

А.А. ЛЯПУНОВ – ПЕРВЫЙ ТЕОРЕТИК ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СССР

Р.К. Казакова, А.К.Платонов

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН

kazakova@keldysh.ru, platonov@keldysh.ru

Член-корреспондент АН СССР Алексей Андреевич Ляпунов (8 октября 1911 – 23 июня 1973) в 1953 году, в только что созданном М.В. Келдышем Отделении прикладной математики (ОПМ) Математического института им. В.А. Стеклова АН СССР (МИАН), был заведующим отделом программирования.

Это было время освоения, создаваемой в недрах Института точной механики и вычислительной техники АН СССР (ИТМ и ВТ), новой и не совсем понятной техники «Большой электронной счётной машины» (БЭСМ) [1]. БЭСМ АН СССР была введена в эксплуатацию в 1952 году. Её создатель, будущий академик Сергей Алексеевич Лебедев, был первым и сначала единственным её программистом. Ранее, ещё в 50-ые годы, в Киеве им была создана первая в нашей стране Малая Электронная Счетная Машина (МЭСМ). И, придумывая её систему команд, он одновременно придумывал и логику программных процедур использования этих команд для решения задач.

Для большинства специалистов создаваемая БЭСМ была чем-то новым, - совсем не похожим на примитивные перфораторные счётные машины (которые и были ранее предметом разработок ИТМ и ВТ), или на ставшие тогда уже привычными аналоговые вычислительные машины. Это было время, когда молодые сотрудники «Стекловки» (Математический институт им. В.А.Стеклова АН СССР) постигали азы программирования и в первую очередь - двоичную и шестнадцатеричную системы счисления, на которых работала БЭСМ. Стихийно собирались группы сотрудников и с упоением учились переводить десятичные числа в двоичные, складывать, делить или умножать их «столбиком». Иногда на этих увлекательных упражнениях присутствовал М.В.Келдыш. Всё это требовало осмысления и создания нового математического формализма для описания устройства программ и развития средств программирования.

Например, было ясно, что одну и ту же задачу можно решить с помощью по-разному устроенных программ. Значит, можно было пытаться преобразовывать программы, делать их эффективнее, сохраняя эквивалентность результата вычислений. Для этого, в частности, требовалось придумать формульный способ описания программ и алгебры их преобразований. Эти проблемы были поставлены А.А. Ляпуновым и им же - вместе с сотрудниками

(Ю.И.Янов, М.Р. Шура-Бура, С.В.Яблонский, и др.) были найдены первые яркие способы описания и преобразования программных кодов.

Вместе с этим, по-видимому, именно глубокое осмысление А.А. Ляпуновым проблем и философии процедурного описания алгоритмов решения задач привело к тому, что он стал одним из первых ученых в СССР, который начал развивать и внедрять в сознание соратников новую в то время науку «кибернетика» [2]. Хорошо известно, что эта зарубежная наука поначалу была запрещена в нашей стране. Поэтому программирование Алексей Андреевич развивал в ОПМ, а осмысление и развитие кибернетики он организовал у себя дома в виде полноценных домашних семинаров, пользовавшихся большим успехом у посвящённых.

Худой, кажущийся поэтому довольно высоким, с развевающимися волосами Алексей Андреевич стремительно подходил к проходной Института, показывал пропуск и тут же попадал «в руки» сотрудников, желающих поговорить с ним. Алексей Андреевич был очень демократичным человеком. Его можно было запросто остановить в коридоре и начать разговор на любую тему. Алексей Андреевич с лету подхватывал тему, и начиналась беседа, собирающая толпу сотрудников института. Он тогда был молод, всего 42 года (кстати – ровесник М.В.Келдыша), говорил быстро, захватывающе (говорят, он происходил из старинного дворянского рода).

А.А.Ляпунов в начале 50-х годов возглавляет борьбу за признание в нашей стране кибернетики. В это трудное время он организует в МГУ (Ляпунов – профессор МГУ с 1952 по 1962) первый в нашей стране научный семинар по кибернетике. А.А.Ляпунову принадлежат труды по теории множества, математическим вопросам кибернетики, математической лингвистике.

Известный труд А.А.Ляпунова и С.В.Яблонского «Теоретические проблемы кибернетики» [2] дает исчерпывающий анализ областей науки, которые входят в «Кибернетику».

Раздел: «Понятие управляющих систем» включает вычислительные машины, нервную ткань, программы вычислительных машин, арифметические выражения, шахматы. Утверждается, что управляющая система представляет собой объект, в котором можно выделить следующие составные части: а) схема, б) информация, в) координаты, г) функции.

Те, кто работал на вычислительных машинах, еще до появления выше указанной работы, естественным образом выделяли эти четыре части («а мы и не знали, что говорим прозой»), таким образом, за нами уже тогда стояла всеобъемлющая наука «Кибернетика».

Поскольку кибернетика наука точная, то уже на начальной стадии развития кибернетики возникла необходимость использовать такие математические дисциплины, как математическая логика, теория вероятности, математическая статистика, теория функций действительного переменного, теория множеств, функциональный анализ, топология, теория чисел, абстрактная алгебра и т.п.

Изначально в нашей стране понятие «Кибернетика» была связана с программированием. Но никакой литературы или преподавания еще не было и, поэтому, каждый составлял программу, учитывая особенности своей ЭВМ.

А.А.Ляпунов начал популяризировать «Кибернетику» через описание программирования. В его ранней статье [3] излагается работа, выполненная в 1952 – 1953 гг., где подробно на формальном языке разобраны все команды 3-х адресной ЭВМ с размером памяти в 1024 числа, скоростью выполнения операций в 2000 оп/сек и приведены примеры программ ряда не сложных задач.

В этой же статье А.А.Ляпунов дает определение «программированию».

«Появление ЭВМ вызвало к жизни широкий круг новых математических вопросов и новых областей математики. С одной стороны, много нового возникло в области вычислительных методов, с другой стороны, появилась необходимость развития прикладной теории алгоритмов, т.е. рациональных способов составления программ для решения различных задач на АБЦВМ. Эта область получила название программирования. Целью настоящей статьи является описание логических принципов программирования».

В ОПМ в то время, понимая значение и смысл кибернетики, на одном из институтских мероприятий, был вывешен большой плакат, на котором было провозглашено: «Кибернетика – вся наука, которая есть, плюс вся наука, которая будет». Этот лозунг довольно точно отражает позднее определение, данное в трудах А.А.Ляпунова и С.В.Яблонского: «Кибернетика это наука об общих закономерностях строения управляющих систем и течения процессов управления» [2].

М.В. Келдыш поддержал А.А. Ляпунова, и своим авторитетом, и рядом осторожных действий ему удалось спасти кибернетику. После переезда Алексея Андреевича в созданное М.А.Лаврентьевым Сибирское отделение АН СССР в ОПМ из части сотрудников отдела программирования был создан отдел кибернетики под руководством С.В.Яблонского. А.А. Ляпунов оставил яркую память о себе среди сотрудников ИПМ, и связь с ним не была разорвана после его ухода из института.

Вычислительная техника быстро развивалась, и знания в области информатики активно расширялись. В Институте прикладной математики (ИПМ) была создана первая в стране сеть вычислительных машин и первая связь удалённых таких машин по телеграфному (а позднее и по телефонному) каналу. Бывшие ученики А.А. Ляпунова стали создателями первых систем автоматизации программирования, позднее появились формальные языки программирования, стало развиваться системное программирование, как основное средство управления работой ЭВМ. Позднее для развития этого направления в МГУ был создан специальный факультет Вычислительная Математика и Кибернетика (ВМиК), первым деканом которого был академик А.Н.Тихонов.

В других отделах ИПМ было развито совершенно новое направление программирования - «машинная графика». Была создана мощная Дисплейная Интерактивная Система Проектирования Орбит (ДИСПО) [4] для решения задач построения траекторий полета к планетам, к кометам и к астероидам Солнечной системы. Так, например, по просьбе М.В.Келдыша были рассчитаны траектории полета ко всем крупным кометам Солнечной системы. Были найдены кометы, достижимые с помощью имевшихся ракет-носителей и определены возможные даты старта. Но кончина М.В.Келдыша привела к тому, что эти работы были закрыты.

С появлением в СССР больших вычислительных машин стали развиваться методы перевода текстов с разных языков.

В качестве пионеров машинного перевода в России выступили такие ученые, как А.А.Ляпунов, Д.Ю.Панов, И.С.Мухин, О.С.Кулагина. Их работы вызывали большое внимание за рубежом, куда авторов часто приглашали сделать сообщение на эту тему.

Первый опыт перевода с английского языка на русский с помощью машины БЭСМ был получен уже к концу 1955 г. Программы для БЭСМ составили Н.П.Трифонов, С.Н.Разумовский и Л.Н.Королев (сотрудники ИТМ и ВТ АН СССР) [5].

Другое направление работ возникло в ОПМ по инициативе А.А.Ляпунова. К работам по машинному переводу математических текстов с французского языка на русский он привлек О.С.Кулагину [6].

В 70-х годах стала развиваться отдельная линия программирования робототехнических систем [7] и гибких производственных систем (был создан Научный Совет РАН по робототехнике и мехатронике во главе с академиком

И.М.Макаровым) [8], где важную роль играет созданная последователями Алексея Андреевича теория дискретных систем и теория автоматов.

Начиная с 80-х годов одним из направлений повышения эффективности производства стало широкое применение информационных технологий. Важным этапом на этом пути стало появление гибкой производственной системы (ГПС). Сюда входит система автоматизированной переналадки при изменении программы производства изделий. В 1988 году в СССР началась реализация комплекса проектов по созданию полностью автоматизированных заводов. Так, например, была создана ГПС для изготовления металлорежущих станков и роботов на заводе «Красный пролетарий» в Москве. По ряду объективных причин эти проекты не были реализованы в полном объеме.

Все эти направления программирования и кибернетики в ИПМ оказались навсегда связаны с именем А.А. Ляпунова.

Работая с 1962 г. в Сибири, он сыграл определяющую роль в создании Отделения кибернетики в Институте математики СО АН СССР. Организовал в Новосибирском университете кафедру математического анализа и кафедру теоретической кибернетики. Вместе с М.А.Лаврентьевым он был инициатором создания в 1962 г. первой в нашей стране физико-математической школы (ФМШ) при Новосибирском университете.

В заключение хочется сказать об А.А. Ляпунове, как об удивительно разностороннем человеке. Надо упомянуть его большой интерес к минералогии, возрождение советской биологии. И, конечно, нельзя не вспомнить с восхищением о его усилиях по созданию в сибирском Академгородке замечательной школы юных техников, сыгравшую громадную роль в развитии сибирской молодёжи.

А.А.Ляпунову в 1996 году обществом “IEEE Computer society” была присуждена медаль «Пионер Компьютерной техники (“Computer Pioneer”).

А.А.Ляпунов – участник Отечественной войны. Он награжден орденом Ленина и медалями.

Его жизнь остается примером беззаветного служения науке и людям.

Литература

1. Лебедев С.А. Электронные вычислительные машины.
Изд. Академия наук СССР. М. 1956, 47 стр.

2. Ляпунов А.А., Яблонский С.В. Теоретические проблемы кибернетики. Избранные труды С.В. Яблонского. М.: МАКС Пресс, 2004, 584 стр.
3. Ляпунов А.А. О логических схемах программ. «Проблемы кибернетики». Сборник статей. М. Физматгиз, 1958, вып. 1. С . 5-28.
4. Казакова Р.К., А.К.Платонов система проектирования орбит в прикладных задачах небесной механики (ДИСПО). Препринт ИПМ АН СССР, №106, 1976. 39 стр.
5. Панов Д.Ю., Ляпунов А.А., Мухин И.С. Автоматизация перевода с одного языка на другой. В сб. Сессия по научным проблемам автоматизации производства. М. Изд. АН СССР, 1956.
6. Ляпунов А.А., Кулагина О.С. Использование вычислительных машин для перевода с одного языка на другой. Природа, № 8. 1955.
7. Программное обеспечение промышленных роботов. М. Изд. «Наука», 1986. 279 стр..
8. Макаров И.М. Системные принципы создания гибких автоматизированных производств. М.: Высшая школа, 1986. 175 стр.