



ИПМ им.М.В.Келдыша РАН • Электронная библиотека

Препринты ИПМ • Препринт № 22 за 2014 г.



**Бухштаб Ю.А., Гримайло С.И.,
Луховицкая Э.С.**

Воспоминания о Сергее
Сергеевиче Камыніне

Рекомендуемая форма библиографической ссылки: Бухштаб Ю.А., Гримайло С.И., Луховицкая Э.С. Воспоминания о Сергее Сергеевиче Камыніне // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2014. № 22. 28 с. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2014-22>

**Ордена Ленина
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ
имени М.В.Келдыша
Российской академии наук**

**Ю.А.Бухштаб, С.И.Гримайло
Э.С.Луховицкая**

**Воспоминания
о Сергее Сергеевиче
Камынине**

Москва — 2014

Бухштаб Ю.А., Гримайло С.И., Луховицкая Э.С.

Воспоминания о Сергее Сергеевиче Камышине

Описываются труды сотрудника ИПМ С.С.Камынина, проработавшего в Институте со дня его образования в 1953 году и до конца своих дней в 1986 году. Он внес неоценимый вклад в ряд областей: ракетная техника, программирование, искусственный интеллект, робототехника.

Ключевые слова: трансляторы, искусственный интеллект, роботы

Yury Alexandrovich Bukhshtab,

Sergey Ivanovich Grimaylo,

Engelina Solomonovna Lukhovitskaya

The memories about Sergey Sergeyevich Kamynin

Works of S.S.Kamynin who had been working at Keldysh Institute from 1953 to 1986 are described. He made an invaluable contribution to rocketry, programming, artificial intelligence, robotics.

Key words: translators, artificial intelligence, robotics

Оглавление

Введение	3
1. Детство	3
2. Студенческие годы	4
3. Работа в отделе механики МИАН СССР	6
4. Первые работы в отделе программирования, трансляторы	7
5. АЛМО. Унивесальная система программирования	10
6. Система «Вопрос-Ответ»	11
7. Несостоявшееся присуждение ученой степени “Доктор honoris causa”	13
8. Роботы	16
9. Сергей Сергеевич и сотрудники	23
Заключение	25
Литература	28

Введение

В конце октября 2013 Институт прикладной математики праздновал свое 60-летие в Доме ученых. Многочисленные приглашенные отмечали вклад, который внесли сотрудники Института, работая в разных областях: небесной механике, ядерной физике, синергетике, информатике, робототехнике. Мы решили рассказать о человеке, проработавшем в Институте с первого дня его создания и до своей кончины в 1986 году, человеке талантливым, ярком, о его пионерских работах в ракетной технике, программировании, в области искусственного интеллекта, робототехнике.

Речь идет о Сергее Сергеевиче Камынине.

1. Детство

Сергей Сергеевич Камынин родился 10 января 1927 года в Москве. Его родители Сергей Никитич и Мария Игнатьевна были сотрудниками МВД СССР. Отец Сергея Сергеевича занимал высокий пост в Министерстве, и в 1950 году после своей кончины был похоронен на Новодевичьем кладбище. Мария Игнатьевна перед уходом на пенсию работала секретарем-машинисткой в Московском уголовном розыске. С 1929 по 1933 год Сережа жил в Эстонии, где его отец работал в постпредстве. Затем вместе с родителями вернулся в Москву.



Сереже 4 года

В 1934 году он поступил в среднюю школу № 187. Учился Сережа неблестяще, переходил из класса в класс, но занимался только тем, что ему было интересно. А интересны ему были разные вещи. Например, игрушечная пушка с подвижным дулом. Сережа определял, как зависит дальность полета снаряда от угла наклона дула. Угол он определял с помощью транспортира, а дальность полета снаряда с помощью линейки. Первое научное исследование, не так ли?

Позднее он увлекся этнографией. Ходил в Ленинскую библиотеку, читал статьи про обычаи разных племен и перерисовывал картинки. В результате соорудил альбом и подарил его школе.

Сереза был очень самолюбив. Однажды он расшалился на уроке математики, и учитель, как вспоминал Сергей Сергеевич, «выбросил его из класса за шкирку».

Оскорбленный мальчик пошел домой, взял пистолет и вернулся в школу с твердым намерением убить учителя. Подходя к классу, он зарядил пистолет, и вдруг (о счастье!) на него сзади навалился учитель физкультуры и вышиб пистолет из его рук. Математик был спасен, а Сережу исключили из пионеров. Он, правда, не слишком огорчился. С тех пор в общественных организациях не состоял – ни в комсомоле, ни в партии.

К началу Великой Отечественной войны Сергей окончил 7 классов московской школы. С ноября 1941 г. по май 1942 г. был в эвакуации в городе Нижний Тагил вместе с родителями, затем вернулся в Москву. С 21 мая по 29 ноября 1943 года работал учеником слесаря по авиационному вооружению в Особом конструкторском бюро Министерства Вооружения СССР (ОКБ-15 МВ, Москва) под руководством главного конструктора Б.Г.Шпитального. Он с удовольствием вспоминал эти годы, ему было интересно. В 1944 году экстерном окончил школу и в 1945 году поступил в МВТУ им. Н.Э.Баумана на конструкторский факультет.

2. Студенческие годы

Сергей Сергеевич был необычным студентом. За пять лет учебы он дошел только до 2-го курса. Его неоднократно отчисляли, потом восстанавливали. Ему некогда было отвлекаться на экзамены, он увлекался наукой. Уже будучи сотрудником ИПМ, он как-то вскользь, что называется «к слову пришлось», упомянул, что занимался теорией горения, написал работу и принес ее лектору, читавшему соответствующий курс. Тот прочел ее и включил в свой курс лекций. Об этой работе рассказал в своих воспоминаниях о Сергее Сергеевиче академик Т.М.Энеев¹.

Позволим себе процитировать часть этого текста:

«...будучи студентом, он сделал замечательную работу по горению ракетных пороховых шашек. Речь идет о “Катюшах”, нашем знаменитом оружии времен Великой Отечественной войны. Ракетный снаряд “Катюши” представлял собой цилиндр с заостренной передней частью и стабилизаторами в части хвостовой. В цилиндре помещались пороховая шашка и боевой снаряд. Шашка поджигалась с конца. Продукты горения вырывались из сопла и создавали тягу для снаряда, который, разгоняясь, достигал необходимой дальности полета. Работы по созданию такой пороховой шашки для реактивного снаряда начались в знаменитой лаборатории Тихомирова еще в начале 1920-х гг. Полной теории горения такой шашки еще не было, и все необходимые характеристики такого горения определялись эмпирически в результате многолетней экспериментальной работы. Сергей Сергеевич сумел построить теорию горения этой пороховой шашки и определил фактический профиль давления в ходе горения шашки для данного типа снарядов. Расчеты

¹ Воспоминания опубликованы на сайте ИПМ keldysh.ru/memory/kamynin/eneev.htm

полностью подтвердились практикой. Это была блестящая работа, за которую вполне можно было бы присудить кандидатскую степень. Кажется, за эту работу Сергей Сергеевич получил 1-ю премию на конкурсе студенческих работ МВТУ, а его фотография висела на стенде института».

Это была не единственная студенческая работа Сергея Сергеевича. В 1948 году были выпущены две публикации:

1. "История развития ракет". М.: Труды Студенческого научно-технического общества МВТУ им. Н.Э.Баумана, 1948.

2. "Общие свойства траектории ракеты". М.: Труды Студенческого научно-технического общества МВТУ им. Н.Э.Баумана, 1948.

Сергей Сергеевич посещал семинар в МГУ, которым руководил профессор А.А.Космодемьянский, занимавшийся ракетной тематикой. Там он познакомился с Д.Е.Охоцимским и Т.М.Энеевым. Кроме того, он был участником семинара в отделе механики Математического института имени Стеклова. Отделом в то время руководил М.В.Келдыш, Д.Е.Охоцимский и Т.М.Энеев были его сотрудниками.

В своем институте (МВТУ) Сергей Сергеевич был популярен. Он вспоминал, как проректор МВТУ по научной работе Г.А.Николаев, встретив его в коридоре, здоровался за руку и приглашал зайти в его кабинет. Там они обсуждали новинки техники, профессор интересовался мнением Сергея Сергеевича по разным вопросам. Может быть, такое внимательное отношение к нерадивому студенту позволяло не раз восстанавливать его после отчисления. Но, увы, без сдачи экзаменов перейти на следующий курс было невозможно.

В апреле 1950 года умер его отец, Сергей Никитич. Сергей Сергеевич решил, что сидеть на шее матери – аморально, бросил институт и решил пойти работать. Д.Е.Охоцимский рекомендовал Мстиславу Всеволодовичу Келдышу взять его в отдел. И в мае 1951 года Сергей Сергеевич был зачислен на работу в Математический институт им.В.А.Стеклова АН СССР на должность старшего лаборанта.

При оформлении на работу потребовалась характеристика из МВТУ. В ней было сказано, что студент С.С.Камынин проучился на конструкторском факультете МВТУ с 1945 по 1951 год. За это время он был трижды отчислен за неуспеваемость и дважды премирован на Городском конкурсе СНТО².

² Характеристику можно увидеть на сайте ИПМ keldysh.ru/memory/kamynin/first_steps.htm

3. Работа в отделе механики МИАН СССР

Наконец-то Сергей Сергеевич смог заниматься только ракетами, и ничто его не отвлекало. Если по телевизору (спустя годы) он видел запуск ракеты, то буквально застывал перед экраном. Это была его страсть, только тема “роботы”, перебила ее, но об этом будет речь позже.

Отдел механики МИАНа в то время тесно взаимодействовал с С.П.Королевым, знаменитым конструктором ракет. В соответствии с техническим заданием, подписанным С.П.Королевым, М.В.Келдыш и его сотрудники проводили анализ баллистических возможностей составных ракет разного типа с точки зрения наилучших летных характеристик. Готовился многостраничный Сводный отчет.

С.П.Королев попросил дополнительно рассмотреть вопрос о так называемом «пакете» ракет с недоливом топлива. Под «пакетом» имелась в виду связка из пяти ракет, четыре ракеты предназначались для топлива, которое должно питать пятую, центральную, ракету. Недолив означает, что топливные баки заполнены не полностью. Расчеты вели Д.Е.Охоцимский и С.С.Камынин.

Об этой работе спустя 56 лет рассказал профессор А.К.Платонов. Дело в том, что в 2007 году отмечался 50-летний юбилей запуска первого спутника. В ИПМ проходила конференция, на которой А.К.Платонов сделал доклад об истории создания ракет³. В соответствующей его части А.К.Платонов рассказал, как готовился упомянутый отчет. В процессе обсуждения Сергей Сергеевич неожиданно предложил изменить конструкцию ракеты, уменьшив размеры топливных баков. Зачем нести лишний вес? Дмитрий Евгеньевич и Сергей Сергеевич провели необходимые расчеты, и они оказались убедительными! Так зарождалась ракета Р-7. А.К.Платонов очень высоко оценил новую конструкцию: «Это удивительная ракета, ни на что не похожая, совершенно своеобразная... Это просто поэма технической мысли! Она и поныне летает».

Работа была выполнена и оформлена в виде Сводного отчета в 1951 году. Авторы – М.В.Келдыш, С.С.Камынин и Д.Е.Охоцимский. (Позднее, в 80-х годах, отчет был рассекречен и опубликован в сборнике «М.В.Келдыш.



Сергею 25 лет

³ Сотрудник ИПМ, Б.Л.Будинас, снял видеофильм, и часть фильма воспроизводит доклад Александра Константиновича. Эту часть фильма можно посмотреть в интернете keldysh.ru/budinas_video/pax3..

Избранные труды: ракетная техника и космонавтика» [1].) Описание новой конструкции в отчет не вошло: эта схема представлялась сотрудникам МИАН преждевременной. «Однако данная схема оказалась наиболее интересной и привлекательной для конструкторов, что и было отмечено ими в ходе обсуждения результатов Сводного отчета. Именно по этой схеме и была сконструирована впоследствии ракета Р-7» ([1, С. 140]).

Обратим внимание на список авторов Сводного отчета: М.В.Келдыш – будущий президент АН СССР, Д.Е.Охоцимский, в то время кандидат физико-математических наук, впоследствии – академик РАН и лаборант С.С. Камынин, работавший с ними наравне. К тому же именно С.С.Камынин предложил оптимальный вариант конструкции ракеты Р-7!

В 1953 году вышел еще один отчет: «Теоретические исследования динамики полета составных крылатых ракет дальнего действия», одним из соавторов которого был С.С.Камынин. Отчет также был рассекречен и опубликован в упомянутом сборнике [2].

А дальше произошло нечто неожиданное. Вспыльчивый и скорый на решения Сергей Сергеевич ушел из отдела механики. В ОПМ, созданном в апреле 1953 года, он уже числился старшим лаборантом отдела программирования. Заведующим отделом был А.А.Ляпунов. Причина перехода неизвестна, Сергей Сергеевич не любил об этом говорить.

4. Первые работы в отделе программирования, трансляторы

Первой работой, которой Сергей Сергеевич занялся в новом отделе, был расчет ядерного взрыва. В ОПМ своей вычислительной машины (компьютера, говоря современным языком) тогда еще не было. Сергей Сергеевич наряду с другими сотрудниками Института писал программы и вел расчеты на машине БЭСМ-1, стоявшей в ИТМиВТ. «Сейчас трудно себе представить, как можно было решать такую сложную задачу на машине с 512 ячейками оперативной памяти, работающей с очень частыми сбоями и исключительно в ночное время (днем расположенный поблизости ФИАН постоянно генерировал броски напряжения). В течение нескольких месяцев зимы 1954 года каждый рабочий “день” Сергея Сергеевича начинался в 5 вечера и заканчивался в 9 утра»⁴.

Весной 1954 года в ИПМ появилась первая серийная ЭВМ Стрела-1.

Расчеты продолжились на этой машине. А Сергею Сергеевичу стали приходить в голову идеи использования ЭВМ не только для расчетов.

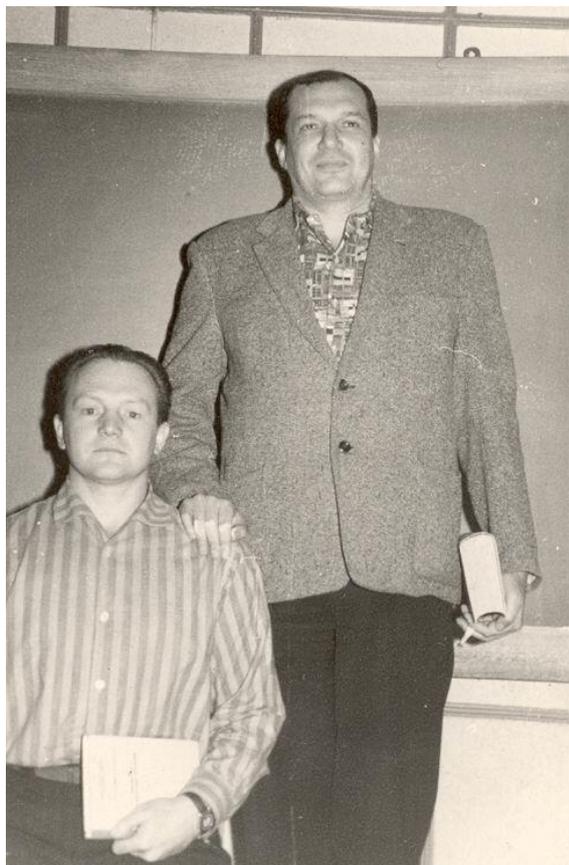
Например, он стал заниматься распознаванием текста. Сотрудница отдела М.И.Филиппова писала программу под его руководством. Замечательно здесь то, что к теме «распознавание образов» исследователи вновь обратились лишь

⁴ keldysh.ru/memory/kamynin/automatisation.htm

лет 20 спустя. В этом проявилось удивительная способность Сергея Сергеевича – видеть проблему намного раньше, чем она становилась актуальной, формулировать ее и находить способы решения. Это прослеживается во всех его работах.

Весной 1954 года заведующим отделом стал М.Р.Шура-Бура. В это же время отдел пополнился сильными программистами, выпускниками механико-математического факультета МГУ. Одним из них был Эдуард Зиновьевич Любимский.

Сергей Сергеевич и Эдуард Зиновьевич быстро заметили друг друга и образовали очень успешный в творческом отношении союз. Сергей Сергеевич



Э.З.Любимский, С.С Камынин

генерировал идеи, а Эдуард Зиновьевич с его быстрым и четким умом понимал и принимал эти идеи, и они вместе доводили их до воплощения. К сожалению, не всегда до публикации: оба были, как теперь говорят, перфекционистами.

Первой из их совместных работ была программирующая программа ПП-1. Основой послужила идея А.А.Ляпунова рассматривать программу как последовательность **этапов**, названных им **операторами**, и логических условий. Идея была сформулирована в курсе лекций, прочитанных им в МГУ в 1953-1954 годах, и опубликована позднее [3]. Сергей Сергеевич и Эдуард Зиновьевич определили типы операторов, простой язык для их описания и создали программу (ПП-1), переводящую эти операторы в коды машины.

Работа была доложена на научном семинаре М.В.Келдыша и получила одобрение. Мстислав Всеволодович Келдыш сразу распознал ее как открытие самостоятельного научного направления. Вдохновленные авторы расширили входной язык, собрали небольшой коллектив и в 1955 году создали улучшенную версию, названную ими ПП-2. Эта версия в течение нескольких лет использовалась в Институте для программирования различных производственных задач. Как уже говорилось, авторы были скупы на публикации, и сообщение о ПП-2 было только вскользь упомянуто в их совместном с Э.З.Любимским докладе на Всесоюзной конференции в 1956 году. Транслятор ПП-2 был подробно описан лишь в 1958 году [4] в серии статей первого выпуска сборника «Проблемы

кибернетики» по настоятельному предложению его редактора А.А.Ляпунова. Позднее в журнале «Программирование» был освещен этот период жизни Сергея Сергеевича [5, с. 108-109].

«В 1954-55 гг. С.С.Камынин был одним из инициаторов и ведущим разработчиком первой в СССР программирующей системы. Это был первый в мире транслятор, в котором осуществлялась оптимизация объектного кода. В нем С.С.Камынин разработал и реализовал ряд существенных алгоритмов трансляции, но, пожалуй, наиболее важной в этой работе была сама идея программирующего процессора – замкнутой программы, принимающей на себя всю заботу по получению и размещению в машине объектной программы, отправляясь от закодированного символического представления алгоритма – схемы программы. Выполнив эту работу, С.С.Камынин вошел в историю науки как один из создателей нового научного направления – автоматизации программирования и как пионер практической разработки систем программирования».

Во второй половине 50-х годов Сергей Сергеевич задумался над задачей организации информации в ЭВМ с большой памятью. В эти годы такая проблема отнюдь не была актуальной: самая мощная в то время машина – М-20 имела память размером в 4096 45-разрядных слов. Но Сергей Сергеевич, как всегда, предвидел важность задачи для будущих поколений машин. Эдуард Зиновьевич Любимский также увлекся этой темой, и они вдвоем написали статью, которую, увы, не опубликовали – что-то хотели уточнить. Правда, они сделали доклад на Международной конференции летом 1963 года (о ней будет идти речь ниже), но труды конференции не публиковались. Сохранился рукописный текст доклада. Год назад с ним ознакомился доктор физико-математических наук Михаил Михайлович Горбунов-Посадов. Приведем его реакцию.

— На конференции 1963 года, — комментирует М.М.Горбунов-Посадов, — С.С.Камынин и Э.З.Любимский сделали доклад "Алгоритм организации информации в машинах с большой памятью", где впервые в мире, *на семь лет раньше, чем на Западе*, предложили и проанализировали, получив все необходимые оценки, концепцию В-дерева. К сожалению, труды конференции не были изданы, сохранилась только рукопись этой работы, и поэтому по сей день в "Искусстве программирования" Д. Кнута значится, что В-дерево родилось лишь в 1970 году, а авторами идеи считаются Р. Бэйер и Э. Мак-Крейт и (независимо от них) М. Кауфман.

Сергей Сергеевич и Эдуард Зиновьевич занимались проблемой большой памяти параллельно с созданием транслятора с языка Алгол для машины М-20. Работа над транслятором, его назвали ТА-2, началась после того, как появилось

сообщение о языке Алгол-60. Руководителем был М.Р.Шура-Бура (подробнее об этом – в препринте [6]). Сергей Сергеевич и Эдуард Зиновьевич принимали деятельное участие в создании транслятора. Они занимались программированием выражений, реализацией процедур, в частности, процедур обмена. К началу 1963 года транслятор был готов к эксплуатации. В это время (июнь 1963 г.) в Киеве была организована Международная конференция социалистических стран «Методы автоматического программирования и машинные языки». Авторы ТА-2 представили ряд докладов и в их числе упомянутое выше сообщение о большой памяти.

5. АЛМО. Универсальная система программирования

В конце 50-х в программистском сообществе встал вопрос о создании системы для написания программ, способных выполняться на различных машинах. Число различных ЭВМ росло, и число языков верхнего уровня также росло. Хотелось иметь машинно-ориентированный язык, удобный для интерпретации на различных машинах и одновременно для написания трансляторов с языков верхнего уровня. Д.Е.Конвей предложил такой язык, названный им Uncol [7]. К середине 60-х никаких сообщений о реализации Uncol не было.

Сергей Сергеевич и Эдуард Зиновьевич Любимский взялись за создание подобного языка. Ими был предложен Алгоритмический Машинно-Ориентированный язык – АЛМО [8]. Этот язык имел в своей основе некоторую абстрактную машину, также названную АЛМО, близкую к машинам, работавшим в 60-е годы. Помимо того, что АЛМО был языком для системного программирования, он должен был выполнять функции инструментального и целевого языка при трансляции с языков верхнего уровня (Алгол, Фортран) на язык АЛМО. Предполагалось, что трансляторы с языков верхнего уровня написаны на АЛМО и результатом их работы должна быть программа на АЛМО.

В конце 1966 года в ИПМ была установлена машина БЭСМ-6. Эдуард Зиновьевич занялся созданием операционной системы ОС ИПМ, Сергей Сергеевич – системой программирования, которую он назвал «Универсальной». Под его руководством были созданы компиляторы с языка АЛМО для ряда машин М-20 (БЭСМ-4, М-220, М-222, совместимых по кодам с М-20), БЭСМ-6, Урал-14, Минск. Компиляторы создавались и в других организациях: например, в ВИКИ им. А.Ф. Можайского (Ленинград) был создан компилятор для машины СПЭМ-80, в ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН – для машины ГВС-100.

Несколько групп также под руководством Сергея Сергеевича создавали трансляторы с языков верхнего уровня на язык АЛМО. Были написаны и отлажены два транслятора с языков типа Алгол (Алгамс и Комплекс Алгол) и два транслятора с языка Фортран-IV, причем один из этих двух трансляторов – Форшаг, наряду с выполнением функций, присущих обычным трансляторам,

давал возможность вести шаговую, пооператорную трансляцию в диалоговом режиме при работе на терминалах. В 1972 году все четыре транслятора работали на БЭСМ-6. В ВИКИ им. А.Ф. Можайского заработал Комплекс Алгол, в ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН – Форшаг.

Успех Универсальной системы программирования был очевиден. Сергей Сергеевич и его коллеги не только создали язык и ряд базовых трансляторов, но и реализовали первую в СССР практическую систему построения трансляторов. Оценку этой работы дал академик А.П.Ершов:

«Успех технологии построения трансляторов на базе языка АЛМО придал конкретность старой проблеме переноса программного обеспечения с одной машины на другую. Здесь мне хотелось бы отметить очень важную идею С.С.Камынина "внутренних диалогов в системе программирования" – очень гибкое и эффективное средство универсального и в то же время "прицельного" учета особенностей машины в процессе трансляции. Эта идея, реализованная в ряде систем, носит фундаментальный характер и находит свое применение не только в трансляторах» [9].

6. Система «Вопрос-Ответ»

В 1960-ые годы в научных журналах стали появляться первые статьи, касающиеся на тот момент нового научного направления – искусственного интеллекта. Исследования в области искусственного интеллекта были теоретическими или, в лучшем случае, реализовывали чисто демонстрационные программные модели. Уже тогда Сергей Сергеевич очень заинтересовался этими исследованиями, однако сам он начал активно работать в области искусственного интеллекта только в начале 70-х годов. Одна из причин этого заключалась в том, что Сергей Сергеевич всегда ставил конечной целью своих работ создание реально действующих и практически применимых систем. В то же время он понимал, что решение задач искусственного интеллекта требует значительных вычислительных ресурсов, которые ЭВМ того периода не имели. К концу 60-х годов в СССР появилась ЭВМ БЭСМ-6, и один из самых первых ее экземпляров был установлен в нашем Институте. Хотя возможности БЭСМ-6 даже отдаленно не приближались к возможностям тех компьютеров, которыми мы сегодня пользуемся у себя дома, тем не менее ее параметры уже позволяли создавать не только демонстрационные модели, но и программные средства, поддерживающие решение практических задач в области искусственного интеллекта.

Сергей Сергеевич предложил идею создания информационной системы, которая была бы в состоянии осуществлять логический анализ большой базы знаний с целью вывода новых, не заданных в явном виде, фактов. В тот период, пожалуй, это была единственная работа в области искусственного интеллекта, которая могла найти практическое применение. Дедуктивная информационная система, получившая название «Вопрос-Ответ», была создана С.С.Камыниным

и Ю.А. Бухштабом в самом начале 70-х годов. Эта система работала в режиме диалога с пользователем и являлась многоцелевой, так как конкретная область ее применения определялась семантическим содержанием сообщаемых ей сведений. Система «Вопрос-Ответ» обладала способностью накапливать конкретные факты, имеющие вид бинарных отношений (представленных в виде триплетов) и их логических композиций, а также правила вывода, позволяющие извлекать новые факты, динамически получаемые в результате построения и обработки деревьев вывода. При этом база данных системы могла содержать более 300 000 конкретных фактов, а дерево вывода, возникающее в процессе получения ответов на запросы пользователя, включало до 1000 вершин. Для эффективной организации базы данных было использовано В-дерево, предложенное С.С.Камыниным и Э.З.Любимским (оно упомянуто в разделе 4 настоящего препринта). Это стало одним из самых первых применений концепции В-дерева на практике, возможно, и самым первым.

В ходе работ по этому проекту Сергей Сергеевич предложил ряд новых для того времени принципов организации информационных систем, использующих логический вывод. Например, для решения проблемы, связанной с возможностью возникновения противоречий в базе данных (а именно, неизбежное наличие таких противоречий и было “ахиллесовой пятой” дедуктивных систем того времени), им были разработаны оригинальные алгоритмы, позволяющие использовать логические возможности самого аппарата вывода для устранения таких противоречий. Аппарат логического вывода осуществлял проверку непротиворечивости поступающих сведений по отношению к известной системе информации. Однако, несмотря на такой контроль при вводе, в базе знаний могли содержаться противоречивые сведения. Это связано с тем обстоятельством, что вводимые данные могут нести информацию, которая делает противоречивыми уже введенные ранее утверждения. В системе был реализован новый метод динамического исключения противоречивых шагов в построении вывода, даже если в базе знаний содержатся противоречивые данные.

Кроме того, была решена проблема, связанная с возможностью возникновения в процессе вывода циклических цепочек рассуждений. А именно, был разработан оригинальный способ контроля повторных применений схем заключений. Его применение позволило при обработке дерева вывода, с целью извлечения ответов на запросы, обеспечить прохождение циклических участков дерева ровно столько раз, сколько необходимо, чтобы получить все ответы.

Совершенно новым в те годы подходом была реализация в рамках системы «Вопрос-Ответ» метода, обеспечивающего возможность немонотонного вывода, то есть способности выводить факты, опираясь не только на наличие, но и на отсутствие в базе знаний соответствующей информации. Таким образом, немонотонные рассуждения, проводимые системой в процессе дедуктивного вывода, позволяли использовать поступающую информацию не

только для расширения, но и для уменьшения объема множества потенциально выводимых фактов. Такой метод был шагом в направлении решения проблемы реализации рассуждений на уровне “здравого смысла”. В дальнейшем различными исследователями был проявлен очень большой интерес к вопросам организации дедуктивного вывода, допускающего немонотонные рассуждения. Например, в 1980 году этой теме был посвящен специальный выпуск журнала «Artificial Intelligence».

Сергей Сергеевич относился к проектированию системы “Вопрос-Ответ” со свойственной ему тщательностью и вниманием к деталям, и в результате система при ее испытаниях оказалась очень эффективной. Так, при решении задач, представляющих собой общепринятые тесты для дедуктивных систем, “Вопрос-Ответ” показал быстрое действие, *превышающее в сотни раз* быстрое действие созданных к тому времени в США систем подобного типа.

Работа вызвала большой интерес у специалистов в области искусственного интеллекта. Так, когда в 1975 году доклад о ней был сделан на 4-й Международной объединенной конференции по искусственному интеллекту [10] (эта конференция до сих пор считается главной международной встречей ученых, занимающихся искусственным интеллектом), текст доклада, переведенный на английский язык, был опубликован в Массачусетском технологическом институте. А ведь этот институт был и является признанным мировым лидером исследований в области искусственного интеллекта.

В ходе дальнейших работ в этом направлении Сергей Сергеевич предложил интегрировать возможности дедуктивного механизма с возможностями, предоставляемыми традиционным процедурным подходом. На базе этой концепции была реализована система “Вопрос-Ответ-2”, которая по сути дела стала одним из первых инструментальных средств, предназначенных для создания экспертных систем [11].

Система “Вопрос-Ответ-2” использовалась в ряде приложений, например, она применялась для реализации автоматического планирования вычислений.

7. Несостоявшееся присуждение ученой степени “Доктор honoris causa”

Сергей Сергеевич часто работал с молодыми сотрудниками. Они считали его своим учителем, защищали кандидатские диссертации. Но называться руководителем их работ Сергей Сергеевич не мог: у него не было степени. А получить степень он тоже не мог: не было диплома о высшем образовании. Он занимал должности старшего лаборанта, инженера, старшего инженера, что совершенно не соответствовало его уровню. Уговорить его сдать студенческие экзамены и получить диплом было нереально.

Мстислав Всеволодович Келдыш хорошо знал Сергея Сергеевича, помнил его участие в работах отдела механики МИАНа, высоко ценил его профессиональные знания и квалификацию. И М.В.Келдыш предложил

присвоить ему звание доктора физико-математических наук «honoris causa». Для этого не требовалось наличия диплома о высшем образовании, нужны были решения Ученого совета Института и Президиума Академии Наук СССР.

Начался сбор нужных документов. Этим занимался Дмитрий Александрович Корягин, заведующий сектором отдела программирования и друг Сергея Сергеевича. В числе прочих материалов были отзывы пяти членов АН СССР: трех академиков и двух членов-корреспондентов.

Наконец, документы были подготовлены, и 14 июня 1978 года Ученый совет принял положительное решение.

Ниже приводятся копии, касающиеся этого решения.

ВЫПИСКА

из протокола № 7 заседания Ученого совета ИПМ АН СССР от 14 июня 1978 г.

СЛУШАЛИ:

О присуждении ученой степени доктора физико-математических наук "honoris causa" старшему инженеру отдела № 9 Камынину С.С. (докладчик М.Р.Шура-Бура).

ПОСТАНОВИЛИ:

Товарищ Камынин С.С. является одним из крупнейших советских специалистов в области системного программирования. Его творческий вклад в эту область, воплотившийся в уникальных программных проектах, оказал заметное влияние на теорию и практику построения развитых систем программного обеспечения для современных вычислительных машин. Научные работы С.С. Камынина получили широкую известность и признание как внутри страны, так и за рубежом. Основываясь на результатах тайного голосования (Протокол № I счетной комиссии прилагается), ходатайствовать перед Общим собранием Отделения математики и Президиумом АН СССР о присвоении Камынину Сергею Сергеевичу ученой степени доктора физико-математических наук "honoris causa".

Председатель Совета
академик

(подпись) М.В.Келдыш

Ученый секретарь ИПМ АН СССР
к.ф.м.н.

(подпись) Ю.П.Попов

Был подготовлен и подписан М.В.Келдышем еще один документ.

Академику-секретарю отделения
математики Академии наук СССР
академику
Н.Н.Боголюбову

Институт прикладной математики АН СССР ходатайствует перед Отделением математики Академии наук СССР и Президиумом Академии наук СССР о присуждении ученой степени доктора физико-математических наук "honoris causa" старшему инженеру Камынину Сергею Сергеевичу.

С.С.Камынин является одним из крупнейших советских специалистов в области системного программирования. Его творческий вклад в эту область, воплотившийся в уникальных программных проектах, оказал заметное влияние на теорию и практику построения развитых систем программного обеспечения для современных вычислительных машин.

В 1954 г. С.С.Камыниным был разработан проект первой отечественной «программирующей системы», в которой впервые в мире были применены алгоритмы оптимизации генерируемого кода. В последующие годы С.С.Камынин выполнил цикл важных исследований по теории автоматизации программирования. Практическим результатом этих исследований является созданная под его руководством универсальная система машинно-независимых трансляторов на базе языка АЛМО, внедренная более чем в 60 организациях страны на семи различных типах машин. В конце 60-х начале 70-х годов С.С.Камынин сыграл ведущую роль при разработке проекта системы разделения времени, созданной в ИПМ АН СССР. В настоящее время С.С.Камынин возглавляет группу сотрудников, занимающихся вопросами разработки математического обеспечения для автоматов, снабженных развитыми средствами общения с внешней средой (роботов). В этой группе под его руководством была разработана информационно-логическая система с дедуктивным выводом, превосходящая по показателям эффективности все известные системы подобного типа.

Научные работы С.С.Камынина получили широкую известность и признание как внутри страны, так и за рубежом. Ряд сотрудников отдела автоматизации программирования ИПМ, работая в руководимых С.С.Камыниным группах и развивая его идеи, успешно защитили кандидатские диссертации.

Присуждение С.С.Камынину ученой степени доктора физико-математических наук "honoris causa" явится достойной оценкой его больших научных достижений.

Директор института
академик

(подпись) М.В.Келдыш

Ходатайство Академику-секретарю Отделения математики АН СССР было подписано 14 июня 1978 года директором Института прикладной математики академиком М.В.Келдышем, но не отправлено в Отделение математики в связи с его кончиной. Мстислав Всеволодович Келдыш скончался 24 июня 1978 года.

Это же ходатайство несколько позднее было подписано новым директором Института академиком А.Н.Тихоновым. Но члены Президиума АН СССР не откликнулись, они не знали С.С.Камынина и решили не создавать прецедент.

Все материалы, относящиеся к этому вопросу, содержатся на сайте ИПМ⁵.

⁵ keldysh.ru/memory/kamynin/honoris.htm

Так Сергей Сергеевич не стал доктором наук «honoris causa». В 1980 году он был переведен на должность старшего научного сотрудника без ученой степени.

8. Роботы

Робототехника давно привлекала внимание Сергея Сергеевича. Одной из его любимых книг был роман А.Азимова «Я – робот». Году в 65-ом Сергей Сергеевич смастерил макет робота из картона, учел все детали – руки (схваты), ноги, даже глаза. Выкрасил в желтый цвет – получился красавец. Он жив до сих пор, хотя сильно постарел. Но заняться этой темой вплотную Сергей Сергеевич долгое время не имел возможности.

Проблемами робототехники занималась группа сотрудников отдела № 5 (заведующий отделом Д.Е.Охоцимский) под руководством А.К.Платонова. Зная интерес Сергея Сергеевича к этой тематике, они предложили ему объединить усилия.

Вспоминает С.И.Гримайло (в то время аспирант, а сейчас кандидат физико-математических наук).

«Не перестаю удивляться, как эти шесть лет, которые были отпущены для совместной работы с Сергеем Сергеевичем, вместили в себя так много: событий, находок, открытий (больших и маленьких), эмоций, переживаний... в общем, много всего!

Наша первая встреча состоялась летом 1980 года (в июне или июле). Я был представлен Сергею Сергеевичу в кабинете А.К.Платонова его хозяином. Сергей Сергеевич дал мне тогда свой домашний телефон, сказав: "Звоните, Сергей Иванович, я иногда дома работаю". Вообще, Сергей Сергеевич всегда обращался ко мне только на "Вы" (даже когда очень сильно ругал с употреблением соответствующей лексики).

Во время упомянутой встречи была достигнута договоренность с Сергеем Сергеевичем о совместной работе по управлению "сборочным роботом". Нужно сказать, что этот робот в то время существовал только "физически": были смонтированы два манипулятора, подключенные к нашей "домашней" ЭВМ М-6000, и я (с помощью старших товарищей по работе) только-только начинал осваивать азы управления этой сложной механической системой. Присутствовал также масляный насос, которому была уготована роль объекта сборки. В общем, материальная база имела в полном объеме, не было только ответа на главный вопрос – каким образом этот насос должен быть собран?

С приходом Сергея Сергеевича (активно он подключился к задаче осенью 1980 года) все стало раскладываться "по полочкам", появилась основная идея, которой и стала подчиняться вся наша деятельность – не только программистская: потерялась или сломалась нужная деталь (мелочь!) для

робота – идем с Сергеем Сергеевичем во двор ИПМ, ковыряемся в снегу и находим то, что надо; отвалился контакт от датчика манипулятора – берем паяльник, лудим и паяем.

Тогда я и осознал, почувствовал, что значит настоящая работа, настоящее исследование и настоящее созидание! Тогда я начал понимать (признаюсь, не сразу), что у меня есть Настоящий Учитель!

В ту пору начал складываться наш творческий коллектив (С.С.Камынин, Е.И.Кугушев и я), который просуществовал фактически до момента смерти Сергея Сергеевича.

Помнится, первая большая находка (и большая победа нашего коллектива) случилась, когда мы пытались научить робот вставлять шестеренку масляного насоса в паз. Проблема состояла в том, что величина зазора между сопрягаемыми деталями не превышала десятой доли мм, а точность позиционирования манипулятора – несколько мм. Сергей Сергеевич тогда предложил организовать “поисковые движения” - небольшие колебания зажатой манипулятором шестеренки в окрестности паза. Первоначально мы запрограммировали такие движения, задав несколько программных точек – не получилось. После долгих мучений решили поставить простой эксперимент – “испортить” коэффициенты обратной связи, т.е. “разрегулировать” следящую систему. И ... ура!!! Заработало!!! Шестеренка стала уверенно вставляться в паз. Но надо было еще научиться определять факт попадания шестеренки (т.е. момент окончания поисковых движений). Казалось, что в наших условиях решения не может быть в принципе: низкая разрешающая способность датчиков положения, большие, не охваченные обратной связью люфты в сочленениях. Не хочется вдаваться в технические подробности, но эта трудность также была преодолена, можно сказать, весьма элегантно. Таким образом, задача вставления шестеренки в паз была решена – робот выполнял эту процедуру со 100% надежностью.

В целом, робот оказался способным выполнять сборку (и разборку) масляного насоса весной 1981 года – спустя всего несколько месяцев после того, как за решение задачи взялся Сергей Сергеевич. Тогда же результаты этой работы были продемонстрированы на конференции по робототехническим системам в Минске, и вызвали большой интерес слушателей.

В дальнейшем процесс сборки был значительно усложнен: робот научился пользоваться гайковертом, вставлять прокладку между корпусом и крышкой насоса и т.д. Эта задача была успешно представлена Д.Е.Охоцимским на конференции в Париже».

Участие Сергея Сергеевича в работе по сборочному роботу весьма точно характеризует следующая шутка сотрудников, которые в той или иной мере имели отношение к этой работе: «Все думали, что задача не имеет решения. Сергей Сергеевич не знал, что решения нет, и задачу решил!».

Сергей Сергеевич принимал участие еще в нескольких разработках по робототехническим системам совместно с сотрудниками 5-го отдела ИПМ (системы технического зрения, промышленный робот «Прагма»), а затем переключился на другие задачи.

В 1980 году началась совместная работа Института атомной энергии (ИАЭ) им. И.В.Курчатова и ИПМ им М.В.Келдыша по теме КАПРИ (Комплексная Автоматизация Проектирования, Разработки и Изготовления изделий машиностроения). Работы по теме КАПРИ курировал Е.О.Адамов (в то время главный инженер – заместитель директора ИАЭ), а со стороны ИПМ – Д.А.Корягин (заведующий сектором, затем заведующий отделом №19).

Гибкое производство, создаваемое в рамках темы КАПРИ на базе опытного производства ИАЭ, предполагало использование робототехнических систем для обслуживания станков с УЧПУ (Устройство Числового Программного Управления). Однако на внутреннем рынке практически отсутствовали такого рода системы, которые удовлетворяли бы всем необходимым требованиям. Ряд коллективов отечественных разработчиков вели работу в этом направлении, тем не менее, руководители проекта КАПРИ предложили Сергею Сергеевичу возглавить разработку нового робота (в то время Сергей Сергеевич уже подготовил проект, и проектируемые параметры нового робота должны были значительно превосходить параметры аналогичных разработок).

Это была его мечта! «Теперь только бы дожить!», – сказал он, узнав о договоренности. Теперь Сергею Сергеевичу предстояла детальная разработка конструкции робота и создание эскизов, по которым инженеры ИАЭ должны были выполнить чертежи. Первый образец робота должен быть создан на опытном производстве ИАЭ.

Сергей Сергеевич был к этому готов. Он проштудировал всю необходимую для конструирования литературу, перевел и изучил множество статей из иностранных источников. Он, можно сказать, знал все о состоянии робототехники в нашей стране и за рубежом.

Все детали конструкции продумывались им самым тщательным образом: из какого металла должен быть изготовлен корпус робота, какой должна быть «компенсирующая» пружина, каким должен быть трос уравнивающего механизма и т.д. Очень большое внимание Сергей Сергеевич уделил безопасности эксплуатации робота: им был разработан специальный эксцентриковый механизм, блокирующий вертикальное перемещение руки при поломке уравнивающего механизма (Сергей Сергеевич как-то обмолвился: «если вдруг тросы оборвутся и рука кого-нибудь придавит, то я себе этого не прощу!»).

Сергей Сергеевич возглавил деятельность по разработке аппаратуры системы управления робота и ее программного обеспечения, которые осуществлялись в ИПМ (здесь Сергей Сергеевич также был не только главным «генератором» идей, но и принимал самое непосредственное участие в

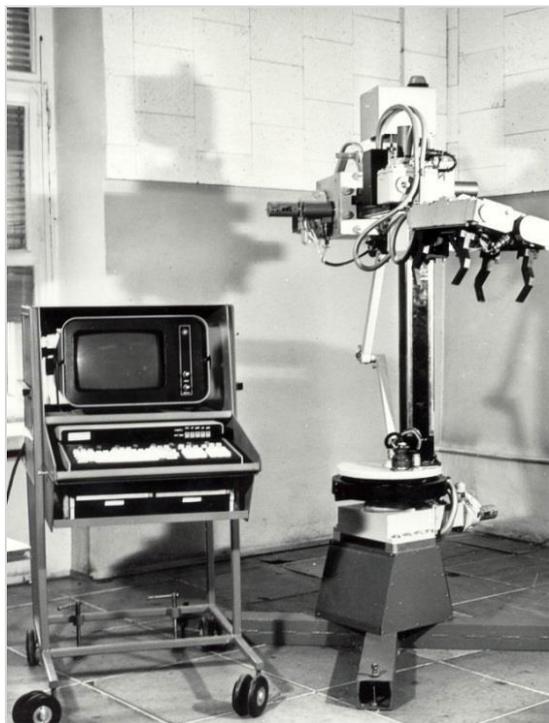
разработке). Аппаратная часть создавалась группой инженеров под непосредственным руководством Ю.П.Смолянова (главного инженера Института, ныне кандидата физико-математических наук), программное обеспечение – уже ранее сложившимся коллективом (Сергей Сергеевич, Е.И.Кугушев и С.И.Гримайло).

Разработка и создание опытного образца робота начались в 1982 году.

Сергей Сергеевич трудился с необыкновенным напряжением. Его рабочий день начинался часов в 5 утра, а кончался, когда уже не было сил.

По предложению Сергея Сергеевича робот получил название РК-1 (Робот КАПРИ-1). О начале работ по созданию программного обеспечения (ПО) рассказывает С.И.Гримайло:

«Наша работа по созданию ПО робота РК-1 началась с моделирования работы следящей системы. Моделирование выполнялось на "домашней ЭВМ" М-6000. Были обсуждены детали, и мы с Женей Кугушевым начали процесс моделирования. И вот, как-то утром я сидел в машинном зале М-6000 и экспериментировал с программным хозяйством, когда вдруг появился Сергей Сергеевич. Оказалось, что ему не терпелось проверить, правильно ли работает моделирующая программа: он дома, на калькуляторе, произвел расчеты и решил сравнить их с теми, которые "выдавала" программа. К счастью, результат сравнения оказался положительным: "Ну что ж, хорошо! А я так торопился, что даже побриться не успел". Помню, тогда мне было даже немного обидно (как же, не доверяет!), а с другой стороны подумалось о том, какую же степень ответственности надо иметь, что бы вот так вникать в задачу буквально "до запятой"!».



Робот РК-1

Нужно отметить, что у Сергея Сергеевича установились очень хорошие отношения со всеми участниками работы. С большим увлечением и желанием

трудилась инженерия ИПМ над системой управления робота. А уж о его ближайших помощниках – С.И.Гримайло и Е.И.Кугушеве и говорить нечего. Ничего удивительного: Сергей Сергеевич был свой человек, они его знали. Но в него поверили и сотрудники ИАЭ, почувствовав в нем профессионала и очень часто убеждаясь в его правоте.

Доброжелательные отношения между создателями робота в большой степени определялось уважительным отношением самого Сергея Сергеевича к любому (но только добросовестному!) труду. Вот небольшая характерная история, рассказанная С.И.Гримайло:

«Мы готовили большой отчет по роботу РК-1 (“Робот КАПРИ”, как называл его сам Сергей Сергеевич, или “Робот Камынина”, как называли его почти все остальные), который должен был быть утвержден, в частности, Е.О.Адамовым.

При оформлении титульного листа Сергей Сергеевич, поставил условие – здесь должна присутствовать подпись А.Н.Шевелева как одного из исполнителей. Александр Николаевич Шевелев был мастером опытного производства ОМФ ИАЭ, который практически своими руками осуществил сборку робота. Он как-то обмолвился, что принес из своего гаража грунтовку для обработки корпуса робота, на что Сергей Сергеевич заметил: “Наш человек!” (наверное, такое заинтересованное и заботливое отношение к своей работе и послужило одной из причин, по которой Сергей Сергеевич счел необходимым наличие упомянутой подписи).

Условие было принято Е.О.Адамовым, хотя и с оговоркой: “еще никогда рабочие не подписывали научно-технические отчеты...”».

Тем не менее, бывало (хоть и редко!), что добрые отношения омрачались из-за нарушения рекомендаций Сергея Сергеевича. Вспоминает С.И.Гримайло:

«При разработке робота РК-1 возник вопрос о смазке редукторов. Сергей Сергеевич настаивал на густой смазке, мотивируя это тем, что в наших условиях жидкая смазка даст течь и, следовательно, окажется бесполезной. Однако инженер-конструктор, создававший чертежно-конструкторскую документацию по эскизам Сергея Сергеевича, доводы не воспринял и изменил уже подписанные чертежи (что делать не имел права). Так и появились на редукторах емкости для жидкой смазки. И вот перед запуском робота под руководством упомянутого инженера-конструктора жидкая смазка была залита, и робот (в полном сборе) начал совершать свои первые движения. И тут случилось то, что и должно было случиться – жидкая смазка дала течь. Более того, (бывает же такое!) не просто дала течь, а разбрызгалась, и ее брызги устремились на самого виновника!

Еще один эпизод.

Опытный образец РК-1 был установлен в ИПМ, в зале М-6000, где мы начали проводить с ним первые эксперименты.

Мы заметили, что вертикальные перемещения руки робота неравномерны даже при постоянном уровне управляющего сигнала.

В чем причина? Ошибка в расчетах, неправильная сборка или что-то другое? Мы сняли характеристики движения (не буду вдаваться в подробности, что это были за характеристики и каким образом они были сняты), и результаты наблюдений по телефону были доложены Сергею Сергеевичу

Спустя некоторое время был получен ответ: “надо проверить пружину, скорее всего, она растянулась”.

”Этот ответ я попытался донести до инженера-конструктора, выполнявшего чертежи и детализовку робота, но его реакция оказалась довольно эмоциональной: “Это поклеп!!!”. Когда же все-таки робот был разобран, то вывод Сергея Сергеевича полностью подтвердился – пружина была действительно растянута. Как оказалось, она была выполнена из некаленной проволоки, опять же рекомендации Сергея Сергеевича были нарушены!»

К концу 1983 г. все компоненты опытного экземпляра робота (механическая конструкция, аппаратура системы управления и программное обеспечение) были в основном выполнены. О заключительной подготовке к официальной демонстрации первого экземпляра робота и о том, как это демонстрация прошла, рассказывает С.И.Гримайло:

«Официальная демонстрация робота руководству ИАЭ им. И.В.Курчатова (фактически – Е.О.Адамову) была назначена на 10 января 1984 года – день рождения Сергея Сергеевича. Трудная была демонстрация: из дома я ушел около 8 часов утра 9 января, а вернулся в 20:00 следующего дня! Сергей Сергеевич тогда находился дома, но практически все это время (и ночью тоже) был на связи. Мы пытались его уговорить отдохнуть, но – “нет, я буду с вами”, – отвечал Сергей Сергеевич.

В ту ночь мы с Женей Кугушевым пытались улучшить движение робота – “играли” с коэффициентами следящей системы. Сергей Сергеевич тогда помогал нам весьма нетривиальным образом: он просил поднести телефонную трубку к движущемуся роботу и по слуху (!) давал нам рекомендации, что нужно сделать для улучшения качества движения. Эти рекомендации оказались очень и очень полезными. В общем, спустя сутки непрерывной работы робот был готов к демонстрации.

Началось ожидание прихода руководства. И тогда, то ли от скуки, то ли от желания что-то улучшить, я по собственной инициативе немного модифицировал управляющую программу – вставил команды мигания лампочки на роботе (лампочка была смонтирована на колонне робота). Увы, проигнорировал принцип “лучшее – враг хорошего”. В результате моих “улучшений” оказалась затертой часть основных команд управления движением, и (о ужас!) в процессе демонстрации робот на полном ходу стукнул 15 килограммовой болванкой по столу! В результате я, конечно, был с

позором "уволен", правда, ненадолго, поскольку, несмотря на такую оплошность, демонстрация произвела очень хорошее впечатление, и руководство высказало высшую степень удовлетворения».

В течение 1984 – 1986 гг. робот прошел успешную опытную эксплуатацию в составе гибкого модуля токарной обработки в ИАЭ им. И.В.Курчатова.



Робот РК-1 у станка

Позднее модуль был продемонстрирован на ВДНХ СССР и удостоен серебряной медали. Кроме того, был изготовлен промышленный образец робота на Южном Машиностроительном заводе в г. Днепропетровске. К сожалению, рамки данной публикации не позволяют в полной мере показать весь объем выполненных работ и продемонстрировать в деталях обширнейшие знания Сергея Сергеевича, послужившие основой для этих работ.

Коллеги-программисты, да и не только они, с изумлением и восторгом смотрели на эту работу Сергея Сергеевича! Как сказал Э.З.Любимский: «Здесь Сергей Сергеевич проработал за целое КБ!». Как мог человек без специального образования и практики

конструирования, 30 лет проработавший программистом, создать изделие, которое по многим параметрам стояло на уровне лучших зарубежных образцов?

Ну что тут скажешь? Можно только процитировать высказывание Т.М. Энеева из его воспоминаний:

«Сергей Сергеевич был человек исключительно незаурядный, ...талантливейший. Такие люди редко встречаются»⁶.

Сергей Сергеевич очень хотел, чтобы РК-1 работал и на других производствах. 4 декабря 1986 года они с Д.А.Корягиным возвращались после успешного разговора с руководителями крупного предприятия. Решили, что робот будет работать в их цехах. Была отвратительная погода и прекрасное настроение, они ехали в машине и пели... А в ночь 5-го декабря Сергея Сергеевича не стало.

⁶ keldysh.ru/memory/kamynin/eneev.htm

Вспоминает С.И.Гримайло:

«Последняя наша беседа по телефону с Сергеем Сергеевичем состоялась вечером 4 декабря 1986 г. Признаться, предмет беседы я уже не помню (кажется, Сергей Сергеевич рассказывал о результатах поездки в одну из организаций, которая высказала заинтересованность в применении и развитии робота РК-1). Прощаясь, Сергей Сергеевич произнес: “Хорошо, Сережа, до завтра!”, на что я ему возразил: “Нет, Сергей Сергеевич, до послезавтра” (на “завтра” во второй половине дня у меня были запланированы кое-какие личные дела, поэтому я заранее попросил перенести наш ежедневный “созвон”). Хорошо помню, что звонил из телефонной будки у метро “Октябрьское поле”, было тепло (около нуля градусов), шел снег...

На следующее утро, как обычно, я появился на рабочем месте в Курчатовском институте. Одна из сотрудниц мне сообщила: “Вам звонили, просили передать, что неприятность какая-то случилась. Не люблю, когда неприятности!” (звонила мне Майя Васильевна — сотрудница ИАЭ, которая в ту пору осуществляла информационную поддержку проекта КАПРИ). Я отмахнулся (какие могут быть еще неприятности!), но спустя некоторое время все-таки перезвонил. “Сергей Сергеевич умер” – это было первое, что я услышал...

В тот день (в первой половине) у меня была назначена переаттестация на занимаемую мною тогда должность в Отделении Молекулярной Физики ИАЭ. Пришлось идти. Автоматически доложил о проделанной работе и о своем видении перспектив дальнейшей деятельности. Хорошо запомнилась суть удивившего меня высказывания одного из членов Ученого Совета (казалось, что он, будучи физиком, не очень благосклонно относился к нашему роботу, да и к автоматизации вообще): “... я сталкивался с этой работой, когда для нужд нашего отдела нужно было изготовить партию деталей. Должен сказать, что робот справился с этой задачей вполне успешно. Добротнo. Вообще, именно добротность характеризует эту работу”. Тогда я подумал: “Правильно, ДОБРОТНОСТЬ — это то, что характеризует все, что делал Сергей Сергеевич ”.

Днем позже, встретившись с Д.А.Корягиным в ИПМ, я невпопад произнес: “Не представляю, как мы теперь будем работать, кто может заменить Сергея Сергеевича...”. На это Дмитрий Александрович ответил: “Сергея Сергеевича никто не может заменить”. Позже, в своем траурном выступлении, он сказал: “... насколько циничным выглядит утверждение, что незаменимых людей не бывает”».

9. Сергей Сергеевич и сотрудники

Какие отношения складывались у Сергея Сергеевича с работавшими с ним сотрудниками? Отношения были непростыми. Сергей Сергеевич был очень

требователен, сам интенсивно трудился и ждал того же от других. Если он видел небрежность, халтуру, расставался с сотрудником без раздумий. Но те, кто выдерживал стиль руководства Сергея Сергеевича, получали очень много: новый подход к задаче, оригинальные идеи и, что очень важно, горячую заинтересованность руководителя. Как правило, их совместная работа приводила к успешной защите кандидатской диссертации. Сергей Сергеевич любил, чтобы его ученики защищались, хотя терпеть не мог, когда о защите поговаривали слишком рано.

Сергей Сергеевич был широким и щедрым, как в быту, так и в работе. От него исходила масса идей, и он буквально раздаривал их желающим. И иногда случалось так, что реализующий идею сотрудник “забывал” упомянуть имя ее автора. Сергей Сергеевич относился к этому очень спокойно. “Подумаешь, я еще что-нибудь придумаю”, – такой бывала его реакция. А.П.Ершов в своем отзыве [9] так оценивал участие Сергея Сергеевича в общей работе:

«Выдвигая идею, он прежде всего делает ее достоянием коллектива ближайших сотрудников, а после того, как работа становится на ноги и набирает темп, концентрирует свои усилия на внутренней поддержке работ, либо переключается на новые задачи. Счастлив тот коллектив, который имеет в своей среде таких работников».

Мы и были счастливы! Сергей Сергеевич в той или иной форме принимал участие почти во всех работах отдела.

В молодые годы он был контактным, общительным, увлекался баскетболом, настольным теннисом. Охотно ездил загород на “дни программиста”, посещал отделские праздники, банкеты по случаю юбилея, защиты диссертации.

На этих празднествах нередко возникала ситуация, сильно смущавшая Сергея Сергеевича. Юбиляр произносил тост за Сергея Сергеевича и при этом подчеркивал его роль в жизни, в работе юбиляра, говорил пылко, убежденно. Сергей Сергеевич завязывался в узел от этих похвал. «Он что, с ума сошел, разве можно такое говорить?», – ворчал он, уходя с банкета. Но ведь это были искренние слова, его любили и почитали. Почитали за скромность, бескорыстие, готовность помочь любому, кто к нему обращался, за его энциклопедические знания, которыми он с радостью делился. Вообще, Сергей Сергеевич был “особой точкой”. С ним все разговаривали, глядя снизу вверх еще и потому, что у него был очень большой рост – почти два метра.



60-летний юбилей М.Р. Шура-Бура
 Слева-направо: С.С.Камынин, Э.З.Любимский, Д.А.Корягин

В последние годы он старался не посещать юбилеи и банкеты, жалел время. Хотел побольше успеть.

Смерть Сергея Сергеевича была шоком для всех, кто его знал. Из-за внезапности и из-за чувства огромной утраты. Как жить без Сергея Сергеевича, его оценок, его советов, помощи?

Гражданская панихида была в Институте, в вестибюле «стеклянной проходной». Собралось очень много народа, играла музыка, его хвалили, им восхищались, а ворчать было некому...

Но что делать, жизнь идет своим чередом.

Заключение

Мы рассказали не обо всех работах, в которых Сергей Сергеевич принимал участие. Например, он с группой коллег реализовал транслятор с языка Алгол для машины «Восток», созданной в нашем Институте. Он занимался проблемами машинного видения. После смерти Сергея Сергеевича И.М.Бродская и Е.И.Кугушев выпустили сборник его работ по машинному видению под редакцией Д.Е.Охоцимского [12].

Мы отразили только самые существенные и яркие работы Сергея Сергеевича. Подводя итог всему изложенному, можно сказать следующее.

Во второй половине прошлого века в нашем Институте работал исключительно талантливый человек – Сергей Сергеевич Камынин. Он не был доктором наук, не был кандидатом, у него даже не было диплома о высшем образовании. Но это был настоящий глубокий ученый.

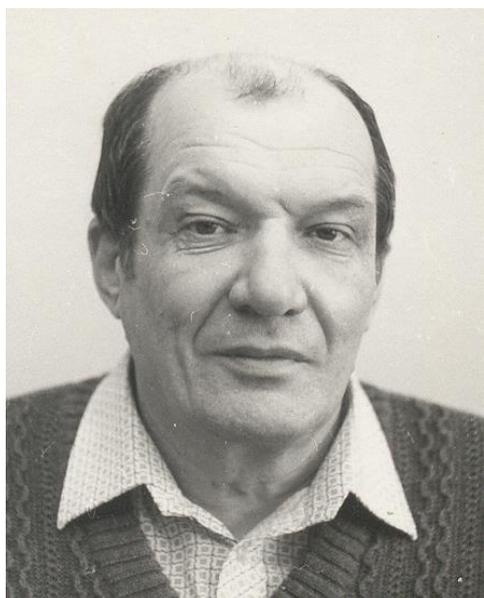
Сергей Сергеевич работал в отделе программирования со дня образования Института и до конца своих дней. Он был зачинателем и идеологом самых серьезных проектов отдела, который в первые десятилетия отечественного программирования был ведущим научным и производственным программистским коллективом страны.

В 1954-55 годах Сергей Сергеевич был одним из инициаторов и разработчиков первой в СССР программирующей системы. Это был первый в мире транслятор, в котором выполнялась оптимизация объектного кода.

В середине 60-х годов он выдвинул идею машинно-ориентированного языка Алмо. Этот язык использовался как промежуточный язык в процессе трансляции, а также как средство для разработки трансляторов. На его основе была создана первая в СССР практическая система построения трансляторов, названная им «Универсальная система программирования».

Одним из первых в нашей стране Сергей Сергеевич начал заниматься проблемами искусственного интеллекта, и в этой области он проявил свой особый стиль проведения исследований. А именно, умение разрабатывать оригинальные, но вместе с тем простые методы решения сложных задач и тщательно реализовывать их до уровня, как сейчас принято говорить, программного продукта. Академик А.П.Ершов писал о созданной под руководством Камынина в начале 70-х годов дедуктивной системе «Вопрос-Ответ»:

«В отношении системы можно заключить, что хотя в том виде, в каком она сделана, она еще остается экспериментальной, однако полученная эффективность приближает работы подобного рода вплотную к возможности построения целевых производственных систем».



Особенно ярко многогранность таланта С.С.Камынина проявилась в цикле его последних работ, работ по проектированию и созданию робототехнических комплексов. «Разработанные им от начала до конца, от общей оригинальной идеи до технического проекта, манипулятор, система управления и программное обеспечение универсального робота РК-1 поражают концептуальной цельностью и логической простотой. Робот РК-1 по ряду характеристик превосходит лучшие мировые образцы» [5, с. 109].

Сергей Сергеевич планировал в будущем использовать свои наработки в области искусственного интеллекта для создания «разумных» роботов, но не успел.

Мстислав Всеволодович Келдыш, который был соавтором научных работ Сергея Сергеевича в самом начале 50-х годов и впоследствии следил за его деятельностью, понимал масштаб заслуг С.С.Камынина перед наукой и в июне 1978 года предложил присвоить ему звание доктора наук «honoris causa». Но внезапная смерть Мстислава Всеволодовича не позволила ему выполнить свое намерение.

27 лет прошло со дня смерти Сергея Сергеевича. И нам, помнящим его, остается только благодарить судьбу за то, что она свела нас с этим удивительным человеком, позволила работать вместе с ним, и вообще жить рядом с ним.

Литература

1. Келдыш М.В., Камынин С.С., Охоцимский Д.Е. Баллистические возможности составных ракет // Отчет МИАН СССР. 1951. Впервые опубликован в томе «М.В. Келдыш. Избранные труды: Ракетная техника и космонавтика». М.: – Наука, 1988. С. 39-140.
2. Келдыш М.В., Егоров В.А., Камынин С.С., Охоцимский Д.Е. Энеев Т.М. Теоретические исследования динамики полета составных крылатых ракет дальнего действия // Отчет МИАН СССР. Впервые опубликован в томе «М.В. Келдыш. Избранные труды: Ракетная техника и космонавтика». М.: – Наука, 1988. С. 147-196.
3. Ляпунов А.А. О логических схемах программ // Сб. «Проблемы кибернетики» Вып.1. М.: – Физматгиз. 1958. С. 46-74.
4. Камынин С.С., Любимский Э.З., Шура-Бура М.Р. Об автоматизации программирования при помощи программирующей программы // Сб. «Проблемы кибернетики» Вып.1. М.: – Физматгиз. 1958. С. 46-74.
5. Некролог. Камынин Сергей Сергеевич. (1927 – 1986) // Программирование. 1987, № 4. С. 108-109.
6. Луховицкая Э.С., Езерова Г.Н. Информатика в ИПМ им. М.В.Келдыша. 60-е годы // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2013, № 29. 33 с.
URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2013-29>
7. Conway M.E. Proposal for an Uncol /Communications of the ACM, vol. 1, № 10, 1958.
8. Камынин С.С., Любимский Э.З. Алгоритмический машинно-ориентированный язык АЛМО. // Сб. Алгоритмы и алгоритмические языки. – М.: Изд-во ВЦ АН СССР, вып. 1, 1967. 33 с.
9. Ершов А.П. . Отзыв о научной деятельности старшего инженера Института прикладной математики Сергея Сергеевича Камынина. URL: http://computer-museum.ru/books/n_ershov/1_ershov_kaminin.htm#endnote1
10. Бухштаб Ю.А., Камынин С.С. Многоцелевая информационная система «Вопрос – ответ» // Труды IV Международной объединенной конференции по искусственному интеллекту. Т. 4, М. – 1975. С.15.
11. Бухштаб Ю.А., Камынин С.С. Организация дедуктивной системы, отвечающей на вопросы // Программирование, 1975, № 6. С. 8.
12. Камынин С.С. Работы по машинному видению. Под редакцией Д.Е.Охоцимского. М.: Издат. ИПМ. 1978. 222 с.