступление перед европейской аудиторией на столь общую тему. Насколько ему известно, это также первое выступление советского докладчика на Дибольдовской конференции. Это побуждает меня, прежде чем перейти к существу дела, сделать несколько вступительных замечаний.

Мой обзор будет носить не аналитический, а дескриптивный характер. В нем будет сделана попытка дать внутренний взгляд на развитие вычислительного дела в СССР, рассказать, как оно развивается в наших условиях, для решения наших задач. Конечно, я не обойдусь без сопоставлений, но буду прибегать к ним лишь в той степени, в какой это делаем мы сами, а не сторонние наблюдатели развития в СССР.

Я начну свое выступление перечислением трех особых факторов, влияющих на развитие вычислительного дела в СССР.

+ Советский Союз должен был развивать все аспекты вычислительного дела, опираясь исключительно на свои интеллектуальные и технологические ресурсы.

+ Развитие вычислительного дела в СССР находится за пределами действия многонациональных вычислительных компаний.

+ Общественная система СССР оказывает непосредственное и определяющее влияние на способы развития и использования вычислительных средств.

Следует отметить, что в настоящее время первый фактор уже не носит абсолютного характера, как скажем, 10–15 лет тому назад: нормализация международных отношений и возросший экономический и научно-технический обмен приводят через циркуляцию ноу-хау к выравниванию научной и технологической базы вычислительных средств. Весьма существенное значение для расширения и усиления этой базы сыграли процессы интеграции в национальных экономиках социалистических стран, нашедшие свое воплощение в создании Единой системы ЭВМ, известной также под названием серия «Ряд».

¹⁰³ Электронный архив А.П. Ершова// <http://erшов.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?lang=1&did=26944&fileid=159678>. Текст машинописный с рукописными пометами. На второй странице надпись «Пометы относятся к использованию текста в Британских лекциях (1980)». На русском языке публикуется впервые. Слайды вставлены в оригинальный текст составителями сборника.

История

Я начну свое изложение очерком истории развития ЭВМ, который будет сделан в виде кратких замечаний к иллюстрациям, на которых показаны даты наступления ключевых событий, характеризующих развитие в разработках ЭВМ, их программном обеспечении, применении и обучении.

На рис. 1 показаны ключевые вехи в разработке конструкций ЭВМ. Первая советская электронная вычислительная машина МЭСМ была разработана Академией наук Украины под руководством С.А. Лебедева в 1951 г. [1]. С небольшим сдвигом под его руководством шла разработка (уже в Москве) первой ЭВМ, обладавшей полной логической структурой. Эта машина, БЭСМ, была подготовлена к опытной эксплуатации в 1952 г. [2]. В 1953 г. была предъявлена к сдаче машина СТРЕЛА, первая ЭВМ серийного изготовления [3]. Первыми полупроводниковыми машинами в СССР стали машина Раздан-2, разработанная в Ереванском институте электронных машин, машина Днепр [4], созданная в Институте кибернетики АН УССР специально для целей управления, и машина Минск-2, положившая начало известной серии машин «Минск». В 1966 г. начала серийно производиться машина БЭСМ-6, которая, обладая производительностью порядка 1 млн. оп/сек, до сих пор остается самой мощной ЭВМ в СССР. Первая ЭВМ со встроенным дисплеем (МИР-2), разработанная в 1969 г. в Институте кибернетики, содержала ряд интересных свойств микропрограммного проектирования [5]. В 1970 г. были разработаны первые машины 3-го поколения: малая (и очень популярная) машина Наири [6] и машина среднего класса М 3000 [7] с архитектурой типа ИБМ/360. В 1971 г. начали функционировать несколько систем коллективного пользования: универсальная система разделения времени АИСТ-0, разработанная в Новосибирском научном центре [8], система резервирования авиабилетов СИРЕНА [9] и ряд адаптаций БЭСМ-6 к нуждам коллективного доступа с терминалов [10, 11]. Разработка первых минимашин была завершена в 1971 году [12, 13], а Единой системы ЭВМ – в 1972 году [14].

Развитие программного обеспечения в СССР показано на рис. 2. Уже первые машины, БЭСМ и СТРЕЛА, имели одностороннюю память, в которую была встроена библиотека математических и преобразующих функций с автоматическим вызовом подпрограмм в процессе исполнения [15]. В 1955 г. появились первые компиляторы с прообразом алгоритмических языков, содержащих операторы присваивания, условные операторы, операторы цикла и переменные с индексами [16, 17]. Как ни странно, первые ассемблеры появились позже, в 1956–1957 гг. [18]. В 1962 г. началась эксплуатация первого в СССР транслятора с Алгола 60 [19]. В 1962 г. в Вычислительном центре СО АН СССР в Новосибирске был создан первый прототип операционной системы для пакетной обработки [20]. Производственные версии операционных систем начали распространяться заводом-изготовителем с 1966 г. [21] для ЭВМ Минск-22 и БЭСМ-6. В 1967 г. начали использоваться языки системного программирования Эпсилон (см. ниже) и язык АЛМО, позволяющий решать проблему переноса программного обеспечения [72]. В 1971 г. в уже упоминавшейся системе АИСТ-0 работала операционная система, объединяющая пакетную обработку с надфоновым диалогом [22]. Аналогичная операционная система для БЭСМ-6, разработанная в Институте прикладной математики АН СССР [23], начала распространяться среди пользователей в 1972 г. Ряд возможностей коллективного пользования имела ОС для ЭВМ Днепр-2 [24].

- 1951 • ЭВМ регистрового типа (МЭСМ)
- 1952 • ЭВМ полной логической структуры (БЭСМ)
- 1953 • Промышленная ЭВМ (СТРЕЛА)
- 1960 • Полупроводниковая ЭВМ (РАЗДАН, ДНЕПР, МИНСК-2)
- 1966 • Самая мощная ЭВМ (БЭСМ-6)
- 1969 • Диалоговая ЭВМ с дисплеем (МИР-2)
- 1970 • ЭВМ на интегральных схемах (НАИРИ-3)
- 1971 • СРВ (АИСТ-0, СИРЕНА, БЭСМ-6)
- 1971 • Мини-машины (ЭЛЕКТРОНИКА, М-6000)
- 1972 • ЕС ЭВМ (1010, 1020, 1030, 1040, 1050)

Рис.1. Развитие ЭВМ в СССР

- 1953 • Библиотека подпрограмм (СТРЕЛА, БЭСМ)
- 1955 • Транслятор с алгоритмич. языка (ПП-2, ПП БЭСМ)
- 1957 • Ассамблер (ПАПА, ССП)
- 1962 • Транслятор с АЛГОЛА 60 (ТА-1)
- 1962 • Пакетная обработка (АВТООПЕРАТОР)
- 1966 • Поставка ОС (МИНСК-22, БЭСМ-6)
- 1967 • Язык системного програм. (ЭПСИЛОН, АЛМО)
- 1971 • Совмещение диалога с пакетом (АИСТ-0)
- 1972 • Поставка ОС с раздел. времени (ОС ИПМ, ДНЕПР-2)

Рис.2. Развитие программного обеспечения в СССР

Основные события в области применения ЭВМ показаны на рис. 3. Первые научные применения ЭВМ (интегрирование функций, аэродинамические расчеты) были сделаны на МЭСМ еще в 1951 г. на стадии наладки этой машины. В 1953 г. были опубликованы первые математические таблицы, рассчитанные с помощью ЭВМ. В 1954 г. был организован первый академический вычислительный центр (ВЦ АН СССР), поныне возглавляемый академиком А.А. Дородницыным, пост-президентом ИФИП. В 1956 г. в ИТМ и ВТ были произведены первые успешные эксперименты в машинной переводе [25]. Первые экономические расчеты были произведены в 1957 г. в порядке подготовки предложений по внедрению ЭВМ в экономику [26]. В 1958 г. М.Л. Цетлин по-

строил и запрограммировал математическую модель сердца, положив начало медицинским применениям [27]. В 1961 г. были проделаны первые опыты по машинному управлению металлургическим производством [4]. В 1964 г. вошел в строй вычислительный центр в Госбанке СССР [30]. В 1966 г. была создана полная шахматная программа, которая обыграла американскую программу (для ИВМ 7090) в известном матче из четырех партий [28]. В 1967 г. началось регулярное функционирование первой в СССР автоматизированной системы управления на Львовском радиозаводе [29].

Говоря о развитии ЭВМ, нельзя не сказать о соответствующих акциях, предпринятых в сфере образования (рис. 4). Вузовская работа по оборудованию ЭВМ началась в 1951 г. с появлением С.А. Лебедева в Московском энергетическом институте. Профессор А.А. Ляпунов в 1951–1952 учебном году прочел в МГУ первый в СССР систематический курс по программированию. В 1953 г. в СССР была защищена первая кандидатская диссертация, подготовленная с помощью ЭВМ. Она касалась метода расчетов откосов земляных насыпей. Первый университетский ВЦ был открыт в 1954 г. в МГУ [31]. Он использовал сначала ЭВМ среднего класса М-2. В 1961 г. в Новосибирске начались регулярные классы для школьников по программированию [32]. Признание важности экономических применений ЭВМ привело к введению специальности «экономическая кибернетика», открытой в 1962 г. в ряде экономических вузов страны. Аналогичная специальность для инженерных применений, «инженерная математика», была введена в 1964 г. во многих технических вузах. Университетская специальность по прикладной математике, что в СССР равносильно понятию «вычислительных наук», была открыта во всех крупнейших университетах в 1969 г.

- 1951 • НАУЧНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ (МЭСМ)
- 1953 • МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ (БЭСМ)
- 1954 • ПУБЛИЧНЫЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР (СТРЕЛА)
- 1956 • МАШИННЫЙ ПЕРЕВОД (БЭСМ)
- 1957 • ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ (М-2)
- 1958 • МЕДИЦИНСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ (СТРЕЛА)
- 1961 • УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ (ДНЕПР)
- 1964 • БАНКОВСКОЕ ДЕЛО (УРАЛ)
- 1966 • ШАХМАТНАЯ ПРОГРАММА (М-220)
- 1967 • АСУ ПРЕДПРИЯТИЕМ (МИНСК-22)

Рис.3. Развитие применений ЭВМ в СССР

- 1951 • Курс по ЭВМ (ЛЕБЕДЕВ)
- 1951 • Курс по программированию (Ляпунов, МГУ)
- 1953 • Кандидатская дисс. по ЭВМ (АН СССР)
- 1954 • Вузовский ВЦ (МГУ)
- 1961 • Программирование в школе (~30 школ)
- 1962 • Эконом. кибернетика в вузах (~10 унив.)
- 1964 • Инженерная математика в инстит. (~10 инстит.)
- 1966 • Докторская дисс. по программированию (АН УССР)
- 1969 • Прикладная математика и АСУ в вузах (~80 вузов)

Рис.4. Развитие вычислительного образования в СССР

Если попытаться дать максимально краткое резюме сделанного исторического очерка, то можно сказать следующее (рис. 5). Историю развития ЭВМ в СССР, а также его четко предвидимую перспективу можно разбить на четыре десятилетних периода.

1950-е годы в СССР характеризовались 1-ым поколением ЭВМ, их применением для решения наиболее актуальных научно-технических проблем и выполнением серии пионерских работ по конструированию ЭВМ, программному обеспечению и созданию основных концепций их применения. В 60-е годы появились ЭВМ 2-го поколения, были заложены основы промышленного производства ЭВМ и их компонентов, были идентифицированы и сформированы все компоненты вычислительного дела. В 70-е годы происходит широкая экспансия ЭВМ 3-го поколения во все отрасли народного хозяйства. Во всех крупных организациях применение ЭВМ начинает носить регулярный характер. Информационная база организации в своем основном объеме хранится на машинных носителях. В 80-е годы создается сеть ЭВМ, терминалов и коммутационных центров, допускающая интеграцию баз данных и их автоматическую транспортировку с электронными скоростями. Все без исключения хозяйственные единицы народного хозяйства вовлекаются в сферу применения ЭВМ через сеть вычислительных

- | | |
|-------------|---|
| 1951 – 1960 | <ul style="list-style-type: none"> • ПЕРВОЕ ПОКОЛЕНИЕ • НАКОПЛЕНИЕ ИДЕЙ И ЗНАНИЙ • ПИОНЕРСКИЕ РАБОТЫ |
| 1961 – 1970 | <ul style="list-style-type: none"> • ВТОРОЕ ПОКОЛЕНИЕ • СОЗДАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ • ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ |
| 1971 – 1980 | <ul style="list-style-type: none"> • ТРЕТЬЕ ПОКОЛЕНИЕ • ЛОКАЛЬНОЕ ВНЕДРЕНИЕ • РЕГУЛЯРНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ |
| 1981 – 1990 | <ul style="list-style-type: none"> • ЧЕТВЕРТОЕ ПОКОЛЕНИЕ • ГЛОБАЛЬНОЕ ВНЕДРЕНИЕ • НАЧАЛО МАССОВЫХ ПРИМЕНЕНИЙ |

Рис.5. Этапы развития вычислительного дела в СССР

центров коллективного пользования. В широких масштабах начинают развиваться массовые применения ЭВМ (школы, медицинское обслуживание, публичные библиотеки, домашние терминалы).

Текущая ситуация

Рассмотрим более подробно текущую ситуацию в развитии ЭВМ в Советском Союзе. Ее особенностью является то, что развитие ЭВМ происходит в рамках нескольких крупных национальных программ, рассчитанных на перспективу и имеющих четко сформулированные цели.

Первой из них является программа выпуска ЭВМ. Начиная с 1971 г. производство ЭВМ рассматривается как самостоятельный сектор промышленности с отдельной статистикой. Стоимость выпускаемых в 1970 г. ЭВМ составила 710 млн. рублей [33]. Программа выпуска ЭВМ на период 1971–1975 гг. предусматривает рост производства ЭВМ в 2,6 раза [34]. Фактический рост выпуска промышленностью ЭВМ превышает эти показатели и представлен на рис. 6 [33, 35]. Главным компонентом этого бума является выпуск Единой серии ЭВМ (ЕС ЭВМ). Это совместное мероприятие семи социалистических стран представляет собой тоже своего рода многонациональную компанию большого масштаба. В проектировании серии и подготовке производства приняло участие 20 тыс. человек. В производство ЕС ЭВМ вовлечено 70 предприятий с общей численностью до 300 тыс. человек [36].

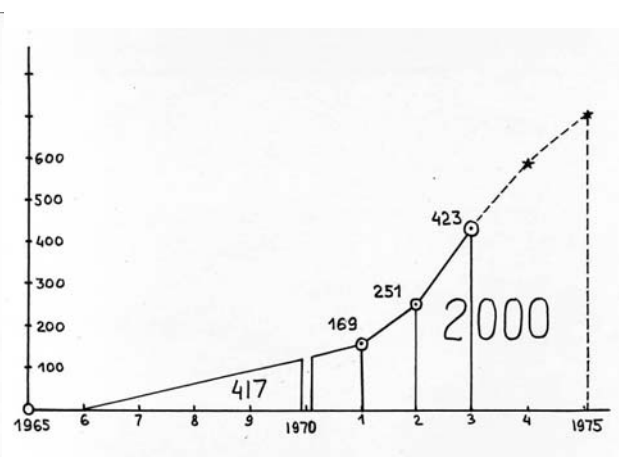
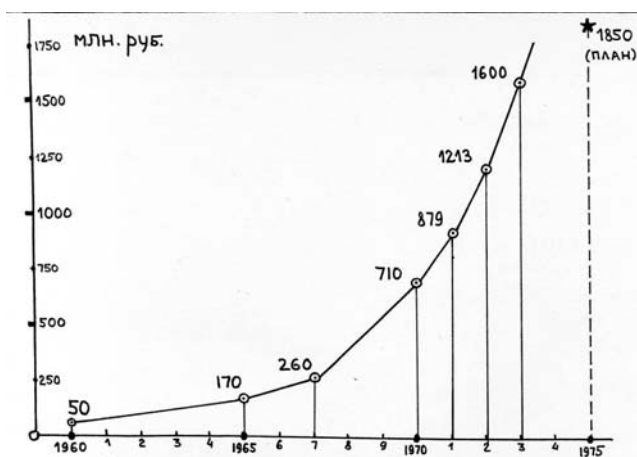
Второй программой является автоматизация производства и управления с помощью ЭВМ. В русской терминологии средством решения задачи является построение автоматизированных систем управления (АСУ). Главным потребителем таких систем является промышленность. В соответствии с этим основная классификация АСУ выглядит следующим образом:

- + Автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУТП);
- + Автоматизированные системы управления предприятием (АСУП);
- + Отраслевые автоматизированные системы управления (ОАСУ);
- + Территориальные АСУ (ТАСУ).

Последние три соответствуют английскому термину «информационные системы управления», из которых первая действует в масштабах отдельного предприятия, вторая – автоматизирует работу штаб-квартиры сектора экономики, контролируемого крупной корпорацией, а третья – обслуживает нужды некоторой территории, например, города.

Программа построения АСУ началась в рамках 8-го пятилетнего плана на период 1966–1970 гг. В этот период в промышленности СССР было введено в строй свыше 400 АСУ в 30-ти секторах экономики, на что было израсходовано свыше 1 млрд. рублей, не считая расходов на научные исследования. Несмотря на экспериментальный характер многих систем и малый период их работы, достигнутая экономия в производстве, прежде всего благодаря росту производительности труда, составила за этот срок 680 млн. рублей [37].

Особое развитие эта программа получила в 9-ом пятилетнем плане. Директивы XXIV съезда КПСС предписывают ввести в строй в течение 1971–1975 гг. порядка 2 тыс. АСУ всех видов, в том числе 65 ОАСУ союзного масштаба, 150 республиканских ОАСУ, свыше 1 тыс. АСУП и 670 АСУТП. Ход выполнения этой программы показан на рис. 7 [35, 37, 38].



Кульминационной программой дальнейшего развития применения ЭВМ в национальной экономике, рассчитанной на долгую перспективу, является программа создания общегосударственной автоматизированной системы сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством, ОГАС.

Эта программа была также инициирована XXIV съездом КПСС.

ОГАС представляет собой, прежде всего, комплекс организационных мероприятий и нормативов, создающих однородную структуру управления секторами национальной экономики и их предприятиями и обеспечивающих информационную совместимость документов и процедур управления. Это создает потенциальные предпосылки к взаимодействию и информационному обмену между отраслевыми и производственными системами управления [37].

Одновременно в СССР развиваются работы по созданию единой автоматизированной системы связи страны (ЕАСС). Характер этой программы не требует особых комментариев, за исключением того, что огромные размеры Советского Союза и его широтная протяженность делают решение этой задачи особенно сложным. Неотъемлемым компонентом ЕАСС является общегосударственная система передачи данных (ОСПД), к которой можно будет подключить любую ЭВМ или подходящий терминал.

На втором этапе развития ОГАС в Советском Союзе на основе машин 4-го поколения будет создано большое количество вычислительных центров коллективного пользования, которые образуют третья компоненту ОГАС – государственную сеть вычислительных центров. По некоторым оценкам, произведенным еще на ранней стадии проработки ГСВЦ, в нее должно входить 10 тыс. вычислительных центров коллективного пользования [40]. Большая часть этих ВЦ и их терминалов образует передний край применения вычислительных машин, который с помощью сети передачи данных, разделения времени и коллективного доступа охватит, в конце концов, все хозяйственные единицы национальной экономики.

Развитию ОГАС отведен весьма высокий приоритет. Для проектирования системы в 1971 г. создана специальная организация – Всесоюзный НИИ проблем организации управления при ГКНТ СМ СССР. Его директором и руководителем работ является член-корреспондент АН СССР Д.Г. Жимерин [41]. Он является одновременно первым заместителем председателя ГКНТ академика В.А. Кириллина, который, в свою очередь, является заместителем Председателя СМ СССР А.Н. Косыгина. Научным руководителем проектирования ОГАС является академик В.М. Глушков.

Работы по созданию ОГАС будут проходить в две крупные стадии. На первой стадии, относящейся к 1971–1980 гг., будет осуществлено общее проектирование системы, будет унифицирована документация и установлена информационная совместимость процедур управления и передачи данных. Уже упомянутые территориальные отраслевые и производственные АСУ, развиваемые в этот период, будут создаваться и функционировать с учетом их предстоящего включения в ОГАС.

На этой же стадии наряду с секторальными АСУ будет создано несколько функциональных подсистем, по своей сущности проникающих во все сектора экономики. Из них стоит упомянуть хотя бы три. Это - автоматизированная система плановых расчетов, АСПР [42], обеспечивающая единую методику и информационную совместимость процедур планирования на всех уровнях управления. Затем автоматизированная система государственной статистики, АСГС, которая будет представлять собой древовидную структуру банков данных, ЭВМ и линий связи, терминалы которой находятся во всех пунктах сбора первичной информации, являющейся предметом статического учета, а вершиной которой является ВЦ ЦСУ СССР. И, наконец, автоматизированная система стандартизации и метрологии, АССМ, - всесоюзная информационная система, осуществляющая распространение стандартов и нормативов и сбор контрольной информации о степени их соблюдения [37].

Второй этап развития ОГАС, как я уже говорил, состоит в интеграции секторальных и общенациональных систем управления и в полном насыщении машинным сервисом всех хозяйственных единиц национальной экономики. Очевидно, что его реализация будет синхронизирована с развитием ЕАСС и программой выпуска ЭВМ и терминалов, на основе которых будет происходить объединение машин в сеть и реализация режима коллективного пользования.

Создание ОГАС и связанных с ней АСУ, системы передачи данных и сети вычислительных центров коллективного пользования, естественно, не исчерпывает всех аспектов развития и применения ЭВМ. Однако благодаря своим масштабам, целеустремленности и богатству проблематики, она настолько доминирует и воодушевляет специалистов по ЭВМ, софтверу и управлению, что каждый из них хорошо помнит историческую формулировку директив XXIV съезда КПСС, открывшую путь этой программе [43].

«... Развернуть работы по созданию и внедрению автоматизированных систем планирования и управления отраслями, территориальными организациями, объединениями, предприятиями. Создать общегосударственную

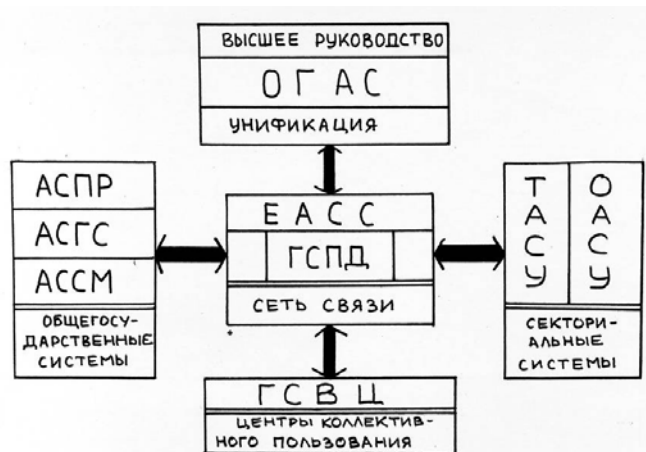


Рис. 8. Главные компоненты ОГАС

автоматизированную систему сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством на базе государственной сети вычислительных центров и единой автоматизированной сети связи страны. При этом обеспечить с самого начала проведение принципа организационного, методологического и технического единства этой системы».

Позвольте мне теперь вернуться к анализу технического содержания вычислительного дела в СССР.

Вычислительные машины

Сначала о состоянии вычислительного парка. На рис. 9 показан перечень главных машин, активно используемых в СССР. Машины 2-го поколения еще составляют большинство. К ним относятся БЭСМ-6 – мощная и надежная машина, ценность которой, как ни странно, повышается с годами благодаря накоплению софтвера; Минск-32 – очень популярная недорогая машина с приличным программным обеспечением, главная машина для построения АСУ; М-220 и БЭСМ-4 – главная рабочая сила 60-х годов для инженерных и малых научных применений. Я не описываю подробно их характеристики, приводя на рисунке в правой колонке сопоставимые по характеристикам популярные модели западных ЭВМ. Мир-2 не имеет прямого аналога с какой-либо широко известной моделью и представляет собой комбинацию микропрограммной байтовой минимашинки с буквенно-цифровым дисплеем со световым пером. Имея широкий круг применений как ЭВМ для инженерных расчетов и аналитических действий, он также может использоваться как терминальная машина. Наири-3 очень популярна как компактная малая машина для инженерных и проектных отделов. Она имеет обширную одностороннюю память, хранящую библиотеку подпрограмм и транслятор с Алгола. Ее последние модификации имеют эмулятор, обеспечивающий совместимость с ЭВМ Минск-22 [44, 45].

Модели ЕС ЭВМ не требуют особых комментариев. Эти машины выполнены на интегральных схемах и имеют характеристики производительности, приближающиеся к таковым ИБМ-овских моделей 360/ с номерами 30, 40, 50, 60, 70.

Машины ЕС 1010, Электроника и М-6000 выполнены в рамках сложившейся архитектуры мини-ЭВМ. Аналогичные западные модели указаны в столбце справа.

В начальный период массового производства ЭВМ министерства-изготовители продавали машины без каких бы то ни было обязательств по инженерной эксплуатации машин. За последние годы в этих министерствах сложились крупные территориальные производственные объединения, которые на коммерческой основе принимают на себя ответственность по установке и эксплуатации ЭВМ [46]. В аренду ЭВМ в СССР не сдаются, хотя весьма распространены коммерческие отношения по продаже машинного времени и соответствующего сервиса.

II ПОКОЛЕНИЕ		III ПОКОЛЕНИЕ	
	АНАЛОГ		АНАЛОГ
БЭСМ-6	SDC-3600	НАИРИ-3	—
МИНСК-32	GE/400	ЕС ЭВМ	IBM/360
М-220	} IBM 7040	1020	30
БЭСМ-4		1030	40
МИР-2	—	1040	50
		1050	60
		1060	70
		ЕС 1010	MITRA 15
		ЭЛЕКТРОНИКА	PDP 8
		М6000	HP 2116B

Рис.9. Главные модели ЭВМ в СССР

Программное обеспечение

Прежде чем перейти к разговору об универсальном программном обеспечении (ПО), я бы хотел сделать общее замечание. Для каждой модели ЭВМ существует понятие официального и неофициального ПО. Официальное ПО поставляется заводом-изготовителем в комплекте с оборудованием. Особой платы за ПО завод не взимает, и стоимость софтвера влияет на покупную стоимость ЭВМ весьма косвенно. Неофициальное ПО обычно возникает в результате активности какого-либо пользователя и накапливается на данной установке, главным образом, благодаря прямым связям между пользователями, а иногда при посредничестве ассоциации пользователей.

Официальное ПО, в свою очередь, делится на базовое и вторичное ПО. Базовое ПО – это начальный состав софтвера, предписанный изготовителю генеральным заказчиком. Для народнохозяйственных применений универсальных ЭВМ таковым является ГКНТ СМ СССР. Базовое ПО обычно является компромиссом между неограниченными запросами пользователей и доступными ресурсами системных программистов у изготовителя. Для разработки базового ПО изготовители часто привлекают на контрактной основе институты АН СССР и, в особенности, вузы. В СССР команды системных программистов до сих пор обычно не являются независимыми коммерческими организациями, а входят в состав более крупных научных организаций.

Вторичное ПО – это, как правило, ПО, успешно разрабатываемое пользователями, а затем, обычно по рекомендации авторитетного органа – комиссии АН СССР, ГКНТ или ассоциации пользователей, переданное изготовителю и ратифицированное последним.

В сложившейся в СССР терминологии развитое ПО ЭВМ рассматривают состоящим из трех частей.

Операционная система (ОС) – общая организация ПО, определяющая характер работы ЭВМ и, более конкретно, совокупность управляющих программ и примыкающих к ним утилит.

Система программирования (СП) – трансляторы, средства отладки и связи человека и ЭВМ.

Пакеты прикладных программ и целевые подсистемы. Системы управления данными пока что относятся либо к ОС, либо к СП, в зависимости от философии разработчика.

ПО ЭВМ Минск-32 является примером высоко интегрированной системы сравнительно хорошего качества. Подавляющая часть пользователей применяет официальное ПО без особых доработок, которое составляет свыше 225 тыс. команд, документированное в 175 томах [47].

Высокая степень интеграции характеризуется также ПО для ЕС ЭВМ, стартовый вариант которого, представленный в 1972 г., составлял 600 тыс. команд, по своему составу близкий к ДОС/360 [48].

Операционные системы

Официальные версии операционных систем, поставляемые изготовителями, обеспечивают для средних и больших ЭВМ однопроцессорную мультипрограммную пакетную обработку. Эти ОС имеют приличные показатели по эффективности загрузки оборудования. Накладные расходы на систему в ОС ДИСПАК на БЭСМ-6 составляют не более 9 %, с процентом простоя процессора – не более 3 % и с коэффициентом мультипрограммности – свыше 1.6 % [49].

Ряд активно используемых неофициальных систем имеет более широкие возможности. Операционная система Института прикладной математики АН СССР для БЭСМ-6 допускает сочетание фоновой мультипрограммной пакетной обработки с надфоновым диалогом и использует философию мультипроцессинга [23]. Разработана, но еще не ратифицирована универсальная система разделения времени для машины Минск-32 [50].

Операционные системы малых машин и минимашин допускают совмещение основных вычислений и взаимодействие с оператором. Официальная ОС для ЭВМ Днепр-2 также имеет ряд возможностей для надфонового диалога [24]. Общее количество действующих в настоящее время систем разделения времени можно оценить в несколько десятков, однако их количество стремительно увеличивается. Наиболее распространенными терминалами в настоящее время являются стандартные телетайпы RFT из ГДР, терминалы на основе чехословацких электрических пишущих машинок «Консул» и венгерские буквенно-цифровые дисплеи «Видеотон».

Системы программирования

Переходя к обсуждению языков программирования, следует, прежде всего, заметить, что Советский Союз стал домом Алгола. Алгол и его расширение в сторону комплексной и векторно-матричной арифметики, Альфа-язык, являются главными языками для научных, технических и образовательных целей. На рис. 10 показано разбиение по языкам задач, прошедших через Вычислительный центр Новосибирского научного центра (3 тыс. пользователей) в апреле 1974 г. Одной из причин популярности Алгола является успешное решение эффективной трансляции с языков Алгол и Альфа в советских трансляторах. О языке Эпсилон (языке системного программирования) я скажу чуть позже.



Рис. 10. Языки программирования в ВЦ СО АН

ЯЗЫК	ЭВМ	МОЩНОСТЬ тыс. оп/сек	ВРЕМЯ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ МИН.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРАНСЛЯЦИИ
МАШИННЫЙ	М-20	40	45	1.2
АЛЬФА	БЭСМ-6	1000	2	1
ФОРТРАН	CDC 6600	3000	6	1/18
УЛУЧШЕННЫЙ ФОРТРАН	CDC 6600	3000	4	1/12
АЛГОЛ	СII	1000	12	1/6

Рис. 11. Сравнение эффективности трансляторов

Я не располагаю подробной сравнительной статистикой, но имею возможность рассказать о случае с одной задачей метеорологических расчетов. Автор задачи, доктор Г.Р. Контарев из ВЦ СО АН СССР, во время своих поездок во Францию и США имел возможность пропустить эту задачу, не меняя вычислительной схемы, через несколько машин с разными трансляторами. На рис. 11 показаны результаты эксперимента. Эффективность трансляторов сравнивалась по значению произведения времени работы программы на номинальную мощность ЭВМ, отнесенного к значению этого произведения для БЭСМ-6.

Несколько слов о судьбе Фортрана и Кобола в СССР. Появление Фортрана в СССР (только во 2-й половине 60-х годов!) является исключительно результатом научного обмена. Первые реализации языка сделаны в Серпухове для ЭВМ Минск-22 [51] и в Дубне для ЭВМ БЭСМ-6 [52] по требованию физиков, пожелавших после визитов в CERN использовать созданные там программы обработки физических экспериментов. Продажа западных ЭВМ в СССР также способствовала постепенному росту применения Фортрана, хотя рассчитывать на «фортрановский» бум не приходится. Тем не менее, Фортран, так же, как Кобол и Алгол, являются по закону обязательными языками для любой ЭВМ общего назначения.

Проблема языка для экономических расчетов стала актуальной в СССР в начале 60-х годов. Первой реакцией на спрос были адаптации Алгола к описанию структурированных данных, известные под названиями Алгэк [53] и Алгэм [54]. Для этих языков было создано несколько трансляторов. Терпеливая работа по изучению Кобола и его адаптации к русскому языку, проводившаяся в Киеве и Минске, принесла свои плоды. Был согласован так называемый минимальный вариант Кобла [55, 56], который лег в основу официальной реализации Кобола на ЭВМ Днепр-2 и Минск-32. Эти реализации используются довольно широко. В настоящее время подготовлен проект русского стандарта полного Кобола, соответствующего версии ANSI-Кобола.

Реализация языков ПЛИ, Алгола 68 и Симулы 67 пока что отсутствует, хотя работы над трансляторами близки к завершению.

Почти все работающие системы разделения времени общего назначения используют в качестве диалоговых языков версии языков Джосс и Бейсик [57, 58, 59, 60], как английские, так и русские. В целом ситуацию с языками программирования в Советском Союзе можно представить в виде качественной картины, показанной на рис. 12. Направление стрелок отражает тенденцию развития.



Рис.12. Употребимость языков программирования

Прикладные программы

Сначала развитие прикладных программ шло по линии библиотек стандартных подпрограмм с автоматизацией их вызова либо при компиляции, либо в процессе исполнения. Было разработано несколько таких систем для машин 1-го и 2-го поколения, некоторые из которых, в особенности для машин серии М-20 (М-20, БЭСМ-3М, БЭСМ-4, М-220, М-222), оказались очень полезными и удобными [18]. Высокое качество трансляции в некоторых системах программирования сделало реальным накапливать библиотеки стандартных подпрограмм в виде процедур, выраженных на алгоритмических языках.

Вначале большие прикладные программы делались в виде «черных ящиков» с монолитной структурой, затрудняющей их адаптацию и модификацию. В последние годы сложилась концепция структурированного пакета прикладных программ открытого вида, имеющего вид целевой операционной системы, занимающей либо всю машину, либо действующей как подсистема в какой-либо ОС общего назначения (рис. 13).

На современном уровне знания такая организация понятна каждому, однако, она подчеркивает одну проблему, которая ждет своего решения не только в СССР. В систему входят модули весьма разной природы.

- + Доступ к данным (поиск, выборка, занесение, сортировка).
- + Функциональные модули (определение спецификаций задачи).
- +Связь с пользователями (трансляторы входных данных, редактирование текстов, воспроизведение информации).
- +Управляющие модули (организация вызова нужных модулей, отображение на память, передача параметров).
- + Связь с разработчиками (внесение изменений, развитие системы, статистика).

Это различие природы модулей требует различных специалистов в команде, различных языков для их реализации. Если иногда для модуля второй природы подходящим решением является язык ассемблера, то для модуля первой природы задача решается еще далеко не всегда настолько удовлетворительно, насколько этого требуют интересы пользователя.

В советской практике сейчас наиболее актуальными являются такие «пакеты прикладных программ», как уже обсуждавшиеся АСУ и, в особенности, АСУ предприятий. В начале 1969 г. по всему Советскому Союзу было произведено статическое обследование, которое охватило свыше 20 % всех АСУП, разработанных в промышленности к этому времени [61, 62]. Резюме, суммирующее ряд данных для «средней» системы 1969 г., показано на рис. 14. Помимо некоторых интересных чисто экономических данных, оно демонстрирует организационную сложность задачи проектирования и реализации. Стрелочки, как обычно, показывают тенденцию к изменению в более зрелом периоде.



Рис. 13. Модульная структура прикладного пакета

Срок разработки	4 года ↘
Трудоемкость	250 чел-лет ↘
Занято в проекте	115 чел ↘
Из отраслевого института	50 ↘
Субподрядчиков	40 ↘
С предприятия	25 ↗
Число задач	5 ↗
Язык реализации	Ассемблер ↘
Объем программ	120 000 ком ↗
Стоимость проекта	600 000 руб →
Возврат капитала в год	30% →
Капвложения	750 000 →

Рис. 14. Проектирование типичной АСУП

Технология программирования

Технология программирования в СССР развивается в общих рамках придания этой деятельности более инженерного характера. Материалы известных европейских конференций по технологии программирования [63, 64] хорошо известны в нашей стране и пользуются общим признанием. Организация, документация, тщательность спецификаций, планирование, дисциплина отладки – вот те понятия, которые стремится осмыслить для себя каждый руководитель группы разработки ПО. Продуктивность советских программистов растет медленно, но верно. Мой личный опыт дал мне случайно хороший материал для сравнения. В 1961–1965 гг. и в 1970–1973 гг. я дважды руководил практически одним и тем же проектом – разработкой оптимизирующего транслятора с языка Альфа. Первый раз – для ЭВМ М-20 и второй раз – для БЭСМ-6. Команда в каждом из этих случаев была почти в равной степени неопытна (первая система), так что всё различие существовало в характере организации и в общем ходе времени. Сравнение этих двух проектов показано на рис. 15 [65, 66]. Оно не требует особых комментариев, кроме нескольких.

Большая разница в объеме связана со значительным ростом сервисных свойств системы. При разработке библиотеки утилитов, обеспечивающих сервис, был проделан частичный эксперимент по реализации концепции разработки, известной под названием «метод команды со старшим программистом» [67]. Такая мини-команда из одного старшего программиста и двух его помощников за четыре месяца спроектировала библиотеку утилитов объемом в 24 тыс. команд.

В СССР кроме ассемблеров получили определенное распространение машинно-ориентированные языки более высокого уровня. Один из них, язык Эпсилон, созданный в ВЦ СО АН СССР [68], в дополнение к свойствам ассемблера обладает процедурными возможностями, а также способностью работы со строками, таблицами и списочными структурами. Он реализован на нескольких моделях ЭВМ. Так же, как и везде, имеются эксперименты по использованию и других языков для системного программирования (Алгол, Фортран, Кобол,

	I	ПРОЕКТ	II
1961-1965	—	ВРЕМЯ	— 1970-1973
	М-20	МАШИНА	— БЭСМ-6
50 000	—	РАЗМЕР СИСТЕМЫ (ком)	— 150 000
МАШИННЫМ	—	ЯЗЫК РЕАЛИЗАЦИИ	— АССАМБЛЕР
32	—	ТРУДОЕМКОСТЬ (ЧЕЛ/ЛЕТ)	— 40
1400	—	ПРОДУКТИВНОСТЬ (КОМ/ГОД)	— 3500
1.1-9.6	—	ЧАСТОТА ОШИБОК (%)	— 1.1-5.6
10	—	число программистов	— 11

Рис. 15. Сравнение двух АЛФА-проектов

Лисп), однако они пока ещё не получили широкого распространения.

Более широкую статистику типичных работ по системному программированию, по размерам систем и достигнутой производительности даёт рис. 16, где приведены данные по десяти системам, разработанным в Новосибирском научном центре за последние шесть лет. В дополнение к этим данным можно также сделать следующие качественные замечания.

ТИП СИСТЕМЫ	ЯЗЫК	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ (КОМ/ГОД)	
		ОБЪЕМ (КОМ)	
1 ТРАНСЛЯТОР	МАШИННЫЙ	16 000	8000
2 МОДЕЛЬ ЭВМ	ЭПСИЛОН МАКРОАССАМБ.	8 000	7000
3 МОДЕЛЬ ЭВМ	АССАМБЛЕР	22 000	5000
4 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ	ЭПСИЛОН	30 000	5000
5 ОПТИМИЗИРУЮЩИЙ ТРАНСЛЯТОР	АССАМБЛЕР	150 000	3500
6 СИСТЕМА ДОКУМЕНТАЦИИ	АССАМБЛЕР ЭПСИЛОН	32 000	2600
7 СИСТЕМА МАШИННОЙ ГРАФИКИ	АССАМБЛЕР	20 000	2500
8 РАЗГОВОРНЫЙ ТРАНСЛЯТОР	АССАМБЛЕР	15 000	2000
9 СИСТЕМА РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ	АССАМБЛЕР	50 000	1500
10 СУПЕРВИЗОР РАЗДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ	АССАМБЛЕР ЭПСИЛОН	80 000	1200

Рис. 16. Примеры системного программирования

– Индивидуальные способности и опыт системного программиста значат больше, чем любые организационные рамки (см. 1-ю строку, в которой транслятор написан вручную одним человеком).

– Машино-ориентированный язык высокого уровня повышает производительность, но снижает качество программы. Это заставляет пользоваться им с большой осторожностью, понижая производительность. Этим объясняются большие разбросы по производительности при «эпсилон-программировании» (строки 2, 4, 6, 10).

– На больших интегрированных системах производительность падает. Однако именно здесь есть резервы для организации улучшений (строки 5, 9, 10).

– Производительность на супервизорных программах в два раза ниже, нежели на трансляторах.

Научная жизнь

Начав с обзора применения ЭВМ на таком высоком уровне, как ОГАС и АСУ, мы постепенно переходим к более фундаментальным компонентам развития ЭВМ в СССР. Узкие рамки доклада не дают возможности сколько-нибудь подробно рассказать о научной деятельности в области ЭВМ, поэтому я ограничусь только отдельными данными.

Довольно объективно тенденции научной работы демонстрируются языком публикаций. При подготовке этого доклада я просмотрел 800 научно-технических публикаций, появившихся в универсальных вычислительных изданиях за последние четыре года. К ним относятся два журнала – «Управляющие системы и машины» и «Кибернетика», труды пяти конференций и шесть сборников статей по вычислительному делу. Для сравнения, такое же количество публикаций было просмотрено и в американской литературе. Выборка состояла из пяти журналов аналогичного профиля (Дейтамейшен, Ай-Би-Эм Системз Джорнел, Эй-Си-Эм Коммьюникейшенз и Джорнел, Джорнел оф Компьютер энд Системз Сайенс) и двух выпусков Трудов АФИПС.

Разбиение материала по восьми крупнейшим темам, показанное на рис. 17, обнаружило в целом большое сходство в научной и технической тематике, но показало также и ряд интересных отличий, я бы сказал, традиционного характера. Таковым является преобладание советских работ по программированию, математическим методам и математической теории вычислений. Такой же традицией я считаю преобладание американских работ по машинному оборудованию и операционным системам. В то же время можно с определённой уверенностью сказать, что существует тенденция к выравниванию этих различий.

В СССР нет традиций ежегодных многотысячных профессиональных собраний, аналогичных Национальным вычислительным конференциям в США или конгрессам Еврокон в Англии. Отчасти это опять-таки объясняется слишком большой территорией Советского Союза. Однако тематические симпозиумы и конференции, в том числе и по вычислительному делу, проходят достаточно активно и регулярно. Сотрудники Вычислительного центра СО АН СССР (650 человек в штате) совершают в год 600 деловых поездок в другие города СССР и 40 – за границу. По крайней мере, две трети таких поездок связаны с участием в научно-технических совещаниях. В 1974 г. из всех научных конференций, проводимых Академией наук СССР, 15 % составляют совещания, имеющие прямое отношение к вычислительному делу.

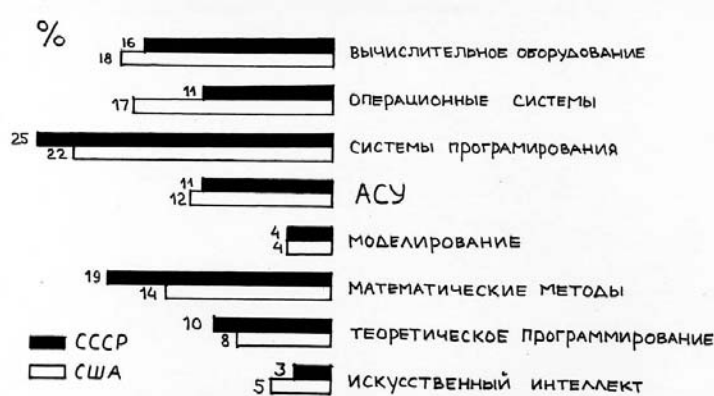


Рис.17. Тематика научно-технических публикаций

Образование и переподготовка

Высшее образование, в организационном плане, в целом положительно отреагировало на появление новой отрасли знания. Этому, в частности, содействовала весьма тесная связь, которая существует между Академией наук и многими университетами. Во введении я уже говорил о ряде ключевых событий в образовании. В целом, однако, потребовалось порядка десяти лет, чтобы создать в вузах надлежащую базу (профессора и ЭВМ) для массовой подготовки специалистов по вычислительному делу.

Сначала несколько общих замечаний. Высшее образование в СССР обеспечивают университеты и так называемые институты. Университеты соответствуют факультетам наук в европейских и американских университетах (я не говорю о гуманитарном образовании). Институты, в свою очередь, делятся на так называемые политехнические институты широкого профиля (соответствующие инженерным факультетам и техническим университетам), экономические институты (примерно соответствующие школам бизнеса) и отраслевые институты, готовящие инженеров специально для некоторой отрасли промышленности или других секторов народного хозяйства. В СССР в 1971 г. было всего 55 университетов, 55 политехнических, 34 экономических и 657 отраслевых институтов. Каждый студент, оканчивающий университет или институтский курс (5 лет), получает своего рода академическую степень дипломированного специалиста, одновременно подтверждающую его некоторую профессиональную специальность. Существует формальный список этих специальностей, который составляет Министерство высшего образования. Открытие новой формальной специальности является важным событием, канонизирующим новую степень научно-технического прогресса и утверждающую ответственность высшей школы за обеспечение народного хозяйства страны этими специалистами. С точки зрения внутренней жизни университета или института открытие новой специальности даёт возможность подготовить для неё новый учебный план, не совпадающий с таковыми для старых специальностей.

В начале 60-х годов главными событиями стали открытие специальности «экономическая кибернетика» в университетах и специальности «инженер-математик» в политехнических институтах. Первое ознаменовало большой поворот в подготовке руководителей промышленности с хорошими знаниями в сфере управления и экономики: за 12 лет (1960–1972 гг.) число студентов по экономическим специальностям возросло с 217 тыс. человек до 565 тыс. [70]. Вторая специальность позволила резко (примерно в 2 раза) усилить математическую подготовку инженеров.

Главными событиями в подготовке специалистов по вычислительному делу было открытие в 1969 г. специальностей по так называемой прикладной математике (университеты и технологические институты) и по АСУ (институты). Прикладная математика является аналогом вычислительной науки и информатики в европейских и американских вузах. Специальность АСУ призвана готовить людей, занятых проектированием и использованием таких систем. В 1971 г. в СССР было порядка 50 тыс. специалистов по АСУ примерно с таким же количеством ежегодно возникающих вакансий [71].

В 1972 г. прием на специальность по прикладной математике был открыт в 40 университетах и институтах и по АСУ – в 50 институтах. Кроме этой регулярной подготовки в 23 университетах и институтах открыты двух- и трехгодичные курсы для получения второго высшего образования по прикладной математике и АСУ для лиц, окончивших другие вузы [69].

На рис. 18 и на последнем показано примерное распределение объёма регулярных занятий по прикладной математике на основе учебных планов, принятых в Московском и Ленинградском университетах.

Гуманитарный цикл включает философию, политическую экономию, иностранный язык и физическую культуру.

Общематематический цикл содержит анализ, дифференциальные уравнения, алгебру, геометрию, логику и вероятностные дисциплины.

Естественнонаучный цикл обычно содержит курсы по физике и механике.

Базовый курс по вычислительным наукам включает программирование и языки, методы оптимизации и исследование операций.

Содержание курсов и семинаров по выбору определяется вкусами студентов и научными интересами преподавателей.

Практическая работа на ЭВМ продолжается в течение трёх с половиной лет и состоит в решении серии методических задач на университетской машине. Пока что преобладает пакетный режим работ, языки Алгол, Фортран и в малой степени ассемблер.

Проект или дипломная работа определяются прикладными или теоретическими интересами студента и выполняется в течение последних полутора лет курса, очень часто в стенах академического исследовательского института, с которым связан данный университет.

Моё изложение подготовки кадров будет неполным, если я не скажу кратко ещё об одной форме профессиональной переподготовки, которая получила распространение в последние годы. Сейчас в СССР каждый областной центр имеет так называемый «Дом научно-технической пропаганды». Эти дома могут на коммерческой основе организовывать краткосрочные школы и семинары по любым проблемам. Существует сложившаяся система планирования, регистрации и оповещения об этих школах. Количество слушателей таких семинаров составляет обычно 100-200 человек. Стоимость участия в семинаре не превышает 40 руб. В настоящее время большая часть таких семинаров предназначена для профессиональной подготовки организации производства с применением АСУ и вычислительных средств.

Кульминацией профессиональной переподготовки по применению ЭВМ является Институт управления в Москве для работы с высшими руководящими кадрами. Студентами первого потока в этом университете, торжественно открытым А.Н. Косыгиным в 1970 г., были министры и их заместители из группы промышленных министерств Правительства СССР.

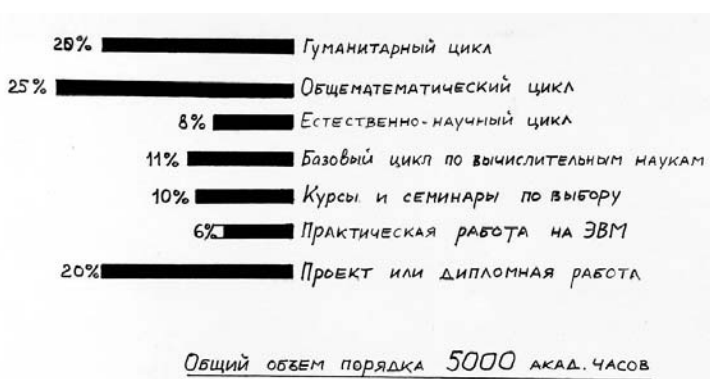


Рис. 18. Курс прикладной математики

Заключение

На этом я завершаю мой обзор развития вычислительного дела в СССР. Я прошу прощения за некоторую фрагментарность изложения, однако, я предпочел предложить вам коллекцию конкретных сведений, нежели глобальных, но обобщённых утверждений.

В целом советским учёным и инженерам предстоит ещё основательно потрудиться, чтобы вывести развитие ЭВМ на уровень, соответствующий задачам, стоящим перед этим сектором науки и техники в СССР. В то же время предпосылки к решению этих задач создаются, цели сформулированы, программа работ определена. Эта программа работ, как мы надеемся, станет достойным вкладом советской науки и техники в мировой технический и социальный прогресс, станет широкой платформой для развития международного научно-технического и коммерческого сотрудничества в вычислительной области.

Литература

В списке источников используются следующие сокращения.

Директивы – Директивы XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971–1975 годы. Политиздат. М. 1972.

Кон 56 – Конференция «Пути развития советского математического машиностроения и приборостроения».

Москва, 12–17 марта 1956 г. Пленарные заседания. Часть I, часть II, часть III. ВИНТИ. М. 1956.
Кон 59 – Всесоюзное совещание по вычислительной математике и вычислительной технике (Программа).
Москва, 16–21 ноября 1959 г. Московский университет. М. 1959.
Кон 68 – Первая всесоюзная конференция по программированию. Ноябрь 1968 г. ИК АН УССР. Киев. 1968.
Кон 70 – Труды Второй всесоюзной конференции по программированию. Новосибирск, 3–6 февраля 1970 г.
ВЦ СО АН СССР. Новосибирск. 1970.
Кон 72 – Теория языков и методы построения систем программирования (Труды симпозиума). ИК АН УССР.
Киев–Алушта. 1972.
Кон 73 – Системное программирование (материалы всесоюзного симпозиума, март 1973 г.). Часть I, часть II.
ВЦ СО АН СССР. Новосибирск. 1973.
НарХоз – Народное хозяйство СССР в 1972. Статистический ежегодник. Статистика. М. 1973.
УСиМ – Журнал «Управляющие системы и машины». Киев.

1. Кон 56, ч. I, с. 27.
2. Кон 56, плен. зас., с. 31.
3. Кон 56, ч. I, с. 13.
4. Е.Л. Ющенко и др. Управляющая машина широкого назначения «Днипро». Наукова думка. Киев. 1964.
5. Правда, 08.11.1969.
6. Социалистическая индустрия, 08.08.1971.
7. Кон 68, ч. Б,
8. Кон 70, ч. Н, с. 3
9. Приборы и системы управления, № 9, 1971, с. 1.
10. Кон 70, ч. В, с. 63.
11. Кибернетика, № 3, 1972, с. 83.
12. Экономическая газета, № 36, 1971.
13. Механизация и автоматизация управления, № 4, 1971. Киев.
14. Радио, № 1, 1972, с. 1.
15. Кон 56, ч. III, с. 62.
16. Кон 56, ч. III, с. 9.
17. Кон 56, ч. III, с. 18.
18. Кон 59, с. 11.
19. Журнал вычислительной математики и математической физики, № 1, 1964.
20. Кон 68, ч. Д, с. 3.
21. В.П. Иванников и др. Система математического обеспечения БЭСМ-6. ВЦ АН СССР, М. 1967.
22. Кон 70, ч. Н. с. 15.
23. Кон 70, ч. В. с. 3.
24. А.Г. Кухарчик, В.М. Египко. Управляющая вычислительная система Днепр-2. Наукова думка. Киев. 1972.
25. Кон 56, ч. III, с. 82.
26. Тезисы докладов совещания по вычислительной математике и применению средств вычислительной техники. АН АзССР. Баку. 1958, с. 43.
27. Кон 59, с. 16.
28. Успехи математических наук, № 2, 1971, с. 221.
29. В.И. Лоскутов. Автоматизированные системы управления. Знание. М., 1960.
30. Ф.Н. Трофименко. Основы конструкции и эксплуатации счетных машин. Финансы. М. 1969. с. 333.
31. Кон 56, ч. III, с. 143.
32. Программы средней школы с производственным обучением. Профессия – вычислитель-программист. Учпедгиз. М. 1962.
33. НарХоз 72, с. 227.
34. Директивы, с. 28.
35. Правда, 26.01.1974.
36. Правда, 04.05.1973.
37. УсиМ, № 1, 1972, с. 3.
38. НарХоз 72, с. 145.
39. Экономическая газета, № 7, 1972.
40. Красная звезда, 22.07.1970.
41. Экономическая газета, № 37, 1972.

42. Экономика и математические методы, № 3, 1971, с. 327.
43. Директивы, с. 75.
44. Правда, 04.09.1971.
45. Внешняя торговля, № 9, 1972, с. 41.
46. Социалистическая индустрия, 25.11.1971.
47. Правда, 09.10.1972.
48. Социалистическая индустрия, 05.05.1973.
49. Кон 73, ч. II, с. 5.
50. УСиМ, № 1, 1974, с. 76.
51. Кон 68, ч. В, с. 22.
52. Кон 68, ч. В, с. 28.
53. Кон 70, ч. Г, с. 41.
54. Кон 68, ч. В, с. 53.
55. Кон 68, ч. И, с. 3.
56. Кон 70, ч. Г, с. 3.
57. Кон 72, с. 217.
58. УСиМ, № 1, 1974, с. 43.
59. Кон 72, с. 228.
60. УСиМ, № 1, 1974, с. 78.
61. Вопросы экономики, № 10, 1971, с. 61.
62. Радянська Україна, 16.09.1969.
63. Software engineering, NATO, January 1969.
64. Software engineering techniques, NATO, April 1970.
65. Альфа – система автоматизации программирования. Наука. Новосибирск. 1967. с. 58.
66. Кон 73, ч. I, с. 164.
67. IBM Systems Journal, No. 1, 1972, p. 56.
68. В.Л. Катков, А.Ф. Пар. Программирование на языке Эпсилон. Наука. Новосибирск. 1972.
69. Справочник для поступающих в высшие учебные заведения СССР. Высшая школа. М. 1972.
70. НарХоз 72, с. 638.
71. Известия, 27.05.1972.
72. Алгоритмы и алгоритмические языки. Выпуск 1. ВЦ АН СССР. М., 1967, с. 62.

А.П. Ершов

ЗАПИСЬ БЕСЕДЫ С М.А. ЛАВРЕНТЬЕВЫМ¹⁰⁴

Вопросы к М.А. Лаврентьеву

1. Кто или что подтолкнуло Вас на упоминание выч. техники в докладе на юбилейной сессии АН в 1947 г.
2. От кого Вы узнали об американских работах в области цифр. вычисл. техники
3. Когда на развитие вычислительной техники повлияли разработки атомных и ракетных проблем.
Уд. вес:
 - 1) атомщики
 - 2) ракетчики
 - 3) самолетостроители
 - 4) конструкторы
4. Ваши мотивы согласия директорствовать в ИТМ. Как это связано с переездом в Москву.
5. При первом знакомстве с Паршиным. Кто был начальником ГАУ?
6. Чем объясняется секретность разработок ЭВМ. Кто оценил принципиальную новизну этого направления.

Какие документы:

1. Доклад Лаврентьева
2. Первое постановление Совмина
3. Протоколы совещаний и материалов ему предшествовавших.

Первые годы развития советской вычислительной техники

МАЛ 26.10.67

(Беседа с М.А. Лаврентьевым 26 октября 1967 года)¹⁰⁵

Это было не просто развитие. Это была борьба.

В 1947 году состоялась юбилейная сессия Академии наук в честь 30-летия советской власти. На этой сессии мне было поручено сделать доклад о советской математике за 30 лет. В конце своего доклада я говорил о вычислительной математике и, в частности, сказал, что нам надо быстрее развивать вычислительные средства. Мы в этом деле отстаем от Запада.

Однако принимать решения о развитии вычислительной техники, особенно, цифровой, было нелегко. В то время все приборостроение было в руках Паршина¹⁰⁶. Это был своеобразный человек. Мое первое знакомство с ним относится к военному времени. В Математическом институте был комплекс счетно-аналитических машин – табулятор, сортировка и т.п. Работали они плохо, потому что не было хороших механиков. Стали подыскивать людей, но видим, что они все в разгоне: кто в Пензе¹⁰⁷, кто еще где-то. А сделано было это по приказу Паршина. Ну, мы с Иваном Матвеевичем¹⁰⁸ собрались к нему, чтобы этих людей нам передать. Он сразу: «Зачем это вам?». Мы наираем, что у нас есть важный заказ от ГАУ¹⁰⁹ по баллистике. Он тут же снимает трубку, звонит начальнику ГАУ: в то время ... был начальником. «Привет! – говорит. – Тут у меня академики сидят. Чего это они тебе считают?».

Отношение его к нашим потребностям было скептическим. «Вот, – говорит он, – когда мне надо было решить задачу, я взял 500 студентов, посадил их, дал каждому формулы, и все сделали в два дня. А вы говорите –

¹⁰⁴ Электронный архив А.П. Ершова // <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?lang=1&did=17909&fileid=137061>. Текст рукописный. Впервые не полностью документ был опубликован в книге «История информатики в России: ученые и их школы». – М.: Наука, 2003. – С.321-325.

¹⁰⁵ М.А. Лаврентьев в 1934-1945 гг. работал заведующим отделом, заместителем директора Математического института им. В.А. Стеклова; в 1950-1953 гг. стал директором Института точной механики и вычислительной техники АН СССР.

¹⁰⁶ Паршин П. И. (1899-1970) – министр машиностроения и приборостроения СССР (1946-1953, 1954-1956).

¹⁰⁷ М.А. Лаврентьев имел в виду, видимо, «шарашки» – секретные конструкторские бюро в системе ГУЛАГа – Главного управления исправительно-трудовых лагерей, трудовых поселений и мест заключения НКВД (МВД) СССР.

¹⁰⁸ Виноградов И. М. (1891-1983) - российский и советский математик, академик Академии Наук СССР (1929), директор Математического института АН СССР им. В. А. Стеклова (с 1932).

¹⁰⁹ ГАУ – Главное артиллерийское управление МО СССР.

машины». Вот на таком уровне сначала решались все вопросы.

Другим трудным моментом была борьба со специалистами по электронным интеграторам и дифференциальным анализаторам. Специалистами по этому делу были академик Бруевич¹¹⁰, Кобринский¹¹¹ и Гутенмахер¹¹². Ну, они сначала цифровую технику не признавали. Вот, говорят, электроинтеграторы и дифференциальные анализаторы сделают вам все задачи и, прежде всего, самые сложные дифференциальные уравнения. Бруевич был первым директором Института точной механики. Паршин им дал рабочие площади на территории 2-го часового завода.

Ну, время идет. Вскоре после доклада стали эти вопросы обсуждаться на высоком уровне. И сразу борьба между цифровой и аналоговой техникой. Бруевич, Кобринский, Паршин – за аналоговую, а Келдыш, Панов¹¹³ и я – за цифровую. Они никак не сдавали своих позиций. Когда было одно из решающих совещаний, они надеялись привлечь на свою сторону Канторовича¹¹⁴. Его вызвали из Ленинграда, оплатили ему проезд. Он опоздал и пришел на совещание, когда дискуссия была уже в разгаре. Он был свеж и как развивалась дискуссия, не знал. Они с надеждой его спрашивают, а он сходу: конечно, цифровая техника. Ну, был конфуз для них большой.

В общем, приняли решение делать два типа машин – аналоговые и цифровые. Издали специальное постановление Совмина. Усилили ИТМ. Добавили 200 ставок к 120 имевшимся, постановили строить новое здание. Сделали меня директором. Лебедеву квартиру не дали. Бруевич остался в институте заведовать отделом.

В это время работы по дискретным вычислительным машинам уже были в печати в СССР, на Украине у Лебедева. Он в это время был директором Энергетического института. Мы с ним были, когда я жил на Украине, соседями по площадке. Я в то время был директором Математического института и уже начал заниматься взрывом. А он заинтересовался цифровой электронной вычислительной техникой. Ну, а размещать все это было негде. Вот тогда-то мы и решили с ним обосноваться в Феофании. Там когда-то был монастырь и монастырская гостиница. После революции монахов выгнали, а в гостинице сделали сумасшедший дом. Когда пришли немцы, они сумасшедший дом с его обитателями сожгли. Так и стояла коробка со времени войны. Мы с Лебедевым на паях ее отремонтировали и начали свои дела. Там и была сделана первая в СССР электронная счетная машина, МЭСМ.

Ну, так вот, начал я директорствовать в Москве. Обстановка была сложная. Все враги остались, за каждым шагом следили и докладывали. Я сделал такой опыт. Написал приказ: академику Бруевичу за нарушение трудовой дисциплины, за опоздание на работу объявить выговор. Отдал секретарше напечатать и говорю: «Никому не показывать, я еще подумаю». На утро мне звонит Сергей Иванович Вавилов: «Голубчик, да разве можно так? Что же это вы академику выговор выносите?». Ну, на следующий день я с секретаршей уже расстался. Однако обстановка сохранилась. Шпионили и пакостили по-прежнему.

Правда, нашел я к ним ключ. У меня был ученым секретарем Карпов, я его привез с собой из Киева. Он и подсказал, что делать. Посмотрели мы планы работ Кобринского. Рапартует – все хорошо, все успешно, а когда посмотрели отчеты и планы за несколько лет подряд – видим из года в год одно и то же, сделанные вещи выписываются в новый план. Ну, это сразу обсудили и за срыв планов, за очковтирательство увольняем с работы. Он в районный суд обжаловал – суд восстановил. Дошло дело до городского. Бруевич надел все свои регалии, пришел в горсуд, суд восстановил. Пришлось заниматься Верховному суду РСФСР. Бруевич снова надел свои регалии, пришел в суд и суд опять восстановил. Однако, когда делом занялся Верховный суд СССР, то там все регалии уже не помогли и решение директора оставили в силе. Ну, а вскоре и Бруевич ушел.

Стало полегче, однако дело двигалось плохо. Тормозили и мешали по-всякому и многие. Новое здание. Оно было жизненно необходимо. Рядом институт Бардину¹¹⁵ строили: он вице-президент – там стройка кипит. А у нас никакого прогресса. Срок строительства был год, но было очевидно, что и через год мы ничего не будем иметь.

Тогда я взял и написал письмо в ЦК, Хрущеву. О вычислительной технике он кое-что уже знал. Показывали ему, военным, Гречко¹¹⁶ там еще, на Украине, в Феофании. В письме было сказано, что если хотите иметь ВТ, то надо выполнить 6 пунктов. Там среди прочего было: 1) оклады, 2) 200 ставок, 3) жилье – 15 квартир, 4) здание не за год, а за 6 месяцев, 5) Лебедева немедленно в Москву (там у него МЭСМ уже задышала) и что-то там еще.

Через некоторое время вызывают меня в Госплан. Там я вижу свое письмо. Все, кто имел отношение к поднимаемым вопросам, отказали: Вавилов, Министерство финансов, Паршин – словом, все. Но как заключе-

¹¹⁰ Бруевич Н.Г. – директор Института точной механики и вычислительной техники АН СССР в 1948-1953 гг.

¹¹¹ Кобринский Н. Е. – профессор Пензенского индустриального института.

¹¹² Гутенмахер Л. И. – советский математик, специалист в области электрического моделирования.

¹¹³ Панов Д.Ю. – советский физик, один из инициаторов создания Московского физико-технического института, декан ФТФ МГУ.

¹¹⁴ Канторович Л.В. – математик, экономист, профессор Ленинградского отделения Математического института им. В.А. Стеклова (1940-1960).

¹¹⁵ Бардин И.П. – металлург, академик, директор Центрального научно-исследовательского института черной металлургии (1944-1960).

¹¹⁶ Гречко А.А. – генерал, командующий войсками Киевского военного округа (1945-1953).

ние резолюция Булганина¹¹⁷, которая требует обеспечить все, что было надо.

Ну, после этого начали меня прощупывать. Помню уже в 12 часов ночи звонок. Звонит Лоскутов, помощник Паршина (он сейчас в Госплане работает, вычислительной техникой занимается), говорит, что Паршин беседовать будет. Я жду у телефона – никого нет. Я кладу трубку, ложусь спать. Вдруг опять звонок. Паршин не то что поговорить, приглашает прямо сейчас к нему на дачу, через несколько минут. Я одеваюсь, жена в панике: время, сами знаете, какое тогда было. Я ее утешаю, а самому беспокойно. Спускаюсь вниз, а там уже машина. Паршин посадил Лоскутова вперед, сам стекло задвинул, чтобы не слышно было разговора. «Давай съездим на дачу. Соленького, капуста захотелось!». Потом, помолчав, добавил: «Ну, ты силен, приткий!». Доехали мы уже до Минского шоссе, выезжаем за город. Он спрашивает, показывая на Лоскутова: «Слушай, давай его бросим, высадим из машины». Я говорю: «Зачем? Да и идти далеко». А он: «Ничего, добежит. Ты же знаешь, как его зовут? Кляксой! Это дело вот как было. Принесли мне личные дела врагов народа. Я их подписывал, а на дело этого Лоскутова кляксу посадил. Ну, неудобно в инстанции дело с кляксой посылать, я его и отложил. Вот он и сидит сейчас в машине, а тех, других уже нет» – он махнул рукой.

Да, это был простой человек, колоссальной амбиции.

Заходя к нам в институт, он говорил: «Вы хоть делайте, хоть не делайте, а я все равно сделаю. А вы теорию, теорию двигайте. Она еще, к тому же, для начальства полезна. Такое хорошее впечатление на начальство формула производит, если ее показать. Так что вы, давайте, теорию».

Ну и делал он «Стрелу». Это тоже была борьба не на жизнь, а на смерть. Его промышленность делала «Стрелу» по американским чертежам. Они сделали разработку, сами делать машину не стали, забраковали. А нам передали. У них Лесечко¹¹⁸, Базилевский¹¹⁹ этим занимались. Так они блокировали БЭСМ как только могли. Начать хоть с ламп. Нам надо было 20 тысяч ламп. А они на всю Академию 5 тысяч ламп отпускают. Мы туда-сюда, потом сообразили. Идем прямо к радиотехникам, говорим, ну как, заедает вас военная приемка? Ой, отвечают, не говорите, совсем зашиваемся, как их проверять? Только с этим и возимся. А мы говорим, давайте с вами договоримся. Вы нам создайте оборотный фонд в 20 тысяч ламп, мы их будем ставить, записывать режимы, все данные вам сообщим. Ну, они только рады, заключили договор о сотрудничестве, стали мы с лампами. Паршин бушует: «Говнюки! Эти вшивые академики вас обштопают!».

А эта история с памятью. БЭСМ была спроектирована на 8 тысяч оп/сек на ЭЛТ. А они нам их просто не дали. Наши вывернулись, сделали память на ртутных трубках. Но это память медленная, тянет время. С ней машина давала только 1000 оп/сек. А «Стрела» – 2 тысячи. Ну, первая приемка и распорядилась выпускать «Стрелу», а БЭСМ закрыть, институт реорганизовать. Келдыш тоже ставку на «Стрелу» сделал. Но тут они уже палку перегнули. Я уже к этому времени в почтовом ящике работал. Сами же келдышевские ребята в то время на БЭСМ работали, не хватало им «Стрелы». Ну, поднялся скандал в Средмаше, добились они, чтобы назначили вторую приемку с новой памятью. А там уже БЭСМ себя показала и ИТМ сохранился как институт.

¹¹⁷ Булганин Н.А. – заместитель председателя Совета Министров СССР (1949-1953).

¹¹⁸ Лесечко М.А. – начальник Специального конструкторского бюро № 245 (1948-1954), здесь была разработана ЭВМ «Стрела».

¹¹⁹ Базилевский Ю.Я. – главный конструктор машины «Стрела».

26.11.59

23.11.59

Сегодня пошёл снег, поэтому письмо посылаю не авиа.

Уважаемый Андрей Петрович!

Чемодан у меня давно уложен, и я не собираюсь задерживаться здесь ни одного лишнего часа. Но в одной из своих бесед с нами Брусиловский¹²¹ заявил, что он согласен на коренную перемену в логике машины вплоть до введения плавающей запятой (!) – речь идет о новом экземпляре «Раздана». Обсудив всё, ребята посоветовали мне не спешить с отъездом, задержаться на некоторое время здесь, а пока написать Вам. В связи с М-20, по-видимому, каждый человек у вас на счету и поэтому, может быть, от меня больше пользы сейчас будет в Москве.

Андрей Петрович! Я жду Вашего письма. Если Вы напишите, чтобы я выезжал, я сразу же выеду, так как ребята справятся со всем сами, а окончательно «Раздан» всегда можно обсудить и в Москве.

Теперь собственно о «Раздане». Как Вы видите, армянская действительность оказалась даже хуже, чем я её описывал: у нас не будет «Раздана» и в будущем году.

Брусиловский заявил, что над логикой «Раздана» можно работать до марта месяца 1960 года. Плавающая запятая – это, конечно, только слова и не больше: «Плавающая запятая будет, если вы представите мне функциональные схемы к марту» (его слова).

Много говорили мы с ним о таком варианте плавающей запятой: к данной памяти на 1024 31-разрядных слова (разрядность, кстати, можно увеличить) добавить память на 1024 6-разрядных слова для хранения порядков. Порядок имеет тот же адрес, что и мантисса.

При выполнении арифметической операции с плавающей запятой АУ и УУ работают дважды: один раз – с мантиссами, второй – с порядками.

Фактически же это предложение сводится к следующему. Ячейка расширяется на 6 (или 7) разрядов. Но эти дополнительные разряды используются только в режиме с плавающей запятой. АУ и УУ представляют собой АУ и УУ машины с фиксированной запятой, надо только к ним добавить кое-что для того, чтобы они могли «обрабатывать» и порядки. Брусиловскому нравится этот вариант потому, что здесь при небольших добавлениях и изменениях в машине с фикс[ированной] зап[ятой] получаем ещё и плавающую запятую. Тут, конечно, встает много всяких теоретических и практических вопросов. Нам кажется, что с точки зрения большой науки такой гибрид «запятых» очень «критиконеустойчив».

До получения Вашего письма мы будем (вернее, уже начали) на базе замечаний, которые были у нас по поводу логик и систем операций «Еревана» и «Раздана», вносить изменения в систему операций «Раздана», не думая о плавающей запятой. Просто-напросто, то лучшее, что есть в «Ереване», перенесём в «Раздан», в частности, участие в операциях 3-х аргументов. Затем представим наш «проект» Брусиловскому. А уж в Москве можно будет обсудить и этот «проект» и возможность введения схемным путём плавающей запятой.

Очень ждём Вашего письма. Большой привет от всех Вам и всем нашим.

Английский по-прежнему не забываем. Я «заканчиваю» вторую тысячу слов, а Володя Скрипник «перевалил» за тысячу.

Да, до конца ноября у макета «Раздана» заработают АУ, УУ и наборная память на восемь слов. Володя Дементьев начнёт отлаживать стандартные программы. Володя Скрипник начал интересоваться функциональными схемами выполнения операций, чтобы составлять тесты.

Кажется, всё. С уважением, Толя. 22.11.59 г.

¹²⁰ Электронный архив А.П. Ершова // <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?lang=1&did=3837&fileid=77122>. Документ рукописный.

Меренков А.П. – младший научный сотрудник Отдела программирования ВЦ СО АН СССР, в 1959 г. находился в командировке в Ереване в Институте математических машин АН Арм. ССР, где руководил группой математиков ИМ СО АН СССР, работавших по наладке ЭВМ «Раздан», «Ереван» и «Арагац» (Скрипник В.Ф., Дементьев В.Т., Омельченко О.К.).

¹²¹ Брусиловский Е.Л. – заведующий лабораторией Института математических машин АН Арм. ССР.

Раздел III. Приложения

1. Краткая история отдела программирования ВЦ СО АН СССР

- 1958 год, 1 ноября** – создан Отдел программирования в Институте математики с вычислительным центром СО АН.
- 1964, 1 января** – Отдел программирования переводится во вновь созданный Вычислительный центр СО АН. В составе Отдела выделяются лаборатория системного программирования (руководитель - И.В. Поттосин) и лаборатория теоретического программирования (руководитель - А.П. Ершов).
- 1969** – по инициативе А.П. Ершова на базе Отдела создается КБ-1, вскоре переименованное в Конструкторское бюро системного программирования.
- 1972** – часть сотрудников КБ СП переходит во вновь созданный Новосибирский филиал Института точной механики и вычислительной техники (директор – В.Л. Катков).
- 1973** – в Отделении информатики (ранее – Отделе программирования ВЦ СО АН) создается лаборатория искусственного интеллекта под руководством А.С. Нариньяни, бывшего аспиранта А.П. Ершова.
- 1975** – создается лаборатория теории вычислительных процессов, ее возглавляет В.Е. Котов, бывший аспирант А.П. Ершова.
- 1976** – начало работы над проектом ВЦКП (лаборатория Л.Б. Эфроса). Создание лаборатории ВГПТИ ЦСУ (Е.П. Кузнецов), далее – Отдельная проблемная лаборатория Северодонецкого НПО).
- 1979** – создается структурная группа по теории и методам трансляции (В.Н. Касьянов).
- 1985–1988 годы** – Временный научно-технический коллектив СТАРТ.
- 1988** – фирма ИнТех, затем, с 1991 г. – Новосибирский филиал Российского научно-исследовательского института искусственного интеллекта (г. Москва). Директор РосНИИ ИИ – А.С. Нариньяни, директор Новосибирского филиала – Е.Ю. Кандрашина, затем – И.Е. Швецов, в настоящее время – Ю.А. Загорюлько.
- 1990** – создание Института систем информатики СО АН СССР.
- 1991** – научно-промышленное предприятие xTech (В.Э. Филиппов).
- 1992** – научно-техническое предприятие Инфотека (В.Ф. Погребняк).
- 1992** – научно-промышленное предприятие ПроПро Группа (В.Н. Малюх).
- 1994** – научно-промышленное предприятие XDS (А.Е. Недоря).
- 1994** – присвоение Институту систем информатики СО РАН имени Андрея Петровича Ершова.
- 1999** – образование компании Ledas (Д.Я. Левин). Компания специализируется на создании вычислительных компонентов для систем автоматизации проектирования.
- 1999** – образование компании Excelsior (А.Д. Хапугин). Компания специализируется на разработке систем программирования и компиляторов.

2. Анкеты сотрудников отдела программирования ВЦ СО АН СССР

Берс Андрей Александрович

доктор технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории САПР и СБИС
Института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН
Россия, Новосибирск

Как Вы пришли в ОП? Когда и почему?:

Я приехал после окончания МЭИ¹²² по распределению в Институт математики СО АН СССР 1 апреля 1961 г. 3-го апреля в понедельник я пошёл на семинар А.А.Зыкова¹²³ по теории графов, где А.П. Ершов докладывал о распределении памяти путём раскраски графов. В перерыве мы прошли по длинному коридору 3-го этажа 25-й школы, где тогда был Университет. Когда мы вернулись на семинар, я уже был приглашён Андреем Петровичем работать в отделе. А 5 апреля (расстроив Э.В. Евреинова) пришёл в ОП, который был тогда в доме 5В наверху¹²⁴.

Я был знаком с АП ещё в Москве, знал его работы по операторным алгоритмам и языкам и выставил это как основание, когда ходил проситься в ИМ к Сергею Львовичу Соболеву.

Ваше первое впечатление об Андрее Петровиче? О других коллегах?:

Первое: – Румяный, оживлённый, контактный. Игорь Поттосин – очень положительный. Инна Виткина – добрая и заботливая.

Что Вы можете вспомнить о работе в ОП? В каких проектах Вы участвовали? Какими темами Вы занимались? Кто был Вашим первым (непосредственным) руководителем?:

Я некоторое время пытался помогать АП в построении разметки для операторных алгоритмов, но это не вышло: он меня обогнал и сделал сам. Моим непосредственным руководителем всегда был АП. Я был координатором 1-й фазы проекта БЕТА и вместе с А.Ф. Раром отвечал за Алгол-68. Я придумал схемы потока данных, электронную подготовку изданий, представление и преобразования шрифтов на ЭВМ, замкнутые открытые операционные обстановки высокого уровня, принцип равнозначности единичного исполнения программного фрагмента и конкретной деятельности, Принцип информационной замкнутости. Переводил два раза описание языка АЛГОЛ-68 (первый раз в команде, а второй – сам). Проекты: БЕТА, ТАУ, САПФИР, РУБИН, МРАМОР.

Кто из Ваших коллег оказал наибольшее влияние на Ваш профессиональный рост?:

Конечно АП, А.С. Нариньяни–В.Е. Котов (как один чел.), А.Ф. Рар, мой первый ученик в СО АН – Валерий Грушецкий. Из внешних связей: С.С. Лавров, А.А. Летичевский, Ю.В. Капитонова и М.Е. Неменман, Джон Маккарти.

Кто из гостей ОП Вам наиболее запомнился?:

С.С.Лавров, А.А. Летичевский, Ю.В. Капитонова, М.Е. Неменман, Энн Тыугу, Стенли Гилл, Джон Маккарти, Аад ван-Вейнгаарден, Джек Шварц.

¹²² Московский энергетический институт. Здесь и далее примечания составителей.

¹²³ Александр Александрович Зыков, д.ф.-м.н., руководитель общеинститутского семинара по теории графов, впоследствии профессор Одесского технологического института пищевой промышленности.

¹²⁴ Отдел размещался в жилом доме на Морском проспекте (сейчас № 58, тогда 5-В) в двух квартирах на четвертом этаже.

Какие результаты ОП Вам кажутся наиболее значимыми?:

Оптимизирующая трансляция, смешанные вычисления, электронная подготовка изданий. Проекты: МАРС, КРОНОС и МРАМОР. НЕДО-подход в ИИ, Энциклопедия графовых алгоритмов.

Вы можете вспомнить самый веселый день в ОП?:

Это очень долго перечислять... мы всегда жили весело.

А самый грустный?:

Два: уход Гены Кожухина и уход АП.

Чем вы теперь занимаетесь?:

Основаниями информатики. Ещё читаю лекции на ММФ и ФИТ. "Живу я здесь!"

С кем из коллег Вы продолжаете работать или просто дружить?:

Со всеми, кто тут.

О чем Вы мечтали? Какие мечты сбылись?:

Мечтал понять, почему мы ТАК программируем. Понял.

Изменилось ли Ваше представление о программировании на протяжении Вашей жизни в ОП?:

Они несколько расширились. И, вообще, программирование оказалось лишь частью информатики.

Буда Анатолий Олегович

доктор математических наук, преподаватель кафедры Математической логики и ее приложений Факультета по математике и информатике Софийского университета имени Климента Охридского Болгария, София

Как Вы пришли в ОП? Когда и почему?:

Я, Буда Анатолий Олегович, родился 3 ноября 1948 года в Новосибирске, доктор математических наук, преподаватель кафедры Математической логики и ее приложений Факультета по математике и информатике Софийского университета имени Климента Охридского. Читаю лекции по Дискретной математике, Математической логике и Теории программных машин. В прошлом координатор проекта АЛЬФА-6 и аспирант Андрея Ершова. Защитил кандидатскую диссертацию «Отношения эквивалентности на классах схем программ» в октябре 1975 года.

Мой приход в ОП был предрешен еще в 1963 году, когда, будучи учеником 9 класса 10-й средней школы города Новосибирска, я учился программированию у Александра Нариньяни. Тогда с ним же обсуждалась моя дальнейшая судьба. Я колебался между факультетом биологии МГУ и мехматом НГУ. Логика Александра Нариньяни и Сергея Соболева, моего родственника и известного математика, была железной и красивой: я выбрал мехмат, а остальное уже было логическим следствием. В том же 1963 году произошла моя первая встреча с А.П. на уроке в школе: живой, доброжелательный и увлеченный своим делом. В том же 1963 году я написал и пропустил на М-20 мою первую программу о нахождении НОД двух натуральных чисел. Отлаживать эту программу мне помогала Светлана Кожухина – доброе сердце и красивый ум. В 1964 году я написал свою первую программу на АЛЬФА. Называлась она «Бугель» и в ней была одна знаменательная метка: ЯЛЮБЛЮТЕБЯМАША – комплимент очаровательной Маше Легостаевой, которая, не покраснев, зачеркнула ША, сказав, что больше 12 символов нельзя.

В ОП я пришел в 1969 году, будучи студентом четвертого курса Мехмата НГУ. Я опять колебался между кубатурными формами Сергея Соболева и какой-то магической убедительностью А.П. Решив, что ему я дорожу, я сделал свой выбор. Научным руководителем моей курсовой работы по исправлению семантических ошибок в программах был Геннадий Исаакович Кожухин - автор золотых правил программирования, которые я собираю по крохам всю жизнь, но которые еще не опубликовал. Одно из этих правил – в каждой программе есть хотя бы одна ошибка – я усилил, утверждая, что и в каждой теореме есть хотя бы одна ошибка. Это помогает мне и сейчас относиться более критически как к творчеству моих коллег математиков, так и к собственному математическому творчеству.

Что Вы можете вспомнить о работе в ОП? В каких проектах Вы участвовали? Какими темами Вы занимались? Кто был Вашим первым (непосредственным) руководителем?:

Моя курсовая работа под очень деликатным руководством Г.И. Кожухина переросла в дипломную «Блок декомпозиции выражений в системе автоматизации программирования Альфа-6». Научным руководителем проекта АЛЬФА-6 стал А.П., а руководителем моей дипломной работы остался Кожухин. Проект АЛЬФА-6 был успешно завершен и запущен в производственную эксплуатацию еще до моего переезда в Болгарию в 1975 году, но и затем я принимал участие в его доводке.

Я принимал участие в еще одном проекте ОП: в 1973 и 1974 годах был координатором проекта БЕТА – вызовом всему тогдашнему программистскому миру. Эта работа позволила мне окунуться в мифический мир тогдашнего программирования и научила меня терпимости.

С октября 1971 года по октябрь 1974 года я аспирант А.П. по теме ВАК 01.01.09 – математическая кибернетика. Над диссертацией я работал во многом совместно с Владимиром Эммануиловичем Иткиным. Он учил меня ясному и точному выражению моих математических мыслей, а я его лечил легкой атлетикой. Мы провели много ночей, работая над текстом совместных статей в кабинете рядом с кофе-клубом ОП, в котором позже сидели машинистки-секретарши. Иткин был мне очень близок, потому что мыслил и верил глобально и самостоятельно. Вместе с Володей мы нашли связь между разрешимостью эквивалентности двуленточных автоматов и разрешимостью логико-термальной эквивалентности стандартных схем программ, что явилось одним из основных результатов моей кандидатской диссертации.

Кто из гостей ОП Вам наиболее запомнился?:

Из гостей ОП я отметил бы Джона Маккарти – близкого друга А.П., который читал нам в универе лекции по ЛИСП 1.5. Однажды, когда мы ели с ним яичницу с беконом в кафетерии ТЦ¹²⁵, он сказал, что не существует полиномиального алгоритма разрешимости логико-термальной эквивалентности. Он подорвал мою веру, но я принял вызов, ответив на него лишь в 1982 году, когда мы с Витей Сабельфельдом опубликовали статью, из результата которой следовало, что такой полиномиальный алгоритм существует: «Не утверждайся на кумирах» – говорит буддистская максима.

Какие результаты ОП Вам кажутся наиболее значимыми?:

Главным результатом ОП, а затем и ИСИ я считаю объединение и концентрацию усилий программистов и математиков Земли вокруг действительно актуальных проблем информатики. Это случилось во многом благодаря исключительной интуиции и работоспособности А.П.

Вы можете вспомнить самый веселый день в ОП?:

Самым веселым днем ОП я считаю банкет по случаю 20-летия отдела в Интеграле. У меня и сейчас в кабинете висит сделанная Нариньяни фотография с этого банкета, где Ершов играет на гитаре и поет, а ему подпевают Берс, Шелехов, Кожухина, Марик Трахтенброт и Бекасов.

А самый грустный?:

Самым грустным и разочаровывающим нас, участников проекта БЕТА было собрание в кабинете Ершова осенью 1974 года, на котором А.П. зачитал письмо Миши Шварцмана, адресованное академику Марчуку, в котором он критиковал проект БЕТА и его руководителя.

¹²⁵ Торговый центр

Чем вы теперь занимаетесь?:

Теперь я математик. Но только сейчас я стал неплохим математиком и только благодаря тому, что получил хорошую программистскую закалку. Верно, что как мы пели в студенческой частушке: «Меня милый не целует и не хочет тискать: он ведь чистый математик, а я программистка!», математика предполагает особую келейность профессии, божий, как говорят, дар. Но современная дискретная математика родилась в чреве программирования. И достоин большого сожаления Иван, который не помнит родства. А я родом из ОП и родился благодаря А.П.

О чем Вы мечтали? Какие мечты сбылись?:

Моя мечта с самого раннего детства научить машину мыслить. Работа в ОП сделала эту мою мечту более реальной. Все правильно: программирование – вторая грамотность. Но я как-то осмелился возразить Андрею Петровичу, сказав, что программирование это главная грамотность, как для человека, так и для других существ. Мы учимся программировать в операционной системе Земля с самого раннего детства. И твоим первым учителем программирования является твоя мать. Мы научим машину мыслить только тогда, когда она сможет отличить добро от зла и научиться забывать плохое. Но я ничего и никого забывать не хочу. А если и забуду, то вы, девчата и ребята из ОП, мне напомните. Ведь человеческий мозг, как однажды сказал А.П., это все-таки машина, но у этой машины есть специальные контуры для метафор.

Грушецкая Любовь Кузьминична

техник лаборатории конструирования и оптимизации программ
Института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН
Россия, Новосибирск

Как Вы пришли в ОП? Когда и почему?:

Мой брат работал у Вороника и привел на работу к И.В. Поттосину в 1974 году.

Ваше первое впечатление об Андрее Петровиче? О других коллегах?:

Мы очень уважали Андрея Петровича. Я уволилась и 4 месяца проработала в Институте неорганической химии, потом встретила как-то Ершова в институте (я пришла в гости), и он спросил: «Любочка, не скучаете по институту?» Я ответила, что скучаю, и он сказал: «Ну, тогда возвращайтесь». После этого стала работать в 1975 году непосредственно в лаборатории Ершова.

Что Вы можете вспомнить о работе в ОП? В каких проектах Вы участвовали? Какими темами Вы занимались? Кто был Вашим первым (непосредственным) руководителем?:

Я занималась редакционно-издательской деятельностью, мы печатали научные работы сотрудников отдела на печатных машинках. Тексты набирались на русском языке, тексты латиницей впечатывали отдельно на машинке с латинским шрифтом. У А.А.Берса была машинка, которая «запоминала» напечатанный текст на перфоленте. Мы правили опечатки, заклеивая или проделывая круглые дырочки на этой перфоленте.

Кто из гостей ОП Вам наиболее запомнился?:

Наверное, Масахиро Миякава, поскольку он очень долго оставался в Академгородке. Еще Фолькер из Германии, которого можно увидеть на фотографиях с пикника. Мы ходили в лес, жарили сосиски на костре, и Андрей Петрович пел песни под гитару.

Вы можете вспомнить самый веселый день в ОП?:

Мы очень весело отмечали наши праздники, но конкретный день вспомнить трудно.

А самый грустный?:

Не хочется вспоминать.

Чем вы теперь занимаетесь?:

Тем же самым, только не на пишущей машинке.

С кем из коллег Вы продолжаете работать или просто дружить?:

С Людмилой Леонидовной Змиевской, да и со всеми, кто работает здесь, хорошие отношения.

О чем Вы мечтали? Какие мечты сбылись?:

Мечтали о квартире. Андрей Петрович пришел на заседание месткома и сказал только одну фразу, что мне нужна комната (мы жили втроем с мамой), и комнату мне сразу дали. А квартира появилась позже, когда объединили жилье с мужем и мамой. Когда родилась дочь Алена, мы уже жили в 4-комнатной квартире.

Жуковская Светлана Ивановна

техник лаборатории искусственного интеллекта
Института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН
Россия, Новосибирск

Как Вы пришли в ОП? Когда и почему?:

Меня привела в ОП Галина Нариньяни. Точно помню дату – 13 сентября 1976 года.

Ваше первое впечатление об Андрее Петровиче? О других коллегах?:

Я пришла работать в группу к А.А. Берсу, и он привел меня знакомиться с Андреем Петровичем. Я была очень напугана. Он поговорил со мной и сказал, что берет на работу.

Что Вы можете вспомнить о работе в ОП? В каких проектах Вы участвовали? Какими темами Вы занимались? Кто был Вашим первым (непосредственным) руководителем?:

Первым руководителем был Андрей Александрович Берс. Я занималась набором текстов на Мраморе – это был такой текстовый процессор собственной разработки.

Кто из гостей ОП Вам наиболее запомнился?:

Помню Ала Дэвиса из США, Масахиро Миякаву из Японии. Во время приезда они были завсегдатаями кофе-клуба.

Вы можете вспомнить самый веселый день в ОП?:

Веселых дней было много. В кофе-клубе каждый день был веселым, когда приходил Яша Курляндчик. Была традиция - пить кофе в кофе-клубе дважды в день, в 10 и в 15 часов. Варили настоящий кофе, в джезвах. Варил кофе дежурный, а плюшки к кофе приносили с собой. Постоянным президентом кофе-клуба был А.Ф. Рар. Популярность кофе-клуба была высока, народ не помещался. Гости отдела Андрей Петрович тоже первым делом приводил знакомиться в кофе-клуб.

А самый грустный?:

Грустные дни – связанные с болезнью Андрея Петровича. Мой муж Сергей Черноножкин летал в Москву сопровождать Андрея Петровича в больницу.

Чем вы теперь занимаетесь?:

Работаю в проекте "Электронный фотоархив СО РАН". Занимаюсь вводом данных, описанием фотографий.

С кем из коллег Вы продолжаете работать или просто дружить?:

Со всеми, с кем начинала работать, продолжаю дружить. Многих, правда, уже нет.

Змиевская Людмила Леонидовна

ведущий инженер научно-организационного отдела
Института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН
Россия, Новосибирск

Как Вы пришли в ОП? Когда и почему?:

В 1958 г. по распределению после окончания учебы на мехмате МГУ.

Ваше первое впечатление об Андрее Петровиче? О других коллегах?:

Андрей Петрович – человек удивительный! Умный, красивый, интеллигентный. В него невозможно было не влюбиться.

Что Вы можете вспомнить о работе в ОП? В каких проектах Вы участвовали? Какими темами Вы занимались? Кто был Вашим первым (непосредственным) руководителем?:

В проектах Альфа, Бета, в работе по стандарту ПЛ/И, в переводах ПЛ/И и Алгола-68.

ОП – моя судьба, жизнь. Это как начальные значения при нахождении решения дифференциального уравнения. От них зависит вид кривой. ОП – это мои начальные значения. Жизнь моя, несомненно, была бы иной без ОП, без Андрея Петровича, Гены Кожухина, Игоря Поттосина и др. Лучше, хуже – не знаю.

Кто из Ваших коллег оказал наибольшее влияние на Ваш профессиональный рост?:

Гена Кожухин. Он был совестью проекта Альфа. Можно было один раз не выполнить работу в срок, ну разве что два. А потом совесть не позволяла смотреть в лицо Гены и опять пытаться оправдать неудачу. Поиск ошибки, настоящей, хорошей, системной (и всегда чужой!), доставлял ему огромное удовольствие. Он был человеком дела, а не разговоров о нём. Я думаю, что без Гены проект Альфа не был бы так хорошо и быстро сделан. Я не умоляю заслуг других разработчиков.

Какие результаты ОП Вам кажутся наиболее значимыми?:

Создание Альфа-системы.

Вы можете вспомнить самый веселый день в ОП?:

Самые веселые дни – когда мы собирались вместе в квартире Люды Трохан просто так, без особых причин. Мы были молоды. Пели, танцевали, ели, пили, разговаривали обо всем на свете. Нам было весело, хорошо вместе. Было это давным-давно.

А самый грустный?:

Самый грустный день, вернее, миг – когда в зале ДУ сняли крышку с гроба Андрея Петровича. До этого мы украшали зал, ходили рядом с закрытым гробом, боясь неумолимо приближающегося мига. Но то, что мы увидели, повергло нас в ужас. Мы не могли узнать Андрея Петровича. Это был шок! На всю жизнь он остался в душе!

С кем из коллег Вы продолжаете работать или просто дружить?:

Почти все из ОП уехали далеко-далеко или ушли в мир иной. После смерти Лили Корневой, которая случилась чуть более года назад, увы, ни с кем.

Катков Владислав Леонидович

главный научный сотрудник Объединенного института проблем информатики
Национальной Академии наук Белоруссии
Республика Беларусь, Минск

Как Вы пришли в ОП? Когда и почему?:

Летом 1959 г. после окончания механико-математического факультета МГУ я был распределен на работу в почтовый ящик в г. Златоуст на Урале, а моя жена (микробиолог) получила направление в Сибирское отделение Академии наук. После долгого хождения по инстанциям я добился, в конце концов, своего перераспределения в Новосибирск в Институт математики, внутри которого в то время формировался Вычислительный центр.

Ваше первое впечатление об Андрее Петровиче? О других коллегах?:

Первая моя встреча с Андреем Петровичем произошла еще в Москве в Математическом институте им. Стеклова. Ко мне вышел молодой человек, не намного старше меня, в очках. Бросался в глаза его открытый лоб и какая-то внутренняя устремленность, как будто человек только что занимался трудным и интересным делом и не успел еще переключиться на житейскую рутину. После короткой беседы вопрос о моем зачислении в отдел программирования был решен положительно, и через неделю я был уже в Новосибирске.

Что Вы можете вспомнить о работе в ОП? В каких проектах Вы участвовали? Какими темами Вы занимались? Кто был Вашим первым (непосредственным) руководителем?:

Первая моя работа, проба пера, так сказать, состояла в создании стандартной программы вычисления гамма-функции на машине М-20. Тогда же впервые я встретился с Игорем Васильевичем Поттосиным, который мягко и благожелательно направлял меня при разработке алгоритма и отладке программы. От него же я уяснил, что «пользователь всегда прав», т.е. программа должна всегда выдавать определенный результат, даже в случае неверно заданного аргумента функции или получения «бесконечно» большого значения результата.

С приездом в Новосибирск Андрея Петровича программистская жизнь в городке заметно оживилась. В то время я занимался задачами метеорологии и много маялся с разработкой и отладкой больших программ, которые мы писали все еще в машинных кодах М-20, выжимая максимальное быстродействие и всячески экономя оперативную память.

В это же время в отделе программирования началась разработка транслятора Альфа, и Андрей Петрович прочитал потенциальным пользователям несколько образовательных лекций по языку Альфа и методам программирования. Эти лекции Андрей Петрович прочитал с присущим ему блеском, а формализм Бэкуса–Наура для описания языка программирования произвел на меня сильное впечатление своей строгостью и общностью. Вечерами после работы я заходил к Андрею Петровичу домой (мы жили на одной лестничной площадке), задавал свои вопросы по языку, транслятору, отладке программ и т.п. и обсуждал различные способы реализации прикладных метеорологических задач. Иногда эти посиделки затягивались надолго.

В «эпоху Альфа-транслятора» (1960–1964 гг.) я близко познакомился с Игорем Поттосиным и Геней Кожухиным. Меня интересовали различные детали реализации алгоритмов трансляции и, конечно, поиск ошибок в моих программах или программах транслятора. Как показала дальнейшая статистика, на моих программах было обнаружено около 30 % всех ошибок транслятора и сняты или смягчены многие ограничения на его внут-

ренные параметры: размеры таблиц, массивов, глубину стека операций, индексацию переменных и т.д.

Яркие впечатления сохранились у меня от работы над машинно-ориентированным языком Эпсилон и компилятором на машине М-220. Это было уже после окончания проекта Альфа, и разработчики находились в несколько приподнятом и расслабленном состоянии от его успеха. Гена Кожухин как-то обронил в разговоре мысль о том, что Альфа-транслятор создавался методически неверно: надо было вначале придумать и реализовать машинно-ориентированный язык (типа Эпсилон), а уж потом разрабатывать Альфа-транслятор на этом языке. Поначалу мы отнеслись к этой «ереси» скептически и привели массу доводов, что из-за такой технологии срок разработки Альфа-транслятора мог бы только растянуться...

Однако мысль о машинно-ориентированном языке засела в головах, и через некоторое время (в 1966 г.) образовалась инициативная группа в составе И.В. Поттосина, Б.А. Загацкого и М.М. Бежановой, занявшаяся созданием языка и транслятора с него. Вскоре к ним присоединились А.Ф. Рар и В.Л. Катков. Тогда же предварительные решения по языку были обсуждены и зафиксированы с участием А.П. Ершова и Г.И. Кожухина.

Вначале мы придумали название языка; тут было много забавных предложений, но остановились на варианте А.Ф. Рара – Эпсилон. Группа собиралась вместе несколько раз в неделю или по мере необходимости: обсуждались различные конструкции языка, способы их реализации в трансляторе, получающиеся коды рабочих программ и т.д. На выбор основных конструкций языка существенно повлиял опыт разработки системы Альфа. Обсуждения проходили живо и в деловой обстановке.

В начале 1967 г. И.В. Поттосиним, А.Ф. Раром и В.Л. Катковым была начата разработка Эпсилон-транслятора для машин типа М-220, в процессе которой был окончательно зафиксирован язык. На первоначальном этапе в разработке системы участвовал Б.А. Загацкий. В мае 1967 г. система была закончена и с осени 1967 г. началась ее опытная эксплуатация.

Возвращаясь назад, должен сказать, что идея Г.И. Кожухина относительно первоочередной разработки машинно-ориентированного языка оказалась правильной: язык стал простым и эффективным инструментом разработки больших программ символьной обработки, таких как аналитические выкладки на ЭВМ, создание операционных систем, текстовая обработка, решение задач АСУ и многих других. Это обстоятельство подтвердилось уже в течение 1968–1969 гг., когда система Эпсилон была передана для эксплуатации нескольким организациям Советского Союза.

Помнится заседание Ученого совета ВЦ, на котором А.П. Ершов выложил на стол небольшую пачку перфокарт (толщиной 4–5 см) и кратко сообщил, что «Вам представляется транслятор с языка Эпсилон, созданный в отделе программирования ВЦ». При слове «транслятор» все ожидали увидеть монстра, а тут лежит какой-то «эпсилон», нечто бесконечно малое. (Альфа-транслятор имел общий объем 45 тыс. машинных слов). Довольно скоро система Эпсилон была перенесена на ЭВМ БЭСМ-6 и Минск.

Кто из Ваших коллег оказал наибольшее влияние на Ваш профессиональный рост?:

В период работы в отделе программирования наибольшее влияние на мой профессиональный рост как программиста оказали, пожалуй, А.П. Ершов и И.В. Поттосин. Из забавных историй вспоминается презент Андрея Петровича к моему 33-летию: он подарил бутылку армянского коньяка, на которой к трем «казенным» звездочкам были искусно пририсованы еще 30.

Кто из гостей ОП Вам наиболее запомнился?:

В Вычислительном центре вообще и отделе программирования в частности всегда было много интересных гостей. Запомнились встречи и лекции Э.В. Дейкстры, С.А.Р. Хоара, Дж. Маккарти, С.С. Лаврова... Яркое впечатление оставил доклад сотрудников Института прикладной математики (Москва) о программировании движения робота (лунохода), сопровождавшийся компьютерным фильмом.

Какие результаты ОП Вам кажутся наиболее значимыми?:

Создание Альфа-транслятора.

А самый грустный?:

Самые грустные дни – похороны Г.И. Кожухина и А.П. Ершова.

Чем вы теперь занимаетесь?:

Сейчас я – пенсионер, работаю в Объединенном институте проблем информатики Национальной Академии наук Белоруссии в должности главного научного сотрудника. Читаю курс лекций по информатике в Командно-инженерном институте Министерства по чрезвычайным ситуациям Белоруссии. Живу в Минске.

С кем из коллег Вы продолжаете работать или просто дружить?:

Раньше поддерживал близкие контакты и дружил с Игорем Васильевичем Поттосиным.

О чем Вы мечтали? Какие мечты сбылись?:

В разное время были разные мечты. В конце прошлого столетия хотелось иметь в личном распоряжении (на рабочем столе) персональный компьютер с характеристиками, не уступающими БЭСМ-6. Мечта сбылась, и такой компьютер занял прочное место у многих людей в арсенале повседневных предметов и инструментов, таких как зубная щетка, авторучка, записная книжка, деловой дневник, справочник и т.п. Совершенно ошеломляющим для меня оказался «эффект Интернет», когда в одночасье все люди стали гораздо ближе к тебе и доступнее, появился практически неисчерпаемый источник самой разной информации, изменился образ жизни человека.

Изменилось ли Ваше представление о программировании на протяжении Вашей жизни в ОП?:

Изменилось. Каких-то 50 лет назад мы возились с машинными кодами и перфокартами, бессбойное время работы машины составляло 10–15 минут, и мы прилагали титанические усилия для решения тогдашних задач, имея 1–2 подхода к машине в сутки. Теперь же ситуация изменилась в корне за счет использования надежных и мощных инструментов как со стороны аппаратуры, так и со стороны софтвера. Ситуация схожа с периодом, когда обезьяна встала с четверенек и постепенно превратилась в человека.

Кожухина Светлана Константиновна

США, Эктон, Массачусетс

Как Вы пришли в ОП? Когда и почему?:

Я родилась в Архангельске и там кончила школу в 1953 году (с серебряной медалью). Рая Мишкович родилась в Могилеве, во время войны была в эвакуации, потом вернулась в Могилев и там окончила школу с золотой медалью. Мы поступили на мат-мех ЛГУ, учились в одной группе. Окончили ЛГУ в 1958 году. У нас распределение в основном было только для ленинградцев, а остальным предлагали – ОБЛОНО того города, откуда ты приехал, а в школу не хотелось. У нас на курсе была Ира Сегаль из Новосибирска, и она нам поведала о Городке. И она же заказала распределение в Городок для 3 человек. Таким образом, 3 человека получили распределение в СО АН СССР.

После распределения поехали «ходоки» в Москву: Витя Кудрин и Тамара Темноева. А мы с Раем Мишкович решили: они вернутся и, если их возьмут, то и мы поедем. Их взяли и мы поехали. Я с высокой температурой. Как говорила Рая, она думала: «довезу ли?». Довезла.

Мы встретились с Сергеем Львовичем Соболевым, и он нас принял в институт. Таким образом, мы получили распределение в СО АН СССР со всеми вытекающими «благами»: отпуск, подъемные! Денег-то у нас не было. Так мы оказались в середине августа 1958 года в Москве, в ИМ СО АН СССР. (В помещении ВЦ АН СССР). А жили в поселке Никольское по Курской ж.д.

Сначала мы (Рая Мишкович, Тамара Темноева, Витя Кудрин, Кира Кудрина, Надя Бородаева, Светлана Кожухина (Вольхина), Люда Моисеенко) работали в ВЦ АН СССР, будучи сотрудниками ИМ СО АН СССР. Одновременно с нами в Москве работали инженеры, но они жили в общежитии аспирантов АН СССР, что рядом с ВЦ, на ул. акад. Вавилова. Мы им страшно завидовали, к тому же они считались в командировке и получали командировочные! У них был замечательный начальник (его ФИО – не помню, кажется, Олифер – вот такое всплыло в голове, или что-то похожее.), который все это и провернул.

Ну, а мы тем временем шагали весной и осенью по грязи Никольского, приезжали в Москву в галошах и резиновых сапогах, а в Москве – сухо и чисто. Жили мы там до лета 1959 года. В 1959 организовали общежи-

тии для сотрудников СО АН в Новых Черемушках, на 4-й Черемушкинской улице, недалеко от теперешнего метро Академическая. А в то время тут был длинный овраг, вот в него-то и «закопали» метро.

То-то была радость! До ВЦ рукой подать, можно было в ВЦ на машину идти пешком (ночью, когда автобусы не ходили). Да и днем одно удовольствие пройтись пешком (наверное, минут 15–20 идти).

Гена родился в Харькове в 1932 году, где жил с отцом, бабушкой и 2 тетями. Он мне показывал район, где они жили. Во время войны там было гетто. Гена мне говорил, что перед самой войной умер его лежачий дедушка и парализованная после полиомиелита тетя. Тем самым они спасли остальных, т.к. иначе семья осталась бы в Харькове и погибла: все евреи Харькова были уничтожены. Кожухины смогли уехать из Харькова в Сибирь последним поездом, отец их посадил, а сам догнал их потом.

Отец Гены участвовал в эвакуации завода в Сибирь, в Анжеро-Судженск, а потом они переехали в Томск. Со школьной скамьи Гена дружил с Игорем Поттосиным. Вместе они поступили в Томский университет на Спецфакультет, специальность – баллистика. Там была математика в полном объеме, а в школы не распределяли. В 1955 году он кончил университет и распределился в Красноармейск (Софрино, Московская обл.). В 1957 стало известно об открытии Сибирского Отделения АН. Один его товарищ из Красноармейска сказал, что, если тебя берут в Сибирское отделение АН СССР, то можно не отработывать 3 года по распределению, а тебя должны отпустить в СО АН. Игорь в это время работал в Москве в каком-то сундуке (п/я). Летом Гена и Игорь поехали в Томск и заехали в Новосибирск. Там встретились с С.Л. Соболевым. Помню такой рассказ. С.Л. сказал, что, мол, он совсем не знает Гену, как кот в мешке берет, на что Гена ему ответил: «А кот-то сибирский».

В феврале 1960-го мы с Геной поженились, как раз сегодня, когда я это пишу, 48 лет назад. Гуляли в общаге, там был какой-то зал. А в ноябре уехали в Городок. В Городке было немного домов (микрорайон А), по Морскому стояли коробки домов, как раз сдали дома 43 и 47 (напротив друг друга). В 47 мы жили, а в 43 был ИМ: отдел кадров, бухгалтерия ИМ СО АН и т.д. По тропинке по снегу топали. Машина М-20 стояла в Институте Геологии. Нам там дали комнату, и мы там дневали и ночевали при необходимости. А еще была у нас Анна Сидоровна Мучная, она была главной по машинному времени, составляла расписание.

Что Вы можете вспомнить о работе в ОП? В каких проектах Вы участвовали? Какими темами Вы занимались? Кто был Вашим первым (непосредственным) руководителем?:

В 1964 году организовался ВЦ СО АН, приехал Г.И.Марчук, и мы были одними из первых сотрудников ВЦ. Надо заметить, что в ИМ наш отдел «притесняли», а когда перешли на ВЦ, жизнь пошла лучше. Гурий Иванович поверил в идеи Андрея Петровича, и мы стали заниматься своим делом, а раньше нам давали какие-то побочные задания. Что-то надо было вычислять.

Я участвовала в проектах: Альфа, Альгибр, Альфа-6, АИСТ. Программирование циклов и индексных выражений. Мои непосредственные руководители: Гена и Игорь.

Кто из Ваших коллег оказал наибольшее влияние на Ваш профессиональный рост?:

Гена и Игорь.

Кто из гостей ОП Вам наиболее запомнился?:

Сейчас я вспомнила, как приехал к нам первый американец Фейгенбаум. Раиска, когда его увидела, сказала: «У нас в Могилеве таких завались».

В честь этого события нам было разрешено устроить банкет нашего отдела на квартире Майи Бежановой. А как вы все знаете, с продуктами было не ахти как, то нас допустили в Закрома, Рая этим ведала, и мы прикупили там разных «дефьситов» для банкета. Погуляли славно. Гость достал свой Polaroid и сделал несколько снимков. Мы Polaroid видели впервые, но виду не подали. Мол, «у нас добра такого завались». Есть цветное фото, где мы с Геной. Это было сделано как раз тогда на Polaroid. Кстати, качество полароидного снимка очень хорошее, и я в Израиле (через 30 с лишним лет) сделала с него увеличенные фотографии. А позже и отсканировала.

Какие результаты ОП Вам кажутся наиболее значимыми?:

Альфа, Альфа-6. Хорошие, дружеские отношения. Мы все были и остались друзьями.

А самый грустный?:

Смерть Гены.

Чем вы теперь занимаетесь?:

Живу в Америке, не работаю. В Америке живет мой сын Костя с семьей. В Израиле – дочь Маша с сыновьями Геша и Бен. А всего у меня 6 внуков: Юля, Геша, Илюша, Изя, Яна и Бен.

С кем из коллег Вы продолжаете работать или просто дружить?:

Я сейчас не работаю. А дружу с Беном Загацким. С ним же и работала в Израиле.

Котов Вадим Евгеньевич

член-корреспондент РАН

адъюнкт-профессор Университета Карнеги-Меллон

США, Маунтин-Вью, Калифорния

Как Вы пришли в ОП? Когда и почему?:

В августе 1963 года. С февраля 1962 года по май 1963 года я был на практике в Институте математики СОАН у Э. Евреинова. Нас было шесть студентов МИФИ¹²⁶, и мы проектировали М220-М2, следующую (параллельную) версию ЭВМ серии М20. В ходе работы, да и в нерабочей обстановке, мы общались с сотрудниками ОП (тогда ЛП, Лаборатории Программирования), в первую очередь с Игорем Поттосиным, Геной Кожухиным и Юлием Волошиным. Бывали на их семинарах, было очень интересно все, что там делалось, от теоретических работ А.П. Ершова по схемам Янова до алгоритмов и кода Альфа-транслятора. Да и Академгородок был так хорош тогда и зимой, и летом. Жизнь просто бурлила – в Университете на семинарах, в ККК (Кофейно-Кибернетическом Клубе), в кафе «Под Интегралом», в клубе «Москва». А рядом – Алтай с Чулышманом, Саяны, Тува.

Поэтому, когда мы узнали, что в МИФИ нас распределили в Москву, трое (я, Саша Нариньяни и Паша Леонов) решили остаться в Академгородке и, конечно же, попроситься к А.П. Ершову, так как у Евреинова нам не нравилось (академик Канторович¹²⁷ назвал его и его напарника Косарева «учеными» с большой дороги). Пошли к А.П. и попросились перераспределиться к нему. Он согласился, академик Сергей Львович Соболев, директор Института математики, поддержал, и мы думали, что дело сделано: сразу после защиты дипломов в Москве мы возвращаемся в Городок. Но не тут-то было. Вернулись мы в Москву, и началось хождение по инстанциям Минпросвета РСФСР, МинВУЗа СССР, Госплана РСФСР и Госплана СССР. Распределение выпускников МИФИ было жестким, в основном в п/я¹²⁸. Почти три месяца продирались мы через бюрократические джунгли. Последний, самый главный начальник в Госплане СССР, в огромном кабинете с огромными картами Союза на всех стенах, в светло-сером костюме (мы научились отличать бюрократов по костюмам: чем светлее костюм, тем важнее начальник), спросил нас: «Скажите честно, почему вы хотите уехать из Москвы, куда все нормальные студенты мечтают распределиться, в Сибирь, да еще на зарплату, которая почти в два раза меньше, чем вам предлагают здесь? Что-то тут не так». Мы ему стали рассказывать вздохом про Академгородок, Лабораторию Программирования, ККК, весеннюю охоту, Обское море, Алтай. Он послушал и ... молча подписал перераспределение.

Ваше первое впечатление об Андрее Петровиче? О других коллегах?:

Очень нравились мне люди в Лаборатории программирования, все – яркие индивидуумы и, одновременно, «спаянный коллектив». Коронная фраза, которую я услышал на первом же семинаре, была: «Дай мне сказать, что ты хочешь сказать». Кстати, на семинары к нам приезжало много гостей. Не все были хорошими докладчиками. Часто после первых 10–15 минут занудного и непонятого выступления задавался вопрос докладчику, на который сейчас же вызывался отвечать или Кожухин, или Волошин, или Загацкий, и начиналось хоровое выступление, в котором участвовали все, кроме докладчика. Наконец вставал А.П. и четко и ясно резюмировал все, что перед этим пытался рассказать докладчик. У него был поразительный дар быстро понимать суть неразборчиво рассказанного или написанного и переизлагать ее просто и внятно. (Интересно, что, переводя ино-

¹²⁶ Московский инженерно-физический институт

¹²⁷ Не академик Л.В. Канторович, а академик Э.П. Кругляков, председатель Комиссии РАН по борьбе с лженаукой.

¹²⁸ П/я – почтовый ящик, закрытое предприятие, производившее секретную военизированную продукцию.

странных гостей, он частенько увлекался сказанным и превращал короткую английскую фразу в довольно развернутый комментарий «от себя».)

Что Вы можете вспомнить о работе в ОП? В каких проектах Вы участвовали? Какими темами Вы занимались? Кто был Вашим первым (непосредственным) руководителем?:

Когда мы (С. Нариньяни и я) обсуждали с А.П. возможность работать в ОП, мы сказали, что нас интересует параллельное программирование и есть соображения, как его организовать эффективно для любого числа параллельных процессов и параллельных процессоров. В это время уже вовсю шла работа над Альфа-транслятором, нас не имело смысла вовлекать в проект на этой стадии, и А.П. сделал нас «вольнотеропками» теоретиками и был нашим первым непосредственным руководителем. Так что мы не участвовали в основных проектах, которыми руководил А.П. в 60-е и 70-е годы (Альфа, Эпсилон, АИСТ и другие). А позже мы начали свои проекты. Я продолжал заниматься параллельными системами, а А.Нариньяни переключился на искусственный интеллект. Я работал в проекте МАРС и в ВНТК «Старт», а также в проекте ВЦКП на стадии его завершения.

Кто из Ваших коллег оказал наибольшее влияние на Ваш профессиональный рост?:

А.П. Ершов и Г.И. Марчук были учителями, но учиться у них было, что учиться играть в шахматы у гроссмейстеров – их уровня все равно не достичь. А. Нариньяни был ведущим в нашей связке в начале нашей работы в ОП, мне нравилась его способность постоянно генерировать идеи (как рациональные, так и иррациональные). У Г.И. Кожухина можно было научиться тому, как ставить и решать реальные задачи в реальном программировании. Б.А. Трахтенброт показал, как надо писать научные работы в теории программирования, когда, будучи оппонентом моей кандидатской диссертации, заставил перелицевать ее так основательно, что стал фактически моим соруководителем.

Кто из гостей ОП Вам наиболее запомнился?:

Джек Шварц, выдающийся математик и человек удивительно приятный во всех отношениях, с ним было интересно говорить на любую тему. Дон Кнут, автор фундаментального труда «Искусство программирования». Скромность и простота Дона так контрастировали с повадками многих «больших ученых».

Какие результаты ОП Вам кажутся наиболее значимыми?:

Альфа и Альфа-транслятор. Они сформировали ОП, из них выросли большинства последующих проектов.

Вы можете вспомнить самый веселый день в ОП?:

День полочки в размере 98 рублей.

А самый грустный?:

Смерть Гены Кожухина, первая в ОП, и похороны Андрея Петровича.

Чем вы теперь занимаетесь?:

На пенсии, числюсь адъюнкт-профессором Университета Карнеги-Меллон (США) и работаю исследователем-надомником.

С кем из коллег Вы продолжаете работать или просто дружить?:

Продолжаю изучать совместно с моими бывшими коллегами в США и Европе эффективные методы самоуправления в полностью распределенных системах.

В Кремниевой Долине, где я сейчас живу, много бывших соановцев, в том числе коллеги из ОП, с которыми регулярно встречаемся, умеренно выпиваем и хорошо закусываем: Люся Черноброд, Яша и Галя Курляндички, Дима Кузнецов, Женя Тарасов, Андрей Денисов, Валя и Саша Рубенчики.

О чем Вы мечтали? Какие мечты сбылись?:

Выйдя из юношеского возраста, я не мечтал (в смысле фантазирования), а решал задачи, которые либо ставил себе сам, либо ставила передо мной жизнь, либо мне предлагали руководители, коллеги или работодатели. Большинство задач удавалось решать к моему удовольствию и удовлетворению заказчиков, если таковые были. В целом, я счастлив, что всю свою жизнь я занимался тем, чем хотел, и получал от работы огромное удовольствие (had fun, как здесь говорят). И в основе этого – отношение к жизни и работе, которые я усвоил в начале своей профессиональной жизни в СО АН СССР, ВЦ и ОП.

Изменилось ли Ваше представление о программировании на протяжении Вашей жизни в ОП?:

Нынешнее программирование соотносится к тому кодированию для ламповых ЭВМ, с которого я начинал, по-видимому, как управление современным истребителем к управлению аэропланами начала XX века. Но фундаментальные основы программирования не изменились, как не изменились принципы полета самолетов. Этим и объясняется профессиональное долголетие ветеранов ОП.

Курляндчик Галина Владиленовна

домохозяйка

США, Санта-Клара, Калифорния

Как Вы пришли в ОП? Когда и почему?:

В Отдел программирования (в то время Отделение информатики ВЦ СО АН СССР) в начале 1972 года меня привел мой муж Яков, который был аспирантом у Андрея Петровича Ершова.

Ваше первое впечатление об Андрее Петровиче? О других коллегах?:

Мне уже приходилось писать об этом в воспоминаниях об Андрее Петровиче в статье «Светлые годы» для книги «Андрей Петрович Ершов - ученый и человек» (Новосибирск: Издательство СО РАН, 2006). Вот выдержка из этой статьи:

Конец февраля 1972 года. Кабинет члена-корреспондента АН СССР Андрея Петровича Ершова. Два письменных стола, полки с книгами на стенах и пять застекленных шкафов с книгами, журналами и сериями отчетов. Я здесь впервые и потрясена обилием и книг, и других материалов в рабочем кабинете заведующего Отделом информатики ВЦ СО АН СССР. Мне неизвестно, как должен выглядеть кабинет ученого, но этот больше похож на библиотеку. Я же ничего не знаю об Андрее Петровиче, кроме того, что он научный руководитель моего мужа. Андрей Петрович задает мне вопросы, я отвечаю. Больше всего он доволен моим ответом на вопрос, какой иностранный язык я изучала в школе и институте. Это – английский. Согласно сегодняшней терминологии, такую беседу мы назвали бы «первым рабочим интервью». Когда вопросы ко мне кончились, Андрей Петрович поднимает обе руки, чешет в затылке и задает вопрос уже себе: «Какую же зарплату вам дать? С одной стороны, – высшее образование, а с другой, – на машинке печатать не умеете...» Мне ясно одно: меня берут на работу!

Об Андрее Петровиче могу говорить много. Поражало меня всегда его умение необыкновенно быстро читать, а также его невероятная работоспособность. То, что он незаурядный человек, я поняла в первые дни работы с ним, вычитывая его статью «О человеческом и эстетическом факторах в программировании», где были затронуты глубокие этические проблемы новой профессии.

Что Вы можете вспомнить о работе в ОП? В каких проектах Вы участвовали? Какими темами Вы занимались? Кто был Вашим первым (непосредственным) руководителем?:

Сегодня назвать мою работу в Отделе программирования, наверное, можно «информационной поддержкой проектов». Начиная с 1972 года и кончая 1995, благодаря «своей» теме, «своему» проекту я «поддерживала» все проекты и темы, которые существовали в Отделе за этот период. Моя тема, мой проект – это Библиотека А.П.Ершова. Непосредственным руководителем «моего проекта» был, естественно, сам Андрей Петрович. Вот как мой проект начинался:

«Однажды Андрей Петрович пригласил меня для беседы. Он спросил, не возьмусь ли я за организацию его библиотеки после того, когда Елена Николаевна вернется из декретного отпуска. ДА! Мне, внучке и дочери библиотекарей, выросшей среди книг и каталожных ящиков, такое предложение! Это точно судьба! А какое доверие! Ведь эти шкафы в его кабинете и была та самая библиотека по программированию, которая уже в то время представляла большой интерес не только для сотрудников Отдела информатики, но и для специалистов в этой области из других институтов Академгородка, ученых из разных городов страны и зарубежных коллег. Кроме ящичка с картотекой, в котором все читатели библиотеки оставляли перфокарту с названием материала и своим именем, никакого справочно-информационного аппарата в библиотеке не было. Вторую перфокартудубль вставляли на место взятой книги или журнала. И это все. Я решила начать с картотеки журналов. Попросила в библиотеке ВЦ бланки регистрации журналов, и вскоре первая картотека с такими журналами, как «Кибернетика», «Acta Informatica», «Communication of the ACM» и другими, была готова.»

Кто из Ваших коллег оказал наибольшее влияние на Ваш профессиональный рост?:

С Андреем Петровичем было очень легко работать в том плане, что он мгновенно оценивал возникшую проблему и всегда поддерживал мои инициативы по работе библиотеки. И, вообще, многие сотрудники ОП помогли в работе, и у многих я училась. Я даже не хочу никого перечислять, так как боюсь кого-то забыть.

Кто из гостей ОП Вам наиболее запомнился?:

Из гостей ОП российских мне больше всех нравился Святослав Сергеевич Лавров, а из иностранных больше всего запомнился Масахиро Миякава из Японии. Первый располагал к себе своей интеллигентностью, безупречным воспитанием, мягкостью. Очень светлая это была личность – Святослав Сергеевич. А второй, Миякава, сразил своей непосредственностью. Проработав и прожив с нами в Сибири целый год, принес в наш Отдел не только интерес к другой культуре, но и, поистине, стал легендой и до сих пор кое-кто из тех, кто тогда с ним общался, с теплом цитирует его «летучие фразы».

Какие результаты ОП Вам кажутся наиболее значимыми?:

Прежде, чем назвать самые значимые результаты ОП, хочу сказать, что, наверное, большинству людей, кто работал в Отделе, сотрудничал с Отделом, гостил в Отделе, то есть, так или иначе участвовал в его жизни, Отдел программирования стал чем-то большим, чем место работы. Отдел программирования – это символ профессионализма, начиная с его самых первых «пионерских» проектов в новой науке и виде человеческой деятельности, это символ преданности своему делу, это символ человеческого общения в самом его лучшем проявлении. Не буду называть конкретных проектов, а скажу, что главный результат работы ОП за 50 лет – это огромная армия специалистов в науке, бизнесе, образовании и других областях. Без ОП невозможно себе представить, каким бы было программирование в Сибири, в России, да и в других странах, где сейчас работают ученые и программисты, получившие свои знания, сделавшие свои первые шаги или защитившие свои диссертации в ОП. Ведь именно в ОП одной из главных инициатив, которая повлияла на образование в стране, а как следствие и на жизнь всего общества, была идея обучения программированию школьников.

Андрей Петрович Ершов с рядом преданных коллег вел огромную работу по внедрению «второй грамотности» в жизнь. Сколько было препятствий, как вполне объективного характера, так и откровенных нападок со стороны некоторых «ученых» и прочих деятелей на идею компьютеризации школы! Я была свидетелем воплощения в жизнь этой мечты Андрея Петровича. Я помогала ему в Москве, когда он лежал в Онкоцентре на Каширке после операции, а в это время выходил в свет первый школьный учебник по информатике. Вот цитата из статьи «Светлые годы»: «Было множество разнообразных дел и поручений, но особенно ярко запомнилось, что летом 1985 года выходил из печати первый школьный учебник по информатике. Это свершилось, несмотря на огромные препятствия, которые пришлось выдержать Андрею Петровичу, чтобы добиться ввести новый курс в школьное образование. Это была большая победа, и Андрей Петрович, лежа в больнице, вычитывал гранки первого учебника. Такую ответственную работу он не мог доверить никому другому. Я же встречалась с его соавторами, ездила в Министерство просвещения и в издательство, чтобы отвезти или забрать гранки и еще какие-то бумаги, связанные с публикацией».

Вы можете вспомнить самый веселый день в ОП?:

Самый веселый день – празднование 15-летия ОП. Андрей Петрович играл на гитаре и пел. На других торжествах я его с гитарой уже не видела.

А самый грустный?:

Самый грустный день – день смерти Гены Звенигородского. Сын пришел их школы и с порога сказал: «Звен умер». Я не могла поверить. Гена болел всего неделю. Он только месяц успел преподавать в своем программистском классе в 166-й школе... Очень было тяжело.

То, что мы можем потерять Андрея Петровича, мы все знали. Утрата была невозможная... А смерть Гены была шоком.

Чем вы теперь занимаетесь?:

Поработав несколько лет в городских библиотеках США (Скоттсдейл, Аризона и Санта Клара, Калифорния), сейчас «работаю женой, мамой, бабушкой и дочерью», так как делю свое время между Калифорнией, где работает муж, и Москвой, где живут немолодые родители, дочь и маленькие внуки

С кем из коллег Вы продолжаете работать или просто дружить?:

В Калифорнии регулярно общаемся с Вадимом Евгеньевичем Котовым, Люсей Черкасовой, Люсей Черноброд, Валентиной Рубенчик + много друзей и коллег мужа по НФ ИТМ и ВТ¹²⁹: Саша Гутман, Володя Нумеров и др. Навещали нас Наталья Черемных, Саша Семенов и Фая Диненберг, Юра Степанов и некоторые филиальцы. Летом приезжали Марк и Люба Трахтеброт из Израиля. Как-то встречались с Таней Васючковой в Сан Диего. Постоянно на связи с Викторией Кричевской, иногда разговариваем по телефону со Светланой Кожухиной, Таней Лельчук. Встречались у общих друзей с Сережей Панкратовым. У Вадима Котова встречаем Диму Кузнецова, Андрея Денисова, Женю Тарасова. В Москве регулярно видимся с Натальей Черемных, Ольгой Давыдовой, Галей и Сашей Нариньяни, Валерой Меньшиковым. Ну а если попадаю в Академгородок, то иду в ИСИ и пытаюсь навестить всех! И, конечно, на связи с Ирой Павловской, так что в курсе дел в Библиотеке А.П.Ершова.

О чем Вы мечтали? Какие мечты сбылись?:

Мечтала, чтобы все материалы из Библиотеки А.П.Ершова можно было найти в компьютере и прочитать. Вот на днях нашла в Интернете и перечитывала статью А.П.Ершова «О человеческом и эстетическом факторах в программировании». Прочитала сначала английский оригинальный текст, а затем русский вариант. Как видите, моя мечта сбылась.

Изменилось ли Ваше представление о программировании на протяжении Вашей жизни в ОП?:

Что касается программирования, то в молодости смотрела на эту профессию, как на нечто усредненное между чистым математиком и инженером. Ученые казались выше рангом. Потом профессия стала довольно элитной, но развивалась с такой огромной скоростью, что ни одна наука не поспевала. Ну а внедрение компьютеров в разные области науки и общества сделало программирование с одной стороны массовой профессией, а с другой – раздробило ее на множество специализаций. С третьей стороны, за компьютеры сели уже все, кто овладел «второй грамотностью» на самом изначальном этапе. Чем хорошо сейчас, что поколения компьютеров сменяются с высокой скоростью, поэтому есть всегда что-то, что надо осваивать.

¹²⁹ Новосибирский филиал Института точной механики и вычислительной техники АН СССР.

Кучеров Григорий Аронович

CNRS, Франция, ведущий научный сотрудник (Directeur de recherches)

Российско-французская лаборатория Понселе при Московском Независимом Университете
Россия, Москва**Как Вы пришли в ОП? Когда и почему?:**

В сентябре 1982 года, после окончания НЭТИ, по распределению. Т.е., как многое в жизни, случайно. Про ВЦ до этого почти ничего не знал, кроме разве что каких-то сведений от Александра Васильевича Замулина, который был у меня преподавателем. В его лабораторию я и распределился.

Ваше первое впечатление об Андрее Петровиче? О других коллегах?:

Сложилось так, что мне не пришлось много общаться с Андреем Петровичем. Я хорошо запомнил мою первую встречу с ним, когда я был у него в кабинете. Разговор длился очень недолго, но этого было достаточно, чтобы понять, что передо мной был неординарный и яркий человек. Я также с благодарностью вспоминаю его поддержку на защите моей кандидатской. В тот момент она была очень важна, а возможно даже и сыграла решающую роль.

Что Вы можете вспомнить о работе в ОП? В каких проектах Вы участвовали? Какими темами Вы занимались? Кто был Вашим первым (непосредственным) руководителем?:

Я участвовал в проекте АТЛАНТ, который разрабатывался в Лаборатории А.В.Замулина. Однако моя диссертация была на весьма абстрактную тему, почти не связанную с самим проектом. Таким образом, я несколько лет вел «двойную жизнь» – занимался разработкой конкретной программной системы и параллельно теоретическими исследованиями. Наверное, поэтому защитился я только в 1988-м году, т.е. через 6 лет после начала работы.

Кто из Ваших коллег оказал наибольшее влияние на Ваш профессиональный рост?:

Кроме А.В. Замулина, который был моим руководителем, в первую очередь хотел бы упомянуть В.А.Непомнящего, а также его аспиранта того времени Сергея Воробьева, с которым у меня было много плодотворных научных дискуссий. Хотел бы вспомнить Нину Людвину, с которой мы вместе пришли на ВЦ и работали в то время бок о бок, и даже вместе написали первую научную статью, которую так никогда и не опубликовали. (Потом Нина ушла из ВЦ, и я потерял с ней связь. Если кто-то знает, где она сейчас – сообщите, плиз). Из других коллег хотел бы вспомнить В.К.Сабельфельда, М.Б.Трахтенброта, Л.Черноброд и других.

Кто из гостей ОП Вам наиболее запомнился?:

Хм... Затрудняюсь ответить. Пожалуй, мне больше запомнились хозяева, чем гости.

Какие результаты ОП Вам кажутся наиболее значимыми?:

Информатика - молодая наука, ее методы и постулаты до сих пор не «устаканились», а темы, которые кажутся перспективными, быстро меняются. Поэтому важнее, пожалуй, даже не сами результаты, а общий уровень науки, который в 80-е годы, когда я работал в ВЦ/ИСИ, был по многим темам весьма неплохой. Как, помню, говорил Вадим Евгеньевич Котов, «в сетях Петри мы петрили не хуже Петри». Это же касается и ряда других тем.

Вы можете вспомнить самый веселый день в ОП?:

Помню, один раз удалось пару женских сапог через профком урвать ...

Чем вы теперь занимаетесь?:

С 1991-го года я работаю во Франции. Сейчас работаю в CNRS «ведущим научным сотрудником» (Directeur de recherches). Однако в настоящее время временно работаю в Москве, в российско-французской лаборатории Понселе, при Московском Независимом Университете.

Меньщиков Валерий Федорович

Российский государственный университет туризма и сервиса
Общественный совет Госкорпорации Росатом
Россия, Москва

Прошу простить меня великодушно, что отвечаю не лаконично на анкету. В моей жизни 10 лет в Академгородке и отделе программирования были самыми счастливыми по многим причинам.

Как Вы пришли в ОП? Когда и почему?:

В 1961 году в моей учебе в Томском государственном университете на радиофизическом факультете случился вынужденный перерыв. Надо было искать работу, и мои преподаватели предложили место радиотехника на недавно открывшемся университетском вычислительном центре, где я обслуживал ЭВМ Урал-2. В этот период у нас в Томске было много разговоров о молодом Академгородке под Новосибирском: кто-то там уже побывал и рассказывал с восхищением о необычном городке в лесу, кто-то читал про него в газетах. Надо было все увидеть своими глазами и вот теплой осенью 1962 года, еще не закончив Томский госуниверситет, я приехал в Академгородок. Довольно быстро меня приняли препаратором в Институте геологии и геофизики Сибирского отделения Академии наук СССР, где я нашел тему для диплома. В модели решения так называемых обратных задач надо было по определенным геофизическим данным определить пространственную топологию рудного тела. Называлась работа «Исследование некоторых линейных методов прогнозирования по гравитационным и магнитным аномалиям». Расчеты проводились на ЭВМ М-20 и это уже было необычно для тогдашнего времени. Эта работа получила высокую оценку на защите диплома и я получил рекомендацию в аспирантуру. По прошествии многих лет я теперь уверен, что надо было продолжать эту интересную тему, а не начинать «с нуля» в другом направлении. Есть образное выражение: «Крепок задним умом». Вот у меня сейчас он просто гипертрофирован.

Приехал я в Городок в 1962 году с рюкзаком, никаких знакомых практически не было, и жить тоже было негде. Судьба свела меня с будущими моими товарищами по жизни – Сашей Нариньяни, Вадимом Котовым, Павлом Леоновым. У них в однокомнатной квартире я и нашел себе спальное место – на плоской «крыше» большого платяного шкафа расстлал спальный мешок. «Заяц на шкафу» – картина художников «передвижников»! Уже с первых дней моего еще первого знакомства с Сибирским научным центром меня удивила и просто подкупила необычная аура этого места, и я уже не представлял себе своей жизни без него. После защиты диплома, на комиссии по распределению молодых специалистов я попросил распределить меня в Академгородок, но по нашей специальности многих из нас стремились направить в закрытые «почтовые ящики», т.е. секретные оборонные производства. Я отказался подписать распределение в такой закрытый «ящик» в Бийске. Случился большой скандал, я попал в жесткую опалу и в результате мне не выдали даже диплом. Пришлось ехать в Москву, пробиваться в министерские кабинеты и получить перераспределение, но опять не в Сибирское отделение, а в филиал Московского института стали и сплавов на преподавательскую работу. Кто-то увязал мой геофизический диплом со «сталью и сплавами» и оказался провидцем – через десять лет пришлось, в самом деле, подружиться и со сталью, и со сплавами на огромном металлургическом комбинате. Но тогда, через год после окончания Томского университета в 1964 году я был принят старшим лаборантом Вычислительного центра Сибирского отделения Академии наук. Об отделе программирования я знал только из рассказов моих новых друзей, приоткрывших меня в первые дни в Городке. Но скажу честно, это были удивительно интересные ребята, столичной выучки, веселые интеллектуалы, увлеченные своим делом. Меня, сибирского провинциала, конечно, они притягивали и своим отношением к жизни, и преданностью научным проблемам, и просто молодым задором.

Ваше первое впечатление об Андрее Петровиче? О других коллегах?:

Надо обязательно отметить, что отдел программирования был молодым не только по времени его существования, но, главное, состоял из прекрасного и задиристого молодого коллектива. Наш «шеф», Андрей Петрович

Ершов, будущий академик и выдающийся ученый, еще не отметил 35 лет, а старше него на два года был только Саша Рар. Остальной коллектив явно не дотягивал и до 30! Я всех помню в молодых, улыбающихся лицах: Игоря Васильевича Поттосина, Гену и Светлану Кожухиных, Раечку Мишкович, Андрея Берса, Юлия Волошина, Бена (Бернарда) Загацкого, Людмилу Змиевскую. А позднее – Свету Дробышевич, Галю Плотникову, Валеру Грушецкого, Юру Степанова, Мишу Шварцмана, Яшу Курляничика, Давида Левина, Витю Сабельфельда, Марка Трахтенброта. Отдел программирования для меня был по-настоящему первым, взрослым, университетом. Такого количества талантливых и «сумасшедших» людей, собранных Андреем Петровичем Ершовым в одном небольшом пространстве я больше не встречал. Вадим Котов в своей анкете очень точно вспомнил семинары отдела, когда докладчик приводил свое обоснование какого-то суждения и тут, не выдержав окончания монолога автора, с места вскакивал неукротимый Гена Кожухин, Бен Загацкий или Юлий Волошин с криком «Дай мне сказать, что ты хочешь сказать!». Гена Кожухин и Игорь Поттосин остались в моей памяти, как самые светлые головы в этом коллективе талантов. Теперь я причисляю к ним и своих друзей А.С.Нариньяни и В.Е.Котова.

Но если говорить о самой яркой личности, о человеке, у которого можно было учиться всему, это был, несомненно, АП. Обаятельный, тактичный со всеми, талантливый во всем, за что бы он ни брался. Во всех сложных перипетиях научных споров он с гениальностью огранщика алмазов выбирал нужное зерно истины, еще и доступно излагал суть и в конце улыбался своей, почти нежной, улыбкой. Огромная работоспособность АП, его эрудиция и демократичность были лучшим примером для его талантливых сотрудников. Я же в те годы, был больше занят не наукой, а кипучей жизнью в городке. Академгородок еще до конца 60-х оставался территорией свободного духа пока его окончательно не «вылечили». Став гораздо старше и уже руководя своей лабораторией, я понял, что АП был могучий творческий организатор и энциклопедист в области программирования.

Запомнился один визит к Андрею Петровичу, к нему в дом и знакомство с его супругой, простой и сердечной Ниной Михайловной. Тогда я с удивлением узнал, что АП играет на гитаре, увлекался лыжными походами и даже (!) пишет стихи. Уже после его ухода из жизни я прочел его перевод Р.Кипплинга с заключительной строфой: «Когда всю жизнь, не потеряв минуты доли, / Отдашь ты покорению вершин, / Твой будет щедрый мир и – более - / Мужчиной станешь ты, мой сын». Андрей Петрович не потерял «минуты доли» и стал Ученым и Учителем.

Что Вы можете вспомнить о работе в ОП? В каких проектах Вы участвовали? Какими темами Вы занимались? Кто был Вашим первым (непосредственным) руководителем?:

Не могу ничего сказать о своих успехах. Я пришел в ОП с базовой подготовкой физика и просто не сумел «переучиться». Программирование на уровне основного курса университета, конечно, я освоил и даже преподавал в Новосибирском университете и в физматшколе. Андрей Петрович однажды поручил мне написать рецензию на одну из первых монографий Святослава Сергеевича Лаврова «Основы программирования». С.С.Лавров был основоположником ракетно-космической баллистики, а потом создателем ряда трансляторов с языков программирования. Святослав Сергеевич в постоянном творческом общении с А.П. Ершовым занимался и теоретическими вопросами оптимизации распределения памяти. У меня был некоторый опыт преподавания, и какие-то замечания я сделал, за что получил выражение благодарности от автора.

Какое-то время с подачи АП я исполнял обязанности ученого секретаря отдела (что не соответствовало моему уровню!). Пришлось встречать иностранных гостей и сопровождать их к «шефу». Тем не менее, в больших проектах я был скорее стажером. Моя должность в результате «старший инженер» была тому свидетельством. Настоящим инженером, чем горжусь, я стал, работая на Новолипецком металлургическом комбинате, куда я уехал по семейным обстоятельствам в октябре 1974 года. Там я возглавил новую лабораторию, занимавшуюся разными физическими и химическими методами анализа шлака, чугуна, стали, готовой продукции. Наша лаборатория впервые в отрасли стала автоматизировать процесс расчета и выдачи этих анализов, и я активно участвовал в этой работе, имея хороший опыт работы в ВЦ СО АН. В лаборатории появились северодонецкие ЭВМ СМ-2 и первые французские «персональные» компьютеры – вот такое мини ВЦ в заводской лаборатории.

Кто из Ваших коллег оказал наибольшее влияние на Ваш профессиональный рост?:

Мой профессиональный рост не заслуживает никакой оценки. Позвольте сказать о моих коллегах и друзьях, кто повлиял на меня «по жизни». Я говорил уже о А.П.Ершове. Конечно, еще Игорь Васильевич Поттосин. Сдержанный, корректный, высочайший профессионал, напоминавший мне образ русских офицеров из «Белой гвардии» М.Булгакова. Вадим Котов и Саша Нариньяни, постоянно спорящая и дискутирующая пара, никак не достигнувшая собственного распараллеливания. Я всегда буду помнить открытую улыбку, дружелюбие, способность всегда помочь Раи Мишкович. Сашу Рара с прищуренным глазом, дающим точную справку из глубин своей личной энциклопедии по любым обсуждаемым вопросам. Андрея Берса с шикарной царской бородой,

независимого и ершистого (прилагательное от А. Ершова). Умниц, не комсомолок и не спортсменов, зато изящных и красивых Свету Дробышевич и Людю Змиевскую. Многих и не смогу перечислить – все мы были молоды, дружны и талантливы. А еще мне доводилось работать с инженерами старой школы, которые знали, что такое БЭСМ-6 и как было здорово работать с этой машиной, с людьми, которые, наверное, помнят как «Эльбрус» с нарастающей разрядностью с лёгкостью «делал» несколько тогда ещё самых мощных Intel 386.

Кто из гостей ОП Вам наиболее запомнился?:

Из гостей ОП я помню уже упомянутого С.С. Лаврова, сверкающего очками и лысиной, хитро улыбающегося М.Р.Шура-Буру (знатоки поймут, какая это замечательная фамилия!), конечно, приезд знаменитого Джона Маккарти – близкого друга АП, на лекции которого я ходил в университет. В начале 70-х начали приезжать на несколько месяцев по линии обмена иностранные ученые из разных стран. Сейчас не помню фамилии специалиста из США, который приехал вместе с женой Сюзи, и маленькой дочкой. Наши семьи (Нариньяни, Котова и моя) очень дружили с ними. Дочку отдали в наш детский сад, и через некоторое время она освоила двуязычное произношение, например: мяч – ball и т.п.

Какие результаты ОП Вам кажутся наиболее значимыми?:

Для меня, как определенного свидетеля одержимой работы коллектива, это Альфа и Альфа-транслятор. В более широком контексте об этом уже точно сказали профессионалы. Присоединяюсь: «Главным результатом ОП, а затем и ИСИ надо считать объединение и концентрацию усилий программистов и математиков около действительно актуальных проблем информатики. Это случилось во многом благодаря исключительной интуиции и работоспособности АП».

Вы можете вспомнить самый веселый день в ОП?:

Скорее не один день, а часы в кофе-клубе! Их наберется не на один день! Доставали настоящие кофейные зерна, и варили настоящий кофе, в джезвах. Был график дежурств, и были всякие «жамочки» (пирожки, плюшки, тортики и т.д.), которые приносили из дома. Всегда отмечали там дни рождения, и вели разговоры «за политику, за новые книги», события в Городке. Помню, какая дискуссия возникла после появления «Лолиты» В. Набокова. Наш кофе-клуб был очень популярен и иногда народ приходил со всего ВЦ. Временами, кто-то из ребят стоял уже за открытой дверью.

А самый грустный?:

Смерть Гены Кожухина, первая в ОП. Он был тоже выпускником моего Томского университета (механико-математический факультет) и это еще добавляло какой-то личный оттенок к уважению этого талантливого человека. Ему не исполнилось еще и 40 лет и происшедшее не укладывалось в сознание.

Чем вы теперь занимаетесь?:

В 1990 году был выбран народным депутатом России и оказался на постоянной работе в Москве, в Верховном Совете. Затем работал в Совете Безопасности РФ (экологическая безопасность), в Институте социологии РАН. Сейчас уже на пенсии, но продолжаю работать. Преподаю несколько дисциплин (не программирование!) в Российском государственном университете туризма и сервиса в Москве. Член Общественного совета Госкорпорации Росатом (от экологической стороны, т.е. критик масштабных планов сооружения АЭС). Организатор и член Совета Центра экологической политики России. Автор более 80 научных и аналитических статей (прикладной спектральный анализ, правовое обеспечение охраны окружающей среды, проблемы экологической и энергетической безопасности, анализ риска, ядерная и радиационная безопасность). Участник многих российских и международных конференций по перечисленным проблемам.

С кем из коллег Вы продолжаете работать или просто дружить?:

С Алесандром Нариньяни выпускаем еженедельный (пока!) дайджест «Интеллектуальные информационные технологии», где я веду раздел «Панорама». Общаюсь иногда с Вадимом Котовым и жду его в гости летом 2009 г. Вижу с Курлянчиками, когда кто-то из них прилетает в Москву. Был у Миши Шварцмана в гостях. В 2008 г. вместе с Андреем Берсом открывали новый клуб «Интеграл» в Академгородке и пели бардовские пес-

ни. И в каждый приезд в Городок обязательно прихожу в родной ОП и вижу «остатки – сладки». Живите ребята-девчата долго и в творчестве.

О чем Вы мечтали? Какие мечты сбылись?:

Со студенческих времен мечтал о путешествиях. Стал заниматься альпинизмом (мастер спорта) и побывал во всех горах Советского Союза, Польши, Мексики. На Камчатку удалось попасть только уже в этом веке. Путешествовал по Таймыру, Саянам, Горной Шории, Сахалину, даже на архипелаге Новая Земля был. Был в разных странах уже по научной линии и как депутат. В целом, я счастлив, что большую часть жизни я занимался нужным делом и получал от работы удовольствие. Счастлив, что у меня трое детей и есть умные, хорошие внуки. Те десять лет, которые я прожил в Академгородке, дали мне заряд, нерастрченный до сих пор. И главное, что я увидел в ВЦ и ОП, это отношение к жизни и к работе моих старших товарищей и наставников. Что оказалось необходимым и достаточным условием для дальнейшего.

Изменилось ли Ваше представление о программировании на протяжении Вашей жизни в ОП?:

Первая запись в моей трудовой книжке – «радиотехник», обслуживающий ламповую ЭВМ Урал-2. Программирование тогда шло в машинных кодах. Затем я был свидетелем появления языков программирования и различных трансляторных систем. Мои два сына компьютерщики. Но, хотя они специалисты «по железу», я большей частью не понимаю их профессиональных разговоров, в том числе о современных программных системах и языках. Хотя предполагаю, что пока (!) алгоритмическая основа в программировании сохраняется. Возможно, я еще буду свидетелем смены парадигмы и новой интеллектуальной революции. Почему не продолжить таких сумасшедших прорывов, как появление персональных компьютеров, доступных всем, и сетей Интернета, в которых есть информация по всему на свете и мгновенный доступ к коллегам и друзьям. А «старое» программирование останется, как осталась прекрасная механика прошлых времен.

Первин Юрий Абрамович

Доктор физико-математических наук, профессор Ярославского педуниверситета им. К.Д. Ушинского на кафедре теории и методики обучения информатике, профессор Российского государственного социального университета на кафедре социальной и педагогической информатики
Россия, Переяславль-Залесский

Как Вы пришли в ОП? Когда и почему?:

11 марта 1974 года, в день своего рождения. Это был перевод из НФ ИТМиВТ в связи с созданием группы школьной информатики в отделе А.П. Ершова.

Ваше первое впечатление об Андрее Петровиче? О других коллегах?:

А.П. Ершов всегда был моим кумиром. Со многими коллегами (и с А.П. Ершовым тоже) был знаком задолго до этого дня.

Что Вы можете вспомнить о работе в ОП? В каких проектах Вы участвовали? Какими темами Вы занимались? Кто был Вашим первым (непосредственным) руководителем?:

Занимался я школьной информатикой, все проекты были связаны только с нею, а постоянным руководителем был А.П. Ершов. Все, что он сделал в школьной информатике, было сделано именно здесь – и сам термин «школьная информатика», придуманный в его кабинете в ВЦ, и наброски государственной программы, и первые учебники, и план всех летних школ юных программистов.

Кто из Ваших коллег оказал наибольшее влияние на Ваш профессиональный рост?:

На мой рост в профессиональном плане больше всех остальных повлияли А.А. Ляпунов и А.П. Ершов.

Какие результаты ОП Вам кажутся наиболее значимыми?:

А разве образовательная реформа такой страны – не значимый результат?

Вы можете вспомнить самый веселый день в ОП?:

Таких самых оптимистических дней ровно 5 – по числу рожденных в Академгородке моих детей.

А самый грустный?:

Грустный – смерть Г.А. Звенигородского. Андрей Петрович ушел позднее, я в это время уже был в Перелавле-Залесском.

Чем вы теперь занимаетесь?:

Сейчас я профессор Ярославского педуниверситета им.К.Д.Ушинского на кафедре теории и методики обучения информатике и профессор Российского государственного социального университета на кафедре социальной и педагогической информатики, Хотя живу ни в Москве, ни в Ярославле, а ровно посередине – в Переславле-Залесском

Занимаюсь тем же: преподаю, пишу книги, провожу летние школы. Вдобавок к прежним занятиям сейчас время от времени выпускаю аспирантов.

С кем из коллег Вы продолжаете работать или просто дружить?:

Как ни парадоксально, но чаще, чем с сибирскими коллегами я встречаюсь с далеким Бертраном Мейером, Однако тоже, как ни странно, в России, куда Мейер сравнительно часто приезжает – в Зеленогорске (под Ленинградом), в Рыбинске (под Ярославлем), в Твери, ...

О чем Вы мечтали? Какие мечты сбылись?:

Да, многие мечты сбылись. Вспоминается план увеличения школьных компьютеров в стране по годам в то время, когда готовились получить первый школьный кабинет для академковской школы. Многие из нынешних дел превзошли мечту.

Изменилось ли Ваше представление о программировании на протяжении Вашей жизни в ОП?:

Отношение к программированию – изменилось, но осталось желание догонять тех, кто впереди.

Сабельфельд Виктор Карлович

Swisscom Schweiz AG

Швейцария, Берн

Как Вы пришли в ОП? Когда и почему?:

Я пришёл в ОП студентом НГУ в 1969 году делать курсовую, а потом и дипломную работу. Моим научным руководителем был В.А. Непомнящий. Работа над проектами очень увлекла меня. Отлично помню, как я уже тогда восхищался творческой атмосферой, царившей в отделе.

Вот только один из эпизодов того времени. Я (студент) два заседания подряд делаю доклад на семинаре по свежей работе Каплана, где применяется математический подход к понятиям «программа» и «эквивалентность» на моделях программ. После семинара Нариньяни, Тыгу и Звиногородски (стажёр из Польши), «заманили» меня в гостиницу, и мы несколько часов увлечённо обсуждали проблемы, затронутые в этой (и не только) статье. Хей, сказал я себе, что за замечательные люди работают здесь: они готовы часами с интересом обсуждать абстрактные темы и всерьёз принимают твоё студенческое мнение. Поэтому когда на распределении после окончания матфака НГУ Андрей Петрович Ершов предложил должность стажёра-исследователя в своём отделе, я с радостью согласился. Кстати вместе со мной (в августе 1971) пришли также Сергей Покровский, Марк Трах-

тенброт, Фрида Фенске-Светлакова, Володя Шелехов, Толик Буда, Паша Ким, Таня Васючкова, Ирина Аникеева, Виктор Касьянов.

Ваше первое впечатление об Андрее Петровиче? О других коллегах?:

Мои первые впечатления об Андрее Петровиче я получил на его лекциях в университете: хорошо артикулированная речь, ясная манера выражаться, жизнерадостность в общении. Просто разительный контраст с некоторыми из моих тогдашних лекторов/собеседников/коллег. Позднее я научился ценить и широту эрудиции АП.

Со многими другими коллегами я познакомился на семинаре проекта БЕТА, например, с Мишей Щварцманом, Александром Раром, Андреем Берсом, Раисой Мишкович. Впечатления были неоднозначные: с одной стороны, было интересно, а с другой стороны, слишком много непродуктивных с моей точки зрения разговоров, когда такие коллеги как Андрей Берс начинали говорить «на высокие темы», а в конце долгих диспутов выяснялось, что Андрей сам не может сказать, о чём он хотел сказать. Особенно ясно это становилось в попытках сформулировать сказанное в стенограмме заседания (нужно сказать, что заседания записывались на магнитофон и дешифратор должен был позднее подготовить машинописную стенограмму заседания).

Что Вы можете вспомнить о работе в ОП? В каких проектах Вы участвовали? Какими темами Вы занимались? Кто был Вашим первым (непосредственным) руководителем?:

Участвовал в проектах:

- BETA – multilanguage optimizing compiler,
- SOCRATUS – Intellectual Tools for Program Construction at Programmer's Worksite,
- Transformational approach to construction of efficient and reliable programs: models, methods and algorithms
- The development of the theoretical basis and practical methods for improving software quality, efficiency and reliability based on a transformational approach and program annotations
- Transformation of functional programs

Любимые темы:

- Эквивалентные преобразования (на моделях) программ
- Эффективные (полиномиальные) алгоритмы распознавания эквивалентности программ
- Анализ свойств программ & Метод разметки.

Моим первым непосредственным руководителем был Валерий Непомнящий

Кто из Ваших коллег оказал наибольшее влияние на Ваш профессиональный рост?:

А.П. Ершов и И.В. Поттосин. Им я многим обязан и буду им всегда благодарен.

Кто из гостей ОП Вам наиболее запомнился?:

Масахиро Миякава: с ним мы опубликовали несколько совместных статей по сложности вычисления логических операций на булевых формах, представленных в виде деревьев. Мы были в одном шаге от открытия binary decision diagrams (BDDs). С Масахиро мы встречаемся и после того, как оба расстались с Новосибирском. Масахиро был дважды у меня в Карлсруэ.

Благодаря Андрею Петровичу об ОП знали очень многие (успешные в исследованиях по программированию) коллективы, поэтому у нас было много именитых гостей, от общения с которыми выигрывали многие. Я мог бы привести здесь сотню имён, ограничусь наиболее интересными и важными для меня людьми из Киева (А.А.Летичевский, Шурик Годлевский, Сергей Кривой, Ю.В.Капитонова, Анисимов, Лисовик) и Мюнхена (проф. Ф.Л. Бауер, Ральф Штайнбрюгген)

Чем вы теперь занимаетесь?:

Работаю в большом промышленном проекте, разрабатываю и сопровождаю большую систему провизионирования (предоставления) услуг «интернет+ телевидение+ телефония» в Швейцарии: Swisscom Schweiz AG, Берн, Швейцария

С кем из коллег Вы продолжаете работать или просто дружить?:

Поддерживаем контакт, и даже время от времени встречаемся с Фридой Фенске/Светлаковой, с Марком Трахтенбротом. С Ольгой Томе – в поезде по дороге на работу.

Черноножкин Сергей Константинович

Научный сотрудник Института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН
Россия, Новосибирск

Как Вы пришли в ОП? Когда и почему?:

Я пришел в ОП в 1977 году после окончания НГУ по распределению.

Ваше первое впечатление об Андрее Петровиче? О других коллегах?:

Я познакомился с А.П. Ершовым на втором курсе университета. Моим научным руководителем был Валерий Викторович Грушецкий. А его непосредственным руководителем был А.А. Берс. Оба они работали в Отделе программирования.

Что Вы можете вспомнить о работе в ОП? В каких проектах Вы участвовали? Какими темами Вы занимались? Кто был Вашим первым (непосредственным) руководителем?:

Мой первый проект был «САПФИР». Потом были «АСТРА», «РУБИН». Эти проекты выполнялись под руководством Андрея Петровича.

Кто из Ваших коллег оказал наибольшее влияние на Ваш профессиональный рост?:

Грушецкий, Берс, Ершов, Поттосин.

Кто из гостей ОП Вам наиболее запомнился?:

Гостей было много, сходу назвать. Запомнился Андрей Терехов из Ленинграда. Николая Шумакова из Красноярска-26 трудно причислить к гостям, поскольку он у нас одновременно со мной делал когда-то диплом. А Отдел выполнял проекты по заказу предприятия, на котором он работал, и Николай часто приезжал (и продолжает приезжать) в командировки. Вспоминаю приезды В.П. Иванникова, который является главным редактором журнала «Программирование». Много гостей приезжало на конференции. Было много комичных ситуаций. Например, на конгресс ИФИП у меня был бейджик «Chernonozhkin». Участник конференции из Польши решил, что моя фамилия «Черноноскин», и пытался надеть мне на нос черный поролоновый шарик от микрофона.

Какие результаты ОП Вам кажутся наиболее значимыми?:

Работы, связанные с трансляцией программ, разработка подходов и методов трансляции.

Вы можете вспомнить самый веселый день в ОП?:

Всегда очень весело отмечали юбилей отдела. Однажды отмечали юбилей в кафе при Цирке, по дороге назад заехали на автобусе на пляж и купались при луне. Традиция продолжается – и сейчас на конференциях после банкета желающие идут на пляж купаться.

А самый грустный?:

Наверное, день похорон Андрея Петровича.

Чем вы теперь занимаетесь?:

Да практически тем же самым. И еще преподаю в НГУ.

С кем из коллег Вы продолжаете работать или просто дружить?:

С теми, кто работает в ИСИ СО РАН – поскольку я в нем работаю. С В.А. Детушевым дружим, например (он теперь в соседнем институте).

3. Ода Отделу программирования к 50-летию

*Галина Курляндчик
Апрель 2009
Санта Клара, Калифорния*

Привет тебе, отдел Ершова!
Здесь программистов дружный рой
И в пятьдесят готовый снова
Системы чётко ставить в строй.

Здесь зарождались «Альфы», «Беты»,
Вводился «Эпсилон» в закон,
Творили Гены, Рая, Светы,
Программ успешно шёл прогон.

Писали юноши дипломы,
Колоды перфокарт росли.
А Люды, Иры, Паши, Ромы
Вбивали единицы и нули.

Здесь «Аист» гордо вышел в люди
Доступностью своей привлёк.
Об Интернете как причуде
Мир не слышал. Всему свой срок.

Вторая грамотность здесь крепла
Наперекор и вопреки.
Здесь «Марс» возник как бы из пепла
И невзначай, но по-мужски.

«Рапира», «Шпага», «Робик» и «Агат»,
«Паскаль» и «Сетл», СБИС-архитектура
Прокладывали свой стандарт
В науке новую структуру.

Поттосин, Котов, Нариньяни
Объединяли компоненты.
Здесь технологии внедряли
И брались за эксперименты.

Здесь БЭСМ-6 сменили на РС,
И «Интеллект» успел немало.
Программы не в «Алголе», а на «Си»
Короче стали, чем бывало.

Гипотезы, идеи и мечты
Внедрялись в «Кронос» и в «Прогресс»,
Ребят здесь «Школьница» на ты
Учила постигать процесс.

Андрюши, Жени, Тани, Димы
Готовили всем новый «Старт».
Здесь трудности преодолимы.
Здесь не застой, а авангард.

Сережи, Юры, Вити, Берс и Рар
До ночи строили системы.
Бежали все на семинар,
А кофе-клуб решал проблемы.

На стеллажи в библиотеке
Вставали «Лисп», «Кобол» и «Ада».
ОНТИ здесь – сервис человека,
А молодым – олимпиада.

Рулит сегодня коллективом
Директор Александр Марчук.
Все преданы, трудолюбивы,
И каждый супергений, супердруг.

Года для дела не помеха.
Успеха ты достиг большого.
А пятьдесят лет – это веха!
Ура тебе, отдел Ершова!

Сведения об авторах

Андрей Александрович БЕРС

Доктор технических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории САПР и А СБИС
Института систем информатики имени А.П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия

Сергей Всеволодович БРЕДИХИН

Кандидат технических наук, заведующий лабораторией прикладных систем
Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН
Новосибирск, Россия

Елена Николаевна БОЖЕНКОВА

Кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Лаборатории теоретического программирования
Института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия

Динес БЬОРНЕР

Профессор Технического университета Лингби
Лингби, Дания

Лидия Васильевна ГОРОДНЯЯ

Кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Лаборатории САПР и А СБИС
Института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия

Владимир Тихонович ДЕМЕНТЬЕВ

Доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник
Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН
Заведующий кафедрой теоретической кибернетики НГУ
Новосибирск, Россия.

Людмила Леонидовна ЗМИЕВСКАЯ

Старейший сотрудник Отдела программирования ВЦ СО АН СССР (с 1958 г.)
Ведущий инженер Научно-организационного отдела
Института систем информатики имени А.П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия

Валерий Павлович ИЛЬИН

Доктор физико-математических наук, профессор
Главный научный сотрудник Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН.
Новосибирск, Россия

Виктор Николаевич КАСЬЯНОВ

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий Лабораторией конструирования и оптимизации программ
Института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия

Светлана Константиновна КОЖУХИНА

Старейший сотрудник Отдела программирования Вычислительного центра СО АН СССР (1958–1990)
США, Эктон, Массачусетс

Всеволод Павлович КОТЛЯРОВ

Кандидат технических наук, профессор и ведущий научный сотрудник
Санкт-Петербургского государственного политехнического университета
Санкт-Петербург, Россия

Ирина Александровна КРАЙНЕВА

Кандидат исторических наук, ведущий инженер Отдела научно-технической информации
Института систем информатики имени А.П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия

- Галина Владиленовна КУРЛЯНДЧИК
Хранитель библиотеки академика А.П. Ершова в Отделе программирования
Вычислительного центра СО АН СССР (1972–1995)
Санта Клара, Калифорнии, США
- Софья Николаевна ЛЕБЕДЕВА
Научный сотрудник группы «Автоматика» Научно-экспозиционного отдела информационных технологий
Федерального государственного учреждения культуры «Политехнический музей»
Москва, Россия
- Семен Львович МУШЕР
Доктор физико-математических наук, профессор
генеральный директор Института «Гипроникель» компании «Норильский никель»
- Татьяна Викторовна НЕСТЕРЕНКО
Научный сотрудник Группы моделирования сложных систем
Института систем информатики имени А.П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия
- Римма Ивановна ПОДЛЮВЧЕНКО
Доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник
Научно-исследовательского вычислительного центра Московского государственного университета
Москва, Россия
- Марина Эрнестовна СМОЛЕВИЦКАЯ
Старший научный сотрудник Научно-экспозиционного отдела информационных технологий
Федерального государственного учреждения культуры «Политехнический музей»
Москва, Россия
- Виталий Васильевич ТЕЛЕРМАН
Сотрудник Dassault Systèmes Compagnie
Париж, Франция
- Андрей Николаевич ТЕРЕХОВ
Доктор физико-математических наук, профессор, генеральный директор ГП «ТЕРКОМ»
директор НИИ информационных технологий СПбГУ
заведующий кафедрой системного программирования Санкт-Петербургского государственного университета
Санкт-Петербург, Россия
- Татьяна Ивановна ТИХОНОВА
Научный сотрудник Лаборатории САПР и А СБИС
Института систем информатики имени А.П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия
- Александр Николаевич ТОМИЛИН
Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий Отделом операционных систем Института системного программирования РАН
Москва, Россия
- Яков Ильич ФЕТ
Доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник
Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН
Новосибирск, Россия
- Владимир Эдуардович ФИЛИППОВ
Заместитель директора Института систем информатики имени А. П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия
- Татьяна Геннадьевна ЧУРИНА
Кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник
Лаборатории теоретического программирования Института систем информатики имени А.П. Ершова СО РАН
Новосибирск, Россия

Содержание

Раздел I. Доклады и воспоминания	1
<i>Берс А.А.</i> Исполненные смысла тексты	1
<i>Бьорнер Д.</i> Андрей Петрович Ершов и Академгородок, 50 лет	5
<i>Городня Л.В.</i> Прагматические аспекты истории парадигм программирования.....	7
<i>Дементьев В.Т.</i> Воспоминания	15
<i>Змиевская Л.Л.</i> «Чуть воспоминаний...».....	19
<i>Ильин В.П.</i> Начала прикладного программирования и ВЦ СО АН СССР: апостериорный анализ без ностальгии.....	21
<i>Касьянов В.Н.</i> Всемирные компьютерные конгрессы ИФИП	29
<i>Касьянов В.Н.</i> Сибирский межрегиональный фонд «Информатика: развитие и образование» (ИнфРО).....	35
<i>Кожухина С.К.</i> Случай «из жизни» АЛЬФЫ.....	39
<i>Котляров В.П.</i> Заметки о моих встречах с Андреем Петровичем Ершовым	41
<i>Крайнева И.А.</i> Страницы биографии академика А.П. Ершова	44
<i>Курляндчик Г.В.</i> Мой Мессия	57
<i>Лебедева С.Н.</i> Алексей Андреевич Ляпунов – основоположник советской кибернетики и программирования.....	61
<i>Мушер С.Л., Бредихин С.В.</i> История создания сети Интернет Академгородка в кратком изложении	66
<i>Подловченко Р.И.</i> Святослав Сергеевич Лавров в отечественном программировании	71
<i>Смолевицкая М.Э.</i> Политехнические чтения «60 лет Российской информатике».....	75
<i>Телерман В.В.</i> Воспоминания о СТАРТе.....	77
<i>Терехов А.Н.</i> Как я общался с А.П. Ершовым в формальной и неформальной обстановке.....	80
<i>Тихонова Т.И.</i> Программные системы образовательной информатики.....	85
<i>Томилин А.Н.</i> Красота и романтика информатики. Отечественные системы обработки и управления в реальном времени	88
<i>Филиппов В.Э.</i> Никлаус Вирт в Академгородке.....	89
<i>Фет Я.И.</i> История информатики: международное сотрудничество.....	92
<i>Чурина Т.Г., Боженкова Е.Н., Нестеренко Т.В.</i> Открытая Всесибирская олимпиада по программированию имени И.В. Поттосина: опыт десятилетия.....	97
Раздел II. Материалы из архива академика А.П. Ершова.....	102
<i>А.П. Ершов</i> Развитие вычислительного дела в СССР	102
<i>А.П. Ершов</i> Запись беседы с М.А. Лаврентьевым	116
<i>Меренков А.П. – Ершову А.П.</i>	119
Раздел III. Приложения	120
1. Краткая история отдела программирования ВЦ СО АН СССР.....	120
2. Анкеты сотрудников отдела программирования ВЦ СО АН СССР	121
3. Ода Отделу программирования (<i>Галина Курляндчик</i>).....	144
Сведения об авторах.....	146

**Седьмая международная конференция памяти академика А. П. Ершова
ПЕРСПЕКТИВЫ СИСТЕМ ИНФОРМАТИКИ**

**Семинар
История информатики в Сибири**

15 июня 2009 года, Новосибирск, Академгородок, Россия

Информационный бюллетень

Ответственный редактор д.ф.-м.н В.Н. Касьянов

Рукопись поступила в редакцию 15.05.2009
Дизайн обложки Т. Бульонковой
Ответственный за выпуск И. Крайнева

Подписано в печать 04.06.2009
Тираж 150 экз.

Заказ № 393

Рекламно-издательский центр «Прайс-Курьер», Новосибирск, ул. Кутателадзе, 4г, оф. 310, 311, тел. 330-72-02, 214-09-98