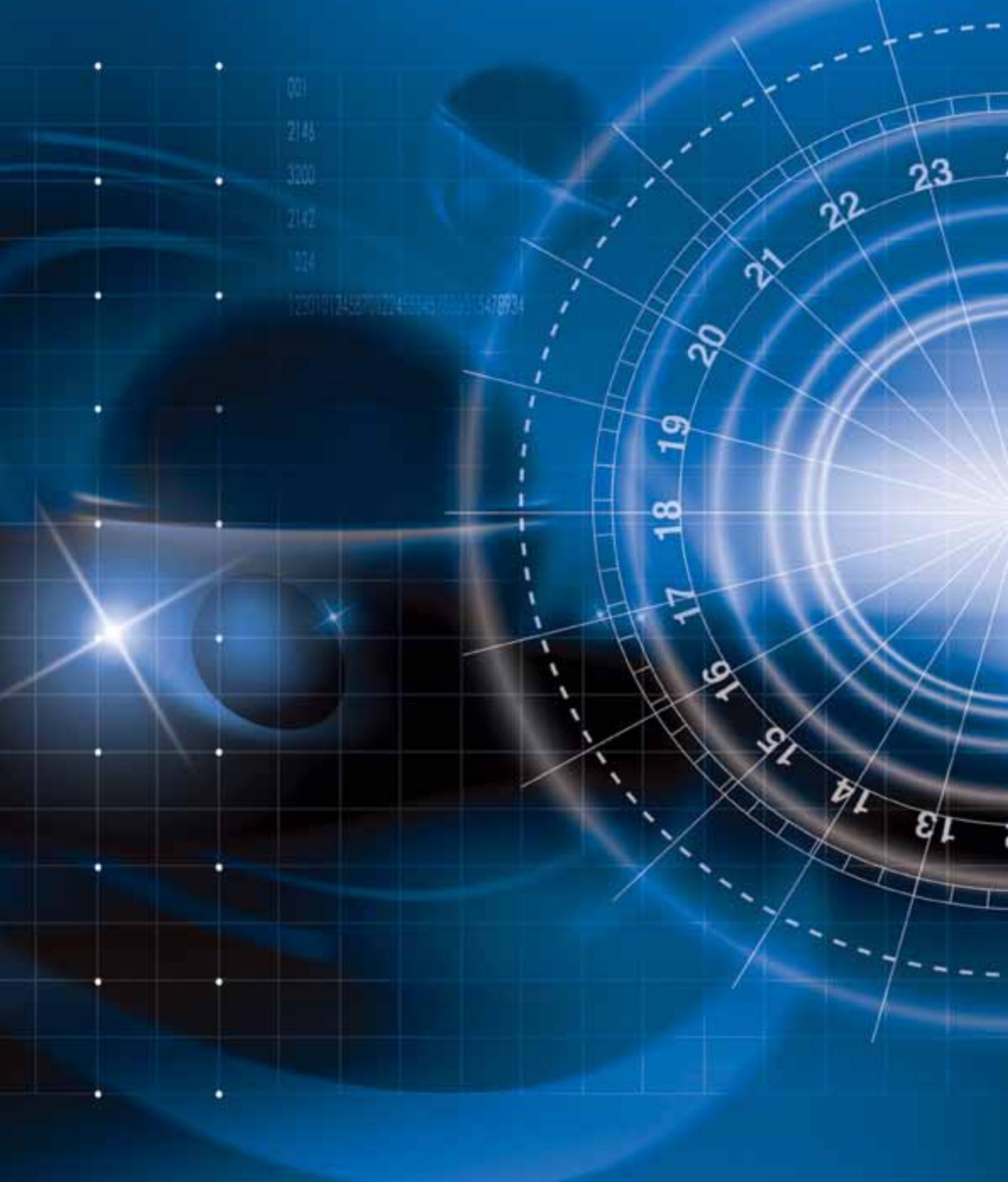


Космосотомаша

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

01/2012

001
2146
3200
2142
1024
12301012458701224555457023015478934



ОСТРОВОК ПЛОДОРОДНОЙ ПОЧВЫ ИНКИБА

Уверен, что не найдется ни одного оппонента, который сможет аргументировано спорить с тем фактом, что в 80-е годы прошлого века Институт кибернетики им. В. М. Глушкова АН УССР был хорошо известен не только в СССР, но и далеко за его пределами.

Его дружная семья, насчитывающая около шести тысяч сотрудников родила целую плеяду выдающихся людей – ученых с мировым именем. Жизнь там кипела и днем и ночью, и это в прямом смысле слова, поскольку компьютерного времени всем желающим не хватало. Поэтому для отладки на ВЦ менее приоритетных систем выделялось ночное время. В первую очередь это относилось к студентам, практикантам и стажерам, что и позволяло молодежи называть Институт кибернетики кузницей кадров с круглосуточным непрерывным циклом.

Там многое начиналось, и это касается не только научных открытий, многие из которых сегодня, к величайшему сожалению, забыты, но также и те информационные технологии, которые сегодня являются неотъемлемой частью нашей повседневной жизни.

Там рождались молодые ИТ компании, среди которых и Миратех. Весной 1989-го было создано совместное предприятие с швейцарским участием и заключен один из первых в Украине аутсорсинговых контрактов. А уже в декабре 1989 года была выполнена первая поставка программной продукции и получены первые деньги. Для того, чтобы своевременно и надежно «отгружать продукцию» требовалась надежная связь. Так в 1990 году Миратех стал одним из первых коммерческих пользователей интернет. До этого момента интернет был чисто академическим атрибутом, то есть для сотрудников института бесплатным.

Первоначально были востребованы услуги разработки программ, предназначенных для решения только одного класса задач — системы бухгалтерского учета. В дальнейшем, конечно же, ассортимент постепенно расширялся, но что особо важно — этот и другие аутсорсинговые контракты позволили сохранить рабочие места для высококвалифицированных кадров бывших сотрудников института. Но что является самым важным, так это то, что у нас в компании каким-то чудом удалось сохранить часть плодородной почвы бывшего Института кибернетики, в которой продолжают зарождаться новые успешные ИТ бизнесы, процветающие не только у нас в Украине, но даже в современном мировом центре ИТ — Калифорнии.



НИКОЛАЙ РОЕНКО

Кандидат физико-математических наук,
основатель и президент компании Миратех

 **miratech**
www.miratechgroup.com



Институт кибернетики
АН УССР. 1966 г.



Институт кибернетики АН УССР. 1971–1977 гг.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА:

В. П. Семиноженко — академик НАНУ,
д. ф.-м. н., проф., глава
государственного агентства
по вопросам науки, инноваций
и информатизации Украины

Б. Н. Малиновский — чл.-корр. НАНУ,
д. т. н., проф., Институт кибернетики
им. В. М. Глушкова НАНУ

А. А. Морозов — чл.-корр. НАНУ,
д. т. н., проф., директор ИПММС
НАНУ

М. А. Сидоров — д. т. н., проф.,
декан ФКН Национального
авиационного Университета

В. В. Шилов — к. т. н., проф.,
зав. кафедрой «Проектирование
вычислительных комплексов»
«МАТИ» – РГТУ имени
К. Э. Циолковского, Москва

В. В. Глушкова — к. ф.-м. н., снс,
Институт кибернетики
им. В. М. Глушкова НАНУ

О. Л. Перевозчикова (умерла 07.10.2011 г.) —
чл.-корр. НАНУ, д. ф.-м. н., проф.,
Институт кибернетики
им. В. М. Глушкова НАНУ

Н. В. Роечко — к. ф.-м. н.,
основатель и президент компании
«Миратех»

СОСТАВ РЕДАКЦИИ ЖУРНАЛА:

главный редактор:

В. В. Глушкова

члены редакции:

В. В. Глушкова — к. ф.-м. н., снс,
Институт кибернетики
им. В. М. Глушкова НАНУ

Э. П. Карпец — к. э. н.,
Институт кибернетики
им. В. М. Глушкова НАНУ

А. Н. Суценок — к. э. н.,
старший преподаватель кафедры
финансов КНЭУ

А. Ю. Самарский — к. ф. н.,
старший преподаватель кафедры
философии НУБиП

С. А. Жабин — аспирант Центра
исследований научно-технического
потенциала и истории науки
им. Г. М. Доброва НАНУ

А. А. Положевец — ассистент
кафедры авионики,
Институт аэрокосмических систем
управления НАУ

К. А. Балалин — член Национального
союза журналистов Украины,
член Международной федерации
журналистов (IFJ)

Д. Столяренко —
студент ФСП НТУУ «КПИ»

АДРЕС РЕДАКЦИИ ЖУРНАЛА:

Украина, 03187, г. Киев,
просп. Глушкова, 42, к. 402
тел.: +380 (44) 526 55 24
e-mail: ogasglushkova@yandex.ru

Подписано в печать 08.05.2012

Тираж 500 экз.

© Журнал «Кибертония»
& компания «Миратех», 2012

Вступительное слово главного редактора журнала, Глушковой В. В.	2
Владимир Семиноженко для журнала «Кибертония»	3
ПЕРВАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ЭВМ И ЕЁ СОЗДАТЕЛИ (к 40-летию ввода МЭСМ в регулярную эксплуатацию)	
<i>Б. Н. Малиновский</i>	4
О ПРИОРИТЕТЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ и личном вкладе академика В. М. Глушкова в развитие теории управления в информационном обществе	
<i>Ю. А. Михеев</i>	11
К ИСТОРИИ ЛОГИЧЕСКИХ МАШИН. П. Д. ХРУЦОВ и А. Н. ЩУКАРЁВ	
<i>В. В. Шилов</i>	18
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: история одной идеи академика В. М. Глушкова	
<i>Н. М. Мищенко</i>	28
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ к формированию информационно-управленческих систем в работах В. М. Глушкова и С. Бира	
<i>А. А. Морозов</i>	35
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ общегосударственной системы управления экономикой	
<i>А. Н. Суценок</i>	38
ОСНОВОПОЛОЖНИК ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ — ГЛУШКОВ В. М.	
<i>Б. Н. Малиновский</i>	41
К 75-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ВЫДАЮЩЕГОСЯ УЧЕНОГО академика НАН Украины НАУМА ЗУСЕЛЄВИЧА ШОРА	44
ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ понятия технологии программирования и визуальная технология программирования нового поколения	
<i>И. В. Вельбицкий</i>	46
РЕАЛЬНОСТЬ И КОНЦЕПЦИИ современного информационного общества	
<i>С. А. Жабин</i>	48

ДОРОГОЙ ЧИТАТЕЛЬ, ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ В «КИБЕРТОНИЮ»!



Мы живем в период бурного развития информационного общества, и это понятие прочно вошло в нашу повседневную жизнь. Мы привыкли пользоваться компьютерами, различными сетями, спутниковым телевидением, мобильной связью и другими информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ) и весьма редко задумываемся об их происхождении и становлении. Наши дети начинают дружить с мышкой компьютера раньше, чем читать и писать, студенты с трудом могут представить себе процесс обучения без Интернета, а офисные служащие вряд ли поверят вам, что весь объем документации печатался раньше на печатных машинках.

Но еще большее удивление вызывает информация о том, что очень многие изобретения и открытия в области ИКТ разрабатывались и реализовались впервые в мире на нашей украинской земле, а не на «продвинутом» Западе, как считает большинство современной молодежи.

Именно в Киеве в Феофании ровно 60 лет назад академиком Лебедевым и его сотрудниками была введена в строй первая в континентальной Европе малая электронная счётная машина — МЭСМ, а 50 лет назад — универсальная машина «Днепр», которая затем была установлена в центре управления космическими полетами под Москвой. В Киеве, в Институте кибернетики под руководством Виктора Глушкова был разработан и реализовывался первый в мире проект глобальной сети для экономики СССР — ОГАС (ЕГСВЦ). В 1964-65 гг. были запущены в серию и успешно работали машины для инженерных расчетов «Проминь» и «Мир» — первые прототипы персональных компьютеров. В Институте кибернетики проводились фундаментальные исследования в области искусственного интеллекта, писались пионерские программы по распознаванию естественного языка и распознаванию образов, велись работы по медицинской кибернетике, прогнозировались политические конфликты, создавались уникальные разработки в оборонной отрасли, а алгоритмы, созданные киевской школой оптимизации, и сейчас изучают в ведущих вузах мира.

И именно в Киеве, в Институте кибернетики впервые возникло уникальное объединение энтузиастов-ученых — страна **Кибертония**.

В этой стране существовало свое центральное управление в виде министерств, в ней издавалась газета «Вечерний Кибер», проходили шуточные научные семинары и конференции, снимались фильмы, проводились аукционы, имели хождение свои денежные знаки в виде перфокарт. Мы утверждаем, что именно таким образом родилось **первое** в мире **виртуальное кибернетическое пространство**.

Это была удивительная страна, где веселые роботы трудились рука об руку с молодыми учеными, где жар сердец превышал мощность сегодняшних самых современных суперкомпьютеров, где покорялся космос, не выдержав молодого напора, где мысль становилась явью в считанные минуты.

Для нас сегодняшних виртуальный мир — не фантазия ученых, а повседневная реальность. Значит, волшебная страна Кибертония не исчезла, а продолжает жить, незаметно преобразовываясь и воплощаясь в информационных технологиях, которые, в свою очередь, изменяют нас и нашу жизнь. В память о героях-кибертонцах, основавших первую кибернетическую виртуальную страну, мы и решили назвать этот журнал.

«Кибертония» — журнал о нашей славной истории, о тех, кто создавал и продолжает сегодня создавать информационное пространство нашей, да и не только нашей страны, о пионерах ИКТ и об их современных последователях, о всех создателях и творцах информационного общества.

Приглашаем всех в путешествие по «Кибертонии»!
Счастливого пути!

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР В. В. ГЛУШКОВА



ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО ГЛАВЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО АГЕНТСТВА ПО ВОПРОСАМ НАУКИ, ИННОВАЦИЙ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ УКРАИНЫ ВЛАДИМИРА СЕМИНОЖЕНКО ДЛЯ ЖУРНАЛА «КИБЕРТОНИЯ»

Информационно-коммуникационные технологии до неузнаваемости изменили жизнь каждого из нас. Качество жизни стало кардинально другим. Разве можно было представить еще пять лет назад, что наиболее удобным средством работы с документами окажется iPad, а совещания будут проходить по Skype?

Огромное количество чиновников, политиков и бизнесменов теперь имеют свою страничку в социальных сетях. Вместо того, чтобы просиживать часами в приемной, любой пользователь Интернета может зайти на такую страничку и непосредственно пообщаться с премьер-министром, главой партии или директором крупной компании. В ближайшей перспективе так же просто предприниматель сможет оформить и отправить налоговый отчет, пользуясь «единым окном».

Во многих европейских странах электронное голосование на выборах уже давно стало обычной практикой, а понятие офис больше не отсылает к некоему «физическому» помещению, но подразумевает, прежде всего, сетевое сообщество с удаленными рабочими местами.

По подсчетам сервиса Google, человечество сегодня генерирует за два дня столько же информации, сколько за всю историю до 2003 года. Жизненный цикл новой технологии составляет всего пять лет, а это означает, что скорость обновления технологической базы тоже беспрецедентна. Благодаря новейшим технологиям мир становится более тесным и одновременно более открытым. Но и это не все. В современном мире инновации обеспечивают «качественное» экономическое развитие и, кроме того, задают принципиально новые социальные ориентиры, идеалы, стандарты. Говоря о прогрессе в сфере ИКТ, мы имеем в виду не только модернизацию производственных процессов, но еще и электронную демократию, цифровое равенство, «прозрачность» для общества тех решений, которые принимает власть.

Именно поэтому информационно-коммуникационные технологии могут изменить жизнь как конкретного человека, так и государства в целом. Единственное условие для этого — не просто потреблять инновации, но и продуцировать их. В этом смысле украинский ИТ-сектор имеет мощнейший потенциал роста и конкурентоспособности. По оценкам профильных ассоциаций, в Украине на разработке программной продукции специализируется 2000 компаний. Количество ИТ-специалистов в конце 2010 года составляла 215 тысяч человек, из них 20 тысяч — сертифицированные программисты, работающие на экспорт. Украинским программистам принадлежит пятая часть рынка ЕМЕА (Европа, Ближний Восток и Африка). Из десяти ведущих аутсорсинговых компаний Восточной и Центральной Европы семь — полностью украинские или имеют офисы в Украине. Украина входит в Топ-12 стран — разработчиков компьютерных игр в Европе.

ИКТ — не просто еще одна отрасль среди прочих, ведь именно здесь закладывается фундамент наших будущих экономических успехов. Сегодня, при не очень благоприятных фискальных условиях, украинский ИТ-сектор растет на 40% ежегодно. При сохранении подобных темпов к 2015 году ИКТ будут формировать 8% ВВП страны. Объем экспорта программного обеспечения окажется сопоставимым с объемом экспорта металлургической продукции. Кроме очевидной материальной прибыли, это позволит сбалансировать структуру экономики в пользу высокотехнологичных отраслей.

Развитие ИКТ принципиально в свете наших интеграционных планов. Этот сектор даст Украине запас прочности после присоединения к зоне свободной торговли с ЕС. Мы не будем для Запада поставщиками преимущественно сырья и полуфабрикатов, каковыми, к сожалению, являемся сегодня. Информационные технологии, условно говоря, сжимают время и пространство. Сделав ставку на ИКТ, мы сможем пройти ускоренный курс модернизации и существенно сэкономить время, необходимое для формирования в Украине современной экономики и активного, сознательного, креативного общества.

Хочу выразить искреннюю благодарность создателям и авторам журнала «Кибертония», который рассказывает о традициях и последних достижениях украинцев в сфере ИКТ. Это — очень важное дело. Ведь от того, поверим мы ли в себя, в свои собственные силы и возможности, наполовину, если не больше, зависит наш успех.

Если повторять по инерции, что Украина — слабая страна, поверьте, так и будет. И напротив — чем амбициознее цели, тем выше результат. Уверен, этот журнал внесет существенный вклад в инновационные преобразования украинского государства и общества.

ПЕРВАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ЭВМ И ЕЁ СОЗДАТЕЛИ

(к 40-летию ввода МЭСМ в регулярную эксплуатацию)

Б. Н. МАЛИНОВСКИЙ
Член-корр. НАН Украины,
докт. техн. наук, профессор

25 декабря 2011 года исполнилось 60 лет со дня ввода в эксплуатацию МЭСМ. К этой дате редакция журнала предлагает читателям ознакомиться со статьей Б.Н. Малиновского посвященной 40-летию создания МЭСМ, взятой из журнала УСИМ № 1/2, 1992 г. с небольшими корректировками с согласия автора.



Сергей Алексеевич Лебедев

25 декабря 1991 г. состоялось совместное заседание ученых советов Института кибернетики им. В. М. Глушкова, Института математики, Института ядерных исследований, Института электродинамики, Института проблем моделирования в энергетике НАН Украины, посвященное одной из наиболее славных страниц в истории отечественной науки — 40-летию со дня ввода в регулярную эксплуатацию первой отечественной и первой в континентальной Европе электронной вычислительной машины МЭСМ.

После вступительного слова академика В.С. Михалевича участники заседания просмотрели подготовленный к этой дате телефильм «МЭСМ и ее создатели».

Президент НАН Украины академик Б. Е. Патон, отметив научный подвиг возглавлявшегося академиком С. А. Лебедевым коллектива создателей МЭСМ, вручил премии НАН Украины имени С. А. Лебедева:

- **АВРАМЕНКО Владимиру Николаевичу** — кандидату технических наук, заведующему отделом Института электродинамики НАН Украины;
- **ДАШЕВСКОМУ Льву Наумовичу** — доктору технических наук, старшему научному сотруднику Института газа НАН Украины (посмертно);
- **ШКАБАРЕ Екатерине Алексеевне** — кандидату технических наук, старшему научному сотруднику Института газа НАН Украины.



Лев Наумович Дашевский

Премия присуждена за комплекс работ по созданию методов, алгоритмов, программ для расчета режимов и устойчивости энергосистем и первой отечественной ЭВМ, ставшей базой для развития современных технических средств автоматизации управления режимами энергосистем.

Память о деятельности С. А. Лебедева бережно сохраняется в Академии наук Украины, где он начал свою деятельность. К 100-летию великого ученого по инициативе и при постоянной поддержке президента НАНУ Б. Е. Патона на территории Киевского Государственного политехнического музея — в центре города — установлен (единственный на постсоветском пространстве!) прекрасный бронзовый памятник С. А. Лебедеву известного украинского скульптора Скобликова. В Академии учреждена президиальная премия имени С. А. Лебедева. В соответствии с распоряжением Президиума НАНУ Фонд истории и развития компьютерной науки и техники при Киевском Доме ученых создал комнату-музей, посвященный С. А. Лебедеву, МЭСМ и истории становления компьютерной науки и техники в Украине.



Екатерина Алексеевна Шкабара



МЭСМ.
За пультом В.В. Крайницкий

Пять послевоенных лет, проведенных в Киеве, завершившиеся запуском в регулярную эксплуатацию первой отечественной и в континентальной Европе ЭВМ, стали для С. А. Лебедева воистину судьбоносными. Они определили его дальнейшую творческую судьбу как основоположника отечественной вычислительной техники.



Быстродействующими электронными счетными машинами я начал заниматься в конце 1948 г., — сообщает С. А. Лебедев в короткой записке, направленной в Совет по координации АН СССР, — в 1948—1949 гг. мною были разработаны основные принципы построения подобных машин. Учитывая их исключительное значение для нашего народного хозяйства, а также отсутствие у нас в Союзе какого-либо опыта их построения и эксплуатации, я принял решение как можно быстрее создать малую электронную счетную машину, на которой можно было бы исследовать основные принципы построения, проверить методику решения отдельных задач и накопить эксплуатационный опыт. В связи с этим было решено первоначально создать действующий макет машины с последующим его переводом в малую электронную счетную машину. Чтобы не задерживать разработку, было решено выполнить запоминающее устройство на триггерных ячейках, что ограничило емкость ЗУ. Разработка основных элементов была проведена в 1949 г. К концу 1949 г. была разработана общая компоновка машины и принципиальные схемы отдельных ее блоков. В первой половине 1950 г. были изготовлены отдельные блоки и начата их отладка во взаимосвязи, к концу 1950 г. отладка созданного макета была закончена. Действующий макет успешно демонстрировался комиссии”.

Решение создать электронную цифровую универсальную вычислительную машину, способную быстро вычислять и пригодную для управления в технических системах, не было случайным.

Вся предыдущая деятельность Сергея Алексеевича подготовила его к этому. Опыт, накопленный при исследовании и расчете электрических сетей, овладение техникой и логикой релейных схем, работы в области систем автоматического управления, осуществленные до и после войны, стали отправной точкой для работы в новой области науки и техники.

Через две недели после демонстраций макета С. А. Лебедев выступил на закрытом Ученом совете институтов электротехники и теплоэнергетики АН УССР. Сохранился протокол совета.



СЕКРЕТНО

Экз. № \

от 8 января 1951 г.

Протокол №

заседания закрытого Ученого совета институтов электротехники и теплоэнергетики АН УССР

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Члены Ученого совета: действ. чл. АН УССР И. Т. Швец, действ. чл. АН УССР С. А. Лебедев, чл.-кор. АН УССР С. И. Тетельбаум, д-ра техн. наук А. Д. Нестеренко, В. И. Толубинский, канд. техн. наук Л. В. Цукерник, Е. В. Хрущова, А. Н. Милых, А. И. Петров.

ПРИГЛАШЕННЫЕ:

Председатель Бюро ОТН, действ. чл. АН УССР Н. Н. Доброхотов.

Институт математики: Директор Ин-та, действ. чл. АН УССР А. Ю. Ишлинский, зав. отд. И. Б. Погребисский, д-р техн. наук С. Г. Крейн.

Институт электротехники: Сотрудники лаборатории моделирования и регулирования (зав. лаб. С. А. Лебедев) канд. техн. наук Л. Н. Дашевский и Е. А. Шкабара, мл. науч. сотр. З. Л. Рабинович, инженер С. Б. Погребинский, сотрудник лаборатории автоматики, канд. техн. наук Г. К. Нечаев.

ПОВЕСТКА ДНЯ

1. Счетно-решающая электронная машина (доклад директора Института электротехники АН УССР, действ. чл. АН УССР С. А. Лебедева).

Слушали: Доклад действ. чл. АН УССР С. А. Лебедева «Счетно-решающая электронная машина».

Принцип работы быстродействующей машины — принцип арифмометра. Основное требование к такой машине — ускорение и автоматизация счета. Перед лабораторией была поставлена задача создать работающий макет электронной быстродействующей счетной машины. При разработке макета нами был принят ряд ограничений. Скорость операций — 100 опер./с. Количество знаков ограничено пятью в десятичной системе (16 знаков двоичной системы).

Машина может производить сложение, вычитание, умножение, деление и ряд таких действий, как сравнение, сдвиг, останов, предусмотрена возможность добавления операций.

Основным элементом электронной счетной машины является элемент, позволяющий производить суммирование. Применены электронные реле (триггерные ячейки), в которых осуществляется перебрасывание тока из одной лампы в другую путем подачи импульсов на сетку. Это дает возможность производить действие сложения, из которого образуются и все остальные действия. Вместо десятичной системы применяется двоичная, что определяется свойствами триггерных ячеек (С. А. Лебедев поясняет работу машины по схеме). Кроме элементов для счета, машина должна иметь элементы, которые управляют процессом вычислений. Такими элементами являются разрешающие устройства и элементы запоминания.

В 1951 г. перед лабораторией поставлена задача — перевести макет в работающую машину. Препятствием для этого пока является отсутствие автоматического ввода исходных данных и автоматического вывода полученных результатов. Автоматизация этих операций будет осуществлена с помощью магнитной записи, которая разрабатывается Институтом Физики (в лаборатории чл.-кор. АН УССР А. А. Харкевича).

ВОПРОСЫ ЗАДАВАЛИ:

Н. Н. Доброхотов. Какие еще счетные машины разрабатываются в Советском Союзе и если разрабатываются, то на каком принципе?

А. И. Петров. Какова область применения машины?

А. Ю. Ишлинский. 1) Какова продолжительность жизни элементов машины? 2) Какова надежность работы машины в связи с выходом из строя какого-либо элемента? 3) Как удалось использовать заграничные технические материалы? 4) Какова должна быть квалификация оператора?

Г. К. Нечаев. Каково соотношение по времени счета и вывода (ввода) задания при автоматизации работы машины?

И. Т. Швец. 1) Состояние разработки электронно-счетных машин в других учреждениях? 2) Каково положение с разработкой счетных машин за границей и каковы их параметры в сравнении с нашей? 3) Кто разработал триггерные ячейки, с каких пор они известны и где еще применяются? 4) Каково участие в этой комплексной работе Института математики АН УССР, Института физики АН УССР и Института точной механики и вычислительной техники АН СССР?

Л. В. Цукерник. Каковы оригинальные решения, примененные в разработанной Институтом электротехники АН УССР машине?

С. Г. Крейн. Какие задания будет выполнять разработанная машина, когда она будет автоматизирована?

С. А. Лебедев. Отвечаю, группируя однородные вопросы. Я имею данные по 18 машинам, разработанным американцами, эти данные носят характер рекламы, без каких-либо сведений о том, как машины устроены. В вопросе постройки счетных машин мы должны догонять границу и должны это сделать быстро.

По данным заграничной литературы, проектирование и постройка машины ведется 5–10 лет, мы хотим осуществить постройку машины за 2 года. Показатели американских машин следующие: время умножения на ЭНИАК 5,5 мс, на ЭДВАК — 4 мс, на нашей машине 8–9 мс.

Кроме Института электротехники АН УССР, разработкой машин занимаются: а) СКБ-245 Министерства машиностроения и приборостроения; вначале они разрабатывали машину с применением реле, но теперь они перешли на использование электроники;



б) Энергетический институт АН УССР; он использует триггерные ячейки; в) Институт точной механики и вычислительной техники АН СССР, комплексно с которым проводится наша работа. Эта машина такая же, как МЭСМ, но она рассчитана на быстрое действие большее, чем для существующих американских машин. Время операции в этой машине будет равно 0,2 мс.

Принципиально новым в нашей машине является суммирующий элемент, а также осуществление взаимосвязи отдельных элементов машина. Основным принципом при создании машины было использование лишь проверенных, известных элементов, в том числе и триггерных схем.

Область применения машины весьма широка. Принципиально на ней могут быть решены все задачи, которые могут быть сведены к численному решению. С помощью машины может производиться решение дифференциальных уравнений, составление всевозможных таблиц. Преимущественное применение этих машин — проведение однотипных расчетов с различными исходными данными (подсчет траекторий управляемых снарядов). Появление электронных счетных машин дает возможность применять новые математические методы для решения задач статистической физики.

Использовать заграничный опыт трудно, так как опубликованные сведения весьма скупы.

Работающие на машине должны быть трех типов: математики (составление программ), операторы (нахождение повреждений в машине), совмещающие обе указанные специальности.

Для существующей машины время ввода данных и вывода результатов равно времени проведения операции.

Участие Института математики АН УССР выражается в совместной разработке вопросов программирования. Участие Института физики АН УССР выражается в разработке магнитной записи.

Повышение надежности машины мы осуществляем предварительной тренировкой ламп.

Выход из строя каких-то элементов машины может быть легко обнаружен.

ВЫСТУПИЛИ:

А. Ю. Ишлинский. Создание макета является одним из крупных достижений Отделения технических наук и С. А. Лебедева. О значении машины дискутировать нечего. Наличие электронной машины снимает многие трудности и позволяет не применять тех сложных приемов, которые в настоящее время применяются. Ясно, что такие машины найдут очень широкое применение как в оборонной промышленности, так и в науке. Разработка такой машины является большим достижением. В дальнейшем не следует машину загружать однотипными вычислениями прикладного характера, а нужно с ее помощью вести научные исследования.

Н. Н. Доброхотов. Важность проводимых по счетной машине работ совершенно очевидна. Задача АН УССР — разработать лучшую, в сравнении с за границей, машину. Чтобы машина была сконструирована лучше, необходимо организовать обмен мнениями, необходимо организовать дискуссии по принципиальным вопросам разработки машин. Необходимо обсудить работу в масштабе Союза ССР.

С. И. Тетельбаум. Надо значительно расширить штаты и материальную базу для ускорения проведения этих важных работ.

С. Г. Крейн. Применение электронной машины даст возможность применить ряд новых методов в технике. В связи с этим необходимо максимальное развитие проводимых по машине работ.

И. Т. Швец. Чувство удовлетворения и гордость за нашу Академию наук вызвал доклад С. А. Лебедева, заслушанный сейчас. Работа по электронным счетным машинам относится к числу важнейших работ Академии наук УССР. Необходимо максимально способствовать развитию этих работ и ускорить отработку машины. К числу недочетов необходимо отметить следующее: 1) С. А. Лебедев не борется за приоритет Академии наук УССР по этой работе; 2) комплексирование работы проводится недостаточное, надо проводить работу в более тесной связи с институтами математики и физики АН УССР; 3) не следует использовать в применении к машине термин «логические операции», машина не может производить логических операций; лучше заменить этот термин другим. Я считаю, что размах работы, конечно, надо увеличить, но нельзя сказать, что эта работа — самая главная в Академии наук УССР, надо также помнить, что ассигнования Академии

наук в 1951 г. уменьшаются. Необходимо детально продумать, о чем следует просить Президиум АН УССР, чтобы ускорить проведение исследований.

С. А. Лебедев. Я должен подчеркнуть, что значение работы по счетно-решающим машинам очень велико. В качестве примера можно привести следующее. Единственным эффективным способом борьбы с дальними ракетами является посылка встречной ракеты. Для этого нужно определить возможную точку встречи. Применение счетно-решающей машины позволит быстро провести необходимые подсчеты траекторий полета ракет, что обеспечит точное попадание. В отношении созыва совещания по счетно-решающим машинам могу сообщить, что по заданию правительства эскизный проект машины будет закончен в I квартале 1951 г. и будет передан на рассмотрение экспертам, где он будет весьма тщательно рассмотрен. Согласен, что надо в большей степени привлечь институты математики и физики АН УССР. Связь с Институтом точной механики и вычислительной техники АН СССР имеется не только по линии финансирования (хотя это важно, так как дало возможность быстро создать макет машины), но и по научной линии. В отношении использования машины для расчетов трудно будет отказывать нуждающимся в расчетах, так как вопросы счетной техники стоят в настоящее время весьма остро.

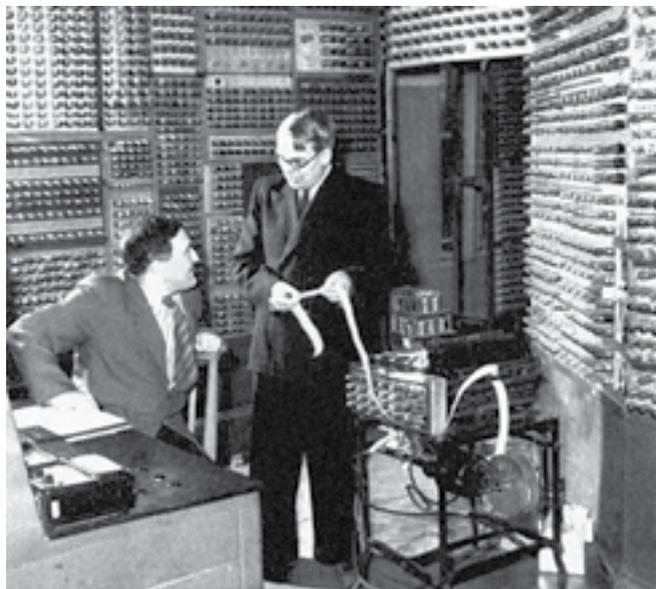
ПОСТАНОВИЛИ:

Отметить, что работы, проведенные в Институте электротехники АН УССР под руководством действ. чл. АН УССР С. А. Лебедева по разработке электронной счетно-решающей машины, являются весьма актуальными и имеют большое научное и практическое значение, связанное с оборонными нуждами СССР и задачами научно-исследовательских работ в различных областях науки и техники.

Рекомендовать директору Института электротехники АН УССР, действ. чл. АН УССР С. А. Лебедеву войти в Президиум АН УССР с ходатайством об осуществлении мероприятий, направленных на дальнейшее развертывание работ по созданию советской электронной счетно-решающей машины с тем, чтобы значительно ускорить темпы работ, расширить экспериментальную базу в Феофании, подготовить требующиеся кадры, обеспечить необходимое участие в этой работе других институтов АН УССР.

3. Отмечая комплексный характер работы, проводимой Институтом электротехники АН УССР совместно с Институтом точной механики и вычислительной техники АН УССР, с институтами математики и физики АН УССР, считать целесообразным разработать мероприятия для наиболее эффективного проведения совместных исследовательских и конструкторских работ на основе комплексного участия в них научных учреждений АН СССР, АН УССР, а также Министерства приборостроения и машиностроения СССР.

*Председатель Ученого совета действ. член АН УССР, И. Т. Швец
Ученый секретарь, Е. В. Хрущова*



Протокол свидетельствует о том, что Сергей Алексеевич, докладывая о результатах беспрецедентной по значимости работы, промолчал о своем личном вкладе, говорил только о деле. И позднее он останется верным себе — никогда ни слова не скажет о том, что был одним из первооткрывателей нового направления в науке и технике.

4 января 1952 г. Президиум АН СССР заслушал доклад С. А. Лебедева о вводе малой электронной счетной машины — МЭСМ в эксплуатацию. В выписке из протокола заседания говорится:

**СЕКРЕТНО**

Экз. № \

Президиум Академии наук СССР

Постановление от 4 января 1952 г. № 4сс г. Москва

О вводе в эксплуатацию малой счетной электронной машины.

Докладчик проф. С. А. Лебедев

ВЫПИСКА

Президиум Академии наук СССР отмечает, что согласно постановлению Совета Министров СССР от 1.VIII. 1951 г. за № 754–1321 с Институт точной механики и вычислительной техники АН СССР совместно с Институтом электротехники АН УССР в IV квартале 1951 г. ввел в эксплуатацию малую счетную электронную машину, являющуюся первой в СССР быстродействующей электронной цифровой машиной, доведенной до состояния эксплуатации.

Придавая большое значение делу создания современных средств вычислительной техники и необходимости расширения этих работ, Президиум АН СССР постановляет.

1. Докладить Совету Министров СССР о вводе в эксплуатацию первой в СССР быстродействующей счетной электронной машины.
2. За успешную работу по созданию и вводу в эксплуатацию малой счетной электронной машины объявить благодарность руководителю работ действ. чл. АН УССР С. А. Лебедеву, ст. науч. сотр. Е. А. Шкабаре, Л. Н. Дашевскому, инженерам А. Л. Гладыш, В. В. Крайницкому и С. Б. Погребинскому.
3. Обязать Отделение физико-математических наук АН СССР всемерно усилить работу по подготовке к использованию быстродействующих электронных счетных машин в учреждениях Академии наук СССР.

*Президент Академии наук СССР академик, А. Н. Несмеянов
Главный ученый секретарь Президиума Академии наук СССР, академик,
А. В. Топчиев"*

Академик В. М. Глушков, выступая на Ученом совете Института кибернетики АН УССР, посвященном 25-летию создания МЭСМ, так оценил значение МЭСМ для развития вычислительной техники на Украине и в стране: «Независимо от зарубежных ученых С. А. Лебедев разработал принципы построения ЭВМ с хранимой в памяти программой. Под его руководством была создана первая в континентальной Европе ЭВМ, в короткие сроки были решены важные научно-технические задачи, чем было положено начало советской школе программирования. Описание МЭСМ стало первым учебником в стране по вычислительной технике. МЭСМ явилась прототипом Большой электронной счетной машины БЭСМ; лаборатория С. А. Лебедева стала организационным зародышем ВЦ АН УССР, а впоследствии Института кибернетики АН УССР».

Сергей Алексеевич Лебедев родился 2 ноября 1902 г. в Нижнем Новгороде в семье замечательного просветителя Алексея Ивановича Лебедева и его жены Анастасии Петровны (Мавриной в девичестве), преподавательницы младших классов в народном училище.

Отец — Алексей Иванович Лебедев — был известен в России как автор знаменитой «Азбуки» и «Словаря непонятных слов». Вскоре после революции его вызвал в Москву нарком просвещения А. В. Луначарский, и семья Лебедевых переехала в этот город. В 1921 г. 19-летний Сергей сдал экзамены экстерном за среднюю школу и поступил в МВТУ им. Н. Э. Баумана на электротехнический факультет.

По окончании института в 1928 г. Сергей Алексеевич был приглашен на работу преподавателем и одновременно был назначен младшим научным сотрудником Всесоюзного электротехнического института. Уже в 1935 г. ему присвоено звание профессора. А двумя годами ранее вышла в свет монография «Устойчивость параллельной работы электрических систем» (в соавторстве с П. С. Ждановым), принесшая ему широкую известность. За разработку теории искусственной устойчивости энергосистем ему была присуждена ученая степень доктора технических наук.

Война заставила ученого переключиться на военную тематику. Будучи в эвакуации в Свердловске, живя в неимоверно трудных условиях, он в короткие сроки разрабатывает систему стабилизации для наводки танковой пушки, а затем — самонаводящуюся торпеду. Казалось, что С. А. Лебедев уже не свернет с проторенной дороги специалиста по электрическим сетям и системам автоматического управления. И тем не менее поворот совершился! В 1945 г. он принял предложение Президента АН УССР, академика А. А. Богомольца переехать из Москвы в Киев и возглавить Институт электротехники (тогда еще энергетике) АН УССР.

Вторую половину жизни Сергей Алексеевич посвятил цифровой вычислительной технике. Он работал вдохновенно, на пределе человеческих возможностей, увлекая сотрудников своим примером, прекрасным знанием дела. В Киеве, где создавалась МЭСМ, хранятся папки с приведенными выше документами о первой отечественной ЭВМ. Чья-то заботливая рука сорок лет назад написала на них «Хранить вечно».

Первая ЭВМ называлась Малой электронной счетной машиной. Несмотря на скромное слово «Малая», она насчитывала 6000 электронных ламп и едва уместилась в левом крыле двухэтажного здания общежития бывшего монастырского поселка Феофания в 10 км от Киева.

До войны в этом здании размещался филиал Киевской психиатрической больницы. Гитлеровцы, вступив в Феофанию, перестреляли больных и заняли здание под госпиталь. Во время обстрелов при освобождении Киева здание получило большие повреждения. В таком виде оно поступило в распоряжение АН УССР в 1948 г. и было передано Институту электротехники для размещения лаборатории директора института С. А. Лебедева. В полуразрушенном Киеве других возможностей не было. Это был сложный период в жизни АН УССР, только что эвакуированной с Урала в полуразрушенный Киев. Если вспомнить короткие сроки, в которые была спроектирована, смонтирована и отлажена МЭСМ — два года, и учесть, что в разработке и создании МЭСМ участвовали 12 человек (вместе с С. А. Лебедевым), которым помогали 15 техников и монтажниц (в создании первой американской ЭВМ ЭНИАК помимо 13 основных исполнителей участвовало 200 техников и большое количество рабочих), то становится ясным, что С. А. Лебедев и возглавляемый им коллектив совершил, казалось бы, невозможное. Институт электротехники АН УССР в 1952 г. представил работу по созданию МЭСМ к Сталинской премии.



**СЕКРЕТНО** Экз. № **В комитет по Сталинским премиям в области науки и изобретательства при Совете Министров Союза ССР г. Москва, ул. Жданова, 11**

При этом направляем материалы по представлению на соискание Сталинской премии в области науки и изобретательства за 1952 год.

1. Письмо в Комитет по Сталинским премиям, на 2 листах.
2. Монография «Малая электронная счетная машина», экз. № 04, инв. № 56.
3. Постановление Президиума Академии наук УССР № 2 от 11 января 1952 г., на 1 листе.
4. Акт от 12.01.1952 г. о вводе в эксплуатацию малой электронной счетной машины, на 1 листе.
5. Акт от 5 января 1951 г. фиксирования работ по макету счетно-электронной машины, на 2 листах.
6. Отзыв Института математики АН УССР, на 1 листе.
7. Отзыв действительного члена АН УССР Б. В. Гнеденко, на 2 листах.
8. Отзыв кандидата технических наук И. В. Акаловского, на 1 листе.
9. Этапы разработки первой электронной (малой) счетной машины, на 6 листах.
10. Таблицы расчетов № 1, на 19 листах (несекретно только в адрес).
11. Таблицы расчетов № 2, на 6 листах (несекретно только в адрес).
12. Решение уравнения № 3, на 29 листах (несекретно только в адрес).
13. Расчет функции № 4, на 1 листе.
14. Введение и таблица к расчету функций № 4, на 7 листах (несекретно только в адрес).
15. Расчет функции № 5, на 1 листе.
16. Введение и таблица к расчету функции № 5, на 12 листах (несекретно только в адрес).
17. Таблица № 6 значений интегралов типа Френеля, на 41 листе (несекретно только в адрес).
18. Аннотация по разработке первой электронной (малой) счетной машины, на 3 листах.
19. Справка о творческом участии авторов, на 1 листе.
20. Выписка из протокола Ученого совета от 18.XI.52 г., на 2 листах.
21. Сведения об авторах, на 3 листах (несекретно).
22. Выписка их постановления АН СССР от 04.01.52 г. о вводе в эксплуатацию малой счетной электронной машины, на 2 листах.

*Директор Института электротехники АН УССР,
чл.-кор. АН УССР, Лауреат Сталинской премии,
А. Д. Нестеренко¹*

**СЕКРЕТНО** Экз. № **СПРАВКА****О творческом участии в разработке малой электронной счетной машины**

1. Лебедев Сергей Алексеевич, действительный член АН УССР, доктор технических наук, зав. лабораторией № Института электротехники АН УССР и зав. лабораторией № Института точной механики и вычислительной техники АН СССР — руководитель работы, автор основных идей и конструкций, руководивший разработкой и наладкой всего устройства в целом. Автор монографии «Малая электронная счетная машина».
2. Дашевский Лев Наумович, старший научный сотрудник Института электротехники АН УССР, кандидат технических наук — разработка и наладка всего устройства в целом. Автор монографии «Малая электронная счетная машина».
3. Шкабара Екатерина Алексеевна, старший научный сотрудник Института электротехники АН УССР, кандидат технических наук — разработка и наладка автоматического управления машиной, системы магнитного запоминания и управления запоминающими устройствами. Автор монографии «Малая электронная счетная машина».

*Директор Института электротехники АН УССР,
чл.-кор. АН УССР, А. Д. Нестеренко
Секретарь парторганизации, В. А. Каменева
Председатель Месткома, И. М. Сирота¹*

Работа, безусловно, заслуживала премии. Творя в те же годы, что и зарубежные ученые (но в значительно более трудных условиях), Сергей Алексеевич Лебедев сумел самостоятельно разработать основополагающие принципы построения ЭВМ. В 1950 г., когда был опробован макет МЭСМ, подобная машина работала лишь в Англии (ЭДСАК, М. Уилкс). Причем в ЭВМ ЭДСАК было использовано арифметическое устройство последовательного действия, а в МЭСМ — параллельного, более прогрессивное. Плодотворность идей, заложенных в МЭСМ, была со всей очевидностью подтверждена последующими работами коллективов, возглавляемых С. А. Лебедевым.

Высокий комитет должен был учесть и то, что в 1952—1953 гг. МЭСМ была практически единственной в стране ЭВМ, на которой решались важнейшие научно-технические задачи из области термоядерных процессов (академик Я. Б. Зельдович), космических полетов и ракетной техники (академики М. В. Келдыш, А. А. Дородницын, д-р ф.-м. н. А. А. Ляпунов), дальних линий электропередач (академик АН УССР С. А. Лебедев), механики (академик АН УССР Г. Н. Савин), статистического контроля качества (академик АН УССР Б. В. Гнеденко) и др.

Приведем один из многих документов, говорящих об этом.

**СЕКРЕТНО** Экз. № \

26 ноября 1953 г. № 38с.

**Академия наук Союза Советских Социалистических Республик
Отделение прикладной математики Математический институт
им. В. А. Стеклова**

**Директору Института электротехники Академии наук УССР
члену-корреспонденту АН УССР А. Д. Нестеренко**

Дирекция Отделения прикладной математики Математического института им. В. А. Стеклова Академии наук СССР приносит глубокую благодарность Институту электротехники Академии наук УССР за участие в большой и важной вычислительной работе, выполненной с ноября 1952 г. по июль 1953 г. на малой электронной счетной машине конструкции академика С. А. Лебедева.

За этот период научная группа Математического института АН СССР под руководством академика А. А. Дородницына и доктора физико-математических наук А. А. Ляпунова совместно с коллективом лаборатории № 1 (руководитель академик С. А. Лебедев) Института электротехники АН УССР провела весьма трудоемкие расчеты по трем сложным программам, выполнив на электронной машине около 50 млн. рабочих операций. Особенно следует отметить добросовестный и напряженный труд заместителя заведующего лабораторией Л. Н. Дашевского, главного инженера Р. Я. Черняка, инженеров А. Л. Гладыш, Е. Е. Дедешко, И. П. Окуловой, Т. И. Пецух, С. Б. Погребинского и техников Ю. С. Мазыри, С. Б. Розенцвайг и А. Г. Семеновского. Эти сотрудники, не считаясь со временем, приложили много усилий для обеспечения бесперебойной и качественной работы машины.

*Директор Отделения прикладной математики МИ АН СССР
академик М. В. Келдыш¹*

И все же работу отклонили. Сейчас вряд ли кто-то скажет, по какой причине работа не получила признания: из-за непонимания важности проблемы или неприятия кибернетики?.. тайных интриг? Несколько лет спустя Сталинские премии 1-, 2- и 3-й степени получил коллектив, создавший ЭВМ «Стрела» (Министерство машиностроения и приборостроения). В отличие от МЭСМ ЭВМ «Стрела» была выпущена малой серией (семь экземпляров). Создавший ее коллектив заслуженно получил высокую награду. И все-таки не «Стрела», а оставшаяся не отмеченной МЭСМ признана родоначальницей отечественной вычислительной техники.

Следует сказать о большой роли в создании МЭСМ академика М. А. Лаврентьева, тогда вице-президента АН УССР, а впоследствии — АН СССР, в поддержке работ, проводимых С. А. Лебедевым. Сам Сергей Алексеевич в короткой заметке «У колыбели первой ЭВМ¹» написал:

¹ Наука и жизнь. — 1970. — № 1. — С. 41.



В первые послевоенные годы я работал в Киеве. Меня только-только выбрали академиком Академии наук УССР, и под городом, в Феофании, создавалась лаборатория, где суждено было родиться первой советской электронно-вычислительной машине. Времена были трудные, страна восстанавливала разрушенное войной хозяйство, каждая мелочь была проблемой. И неизвестно, появился бы первенец советской вычислительной техники в Феофании, не будь у нас доброго покровителя — Михаила Алексеевича Лаврентьева, который был тогда вице-президентом АН УССР. Я до сих пор не перестаю удивляться и восхищаться той неукротимой энергией, с которой Лаврентьев отстаивал и пробивал свои идеи. По-моему, трудно найти человека, который, познакомившись с ним, не заражался бы его энтузиазмом.

Вскоре Михаил Алексеевич назначается директором Института точной механики и вычислительной техники АН СССР. Я был переведен в Москву, и начался новый этап в нашей совместной работе по созданию крупных цифровых электронно-вычислительных машин.²

Продумав основы построения МЭСМ, С. А. Лебедев в январе-марте 1949 г. рассказал и обсудил их на ряде семинаров, в которых участвовали академик М. А. Лаврентьев, академики АН УССР Б. В. Гнеденко, А. Ю. Ишлинский, чл.-кор. АН УССР А. А. Харкевич и сотрудники лаборатории². Предварительно, осенью 1948 г. он пригласил в Киев академика А. А. Дородницына и д-ра физ.-мат. наук К. А. Семендяева и обсуждал с ними набор логических операций МЭСМ³.

В разработке, монтаже, отладке и эксплуатации МЭСМ активно участвовали сотрудники лаборатории С. А. Лебедева кандидаты наук Л. Н. Дашевский и Е. А. Шкабара, инженеры С. Б. Погребинский, Р. Г. Оффенгенден, А. Л. Гладыш, В. В. Крайницкий, И. П. Окулова, З. С. Зорина-Рапота, техники-монтажники С. Б. Розенцвайг, А. Г. Семеновский, М. Д. Шулейко. В год 25-летия создания МЭСМ все эти сотрудники, внесшие основной вклад в создание МЭСМ, были награждены Почетными грамотами Президиума АН УССР и Республиканского комитета профсоюза высшей школы и научных учреждений.

В разработке, монтаже, отладке и эксплуатации МЭСМ участвовали также И. В. Лисовский, М. М. Пиневиц, Л. М. Абальшинова, Е. Е. Дедешко, В. А. Заика, Ю. С. Мозыра, З. Л. Рабинович, А. И. Кондалев, Р. Я. Черняк, Н. П. Похило, И. Т. Пархоменко, Н. А. Михайленко, М. А. Беляев, А. А. Дашевская, Е. Б. Ботвиновская, Т. И. Пецух.

Старшие научные сотрудники, кандидаты технических наук Лев Наумович Дашевский и Екатерина Алексеевна Шкабара были основной опорой С. А. Лебедева.

Лев Наумович Дашевский (1916-1988) перед войной учился в аспирантуре. Война прервала учебу в тот момент, когда он представил кандидатскую диссертацию к защите. Вернулся с фронта в звании майора со многими наградами (четыре ордена, медали, в том числе, за оборону Сталинграда). Мать и сестра Л. Н. Дашевского в 1941 г. расстреляны в Бабьем Яру в Киеве. В 1947 г. в Институте электротехники АН УССР защитил отложенную из-за войны диссертацию. С. А. Лебедев назначил его своим заместителем по лаборатории. И не ошибся — Л. Н. Дашевский быстро освоил новую для него область науки и стал энергичным и высококвалифицированным помощником.

Екатерина Алексеевна Шкабара была вначале аспиранткой С. А. Лебедева. В 1948 г. защитила кандидатскую диссертацию. Путь в науку был непростым. В 1933 г. ее отца, агронома, объявили, как и многих других, виновником голода на Украине и арестовали. Ее, 20-летнюю, выдворили из Харьковского политехнического института. Вмешательство М. И. Ульяновой позволило вернуться в институт. Работать направили на оборонный завод на Урале. Вместе с известным ученым С. В. Вонсовским

2 Дашевский Л. Н., Шкабара Е. А. Как это начиналось. — Киев: Изд-во «Знание», 1981. — 12 с.

3 Об этом сообщил автору А. А. Дородницын.

создали и применили прибор для контроля качества корпусов снарядов. По его совету поступила в аспирантуру. Приехав в Киев, вся отдалась работе по созданию МЭСМ. Ютилась в 8-метровой комнате и однако: «Эти дни напряженной работы, озаренные счастьем творческого труда с С. А. Лебедевым, я не забуду никогда!» — скажет она позднее. Вместе со Львом Наумовичем они написали книгу «Как это начиналось», где рассказали, как создавалась МЭСМ.



Вначале Сергей Алексеевич разработал и предложил генеральную блок-схему машины, которая должна была содержать, как теперь уже стало общепринятым, основные устройства: арифметическое, запоминающее, управляющее, ввода-вывода и некоторые внешние для подготовки и расшифровки информации (с перфолент и перфокарт).

Следует отметить, что большую часть этих проектных работ выполнял Сергей Алексеевич лично, привлекая для разработки структурных схем только своих ближайших помощников. Работы обычно проводились по вечерам и в ночное время у Сергея Алексеевича дома, так как на первых порах много времени занимали организационные дела... В таком сложном режиме приходилось работать, пока не были закончены структурные схемы всех главных узлов машины. Все мы, уезжая рано утром на работу, возвращались поздно вечером или вообще не возвращались, оставаясь ночевать в Феофании; в воскресенье (суббота тогда была рабочим днем) тоже часто работали в лаборатории.

Не было опыта подобных работ, негде было узнать или прочесть о них. Дело ведь беспрецедентное. Работа велась с утра до позднего вечера.²

Самоотверженно трудились и остальные помощники С. А. Лебедева. С. Б. Погребинский разработал окончательный вариант арифметического устройства, регистровые запоминающие устройства для чисел и команд, ПЗУ. Он сменил М. М. Пиневицу, разработавшего первый вариант АУ. Р. Г. Оффенгенден и М. Д. Шулейко под руководством чл.-кор. АН УССР А. А. Харкевича разработали устройство памяти на магнитном барабане. Конструирование барабана выполнил Г. А. Спину; позднее в усовершенствовании его конструкции принял участие В. В. Крайницкий. Он же спроектировал монтажные стойки и пульт МЭСМ. А. Л. Гладыш, И. П. Окулова, Р. Я. Черняк, А. Г. Семеновский работали в группе Е. А. Шкабары, занимавшейся устройством управления машины и узлом управления памятью на магнитном барабане.

З. Л. Рабинович и Т. Пархоменко разработали и отладили электронику цифроречяющего устройства, А. И. Кондалев — коммутатор штеккерного ЗУ, Е. Е. Дедешко — систему электропитания МЭСМ, Н. П. Похило разработал теоретические основы расчета триггерных ячеек, явившихся основой для большинства узлов МЭСМ.

Техники-монтажники Ю. С. Мозыра, С. Б. Розенцвайг и А. Г. Семеновский осуществили высококачественный монтаж при сборке машины.

Одними из первых на МЭСМ решали задачи аспиранты академика АН УССР Б. В. Гнеденко, будущие известные ученые В. С. Михалевич, В. С. Королюк и Т. П. Марьянович, канд. физ.-мат. наук Е. Л. Ющенко и др.

Отчетливо понимая перспективу развития ЭВМ, С. А. Лебедев еще в 1951 г. предложил Р. Я. Черняку разработать преобразователь цифровых кодов в аналоговые величины, А. И. Кондалеву и авторустатьи — исследовать возможность использования безламповых элементов (кристаллических триодов, магнитных усилителей), З. Л. Рабиновичу — создать специализированную ЭВМ для решения систем уравнений, поддержал предложения С. Б. Погребинского, направленные на повышение быстродействия и упрощение АУ, рекомендовал А. А. Харкевичу перейти к уплотненной записи кодов на магнитном барабане и др.

Как следует из Протокола № 1, МЭСМ была задумана С. А. Лебедевым как модель быстродействующей электронно-счетной машины БЭСМ. Разработка БЭСМ была начата С. А. Лебедевым в 1949 г. в Киеве и закончена в 1952 г. в Москве. На то время это была самая производительная ЭВМ в Европе и одна из лучших в мире. Основная работа по созданию БЭСМ была выполнена в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР в Москве, куда С. А. Лебедев переехал в 1951 г. Из Киева он привез портфель, туго набитый схемами БЭСМ. П. П. Головистиков, ветеран ИТМ и ВТ АН СССР, вспоминает:



Говорят, что вся схема БЭСМ у Сергея Алексеевича Лебедева была записана на папиросных коробках „Казбек“ или на отдельных листах. Это неверно. Она заключалась в толстых тетрадях (и не одной). В них самым скрупулезным образом были изображены все структурные схемы машины, они были продуманы до мелочей. Расписаны все возможные случаи их работы. Приведены временные диаграммы работы блоков. Подробно расписаны на разных примерах все возможные случаи выполнения отдельных операций со всеми нюансами. И весь этот огромный объем информации он начал передавать нам.”

К большому сожалению, выдающиеся работы С. А. Лебедева, начатые в Киеве, не получили должной поддержки президента-бюролога, возглавлявшего в то время Академию наук УССР.

Понимая сложное положение, в которое попал выдающийся ученый, глубоко веря в перспективность его работ, вице-президент АН УССР М.А. Лаврентьев в конце 1949 г. написал письмо И. В. Сталину о необходимости развития работ в области цифровой вычислительной техники⁴.

Результат был весьма неожиданным — М. А. Лаврентьева назначили директором образованного в 1948 г. в Москве Института точной механики и вычислительной техники АН СССР. Заведовать лабораторией № 1 (вычислительной техники) М. А. Лаврентьев пригласил С. А. Лебедева. С 1951 по 1953 гг. С. А. Лебедев заведует этой лабораторией (оставаясь еще год директором Института электротехники АН УССР), а затем с 1954 г. становится директором ИТМ и ВТ и в течение 20 лет руководит им.

Оставшиеся без руководителя сотрудники лаборатории в Киеве попали в трудное положение. Новый директор Института электротехники АН УССР, специалист в области измерительной техники, академик АН УССР А. Д. Нестеренко потерял к ней всякий интерес, стремился избавиться от «чужеродной», как ему казалось, тематики. По рекомендации С. А. Лебедева Президиум АН УССР в 1954 г. передал лабораторию в Институт математики АН УССР. Заведующим лабораторией вначале был назначен д-р техн. наук Г. К. Нечаев, а затем академик АН УССР Б. В. Гнеденко. Лаборатория пополнилась математиками (Е. Л. Ющенко, Ю. В. Благовещенский и др.). Велись работы по завершению СЭСМ (З. Л. Рабинович и др.), начато проектирование ЭВМ «Киев» (Б. В. Гнеденко, Л. Н. Дашевский, Е. А. Шкабара, С. Б. Погребинский, А. И. Кондалев и др.), а также ряда специализированных вычислительных устройств (Л. Н. Дашевский, Б. Н. Малиновский).

В 1956 г. Б.В. Гнеденко пригласил на заведывание лабораторией д-ра физ.-мат. наук В. М. Глушкова. Начался новый — кибернетический период развития коллектива, базой для которого стали кадры, подготовленные С. А. Лебедевым. В 1957 г. МЭСМ была передана в Киевский политехнический институт для обучения студентов и была разобрана на отдельные устройства для лабораторных работ студентов.

Деятельность С. А. Лебедева и руководимого им коллектива в Москве заслуживает отдельного освещения. Благодаря его воистину титаническим усилиям и напряженной работе руководимых им коллективов, Советский Союз вырвался в послевоенные годы в число лидеров вычислительной техники — одной из самых важных областей науки и техники, что позволило

атомщикам успешно решить вопросы овладения ядерной энергией, исследователям космоса — первыми в мире запустить искусственный спутник Земли, военным специалистам — создать надежную систему противоракетной обороны страны. В эти годы одна за другой появлялись все более и более совершенные и мощные ЭВМ и каждая на уровне лучших в Европе и США. МЭСМ выполняла 50 опер./с. Год спустя после запуска в эксплуатацию МЭСМ заработала БЭСМ-1 производительностью 2000 опер./с. После замены оперативной памяти на ртутных трубках памятью на потенциалоскопах производительность машины повысилась в пять раз, и она стала самой быстродействующей в Европе. Для оснащения ВЦ страны были созданы и выпускались крупными сериями БЭСМ-2 и ЭВМ М-20 производительностью 20 тыс. опер./с. На смену им пришли полупроводниковые БЭСМ-4 и М-220 (200 тыс. опер./с.). Вершиной творчества лебедевского коллектива явилось создание в 1965 г. и организация в 1967 г. крупносерийного выпуска шедевра отечественной вычислительной техники — миллионника БЭСМ-6. За ней последовал «Эльбрус» — ЭВМ нового типа, производительностью 10 млн. опер./с.

Малоизвестно, что все 20 лет С. А. Лебедев был также главным конструктором вычислительных средств системы противоракетной обороны страны. Полученные под его руководством результаты были достигнуты за рубежом только через 20 с лишним лет. Занявшись вычислительной техникой в 45-летнем возрасте, С. А. Лебедев за оставшиеся годы сделал то, на что при спокойной работе человеку потребовалась бы целая жизнь. Преждевременная смерть прервала стремительный взлет яркой творческой личности.

Трудовой подвиг ученого был отмечен высокими наградами: 1946 г. — медаль «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.»; 1947 г. — орден Трудового Красного Знамени; 1950 г. — Государственная премия СССР; 1954 г. — орден Ленина; 1956 г. — звание Героя Социалистического труда; 1962 г. — орден Ленина; 1966 г. — Ленинская премия; 1969 г. — Государственная премия СССР; 1971 г. — орден Октябрьской Революции; 1972 г. — орден Ленина.

Память о творческом подвиге Сергея Алексеевича Лебедева бережно хранят ветераны отечественной вычислительной техники, его ученики и продолжатели его дела в Киеве, где ученый начинал свой творческий взлет, и в Москве, где он 20 лет беспрерывно был директором Института точной механики и вычислительной техники АН СССР.

При открытии мемориальной доски в Киеве на здании по ул. Чкалова, где работал С. А. Лебедев, академик Б. Е. Патон справедливо сказал, что имя Лебедева — родоначальника отечественной вычислительной техники — по праву стоит рядом с именами И. В. Курчатова и С. П. Королева. Президиум АН Украины учредил именную премию им. С. А. Лебедева за выдающиеся работы в области вычислительной техники. Улица Киева, где расположено здание, в котором была создана МЭСМ, носит его имя.

Создание в трудные послевоенные годы первой отечественной ЭВМ было творческим и трудовым подвигом ученых Украины.

Автор выражает глубокую признательность за помощь при подготовке статьи дочерям С. А. Лебедева — Наталье Сергеевне Лебедевой и Екатерине Сергеевне Осечинской, вдове Льва Наумовича Дашевского — Амалии Александровне Дашевской, канд. техн. наук Екатерине Алексеевне Шкабаре, академику Анатолию Алексеевичу Дороницину, сотрудникам бывшей лаборатории С. А. Лебедева, канд. техн. наук Льву Григорьевичу Хоменко, руководству и работникам архивов Института электродинамики и Библиотеки им. Вернадского АН Украины, а также работникам архива Президиума АН Украины.

Б.Н. МАЛИНОВСКИЙ

*Член-корреспондент НАН Украины,
доктор технических наук, профессор*

⁴ Письмо отъез в Москву О. А. Богомолец — сын А. А. Богомольца.

О ПРИОРИТЕТЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ

и личном вкладе академика В. М. Глушкова
в развитие теории управления
в информационном обществе

Ю. А. МИХЕЕВ
Докт. эк. наук,
канд. техн. наук, профессор

Данная статья представляет собой фрагмент готовящейся к изданию книги автора «Система государственного управления в информационном обществе и информационно-коммуникационные технологии»

1. ОТ АНАЛИЗА ПРАКТИКИ — К ТЕОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Основоположником идеологии системы государственного управления в постиндустриальном (информационном) обществе, базирующейся на широком использовании ИКТ, является академик В. М. Глушков, который бессменно (с 1963 по 1982 год) возглавлял Совет по внедрению вычислительной техники при ГКНТ СССР, образованный в соответствии со специальным постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР.

Совет вел весьма активную деятельность и я, как ученый секретарь этого совета, не припомню, какая из отраслей народного хозяйства или область государственного управления выпадала из сферы его деятельности. Со всеми министерствами и ведомствами гражданского и оборонного комплекса непрерывно шло обсуждение проблем и направлений развития новых областей применения вычислительной техники и АСУ. Вокруг совета сформировался костяк выдающихся ученых и специалистов в области автоматизации управления, который насчитывал не менее, чем 300 человек. В состав совета входили или активно поддерживали его деятельность выдающиеся ученые современности М. В. Келдыш, Б. Н. Петров, В. С. Семенихин, А. А. Дородницын, Г. С. Поспелов, Н. Н. Моисеев, Б. Н. Наумов, В. К. Левин, Н. П. Федоренко, Н. П. Бусленко, И. М. Виноградов, Б. В. Гнеденко, А. Г. Аганбегян, Г. И. Марчук, В. Л. Макаров, Ю. И. Журавлев, А. И. Берг, В. С. Немчинов, Н. Н. Боголюбов, Н. Г. Басов. В составе совета работали министры СССР В. Д. Калмыков (радиопромышленность), А. И. Шокин

(электронная промышленность), К. Н. Руднев (приборостроение), 1-й замминистра связи СССР С. Я. Сергейчук. Республики представляли Матвеев М. Т. (Украина), Метлицкий А. (Белоруссия), Василяускас (Литва), Раман М. Л. (Латвия), В. К. Кабулов (Узбекистан). Оборонные отрасли — Ю. Е. Антипов, Ю. Б. Митюшин, И. В. Мишуков, Ю. М. Черкасов, Б. Х. Саакян, И. А. Данильчинко, К. Н. Шихаев, Г. Б. Кезлинг, А. Д. Смирнов, А. А. Федулов. Связь представляли — Г. Б. Давыдов, В. В. Шварцман, Б. В. Броннер. Госплан СССР — Ковалев Н. И. Города и области — Ф. И. Перегудов, В. Н. Амитан. ЦСУ СССР — М. А. Королев, С. В. Сазонов. Легкую промышленность — Ю. П. Смирнов и многие, многие другие.

Указанный Совет стал фактически той средой, где можно было открыто обсуждать новые идеи управления, что создавало базу для их последующего обобщения и реализации.

Повод для размышления создавала сложившаяся практика управления.

Система государственного управления в СССР базировалась на принципах полной централизации планирования.

Показатели пятилетнего плана разбивались по годам, доводились до уровня предприятий и подлежали жесточайшему контролю выполнения со стороны партийных и хозяйственных органов, органов народного контроля и органов статистики. Однако так было «на бумаге». На самом деле «жесткий» план переставал быть таковым уже во время его принятия на сессиях Верховного Совета СССР. Во времена существования совнархозов он корректировался ежемесячно и всегда процент его выполнения был, примерно, 100,1%. Достоверно это





В. М. Глушков рассказывает гостям об АСУ предприятия

известно, в частности, по бывшему Западно-Сибирскому совнархозу. В 50-е годы был модным лозунг: «Выполним пятилетку по производительности труда в 4 года!» Так вот оказалось, что на самом деле степень реализации этого лозунга вообще невозможно было измерить, так как план 12 раз в году корректировался в сторону занижения по договоренности между руководством Западно-Сибирского и Всесоюзного совнархозов.

Еще более «впечатляющими» оказались результаты исследования, проведенного автором по заданию В. М. Глушкова в 1965–1969 году в Госплане СССР.

Госплан СССР разрабатывал материальные балансы, в которых отображались объемы выделяемых *фондодержателям* (министерства, республики, крупнейшие народно-хозяйственные объекты — типа космодрома Байконур) ресурсов. Таких фондодержателей было 200. Среди них распределялось, примерно, 800 наименований ресурсов (металлы, цемент и т. д.). К середине текущего года Госпланом СССР согласовывалась структура *строительно-монтажных работ* по каждому фондодержателю. Это означало, что каждый фондодержатель, планируя строительство заводов, больниц, школ и т. д., запрашивал ресурсы.

На каждый вид строительства были разработаны *средне-взвешенные нормы расхода* по ресурсам в расчете на 1 млн. рублей объемов строительно-монтажных работ. К примеру, на строительство металлургического завода при годовой стоимости строительства в 1 млн. рублей требовалось 100 тонн металла (условно), а на школу (тоже условно) — 10 тонн. Где-то к июлю-августу текущего года *формировался бюджет* и становилось ясным *распределение* финансовых ресурсов по фондодержателям. При этом, естественно, производилась корректировка структуры строительно-монтажных работ.

Однако было широко известно, что наряду с объективным процессом согласования пары «объемы финансовых ресурсов — объемы и структура обязательств», существовали (в массовом порядке) побочные субъективные процессы согласования планов распределения ресурсов. Первые лица руководства партийных и хозяйственных органов (фондодержателей) всегда имели возможность «обратиться в Москву» с предложением «что-то изменить». Скажем, отказаться в данном году от строительства какого-либо «особо ценного» объекта — допустим, металлургического завода, под строительство которого требуется максимальное количество металла. Объект строительства волюнтаристским образом «снялся с плана». Но, выделенные по «средним» нормам фонды реально «оставались», так как плановая машина никак не успевала обработать все поступающие сигналы по изменению плана.

Фонды материальных ресурсов в Госплане СССР распределялись, примерно, 500 сотрудниками, рассредоточенными по 20–30 подотделам и согласовать их действия без ЭВМ в принципе было невозможно.

Это была «машина», которая при ручных способах обработки информации просто была не в состоянии составить «точный» план. Но ведь этот план утверждался на высшем уровне государства! К этому надо добавить, что более 1500 раз в течение года план изменялся под влиянием реальных событий. Характеристики «изменчивости» плана относились практически ко всем его разделам. Тем не менее, идеологически «устойчивость планирования развития социалистического производства» преподносилась как некая политическая догма, хотя «план» и «факт» расходились практически всегда и повсеместно.

Негативные последствия такого рода управления и социалистического планирования процессов социально-экономического развития страны общеизвестны. Народное хозяйство СССР становилось неуправляемым, сфера потребления истощалась, жизненно важные товары становились недоступными огромным массам советских людей.

Это, естественно, вызывало огромное беспокойство у передовой интеллигенции и, особенно, в сфере ученых — кибернетиков, экономистов, управленцев.

Разработка основ теории управления индустриальным обществом, в состоянии которого находилась наша страна, началась в самом начале 60-х годов и активно продолжалась до начала 80-х годов.

Основу теории управления в постиндустриальном (информационном) обществе, разработанные В. М. Глушковым, составляла принципиально новая *схема организации управления*, которую необходимо было реализовывать в СССР, так как страна уже в те годы была *высокоразвитым индустриальным обществом* и объективно сталкивалась с *проблемами* непреодолимой сложности *государственного управления*. Эти основы разрабатывались и реализовывались поэтапно.

2. ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЗАЦИИ НАУК И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРОВ В УПРАВЛЕНИИ

В 1962–1963 годах В. М. Глушков в ряде работ раскрыл гносеологические основы математизации наук и использования вычислительной техники в управлении народным хозяйством¹. В то время существовала настоятельная потребность в разъяснении обществу сути и основных положений кибернетики, теории управления социально-экономическими системами с использованием компьютеров.

Раскрывая каждый отдельный тезис известной формулы: «От живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике», и, анализируя его содержание, автор объяснял, почему возникает необходимость и возможность использования математики в различных сферах знания. «Простое созерцание» разъяснения не требовало. Но вот, на этапе «абстрактного мышления» математизация науки требует прохождения последовательных шагов: разработка системы научных понятий и терминов, классификация явлений, создание специального *языка науки*, соответствующего ее содержанию. Уже на этом шаге объекты науки могут быть исследованы с помощью *математических методов*. Для этого в математике существует общая теория частично упорядоченных множеств, теория структур, теория графов. Это аппарат, позволяющий изучать связи между понятиями, составляющими структуру языка, необходимую для простой классификации фактов.

¹ «Гносеологические основы математизации науки. Препринт семинара Института кибернетики АН УССР: Методологические вопросы кибернетики». — К.: «Наукова думка», 1965. — 25 с.

Чтобы углубить анализ связей между понятиями, необходима алгебра языка, которая составляет его *исчислительскую* часть (наряду с *информационной*). На этом шаге математизации наук имелись некоторые препятствия. Во-первых, математика сама сравнительно поздно вступила на путь формализации своих собственных языков (имеется в виду переход от языка геометрии, математического анализа и др. к новейшим разделам математики), и, во-вторых, достаточного изоморфизма между языками разделов науки и языками математики не существовало. И те, и другие расширяли и сближали свои возможности и потребности в смысле исчисления, а это и было развитием процесса математизации наук. В развитии прикладных разделов математики сыграли огромную роль работы математиков — Келдыша М. В. (в космических исследованиях), Дородницына А. А. (в аэродинамике), Лаврентьева М.А. (в гидродинамике), Немчинова В. С. (в экономике) и многих других.

В процессе анализа развития экономики, влияния на нее тех или иных факторов, математика позволяет построить соответствующее исчисление (сложное, не сводящееся к одному или нескольким уравнениям и факторам) и получать математическим путем с помощью электронных машин различные следствия из тех или иных комбинаций этих факторов, выбирая пути наилучшего развития экономики.

Сейчас это может показаться достаточно тривиальным, но в те годы это было новым знанием как для теоретиков, так и, тем более, практиков управления.

3. ВТОРОЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ БАРЬЕР СЛОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ

Следующим важным положением в обосновании направлений развития системы управления развивающимся индустриальным и постиндустриальным обществом было теоретическое обоснование существования так называемого «второго» барьера информационной² сложности управления процессами развития общественного производства в развитом индустриальном и постиндустриальном обществе.

Было доказано и выведен закон, объясняющий рост сложности задач управления. По этому закону *сложность задач управления экономикой* возрастает намного *быстрее*, чем число занятых в ней людей. Если рост экономики осуществляется за счет простого увеличения числа *несвязанных* между собой объектов производства (ремесленное производство, аграрное нетоварное производство, мануфактуры и др.), сложность всех задач управления возрастает по *линейной* зависимости от числа занятых в производстве.

При переходе от простого производства к производству индустриальному, а тем более постиндустриальному, товары (как изделия) и услуги требуют при своем производстве существенного развития производственно-технологических, экономических, финансовых, торговых и других *связей* между товаропроизводителями.

Носителями «связей» становятся не только *производители товаров и услуг*, но и их *потребители*. Последние существенно влияют на процессы производства, обеспечивая, или не обеспечивая, сбыт определенных товаров и услуг. Нет потребления — нет необходимости в производстве.

Но, увеличение числа «связей» влечет за собой увеличение сложности управления, причем не по линейной зависимости от общего количества занятых в экономике людей, а по экспоненциальной, точнее квадратичной (доказательства этого положения приведены во втором издании работы «Введение в АСУ», К.: «Техника», 1974, с. 10)³.

В этом и состояла суть существования второго информационного барьера, которым объясняется непреодолимая (без использования ЭВМ) сложность управления. Неумение овладеть управлением *всем комплексом связей* между объектами производства товаров и услуг приводит к снижению *точности управления*, а, в конечном счете, к экономическим, социальным и другим материальным и нематериальным *потерям* в обществе.

4. ДОКАЗАТЕЛЬСТВО РАВЕНСТВА ВСЕХ ЭЛЕМЕНТОВ В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Следующим важным положением теории построения системы управления постиндустриальным обществом можно считать *доказательство равенства* значения *всех элементов* и составляющих частей в *сложных системах управления*.

Внедрение новых информационных технологий должно проходить в теснейшей связи с совершенствованием организационных структур управления, использованием новых экономических механизмов, включая экономико-математические и другие методы управления. Из управленческого треугольника: «компьютеризация — оргструктуры — экономический механизм» нельзя вырвать ни одного звена, ибо каждое из них, взятое в отдельности, не имеет смысла. Связывает же их неизбежное возрастание сложности управления и стремление общества минимизировать упомянутые выше потери.

В самом деле, изменения в организации управления (применение новых методов управления, увеличение численности административно-управленческого персонала, перераспределение функций управления, изменение иерархии управления и др.) в конечном счете упираются в сложность управления и возможности человеческого мозга по переработке информации.

Экономический механизм тоже реализуется не сам по себе. Он воспринимается тем же *административно-управленческим персоналом* и воздействует на процессы социально-экономического развития через сознание всех участников рынка (товарно-денежных отношений).

По этим соображениям (без применения компьютеров) за счет реализации организационных мер или введения новых экономических механизмов необходимая *точность решения управленческих задач* не может быть достигнута. Неизбежно будет уменьшаться оперативность и увеличиваться время реакции на отклонения, снижаться степень сбалансированности принимаемых управленческих решений, отсутствовать необходимая и возможная оптимизация путей достижения планируемых результатов и показателей развития общества.

5. ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЫНОК

В работе «Социально-экономическое управление в эпоху научно-технической революции»⁴ убедительно *показана*, в частности, *несостоятельность идей* перехода к *нерегулируемому рынку*.

Полная анархия, допущенная в 90-е годы в нашей стране при переходе к рынку, быстро вскрыла все «прелести» отсутствия его регулирования. Очевидно, что такое регулирование должно было быть. Но, при многомиллионном составе участников рынка, его территориальной распределенности, нужны развитые сетевые структуры, упорядоченная и адекватная информация и т. д. Поэтому стремление отдельных научных школ навязать обществу переход к рыночным отношениям при нерегулируемом и никем не конструируемом механизме взаимодействия участников рынка (продавцов и покупателей)

2 Глушков В. М. «Введение в АСУ». - К.: «Техника», 1974. - 317 с.

3 Там же

4 Глушков В. М. «Социально-экономическое управление в эпоху научно-технической революции». - К.: «Институт кибернетики», 1979. - 52 с.

неизбежно ведёт к негативным последствиям. Авторы таких идей, страдали «болезнью», которую В. М. Глушков называл «*манией простоты*»: «Надо ввести рыночный механизм и все образуется само по себе».

Классический рыночный механизм при своем становлении и развитии непременно требует соблюдения трех взаимосвязанных условий:

— «наличие большого количества независимых покупателей, способных совершить столь большое число покупок данного товара, чтобы сработал *закон больших чисел* в процессе случайных колебаний цены»;

— «наличие достаточного числа *независимых продавцов*, чтобы исключить возможность сговора и установления монополярной цены»;

— рыночный товар должен «существовать на рынке в неизменном виде (без всяких улучшений или тем более замен заведомо лучшим товаром того же самого потребительского назначения) достаточно *долго* для возможности *стабилизации случайного процесса колебания цены*».

Но, очевидно, что в условиях научно-технической революции для большинства товаров и услуг *эти условия заведомо невыполнимы*.

Кроме того, классический рыночный механизм в принципе не годится для параллельных, т. е. современных методов управления научно-техническим прогрессом и процессами социально-экономического развития общества.

На смену классическому рыночному механизму должен придти информационный рынок. Коренное отличие информационного рынка от классического состоит в том, что на этом рынке реализуются (предлагаются) не сами *товары и услуги*, а *планы их создания и будущей* (по-нынешнему, фьючерсной) *поставки*.

В самом деле, перед запуском в производство любого товара или услуги (как правило, весьма сложных) продавец (производитель) должен быть убежден в возможности его обязательного сбыта. Но, при этом в управление включаются дополнительные процедуры: изучение спроса и поведения контрагентов, заключение договоров на производство и поставку комплектующих изделий, сырья и материалов, необходимого технологического оборудования, инструментальных средств и т. д. Таким образом, еще *до начала производства товара* выстраивается длительная многоступенчатая управленческая цепочка, имеющая не менее трудоемкое продолжение — реклама, оптовая и розничная торговля, выпуск запчастей, обеспечение сервиса и т. д. Все это должно осуществляться на основе многочисленных компьютерных расчетов, моделирования ситуаций, и, в конечном счете, использования сетевых возможностей компьютеризации. Здесь возникает понятие *сетевой экономики*, при которой становится возможным отслеживать динамику рынка в соответствии с потребностями общества, эффективность и доходность направлений сбытовой политики и т. д. Кроме того, необходимо, особенно на замкнутых территориях, *синхронизировать деятельность параллельных управленческих структур*, участвующих в развитии рынка, добиваясь эффектов *синергетики* управления и регулирования деятельности многочисленных участников рынка (продавцов и покупателей).

6. ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

В реализации общей идеологии *использования информационных технологий и компьютеров в сфере управления* объектами социально-экономической природы в условиях постиндустриального общества важное значение имеет *соблюдение базовых принципов*. Принцип в данном случае рассматривался

как некоторое ограничение, требование, руководящее методическое правило. Соблюдение этих правил обеспечивает эффективное применение новейшего информационно-технологического и программно-технического инструментария управления, каковыми являются современные компьютеры.

Среди впервые сформулированных В. М. Глушковым принципов автоматизированных систем организационного управления⁵ (в нынешней терминологии — автоматизированных информационных систем) наиболее значимыми в контексте данного рассмотрения являются следующие:

— **принцип новых задач**. К «новым» задачам относятся задачи управления, решение которых обеспечивает полноту, своевременность и оптимальность (хотя бы приближенную) принимаемых управленческих решений. Постановка этих задач, как правило, связана с необходимостью перестройки традиционно сложившихся методов и приемов управления в соответствии с возможностями, которые предоставляет компьютерная техника. Примером новых задач являются задачи, составившие одну из экспериментальных частей проекта ОГАС и описанные ниже. Это задачи управления процессами уборки зерновых, сахарной свеклы и винограда;

— **принцип системного подхода**, состоящий в том, что при проектировании информационных систем необходимо в равной мере основываться как на системном анализе состояния объекта управления, так и системы управления им. Это значит, что должны быть определены цели и критерии для функционирования объекта, а также системы управления, которая должна наилучшим образом обеспечивать достижение целей и критериев развития объекта управления. Для этого необходимо комплексно, в неразрывной связи решать экономические, организационные и программно-технические вопросы, в том числе вопросы усовершенствования системы технико-экономических показателей, форм документов, изменений в структуре управления, форм контроля и распределения ответственности, взаимодействия со смежными управленческими структурами, выбора перспективной техники и технологий обработки данных и информации и т. д.;

— **принцип первого руководителя**. Он заключается в том, что модернизация системы управления, тем более, коренная (принципиальная) не может быть успешной и не должна осуществляться без участия первого лица. Его роль в основном состоит в распределении обязанностей заказчика и исполнителя, формулировке целей, критериев и общей концепции построения проектируемой системы, создании информационной базы (система показателей, формы документов и пр.), информационной модели объекта и др.;

— **принцип автоматизации документооборота**. Данный принцип состоит в том, что на путях движения документов от объекта управления к ЭВМ и от нее к органу управления не должно быть посредников. Информация о состоянии объекта будет достоверной и своевременной, если она не может быть искажена промежуточными звеньями управления;

— **принцип минимизации ввода и вывода информации**. Этот принцип трактуется нередко как принцип «однократного» ввода информации. Соблюдение этого правила обеспечивает в основном достижение достаточного уровня достоверности информации как *первично получаемой* от объекта управления, так и используемой (множественно) лицами, принимающими управленческие решения.

Продвигаясь в разработке теории управления процессами социально-экономического развития информационного общества, В. М. Глушков сформулировал еще два важнейших положения.

⁵ Глушков В. М. «Введение в АСУ». - К.: «Техника», 1974. - 317 с.

7. О ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОМ ПОДХОДЕ И РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ

Первое из них состоит в признании *революционизирующего воздействия ИКТ на управление*. Мы не всегда задумываемся над значением понятий «научно-технического прогресса» и «научно-технической революции».

Многие авторы, рассуждая о проблемах развития научно-технической революции, концентрируют внимание на таких ее чертах как ускорение научно-технического прогресса, превращение науки в непосредственную производительную силу, усиление роли фундаментальной науки, расширение масштабов и областей применения научно-технических достижений и др.

Очевидно, прогресс будет и дальше идти быстрыми темпами — яркий пример тому — ЭВМ, параметры которых в лучшую сторону изменились за 3-4 десятилетия в тысячи и миллионы раз. Непосредственная производительная сила науки также не требует особых доказательств — свидетельство тому, к примеру, ядерная энергетика. Такие результаты фундаментальной науки как лазеры, нано- и биотехнологии и другие технологии, наглядно показывают, что именно качества фундаментальности науки раскрывают непредсказуемые возможности для решения проблем человечества.

Так почему же устойчиво существует понятие научно-технической революции? Ведь революция это всегда «резкий» переход объекта или системы из одного состояния в другое.

В. М. Глушков сформулировал свое видение научно-технической революции и показал, что научно-техническая революция — это не зауженное понятие, касающееся отдельных областей знаний и даже не собственно «научно-технического прогресса» как такового.

Научно-техническая революция — это переход от последовательных методов организации управления к параллельным — программно-целевым методам управления, во всех сферах управленческой деятельности, включая прежде всего процессы социально-экономического развития. Базой для перехода к параллельным методам управления является компьютеризация.

Суть последовательного метода хорошо поясняется на примере управления в сфере научно-технической деятельности. При этом методе любое нововведение вводится по последовательной цепочке — исследования, ОКР, опытное производство, подготовка массового производства, массовое производство. До полного окончания подготовительного цикла производства того или иного товара (создание новых материалов и комплектующих изделий, технологической оснастки и т. д.) без необходимой информации не будет начата даже разработка новых товаров, не говоря уже об их производстве. Последовательность действий такого рода неизбежно приводила к снижению темпов прогресса, трудностям в производстве новых видов товаров и услуг.

Из этого общепринятого порядка и последовательности реализации нововведений были конечно и исключения — освоение атома, ракетно-космические достижения и др. Но эти уникальные проекты привлекали внимание и ресурсы всего государства и, естественно, процессы управления их реализацией были параллельными. Научно-технический прогресс постепенно привел к непрекращающемуся росту сложности товаров и изделий, сложности технологий производства.

Возрастали требования к темпам и срокам технического перевооружения производства. Принципиально изменялось и качество товаров, которые в значительной мере обрамлялись сервисным обслуживанием и требовали развития сферы услуг. К примеру, уже в те годы далеко не каждый покупатель мог самостоятельно отремонтировать автомобиль, холодильник, телевизор, а тем более — мобильный телефон или пер-

сональный компьютер, появившиеся позднее. В них заложено столько «электроники», что без приборной базы, лазерной пайки или чего-то подобного, неисправность не найдешь, да и не исправишь.

Сложность управления массовым производством производства товаров и услуг и вызвала настоятельную потребность в распараллеливании процессов управления, т. е. перехода на программно-целевое управление в масштабах всего общественного производства, но это становится возможным только благодаря появлению электронных вычислительных машин.

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЛОЖНЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ КАК ОБОБЩЕННЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Второе из упомянутых положений теории заключалось в определении социально-экономических систем в качестве *обобщенных динамических систем*, которые требуют специальных навыков их системного анализа.

По своим свойствам обобщенная динамическая система отличается от стационарных (традиционных) систем ярко выраженным *вероятностным характером своего развития*. Пути развития таких систем, можно определить только с определенной долей *вероятности*, поскольку влияние внешней среды и внутренних факторов достаточно сильно и, опять же, носит вероятностный характер. Методика системного анализа обобщенных динамических систем требует построения *дерева целей развития системы*, описания параметров ее функционирования, разработки модели, проведения моделирования, принятия решений о путях развития или модернизации системы. Цикл анализа систем должен периодически повторяться с учетом данных мониторинга их состояния и потребностей в изменении существующего состояния. Аппарат системного анализа — теория графов, теория вероятностей и многие другие разделы математики.

9. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ОБЩЕГОСУДАРСТВЕННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

Разработка перечисленных положений теории управления в информационном обществе, в том числе касающихся математизации наук, революционного воздействия компьютеров на сферу управления в обществе, базовых принципов использования ИКТ и др., позволила В. М. Глушкову уже в начале 70-х годов представить научному сообществу и руководству государства *целостную теорию управления народным хозяйством страны как развитой индустриальной державы*⁶. Это была теория построения ОГАС.

Рабочие варианты этой теории широко обсуждались на различных уровнях. Более того, ряд положений теории был практически реализован (об этом ниже). Первая общедоступная редакция теории была изложена в 1975 году в книге «Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС», (М.: «Статистика», 1975).

Основные постулаты теории построения ОГАС состояли в следующем.

Общегосударственная автоматизированная система сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством, являющаяся в современных условиях необходимой составной частью совершенствования системы управления экономикой, может функционировать лишь на основе Государственной сети вычислительных центров, охватывающей всю территорию страны.

6 Глушков В. М. «Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС». — М.: «Статистика», 1975. — 159 с.

Создание действительно эффективной системы управления экономикой может быть реализовано при рациональном сочетании всех трех основных компонент — *организации управления, экономических механизмов и автоматизации обработки информации*. Назовем это сочетание *триадой направлений*.

Общегосударственная автоматизированная система управления не сводится лишь к автоматизированному сбору и обработке информации и соответствующей системе математических моделей. Важнейшее значение приобретают вопросы организации человеческого звена в системе управления и разработки системы человеко-машинных моделей управления.

Управление экономикой строится по программно-целевому принципу: прежде всего определяются конечные цели, которые надо достичь, а затем составляются программы и планы достижения этих целей, на основе которых и осуществляется управление экономикой.

Конечные цели обеспечения благосостояния общества лежат *вне экономики*. Задачей же экономики является развитие *средств для достижения этих целей*. Поэтому исходным пунктом для управления экономикой должна являться система четко сформулированных заданий по *конечному продукту*, т. е. такому общественному продукту, который потребляется *вне экономики*. Конечный продукт предназначен для удовлетворения *прямых потребностей населения* как личного, так и общественного характера.

Конечный продукт является *конечной целью* производства. Все же остальные продукты, такие как «сталь», «нефть», «станки» и т. п., относятся к *средствам достижения целей*. В системе управления экономикой они должны рассматриваться с позиций *ресурсного, научно-технического или технологического обеспечения*.

Внешняя торговля, специальное образование и прикладная наука тоже относятся к *средствам достижения целей*, а помощь другим государствам, расходы на общедоступное *обязательное образование, фундаментальную науку, оборону* и др. — относятся к *конечным целям*.

ОГАС включает следующие подсистемы:

- *национальный банк идей* — изобретения, открытия, предложения по повышению эффективности (модернизации) государственного управления, развитию сфер производства и т. д.;
- подсистема формирования *комплекса конечных целей* (например, цель «питание» должна предусматривать не только ассортимент и количество продуктов питания, но и формы обслуживания населения, включая торговлю, заказы, доставку и пр.);
- подсистема *контроля достижения целей* на их жизненном цикле (постановка, ранжирование, анализ, непрерывная корректировка целей и т. д.);
- подсистема *разработки программ*, обеспечивающих достижение конечных целей. В составе подсистемы решаются балансовые задачи обеспеченности достижения конечных целей трудовыми, материально-техническими ресурсами (металл, нефть, станки и пр.), *прикладными технологиями* и *научно-техническими достижениями*, финансами. Программа может содержать *промежуточные и обеспечивающие* (сырье, материалы и пр.) цели.

При этом должны быть обеспечены комплексная *логическая и проблемно-ориентированная увязка* всех программ (по месту, времени, возможностям и целесообразности реализации того или иного конкретного мероприятия предлагаемого в программе) и *оптимизация* принимаемых управленческих решений.

Подсистемы ОГАС должны функционировать в режиме непрерывного планирования и, в тоже время, обеспечивать устойчивость планов по отношению к случайным изменениям. Это необходимо делать путем создания достаточного уровня буферных материальных запасов и резервов управления.

Все эти задачи требуют высокоэффективного информационного взаимодействия и синхронизации деятельности (понынешнему) федеральных, региональных органов государственной власти и органов местного самоуправления.

Таковы, коротко, сформулированные в трудах В. М. Глушкова основные черты системы государственного управления в информационном обществе, базирующейся на широком использовании информационно-коммуникационных технологий.

10. РЕЗЮМЕ ПО ПОВОДУ ВКЛАДА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ В ТЕОРИЮ УПРАВЛЕНИЯ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНЫМ (ИНФОРМАЦИОННЫМ) ОБЩЕСТВОМ

В толковании научного наследия отечественной науки в формировании основ построения информационного общества и системы государственного управления, которая должна быть свойственна такому типу общества, до сих пор существуют недопустимые разногласия.

Это относится как к оценке личного вклада В. М. Глушкова в исследование указанных проблем, так и к трактовке содержания комплекса работ по разработке Проекта ОГАС и его составных частей — ГСВЦ и ОГСПД.

В этих вопросах должна быть достигнута полная ясность, ибо и в наши дни при разработке проблем формирования информационного общества, электронного правительства допускается принятие не вполне корректных научных и методических решений. Необоснованным, в частности, представляется понятие «электронное государство», нередко встречающееся в литературе по рассматриваемой проблематике.

Основная ошибка в оценке наследия отечественной науки 1960-80х годов сводится к излишней концентрации внимания и ограниченном видении разработки Проекта ОГАС как главного и единственного результата — достижений науки управления того периода.

Сослемся лишь на два примера по этому поводу:

«Общегосударственная система управления⁷, на которую планировалось возложить решение таких задач (подчеркнуто нами): анализ тенденций развития, а также социальное, научно-техническое и экономическое прогнозирование социалистической плановой экономики в стране в целом, в отдельных отраслях народного хозяйства в союзных республиках и экономических районах страны; анализ проектов перспективных и текущих планов развития народного хозяйства СССР...; разработки крупных общегосударственных программ, задач управления научно-техническим прогрессом, оперативного управления за ходом выполнения государственного плана...»;

«В. М. Глушков — главный создатель отечественной индустрии АСУ⁸, включая теорию и практику, производственную и научную инфраструктуру, который берет на себя всю идеологическую подготовку создания стройной системы автоматизированного управления, своеобразной «АСУшно-информационной вертикали». И делает это..., начав с формулировки десяти принципов построения АСУ и закончив концепцией построения... ОГАС. Не получив четкого решения по созданию ОГАС, ожидаемого в резолюциях XXV (1976 г.) и XXVI съездов КПСС (1981 г.), [ему] пришлось согласиться на разработку АСУ в масштабе союзных республик (РАСУ) с последующим их объединением с ОАСУ в единую систему ОГАС».

В действительности работа велась по двум основным направлениям:

— разработка теории формирования системы управления развитым индустриальным обществом, переходящим в состояние постиндустриального (информационного) общества и использования при этом ИКТ;

— разработка Проекта ОГАС, в составе которого ряд положений теории был реализован, хотя в Проекте ОГАС не удалось обойти базовый принцип «социалистического» общественного производства — централизованного планирования развития экономики.

7 Деркач В. П. «Академик В. М. Глушков — пионер кибернетики». — Киев: «Юниор», 2003. — 382 с.

8 Открытие системы. - №, 2009. - с. 57, 59.

Проект ОГАС был крупной научной разработкой огромного коллектива ученых и специалистов, направленной на повышение эффективности системы государственного управления народного хозяйства страны, занимавшей в мире положение высокоразвитой индустриальной державы и располагавшей мощным научно-техническим потенциалом.

ОГАС ни в теории, ни в Проекте не задумывалась как «общегосударственная система управления, на которую планировалось возложить решение... задач», перечень которых обозначен в вышеуказанной цитате.

В работах принимали участие многие ведущие ученые и специалисты страны в области экономики, управления, вычислительной техники и автоматизированных систем управления и считать, что в результате ими была реализована всего лишь «идея» или «концепция» было бы очевидно, не совсем верной трактовкой значимости проведенных работ.

По определению, приведенному в Проекте ОГАС⁹ — «ОГАС объединяет на единой методологической основе автоматизированные системы общегосударственных органов управления, отраслевые АСУ, АСУ объединений, предприятий, территориальных организаций и обеспечивает их совместное функционирование при решении народнохозяйственных задач, способствуя при этом совершенствованию процессов управления и рациональному использованию технических, информационных и программных ресурсов при минимизации затрат на создание и эксплуатацию автоматизированных систем на всех уровнях управления народным хозяйством».

Наша попытка снять разногласия в толковании смысла и значимости работ по созданию ОГАС сводится к следующим положениям:

— В. М. Глушков, активно участвуя в работах по формированию ОГАС и её технической базы ГСВЦ и ОГПД, хорошо осознавал глубину возможных преобразований в социально-экономическом развитии страны, которые могут быть осуществлены на основе широкого использования вычислительной техники в системе государственного управления. Развиваясь, производительные силы страны сами оказываются тормозом своего развития. Проявляется известный закон философии — «отрицание отрицания», или на языке кибернетики — «положительной обратной связи». Нарастание масштабов и темпов развития общественного производства, широкое использование достижений научно-технического прогресса, как уже говорилось, неизбежно приводят к экспоненциальному росту сложности управления всеми процессами развития общества. Информационный барьер сложности управления не может быть преодолен без тотального использования в этой сфере вычислительной техники. Однако даже минимально необходимой теоретической базы для такой постановки задачи и её решения к тому периоду не было создано ни отечественной, ни мировой наукой. Большая заслуга В. М. Глушкова как раз и состоит в том, что основы теории управления в развивающемся постиндустриальном обществе он разработал и изложил в огромном числе (около 200) научных работ и публикаций^{10 11 12 13}. Многие положения этой теории нашли отражение в Проекте ОГАС, ГСВЦ и ОГСПД.

— ОГАС, как это неоднократно подчеркивалось и в работах В. М. Глушкова и в проекте ОГАС, не является «системой управления». Система государственного управления — это система

органов государственной власти. Их деятельность, в силу постоянно возрастающей сложности процессов управления и уровня требований к качеству и эффективности управления, должна базироваться на широкой компьютеризации. Это — непреходящий закон развития индустриального общества и условие его перехода в стадию постиндустриального (информационного) общества.

Вычислительная техника и автоматизированная система управления — это инструмент поддержки необходимого уровня эффективности управления и, одновременно, его совершенствования.

В теории ОГАС (по В. М. Глушкову) и Проекте ОГАС обоснована необходимость выделения в системе государственного управления ряда новых функций:

— Техническая эксплуатация ГСВЦ и ОГСПД должна осуществляться в рамках одного из министерств (по В. М. Глушкову — Минсвязи СССР), которое дополнительно обязано диспетчировать процессы информационного взаимодействия органов управления при решении задач общегосударственного (межведомственного) уровня. Кроме того, миссия ГСВЦ и ОГСПД как технических составляющих системы государственного управления, должна состоять в обеспечении потребностей органов государственной власти в информационных ресурсах коллективного пользования и обеспечении информационного взаимодействия этих органов.

Государственной функцией управления, требующей выделения в самостоятельную подсистему ОГАС, должна стать функция выработки конечных целей развития страны, которая должна в приоритетном порядке реализовываться высшими эшелонами государственной власти. Система постоянного мониторинга и управления достижением конечных целей должна стать структурообразующим звеном интеграции и обеспечения целостности деятельности всех органов государственного управления.

— Задачи повышения эффективности государственного управления, как правило, носят комплексный характер. Меры по совершенствованию организации управления, экономического механизма и внедрению вычислительной техники должны осуществляться в тесной взаимосвязи и одновременно на всех уровнях управления. Работы по совершенствованию управления должны иметь проектную основу. Кроме того, во многих случаях работы по совершенствованию управления требуют комплексного участия многих органов государственного управления. Постоянно возрастающие масштабы, расширение горизонтов и необходимость эффективной координации этих работ обуславливают необходимость создания в стране специального органа государственной власти.



Ю. А. МИХЕЕВ
Доктор эк. наук,
канд. техн. наук,
профессор

9 «Общегосударственная автоматизированная система сбора и обработки информатизации для учета, планирования и управления народным хозяйством (ОГАС): Эскизный проект. Сводный том». — М., 1980. — 670 с.

10 Глушков В. М. «Основы безбумажной информатики». — М.: «Наука», 1987. — 552 с.

11 Глушков В. М., Иванов В. В., Яненко В. М. «Моделирование развивающихся систем». — М.: «Наука», 1983. — 349 с.

12 Глушков В. М. Введение в кибернетику. — К.: Из-во АН УССР, 1964. — 324 с.

13 Глушков В. М. и др. Сети ЭВМ. — М.: «Связь», 1977. — 279 с.

К ИСТОРИИ ЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

В. В. ШИЛОВ

Канд. техн. наук,
зав. кафедрой «МАТИ» — РГТУ
имени К. Э. Циолковского,
Москва

П. Д. Хрущов и А. Н. Щукарёв

Логические машины — интереснейший феномен в истории как логики, так и вычислительной техники. Их история восходит к *Ars Magna* Рамона Луллия (конец XIII в.), а кульминации достигла, пожалуй, в конце XIX века, когда механические логические машины были построены Уильямом Стенли Джевансом в Англии [14, 15] и Алланом Марквандом в США [16, 17]. Несколько позже еще две логические машины были построены в России П. Д. Хрущовым и А. Н. Щукарёвым, но, как это нередко случается в нашей стране, их работы были надолго забыты.

Наиболее полно история логических машин изложена в изданном более полувека назад классическом труде знаменитого американского популяризатора науки Мартина Гарднера [13]. Дополнением к ней является работа автора [9], в которой описаны те логические машины, которые Гарднер по тем или иным причинам либо не упомянул вовсе, либо ограничился краткой характеристикой. Логические машины П. Д. Хрущова и А. Н. Щукарёва, «переоткрытые» в середине 1960-х годов, явились предметом исследования в нескольких статьях Г. Н. Поварова [2, 5, 18]. Целью настоящей работы является по возможности полное изложение биографий двух этих ученых и уточнение некоторых моментов, связанных с их работой над логическими машинами. Часть материала в контекст истории логических машин вводится впервые.

Первую в России логическую машину построил известный физико-химик Павел Дмитриевич Хрущов (рис. 1). Он родился 28 февраля 1849 г. в Санкт-Петербурге в семье видного государственного чиновника и крупного помещика Дмитрия Петровича Хрущова¹. Павел получил прекрасное домашнее образование, а во время пребывания его семьи за границей полтора года проучился в одной из школ Эдинбурга. После возвращения на родину Хрущов был зачислен в знаменитую Анненшуле, которая была основана в 1736 г. как школа для детей немецких поселенцев. Как раз незадолго до поступления в нее Хрущова школа по указу императора Николая I получила статус гимназии, а вскоре и новое название — Училище Святой Анны. С 1862 г. выпускники училища могли поступать в университеты без экзаменов, по гимназическому аттестату. Хрущов выбрал физико-математический факультет Петербургского университета. Отучившись здесь год, он перешел в Дерптский университет, где в составе физико-математического факультета имелось сильное физико-химическое отделение. Прослушав полный курс, Хрущов, однако, не стал сдавать выпускные экзамены и уехал в Германию. Начиная с 1872 г., Хрущов несколько лет работал в ведущих химических лабораториях Германии — сначала у Адольфа Кольбе в Лейпцигском университете, а потом — у Августа Кекуле в Бонне и Карла Либермана в Берлине. В этот период он опубликовал свои первые научные работы, завязал тесные отношения с европейскими учеными. К этому же времени относится его знакомство с Д. И. Менделеевым (так, он был переводчиком во время известной дискуссии Менделеева и Кекуле о бензольном ядре).

Однако необходимость привести в порядок различные дела, доставшиеся ему после смерти деда, вынудили Хрущова



Рис. 1. П. Д. Хрущов

вернуться в Россию. Он поселился в своем имении Карасевка под Харьковом, и, хотя систематических занятий наукой в это время не вел, познакомился с ведущими харьковскими химиками, и в первую очередь с будущим академиком Н. Н. Бекетовым.

Один из мемуаристов пишет, что Хрущов «был человек в высшей степени разносторонний с удивительно отзывчивой душой. Наука была главным стимулом его жизни и в научных занятиях он находил полное удовлетворение, но только тогда, когда суровая действительность не отвлекала его отзывчивого сердца. Общественное бедствие, несчастье знакомого, горе близкого человека производили на П.Д. сильное впечатление и находили в нем поддержку и помощь <...> Спешные научные работы, начатые исследования отходили на второй план, когда горе и бедствие в жизни людей призывали его. <...> он только тогда спокойно брался за научную работу, когда все возможное для облегчения горя и страдания было сделано»² [4, с. 8–9]. Поэтому не удивительно, что когда началась русско-турецкая война 1877–1878 годов, Хрущов полностью отдался общественной деятельности: став уполномоченным Красного Креста, он занимался организацией перевозки раненых с фронтов в госпитали внутри страны.

В 1878 г., после окончания войны, П. Д. Хрущов вновь отправился в Европу. Его научные интересы, к этому времени

² Местный крестьянин со своей нуждой и горем шел к П. Д. и находил у него простое и сердечное отношение и получал помощь в той или иной форме; на такое деревенское бедствие, как пожар, он всегда отзывался самой широкой помощью, каковы бы размеры его не были. В восьмидесятых и девятых годах, когда земская медицина была слабо развита, он содержал в Карасевке фельдшерский пункт, там же выстроил школу, которую впоследствии передал земству, и на содержание ее вносил ежегодно определенную сумму [4, с. 9].

¹ Биографические сведения о П.Д. Хрущове взяты из брошюры [4].

переместившиеся с органической химии в область физической химии, привели ученого в парижскую лабораторию Марселена Бертло. Вернувшись в Харьков, Хрущов некоторое время работал в университетской лаборатории, однако устаревшее оборудование (хотя многое для лаборатории Хрущов приобретал на свои средства) и тесные помещения не позволяли вести исследования на должном уровне. У него возникла мысль организовать научную лабораторию у себя в имении, и эта мысль очень скоро была воплощена в жизнь. Стремясь быть в курсе новейших исследований, Хрущов еще несколько раз ездил в Европу. В 1885 г. он снова работал у Бертло, а в 1888 г. — в Сорбонне в лаборатории будущего лауреата Нобелевской премии по физике Габриэля Липмана. После каждой из зарубежных поездок карасевская лаборатория расширялась и пополнялась новейшими приборами. Время с 1878 г. по начало 1890-х гг. стало самым плодотворным в научной деятельности Хрущова, — в этот период он опубликовал в России и во Франции 18 печатных работ.

Разумеется, научная карьера Хрущова была весьма нетипичной для России. Собственно, и сам выбор научной карьеры для людей его круга не был типичен. Нет сомнений, что Хрущов мог сделать блестящую административную карьеру, однако все предложения влиятельных родственников устроить его на службу встречал «решительным и резким отказом» [4, с. 5]. Будучи весьма обеспеченным человеком, он мог позволить себе заниматься тем, что его интересовало. При этом он мог не заботиться о получении дипломов, профессорской кафедры или постоянной должности в научной лаборатории. Тем не менее, отсутствие формальных документов об образовании несколько ограничивало его возможности.

26 октября 1889 года по ходатайству физико-математического факультета Совет Харьковского университета отметил научные достижения Хрущова присуждением степени доктора химии *honoris causa* без защиты диссертации. 19 мая следующего года это решение было утверждено главой Министерства народного просвещения графом И. Н. Деляновым. Получение докторской степени дало возможность Хрущову заниматься преподавательской деятельностью. В 1892–1893, 1895–1896 и осенью 1897 г. он прочел в Харьковском университете три курса (первый из них, по теории химических равновесий, был напечатан в виде книги, а затем в 1894 г. издан в Париже в переводе на французский).

К концу XIX века карасевская лаборатория была, вероятно, одной из наиболее передовых и оснащенных российских лабораторий, осуществлявшей разнообразные эксперименты и исследования. К сожалению, именно в это время из-за серьезных проблем со здоровьем научная активность Хрущова стала снижаться. Весной 1898 г. Хрущов перенес инсульт и был частично парализован. И хотя он оправился довольно-таки быстро — через два месяца уже ходил, а через три снова работал в своей лаборатории — у него «не было прежней энергии, способности много работать, а также стала изменять и удивительная память» [4, с. 7]. С этого времени Хрущов работал исключительно с помощниками. Последняя его большая научная работа, «Криоскопические исследования», увидела свет в 1903 г. Стоит также сказать, что в 1889 г. Хрущов был избран гласным Харьковского уездного земства, а с 1892 г. три трехлетних срока состоял гласным губернского земского собрания (при этом в деятельности дворянского собрания он участия принципиально не принимал, считая, что она носит «узко-классовый характер»). К своей общественной деятельности Хрущов относился крайне ответственно, и это, несомненно, также не могло не отразиться на продуктивности его научной работы — с 1893 по 1904 г. он опубликовал только 6 статей.



Рис. 2. П. Д. Хрущов в лаборатории

В 1903 г. Московский университет предложил Хрущову организовать при физическом институте электрохимическую лабораторию. Кроме того, осенью 1904 г. он должен был начать чтение лекций, однако успел прочитать лишь две. В сентябре от брюшного тифа умерла старшая дочь Хрущова. «Этот тяжелый удар жестоко подкосил физические и нравственные силы П. Д., уже подорванные его предыдущей болезнью» [4, с. 8]. Он отказался от преподавания и от устройства лаборатории и вернулся домой, однако к работе в карасевской лаборатории приступил еще не скоро... Состояние здоровья Хрущова несколько улучшилось только к концу 1905 г. А следующий, 1906, год стал последним, когда Хрущов работал в своей лаборатории (рис. 2). Осенью «волна крестьянского движения докатилась до Карасевки, и Хрущовы должны были спешно уехать» [4, с. 38]. В 1908 г. Хрущов снова перенес инсульт, от последствий которого уже не оправился. П. Д. Хрущов скончался 20 апреля 1909 г.

О логической машине Хрущова до сих пор известно крайне мало. Также остается открытым вопрос, почему ученый, область интересов которого была достаточно далека от проблем логики, занялся конструированием логической машины. Однако знание биографии и обстоятельств жизни Хрущова дает возможность, по крайней мере, высказать предположения о времени и месте ее создания.

Вероятнее всего, в процессе подготовки прочитанного в Харькове осенью 1897 г. курса «Общие методы физических наук», то есть не ранее конца 1896 или начала 1897 года, Хрущов обратился к сочинению Джемсона [15], перевод которого к этому времени уже хорошо был известен в России³ (обращает на себя внимание сходство названия курса с названием книги английского ученого). Свою логическую машину, описанную в книге, Джемсон предполагал использовать в качестве дидактического пособия при чтении лекций. Известно, что в своих лекциях Хрущов затрагивал вопросы, связанные с логикой [4, с. 27], так что и он также мог решить сопровождать чтение лекций демонстрацией работы логической машины.

Постройка машины могла начаться в середине 1897 г. в Карасевке. В то же время, поскольку сведения о ее демонстрациях при прочтении курса лекций отсутствуют, то завершиться постройка должна была не позднее весны 1898 г., т. е. до того, как Хрущов впервые перенес инсульт. Как мы знаем, после выздоровления занятия Хрущова наукой стали значительно менее интенсивными, а курс «Общие методы физических наук»

3 Основы науки. Трактат о логике и научном методе Стенли Джемсона. Пер. М. А. Антоновича. СПб., 1881. П. Д. Хрущов мог также знать статью [6] с описанием логической машины Джемсона.



Рис. 3. А. Н. Жукарёв

он больше не читал — следовательно, если бы логическая машина не была построена до болезни, то, скорее всего, она не была бы построена вообще. Если же предположить, что логическая машина Хрущева была построена раньше, то неясно, что послужило толчком к этой работе. В [11, стлб. 826] говорится, что Хрущев построил логическую машину в Москве. Это утверждение представляется сомнительным, — едва ли ученый, всецело поглощенный организацией лаборатории и подготовкой специального лекционного курса, имел время (и, опять-таки, стимул) заниматься этой работой. Предположение, будто Хрущев собирался «читать в Московском университете лекции по методологии и обсуждать в них идеи Джевонса», высказанное в связи с этим Г. Н. Поваровым [5, с. 141], также ничем не подтверждено. А по возвращении в Харьков Хрущев уже был тяжело болен и, очевидно, не имел возможности заниматься не только изобретательством, но даже совершенствованием или пропагандой своего изобретения.

Так что, скорее всего, и во время пребывания Хрущева в Москве, и после его возвращения, логическая машина оставалась в карасевской лаборатории. Упоминания о логической машине отсутствуют не только в его публикациях, но и в опубликованных воспоминаниях его коллег и учеников. И если машина должна была служить лишь дидактическим пособием во время чтения лекций, то такое отсутствие упоминаний вполне объяснимо. Похоже, что и сам П. Д. Хрущев не придавал своему изобретению большого значения. Все это привело к тому, что его логическая машина осталась незамеченной научным сообществом.

После смерти П. Д. Хрущева логическая машина, вместе с оборудованием карасевской лаборатории, была передана вдовой на кафедру неорганической и физической химии Харьковского университета. Скорее всего, здесь уникальную машину ожидало полное забвение. Однако этого не случилось благодаря другому выдающемуся российскому физико-химику, Александру Николаевичу Жукарёву (рис. 3).

А. Н. Жукарёв родился 2 ноября 1864 г. в Москве в семье мелкого служащего. В 1889 г. он окончил Московский университет по естественному отделению физико-математического факультета, а затем преподавал в средних учебных заведениях.

Его научные интересы, вероятно, сформировались под влиянием совместной деятельности с выдающимся термохимиком В. Ф. Лугининым⁴. В 1890 г. Лугинин открыл в Московском университете первую в России термохимическую лабораторию. Жукарёв состоял в ней лаборантом (одним из результатов их сотрудничества с Лугининым стала монография «Руководство к калориметрии», изданная в 1905 г. в Москве и спустя три года в Париже на французском). В 1906 г. А. Н. Жукарёв защитил магистерскую диссертацию и стал магистром химии. Продолжая работать в университетской лаборатории, он был избран приват-доцентом университета. В 1909 г., защитив докторскую диссертацию, был избран профессором общей химии Екатеринославского высшего горного училища, а спустя два года, в 1911 г., — профессором Харьковского технологического института, с которым была связана почти вся его последующая научная деятельность.

Значительная часть многочисленных научных трудов А. Н. Жукарёва относится к его основной специальности — физической химии и посвящена вопросам термодинамики и электрохимии, химической кинетики и химической термодинамики, учению о растворах и др. Однако не меньше его интересовали такие вопросы, как логика, методология науки и философия. С начала 1900-х гг. А. Н. Жукарёв регулярно публиковал статьи, в которых подвергал философскому осмыслению актуальные проблемы естествознания, часто выступал с публичными лекциями. В 1913 г. увидела свет его книга «Проблемы теории познания в их приложениях к вопросам естествознания и в разработке его методами» [10].

Переселившись в Харьков, Жукарёв, естественно, не мог не общаться с коллегами, физико-химиками из университета. Вероятнее всего, знакомясь с оборудованием бывшей карасевской лаборатории, он и обнаружил логическую машину, которая не могла не заинтересовать ученого, занимающегося вопросами логики и теории познания. Предположение, что о существовании машины Жукарёв мог узнать, еще работая в Московском университете [5, с. 141], кажется не слишком обоснованным: хотя он и работал в Московском университете в одно время с П. Д. Хрущевым, никаких сведений о знакомстве или каких-либо контактах двух ученых мы не имеем. По выражению А. Н. Жукарёва, логическую машину он «получил в наследство». Вероятно, эти слова следует понимать так, что никому не нужное устройство сотрудники университета (возможно, с разрешения и одобрения вдовы П. Д. Хрущева) передали в пользование заинтересованному в нем специалисту.

Благодаря А. Н. Жукарёву логическая машина обрела новую жизнь. Поначалу он ограничился лишь «соответствующей репарацией» машины и уже в 1912 г. продемонстрировал ее на заседании Общества физико-химических наук при Харьковском университете. «По настоянию публики» эта демонстрация была повторена «почти 10 раз» (по-видимому, перед разными аудиториями).

Машина Хрущева, как и ее прототип — логическая машина Джевонса — представляла собой высокий ящик с клавиатурой, на которой по отдельности набирались посылки, и табло, в прорезях которого оставались допустимые комбинации терминов. К сожалению, описание А. Н. Жукарёвым логической машины Хрущева фактически исчерпывается констатацией полного совпадения ее конструкции и принципов работы

⁴ Интересно отметить сходство научного пути В. Ф. Лугинина и П. Д. Хрущева. Он тоже был выходцем из богатой семьи (правда, купеческой), учился и работал за границей — в Гейдельберге, Цюрихе и Париже и обратился к физической химии после занятий химией органической. Лугинин на свои средства оборудовал и содержал научную лабораторию в Петербурге, а потом в Московском университете. Как и Хрущев, Лугинин был видным общественным деятелем, одним из зачинателей кооперативного движения в России.

с конструкцией и принципами работы машины Джевонса [10, с. 49–50]. Это да еще две помещенные в книгу фотографии (рис. 4) — вся информация о машине П. Д. Хрущова, которой мы располагаем⁵.

Затем Щукарёв изготовил усовершенствованный вариант логической машины Джевонса, описание которого (к сожалению, тоже весьма лаконичное) содержится в его программной статье «Механизация мышления (Логическая машина Джевонса)», опубликованной спустя 12 лет:



Я просто придумал инструменту несколько меньшие размеры, сделал его весь из металла и устранил кое-какие конструктивные дефекты, которых в приборе Дживонса (так в тексте — В. Ш.), надо сознаться, было довольно порядочно. Некоторым дальнейшим шагом вперед было присоединение к инструменту особого светового экрана, на который передается работа машины, и на котором результаты «мышления» появляются не в условно-буквенной форме, как на самой машине Дживонса, а в обыкновенной словесной форме.” [11, стлб. 826–827]

Объяснив далее принцип работы логической машины Джевонса, Щукарёв так завершает свое описание:



В моем приборе задние штанги сообщаются электрически с особым экраном, состоящим из 16 горизонтальных полочек, несущих каждая по две обыкновенных электрических лампочки. Перед этими полками вешается лист прозрачной кальки, на котором написаны тушью, обыкновенными словами те же комбинации, которые стоят на штангах. Например, если, А обозначает «серебро», В — «металл», С — «проводник тока», О — «обладает свободными электронами», то в первой верхней строке светового экрана против первой полочки с лампами пишется: «Серебро — металл, проводник тока, обладает свободными электронами» и т. д.

При нулевом положении машины все лампы экрана горят и все комбинации, освещенные сзади, хорошо видны аудитории. После постановки определенных предложений некоторые штанги приподнимаются вверх и этим сами выключают соответствующие полочки. Остаются освещенными только те сочетания понятий, которые совместимы с данными посылками.” [11, стлб. 827–828]

Несомненно, характер произведенных Щукарёвым усовершенствований (хотя сам он и уточнял, что они «были не принципиального характера») позволяет заключить, что он именно построил новую машину, а не просто модифицировал машину Хрущова (рис. 5). Он писал, что машина составляет «в настоящее время (т.е. в 1912–1913 гг. — В. Ш.) собственность Харьковского Университета» [10, с. 49]. Поэтому можно предположить, что, построив свою машину, ее прототип изобретатель вернул в университет. К сожалению, судьба оригинальной машины Хрущова после 1912–1913 г. остается неизвестной.

Щукарёв неоднократно выступал с публичными лекциями, в которых излагал свои взгляды на теорию познания, используя при этом логическую машину для подкрепления

⁵ Кроме того, она вскользь упоминается в книге известного логика С. И. Поварнина. Рассказав о машине Джевонса, он пишет в примечании, что «Один экземпляр этой машины, построенный умершим уже П. Д. Хрущовым, имеется в Харьковском университете. Насколько мне известно, это единственный экземпляр, имеющийся в России» (Поварнин С. И. Логика отношений. Ее сущность и значение. Пг., 1917. С. 103). Это упоминание было обнаружено Г. Н. Поваровым и приводится в статье [5, с. 141].

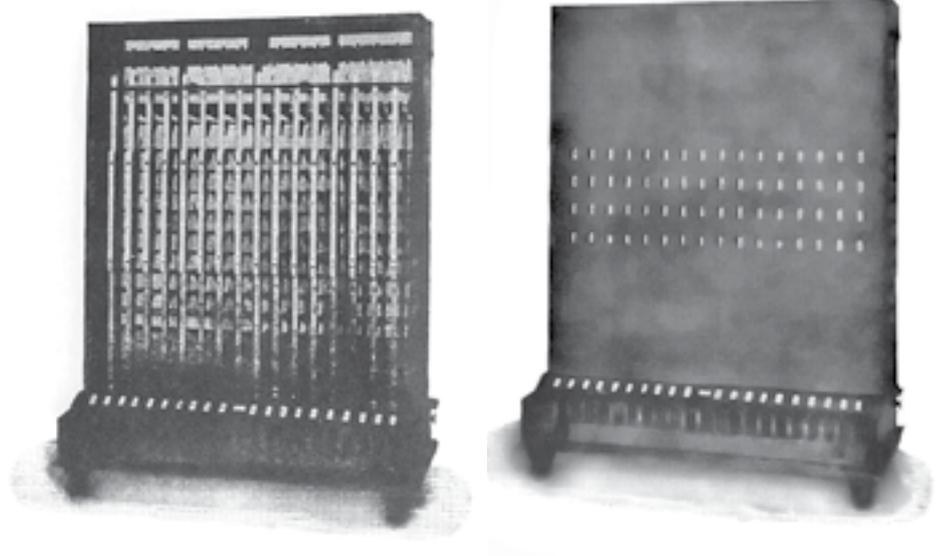


Рис. 4. Логическая машина Хрущова

высказываемых теоретических положений. При этом стоит отметить, что в отличие от Стенли Джевонса, который полагал свою машину полезной только при обучении логике, Щукарёв придерживался мнения, что «это может быть и не так»:



В 1916 году после ряда демонстраций моего прибора, теперь уже широко известного на юге, я получил от одного из наших студентов из Ростова-на-Дону открытку следующего содержания: ...«Местным мировым судьей был вынесен одному из подсудимых оправдательный вердикт, который мотивировался им следующей формулой: при разборе дела данных, исключающих отсутствие злой воли у подсудимого, не оказалось. Местные юристы утверждают, что эта формула не соответствует оправдательному вердикту, и просили написать Вам, чтобы Вы, если Вас это не затруднит, проверили ее при помощи логической машины».

Я исполнил обращенную ко мне просьбу и подставил на машине:

А — «дело» В — «содержащее данные, исключающие отсутствие злой воли», С — «обвинение». В результате получились такие комбинации:

AbC Abc aBC abC abc

т.е., данное дело А, как не содержащее данных, исключающих отсутствие злой воли b, допускает как обвинение С, так и оправдание с.

Всякое другое дело а, содержащее данные, исключающие отсутствие злой воли В, требует безусловного осуждения С.

Всякое же другое дело а, также не содержащее данных, исключающих отсутствие злой воли b, допускает как обвинение С, так и оправдание с.

Ростовский мировой судья был таким образом совершенно прав в своем оправдательном вердикте (ибо оправдание предпочитается обвинению).” [11, стлб. 830]

«Возможно, что и в других аналогичных случаях логическая машина может найти практическое применение» — так А. Н. Щукарёв завершил свою статью. Сам он в Приложении к книге [10, с. 135–136] и статье [11, стлб. 828–829] приводит пример из области химии, когда использование логической машины позволяет получить выводы, — «совершенно правильные», но на определенном историческом этапе развития науки противоречившие имевшимся знаниям: «исторически можно доказать, что мысль человеческая сильно путалась в этих выводах».

До революции Щукарёв демонстрировал свою машину не только в Харькове, но и других городах юга России. В апреле 1914 г. он выступал с лекциями в Москве. Известны несколько газетных объявлений о предстоящих лекциях. Так, в газете «Русские ведомости» от 16 апреля 1914 г. читаем:



МЫСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА.

В субботу, 19-го апреля, в большой аудитории Политехнического музея состоится публичная лекция проф. А. Н. Щукарёва на тему «Познание и мышление». Во время лекции будет продемонстрирована мыслительная машина, аппарат, который позволяет воспроизвести механически процесс человеческой мысли, т. е. вывести заключения из поставленных посылок. Машина была построена впервые математиком Джевонсом и усовершенствована автором лекции. Результаты её операций получаются на экране в словесной форме⁶.”

Сохранилось ценное свидетельство очевидца этой лекции, в котором содержатся дополнительные данные о логической машине Щукарёва – в первую очередь, о ее габаритах [7]. Эту публикацию имеет смысл привести целиком.



Профессор харьковского технологического института А. Н. Щуковев (*так в тексте* — В. Ш.) в большой аудитории Политехнического музея прочел лекцию на тему «Познание и мышление» и продемонстрировал «машину логического мышления» изобретенную англичанином Джевонсом (*так в тексте* — В. Ш.) и усовершенствованную лектором.

Начиная с буддизма, который решал вопрос о познании в духе идеализма, подобно Канту, лектор перешел в Европу к грекам, к Аристотелю, который исследовал и нашел формы логического умозаключения.

Англичане, по словам лектора, пошли еще дальше: один из них, Джевонсон построил логическую машину, которая лектором названа «мыслительной».

А. Н. Щуковев реконструировал ее и усовершенствовал. Она выполняет механический процесс умозаключений полнее, совершеннее и без ошибок, свойственных человеку.

Машина состоит из вертикального ящика 40 см высоты, 5 см ширины и 25 см длины. Она снабжена клавиатурой, задний ряд — подлежащие, передний ряд — сказуемые.

Внутри ящика помещается ряд штанг (палочек) со штифтиками сзади, которые передвигаются определенным образом при нажатии клавиш.

На каждом штанге находится 4 буквы А. В. С. и D. Всех штанг 16 и они представляют собою всевозможные комбинации букв, соответствующие логическим понятиям, не содержащим внутренних противоречий.

При нажатии клавиш, соответствующих постановке посылок, удаляются те комбинации, которые не совместимы с данными посылками, и остаются, таким образом, комбинации, совместимые с посылками, т. е. логический вывод или умозаключение.

Комбинаций этих получается обыкновенно больше одной, т. е. больше одного вывода.

Из посылок: «железо — металл», «металл — элемент» машина делает не только вывод: «железо — элемент», но и следующие: «железо может быть металлом и элементом», «не железо может быть не металлом и элементом», наконец, «не железо может быть не металлом и не элементом».

Если $A=AB$, а $B=BC$, то $A=ABC$ или если $A=1/p$ В 2, а $B=1/t$ С 3, то $A=1/p$ 1/t С.

Машина механически, безошибочно делает вывод, кроме того, работает более совершенно, чем человеческий ум.

Лектор показал, какие правильные выводы получаются при помощи машины из таких напр. посылок: «я — не ты», «ты — человек»

Полезны и интересны выводы при четырех членах умозаключения: «окислы элементов бывают или основания, или кислоты; те и другие — хорошие проводники электричества».

Получается такой вывод: «окислы элементов бывают и основания и кислоты сразу и хорошо проводят электричество», таковы, например, окислы алюминия.

Еще интереснее следующие выводы, которые может производить логическая машина из таких посылок: «преступник имел белую шапку и черные волосы» и «Иван имел белую шапку и черные волосы».

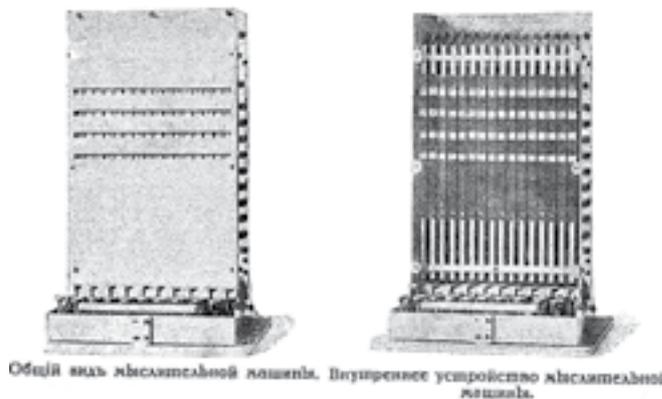


Рис. 5. Логическая машина Щукарёва (из «Вокруг света» 1914 г.)

Получается: «Иван имел белую шапку и черные волосы и он преступник», но это еще не все. Далее идут такие выводы: «Иван, имевший то и другое, — не преступник» и «преступник, имевший то и другое — не Иван»

Профессор А. Н. Щуковев долго работал над усовершенствованием машины англичанина Джевонсона, им сделано еще дополнение к машине, а именно — каждый штанг соединен с электрическим контактом, который, замыкая ряд ламп на световом экране, на котором написаны уже те или иные комбинации, но не в виде букв, а в виде готовых фраз, — передвиганием штанг уничтожает некоторые контакты, и некоторые из ряда фраз гаснут, благодаря чему исчезают те фразы, которые несовместимы с данными посылками.

Мыслительная машина делает умозаключения лучше и полнее человека. Она не может ошибаться, так как суждения выводятся только из опыта, где точные приборы полезнее нашего ума.

Если мы имеем арифмометры, складывающие, вычитающие, умножающие миллионные цифры поворотом рычага, то, очевидно, время требует иметь логическую машину, способную делать безошибочные выводы и умозаключения, одним нажатием соответствующих клавиш. Это сохранит массу времени, оставив человеку область творчества, гипотез, фантазии, вдохновения — душу жизни.

Гений человека уже покорил воду и воздух. Мы плаваем, как рыбы, в воде на подводных лодках, носимся в воздухе, как птицы, на дирижаблях и аэропланах. Человек покорил световые лучи, создав, благодаря открытию Льюьера, кинематограф, с помощью которого проследили полет птицы и положили первый камень в фундамент авиации; не говоря уже о том, что это изобретение позволяет нам запечатлеть на пленках Истмена жизнь нашего века, которая со всеми мельчайшими подробностями перейдет к нашим потомкам. Мы фотографируем голос, фиксируя его на пластинке.

Настанет время, и люди будут пронесены в межпланетном пространстве так же легко и свободно, как это теперь мы делаем в экспрессе, будут передавать изображения на расстоянии без проводов электромагнитными волнами, одним словом — все будет исполнять машина, а роль человека — руководить ею.

Он использует все силы природы и, покорив их властью своего гения, заставит их служить себе.

Машина профессора Щуковева как нельзя лучше доказывает, что и в этой области — области мысли — уже сделано много; она открывает новую эру в обучении и призывает к освобождению от уз в обучении; призывом к свободному творчеству в науке профессор закончил свою лекцию.” (рис. 6)

Публичные выступления и работу над машиной А. Н. Щукарёв продолжал и после революции, вплоть до второй половины 1920-х гг. Известно, что помимо регулярных показов логической машины в Харькове, Щукарёв демонстрировал ее в Москве и Ленинграде. Как и за десять лет до этого, логическая машина вызывала у зрителей огромный интерес. Так, выдающийся российский ихтиолог Петр Юльевич Шмидт (который был также

⁶ С. 5. Еще одно объявление было напечатано 18 апреля в газете «Московские ведомости».

замечательным популяризатором науки и сам часто выступал с публичными лекциями), посетив одно из выступлений А. Н. Щукарёва, писал ему 11 февраля 1926 г.: «Я думаю, что надо было бы заменить экран маленьким проекционным приспособлением, сделать рамку 9×9 с 16 окошечками, закрываемыми створками, которые приводились бы в движение небольшими электромагнитами, и вставлять диапозитив с предложениями. Тогда можно было бы проектировать на экран и результаты были бы гораздо эффективнее» (цит. по [5, с. 145–146]).

Однако не у всех этот интерес был столь же доброжелательным. К середине 1920-х годов многие ведущие философы были изгнаны из страны, оставшиеся же были фактически лишены возможности работать и печататься. Были закрыты все издания, проповедующие «идеализм и поповщину» и установлена марксистская монополия на выражение философской мысли. Многие традиционные философские направления были подвергнуты радикальному пересмотру, в их числе и формальная логика, которую заклеили как оплот буржуазной метафизики. По мнению партийных ортодоксов, она не рассматривала отражаемую мышлением материальную основу мира, и потому враждебна принятым в марксизме принципам материалистической диалектики. Именно с позиций «диалектики» (понимаемой, конечно, весьма специфически) в опубликованной в ведущем идеологическом журнале «Под знаменем марксизма» статье философа И. Е. Орлова «О рационализации умственного труда» [3] была подвергнута уничтожающей критике и деятельность А. Н. Щукарёва.

Основной тезис Орлова — что «самим фактом существования подобной „логической машины“ нас хотят убедить в формальном характере мышления, в возможности его механизации» [3, с. 72]. Он заявляет, что учение о формальном характере мышления «коренным образом противоречит диалектическому материализму, так как, согласно диалектической теории, формальный характер может носить не мышление в целом, но только отдельные, узко специальные умственные операции» [3, с. 72].

Чтобы наиболее выигрышным образом представить свои идеи (изложению которых посвящена вторая часть его статьи), Орлов нуждался в идеях «ложных», от которых можно оттолкнуться и которые следует отвергнуть. Но, вероятно, за неимением оппонента реального, он такового измысливает, представляя в этом качестве А. Н. Щукарёва. Собственно говоря, вся первая часть статьи Орлова построена на искажениях высказанных Щукарёвым мыслей, на приписывании ему того, чего он вовсе не декларировал. Вот один из самых характерных примеров:

Проф. Щукарёв <...>, что называется, хочет взять «быка за рога». Нужно произвести рационализацию умственного труда? Для этого нужно только по его рецепту «механизировать мышление», т.е. поручить мыслительную функцию машине. Мышление сводится, по мнению проф. Щукарёва, к выполнению формально логических операций; поэтому он находит, что машина, сконструированная Джевонсом, вполне подходит для этой цели. Такая машина, утверждает проф. Щукарёв, может иметь широкое и разнообразное применение; она будет мыслить за человека, решать за него различные вопросы из текущей практики. Мало того, эта машина даже работает «более совершенно, чем человеческий ум.» [3, с. 73–74]

В приведенном отрывке обнаруживается весь спектр негодных полемических приемов. Прежде всего, Щукарёв ни единого слова не говорит о «рационализации умственного труда» и тем более не предлагает для ее осуществления «поручить мыслительную функцию машине». Он нигде не утверждает, будто машина «будет мыслить за человека». Утверждение же



Рис. 6. Статья А. Н. Сокова («Вокруг света», 1914 г.)

о том, будто машина работает «более совершенно, чем человеческий ум», вообще принадлежит не А. Н. Щукарёву, а автору давней статьи [7] о демонстрации логической машины в Политехническом музее! «Нет сомнения» — заявляет И. Е. Орлов, — «что такая оценка логической машины есть не более как результат недоразумения». Однако с его стороны здесь очевидно не недоразумение, а сознательная подтасовка...

И список таких подтасовок можно продолжить. Если А. Н. Щукарёв вполне определенно говорит, что человеческое мышление механично лишь «до некоторой степени» [11, стлб. 825], то И. Е. Орлов заявляет о «претензиях» профессора Щукарёва на создание «универсального „мыслящего“ аппарата» [3, с. 72]. Даже само переименование Орловым машины «мыслительной», как она была названа в статье 1914 г., в машину «мыслящую», крайне характерно (притом, что сам Щукарёв вполне нейтрально называет машину Джевонса и свою «логической»). Слово же мышление («результаты „мышления“ появляются не в условно-буквенной, ... а в обыкновенной словесной форме» [11, стлб. 827]) А. Н. Щукарёв заключает в кавычки, тем самым четко обозначая свою позицию.

А. Н. Щукарёв в качестве примеров механизации отдельных сторон умственной деятельности приводит различные счетные машины и аппараты (арифмометры, сумматоры, планиметры и др.). Орлов же заявляет, что все аппараты такого рода, «приносящие действительную пользу... носят узко специальный характер и приспособлены к точному выполнению одной специальной операции, или же к узкому кругу однообразных специальных операций. Все аппараты, претендующие на какую-нибудь универсальность, не имеют никакого практического

значения и являются просто игрушками. <...> Таким образом, рассмотрение подобных аппаратов⁷ всецело подтверждает, что формальный характер носят отдельные специальные умственные операции, но не мышление в целом» [3, с. 72–73].

А затем Орлов совершает своеобразный логический культ-бит: «Дело идет, стало быть, вовсе не о „механизации мышления“, а, наоборот, об освобождении мышления от формальных, узко специальных операций, об освобождении мозга от механической монотонной работы» [3, с. 73]. Но ведь механизация мышления и есть не что иное, как «освобождение мозга от механической монотонной работы»! И А. Н. Щукарёв как раз и говорит именно о том, что логическая машина всего лишь распространяет механизацию на еще один вид мыслительной деятельности — «логический процесс умозаключения». Таким образом, Орлов, желая опровергнуть оппонента, фактически повторяет его мысли...

Разумеется, некоторые положения статьи Орлова заслуживают внимания (в частности, интересен, хотя и не всегда точен, сравнительный анализ машин Джевонса и Щукарёва). Но в целом, даже если оставить в стороне применяемые Орловым некорректные приемы дискуссии, его выводы звучат сегодня крайне наивно:



...логическое исчисление не оправдало тех ожиданий, которые на него возлагались, так как оно оказалось совершенно неприменимым к разрешению каких-либо практических вопросов. Еще никто не открыл посредством алгебры логики никаких новых истин, никто не прибегает к ее помощи на практике в каких-либо затруднительных обстоятельствах, и это лишний раз подчеркивает, что мышление, как таковое, не носит формального характера. Логическое исчисление нашло себе важное теоретическое применение: оно играет роль как бы логического микроскопа при исследовании постулатов и аксиом, лежащих в основе различных отраслей математики. Логическое исчисление разрабатывается в настоящее время именно в отношении к указанной цели. Все попытки применить его на практике окончательно оставлены⁸.» [3, с. 80]

Впрочем, сопряжение понятий «машина» и «мышление» еще не одно десятилетие смущало умы правоверных марксистов. Что уж говорить о «логической машине», если 8 января 1952 г., выслушав доклад С. А. Лебедева о «счетно-решающей электронной машине» академика АН УССР И. Т. Швеца в своем выступлении выразил «удовлетворение и гордость» за Академию, в которой была выполнена эта работа, но в то же время счел необходимым заметить, что «не следует использовать в применении к машине термин „логические операции“, машина не может производить логических операций, лучше заменить этот термин другим»⁹.

В конце 1920-х гг. А. Н. Щукарёв публичные демонстрации своей логической машины прекратил. Она, как и ее предшественница, была надолго забыта. Вспомнили о них лишь в начале 1960-х гг., вероятно, на волне общего увлечения кибернетическими идеями и активного обсуждения проблемы

«может ли машина мыслить». В 1963 г. председателю совета по кибернетике академику А. И. Бергу попало в глаза приведенное выше газетное объявление полувековой давности о демонстрации в Политехническом музее «мыслительной машины». Эта информация его очень заинтересовала, и Берг обратился в Политехнический музей с просьбой дать ему более подробные сведения¹⁰.

23 марта 1964 г. известный историк техники А. В. Яроцкий направил А. И. Бергу письмо, в котором сообщал о результатах своих поисков. К письму были приложены фотокопии главы о логической машине из книги А. Н. Щукарёва и английской статьи о логической машине Джевонса. «Вас чутье не обмануло — вопрос оказался очень интересным. Я с радостью продолжу это дело так, чтобы представить Вам вопрос с максимальной полнотой» — писал Яроцкий [8, с. 158]. В то же время Яроцкий намекал на идеологическую неоднозначность фигуры Щукарёва («Не лишен острого интереса философский аспект вопроса», — пишет он, перед этим «предупредив» адресата, что «Jevons являлся основоположником так называемой „математической школы вульгарной политической экономии“, которую подвергнул острой критике Маркс» [8, с. 157]). Не исключено, что именно по причине идеологической неоднозначности вопроса потребовалось еще целых семь лет, чтобы появилась первая публикация [2] о логических машинах Хрущова и Щукарёва (например, в помещенной в «Философской энциклопедии» статье «Логические машины» [1], содержащей краткий очерк истории логических машин от Луллиуса до Маркванда, упоминаний о них еще не было).

Однако следует сказать, что для марксистских идеологов Щукарёв был «сомнительной личностью» вовсе не потому, что на него отбрасывалась тень раскритикованный некогда Марксом Стенли Джевонс. Он и сам в послереволюционной России был персоной нон грата... Если лучше узнать Щукарёва не только как ученого, но и как человека, судьба его логической машины становится более понятной. К сожалению, именно о Щукарёве как о человеке в известных публикациях ничего не говорится. Поэтому особую ценность приобретает уникальный документ — впервые вводимые здесь в контекст изучения логических машин воспоминания его харьковского сослуживца профессора А. Филиппова, увидевшие свет в 1950 г. в Париже¹¹.

Рисующий мемуаристом портрет весьма колоритен — это типичный профессор дореволюционной закваски, который жил исключительно наукой и «как будто не обращал внимания на окружающую его действительность». И хотя действительность советскую он, разумеется, не замечать не мог, но, похоже, принципиально ее игнорировал. Согласно Филиппову, в материальном плане Александр Николаевич, как и другие ученые-естественники и технари, жил неплохо, в то время как многие гуманитарии «доживали свою жизнь в жалких конурах, томилась от вынужденного безделья и ходили оборванными», — например, профессор философии В. М. Каринский, который «по своему внешнему виду ничем не отличался от обыкновенного нищего». Щукарёв же продолжал жить в старой квартире, которую занимал еще с царских времен, одевался «прилично и даже щеголевато» и на публичные лекции свои «являлся всегда одетым в сюртук».

Однако понятно, что жизненная позиция и поведение такого человека, как А. Н. Щукарёв, определялись отнюдь не степенью материального благополучия. Так что непосредственное начальство профессора всегда находилось в напряженном ожидании, что тот «выкинет какую-нибудь невозможную вещь». Например, после ухода в декабре 1919 года войск Деникина из Харькова и установления советской власти на первом же

7 Характерно, что ни одного примера рассмотрения «подобных (т.е. претендующих на универсальность – В. Ш.) аппаратов» Орлов не приводит, подменяя их схоластическими рассуждениями вроде «Мышление, как таковое, диалектично; отдельные формальные операции входят в общий мыслительный процесс в качестве частных случаев, подобно тому, как покой является частным случаем движения» [3, с. 72]. Но, разумеется, и упрекать Орлова за то, что он не предвидел (уже скорого!) появления универсальных вычислительных машин, невозможно.

8 Это было написано всего лишь за полтора десятка лет до появления работ В. И. Шестакова и К. Шеннона. В то же время следует сказать, И. Е. Орлова нельзя назвать рядовым марксистским начетчиком. Современные историки науки считают его одним из предшественников релевантной и паранепротиворечивой логики. См., например, работу: В. А. Бажанов. Ученый и «век-волкодав». Судьба И. Е. Орлова в логике, философии, науке // Вопросы философии. - 2001. № 1. - С. 125-135.

9 Малиновский Б. Н. Первая отечественная ЭВМ и ее создатели (к 40-летию ввода МЭСМ в регулярную эксплуатацию) // Управляющие системы и машины. - 1992. №1/2. - С. 5. (см. с. 4-10. текущего номера – ред.)

10 Аксель Иванович Берг. 1893-1979 / отв. ред. А. С. Алексеев. - М.: Наука, 2007. - С. 262-263.

11 А. Филиппов. Два советских профессора (Два портрета). I. А. Н. Щукарёв // Возрождение. - 1950. № 9. - С. 101-104.

заседании обязательного для посещения «Кружка по изучению диалектического материализма» он прочитал серьезный научный доклад, а по его окончании «вдруг почесал себе лоб и сказал: „да, я забыл, что это кружок по изучению диалектического материализма, ну что же можно сказать об изучении диалектического материализма? Только то, что можно заниматься чем угодно, это все равно, например, что коллекционировать белых мышей“». Профессор спокойно отправился домой, а вспыхнувший скандал с трудом был потушен...

Интересные сведения приводит мемуарист о логической машине А. Н. Щукарёва:

Особенно знаменит был А. Н. своей логической машиной. Собственно машина это была не его, а английского логика Джевонса, он только приделал к ней большой экран, так что все операции этой машины сейчас же воспроизводились на экране, на этом же экране он демонстрировал и конкретные примеры, иллюстрирующие абстрактные сочетания букв. Вообще А. Н. был прекрасным конструктор — по отзывам специалистов, сконструированная им «калориметрическая бомба» была гораздо выше соответствующей бомбы знаменитого французского химика Бертра¹². Еще до революции известный журналист Александр Яблоновский описывал в шуточной форме зловещую эту машину: как во время демонстрации её, какая-то курсистка возмущалась, что эта машина, как и всякая машина, есть «орудие эксплуатации масс», как на поставленный вопрос: «есть ли у нас конституция» она отвечала: «не у нас не есть конституция» как, наконец, вмешался пристав и т.д. Эти зловещие продолжались, но уже не в шуточной форме, в советское время. Раз в год являлся в «Дом ученых» (клуб ученых) одетый в сюртук А. Н. со своей логической машиной и демонстрировал её операции, причем в качестве иллюстраций попадались такие подходящие для большевиков примеры, как «возможность существования Творца мира». Нечего и говорить, с какой яростью нападали присутствующие на докладе марксисты и на А. Н., и на его машину. Впрочем, эти нападки не производили на А. Н. никакого впечатления, он только весело, добродушно и как-то по-детски хохотал.

О впечатлении, производимым логической машиной на зрителей, свидетельствует еще один передаваемый мемуаристом эпизод. Однажды после очередной антирелигиозной лекции, «доказав несуществование Бога», агитатор предложил слушателям высказаться. «К его удивлению встал один пожилой служитель (университета — В. Ш.) и стал „высказываться“. „Вот вы говорите, — начал этот служитель, — что Бога нет“. Лектор сочувственно закивал головой. „А вот машина профессора Щукарёва, продолжал служитель, ясно доказала, что Бог есть“. От неожиданности и от обязательного для большевика преклонения перед техникой лектор ничего не нашелся, что ответить. Он разбирал и опровергал все известные доказательства бытия Божия, но упустил, что может еще быть „машинное доказательство бытия Божия“». Думается, что сам Александр Николаевич немало удивился бы такому эффекту от своих демонстраций!

Круг научных интересов А. Н. Щукарёва всегда был крайне широк. Он, как уже говорилось, никогда не замыкался в кругу специальных проблем физической химии. Помимо теории познания, его, в частности, занимали вопросы социальной жизни, проблемы одаренности и пр. При этом он всегда стремился привнести в свои исследования математические методы — например, выводил некоторую эмпирическую зависимость, а затем собирал с помощью добровольных помощников статистические данные. По свидетельству А. Филиппова, «как правило, его априорная кривая подтверждалась на практике». Результаты исследований Щукарёв печатал — по дореволюционной привычке — на немецком языке в Германии, поэтому

12 Как уже говорилось, работы А. Н. Щукарёва в области калориметрии пользовались международной известностью. Известно еще одно интересное изобретение А. Н. Щукарёва — цилиндрическая логарифмическая линейка («счетный цилиндр»). О нем см.: Г.Н. Поваров. Счетный цилиндр А. Н. Щукарёва // Памятники науки и техники. - М.: Наука, 1984. - С. 39-52.

до поры до времени эти его занятия внимания идеологических инстанций не привлекали. Однако слишком долго так продолжаться не могло.

А. Н. Щукарёв писал: «Что касается отношения к политике, то я никогда, ни до революции, ни после нее политической деятельностью не занимался и к ней не стремился, т. к. рано принял как тезис, что „там где начинается борьба там кончается творчество“, я же интересовался по преимуществу последним» [12, с. 9]. В конце 1920-х гг. такая подчеркнута аполитичная позиция воспринималась уже не как допустимо нейтральная, а как сугубо враждебная советской власти. Оргвыводы рано или поздно должны были последовать, тем более что ученый, который «не замечал... советской действительности», поводы к ним давал в избытке. И они последовали.

Когда в 1929 г. большевики решили открыть Украинскую Академию Наук, то осуществляли они это свое намерение, и это и было всегда, с большим шумом: созывались собрания и заседания, писались статьи в газетах, произносились громкие речи и т. д. На одно из таких ученых собраний пригласили они и А. Н. А. Н. пришел и произнес речь в том смысле, что совершенно незачем открывать Украинскую Академию Наук, да и некого выбирать в члены этой Академии. Произнеши такую речь, он собрал свои бумаги и отправился на работу, совершенно даже не поинтересовавшись той руганью, которая раздалась по его адресу¹³.

Сразу же вслед за его выступлением в прессе началась кампания травли, газеты писали, что хотя Щукарёв и видный ученый, выбирать его в академики никак нельзя. Профессор откликнулся письмом в редакцию «Харьковского пролетария» (которое, разумеется, не было напечатано¹⁴). Со старомодной вежливостью («Уважаемый редактор! не откажите поместить» и пр.) он полностью соглашался с мнением, что его в Академию наук выбирать не следует. Во-первых, Академия эта вообще не нужна, а во-вторых, если уж кого-нибудь и надо выбирать в нее, то одних только марксистов, — может быть, «тогда мы узнаем, наконец, что такое марксизм, о котором столько говорят»¹⁵.

И наконец, чаша терпения властей переполнилась. В 1920-е годы в Харькове существовала научно-исследовательская Кафедра истории европейской культуры, объединявшая в основном гуманитариев-немарксистов, лишенных права преподавания в вузах. Действительным членом Кафедры состоял и А. Н. Щукарёв. В 1929 г. Кафедра выпустила сборник трудов, вызвавший негодование партийных идеологов. Газета «Коммунист» так писала о сборнике: «Враждебные элементы противопоставляют росту социалистической пролетарской культуры свою культуру... Разжившись на советском хлебе,

13 Мемуарист здесь допустил ошибку: Украинская академия наук была основана в 1918 г. (с 1921 г. по 1936 г., т.е. и в описываемый период, она называлась Всеукраинской академией наук). Возможно, он имел в виду очередную кампанию по выборам в Академию.

14 В свое время было высказано предположение, что «по-видимому, Щукарёв не смог или не пожелал выступить в печати с ответом на критику», содержащуюся в статье И. Е. Орлова [5, с. 149]. Думается, слова «не пожелал» здесь совершенно неуместны, поскольку ни единого шанса выступить с ответом в советской печати А. Н. Щукарёв не имел.

15 Следует сказать, что марксизм А. Н. Щукарёв не только знал, но и понимал его куда лучше своих оппонентов. Правда, он придерживался достаточно распространенного среди дореволюционной русской интеллигенции взгляда на «буржуазный строй» как на строй обреченный: «частно-владельческий-производственно-торгово-конкурентный буржуазный строй, как строй хаотический и наименее структурный не имеет никаких перспектив на существование и подлежит несомненному умиранию и уничтожению» [12, с. 10]. В то же время, марксизмом он вовсе не был очарован, и создал его историческую ограниченность: «С марксизмом я конечно знаком. Его построения нельзя не считать правильными, но поскольку он по существу исходит из экстраполяции некоторой кривой истории, то его предсказания могут быть сделаны только на сравнительно короткий период ближайшего будущего. Они конечно не решают всей обширной проблемы организации общества» [12, с. 9-10].

здесь начинают проповедовать буржуазную идеологию, свою философию, воспитывая на ней аспирантскую молодежь». Обвинения были страшными: отрицание партийного характера науки, «чистой воды идеализм, поповщина, ... черносотенная, махровая, палкинская философия» и т. д. Особенно яростным нападкам подверглась статья Щукарёва под вызывающе несозвучным времени названием «Алхимико-гностическая философия игральные карты». Щукарёва и его коллег называли «открытыми агентами буржуазной философии, которые... плюют на нашу действительность». Коммунистическая общественность требовала призвать для борьбы с «демонстрацией чуждой пролетариату идеологии» РКИ (Рабоче-крестьянскую инспекцию) и «еще что-нибудь поострее» (*т. е. карающий меч революции* — В. Ш.)¹⁶. В результате в 1930 г. Кафедра была закрыта.

В работе [5] о причинах прекращения Щукарёвым деятельности в области теории познания говорится крайне обтекаемо. Из нее можно заключить, что Александр Николаевич прекратил работу над логической машиной, столкнувшись с резким неприятием идеи механизации мышления со стороны ортодоксальных марксистских философов, оценивших ее как «бесплодную и нелепую затею» [5, с. 147]. Однако такая точка зрения представляет ситуацию слишком упрощенно. И. Е. Орлов, критик (причем, единственный известный нам) работ А. Н. Щукарёва, вообще говоря, отнюдь не являлся частью советского философского истеблишмента, а к концу 1920-х годов и сам отошел от занятий философией¹⁷. Вряд ли именно его публикация могла произвести на Александра Николаевича столь сильное впечатление. Не приходится сомневаться, что отказаться от публичной деятельности в области философии и логики и уйти в 1931 году на пенсию ученого вынудили именно описанные выше кампании травли «по месту жительства».

Свою логическую машину Щукарёв передал на хранение на кафедру математики Харьковского университета, и ее дальнейшая судьба неизвестна. В последние годы жизни А. Н. Щукарёв состоял консультантом нескольких научно-исследовательских организаций, и вновь сосредоточился на вопросах физической химии. В частности, он сотрудничал с Институтом экспериментальной медицины, где занимался термодинамикой живой клетки. Одновременно он продолжал работать над большим логико-философским трудом «Опыт обоснования системы структурного реализма». В 1934 г. ученый передал рукопись в Библиотеку им. В. И. Ленина и ленинградскую библиотеку АН СССР [5, с. 150].

В отличие от многих своих харьковских коллег, Щукарёв не был репрессирован и окончил жизнь уважаемым и почитаемым ученым. Тем не менее, даже после смерти его воззрения не давали покоя блюстителям идеологической чистоты. В послевоенное время, когда погромные кампании в разных областях науки следовали одна за другой, имя Александра Николаевича Щукарёва стало для борцов за «идейную чистоту» отечественной науки одним из главных жупелов. Перечислить все упоминания ученого в этом контексте сложно, поэтому ограничусь лишь некоторыми, взятыми с примерно десятилетним интервалом.

Например, крупный советский специалист по охоте на идеалистических ведьм член-корреспондент АН СССР А. А. Максимов писал в 1947 г.:

16 Возрождение. - 1950. № 10. - С. 123-124.

17 Символично, что Орлов, по образованию инженер-гидравлик, столь резко выступивший против работы физико-химика Щукарёва, в некотором смысле повторил его путь – обратившись к логике и философскому осмыслению науки (пусть и в специфическом марксистском изводе), он, похоже, спустя некоторое время понял небезопасность этого занятия в условиях господства одной идеологии и занялся технологией получения йода и брома методами титрования.



Насколько борьба за и против революции тесно сплеталась с борьбой за и против науки и научного мировоззрения, свидетельствует, например, появившийся в 1906 г. «Сборник по философии естествознания», куда вошли статьи естествоиспытатель А. И. Бачинского, В. И. Вернадского, И. Ф. Огнева, Н. М. Соловьёва, Н. А. Умова, А. Н. Щукарёва.

Здесь со всей наглядностью обнаруживается путь, который вёл некоторых естествоиспытателей в болото реакции и идеализма, путь, на который они хотели столкнуться и самую науку.

Сборник открывается статьёй Н. А. Умова «Значение Декарта в истории физических наук». В этой статье автор противопоставлял как непримиримые полюсы материализм и идеализм. Материализм Декарта имеет, по Умову, то значение, что он дал метод и программу исследования для естествознания, которые и до настоящего времени являются руководящими, прогрессивными и далеко ещё не исчерпанными. <...>

Не случайно сборник открывается статьёй, защищавшей материализм в естествознании. Это, очевидно, преследовало цель привлечь к сборнику внимание естествоиспытателей, враждебно настроенных к идеализму, выступающему незавуалированно. Статья Умова должна была успокоить таких естествоиспытателей. Но уже следующая статья А. Н. Щукарёва должна была подготовить читателя к полному отказу от материализма в естествознании. На основе ложно истолковываемых данных психологии Щукарёв трактовал понятие материи как принадлежащее к «отрицательной области сознания»¹⁸.

Таким образом, Максимов отводил Щукарёву неблагоприятную роль идеологического диверсанта, «подготавливающего» наивных российских естествоиспытателей к «полному отказу от материализма». Причем роль едва ли закоперщика борьбы «против науки и научного мировоззрения» и тем самым «против революции»!

Спустя двенадцать лет другой видный борец, профессор А. И. Компанеев, сетовал, что «борьба русских ученых против махизма и энергетизма все еще слабо освещена в нашей литературе»¹⁹ и, восполняя этот пробел, обрушивался на Щукарёва и других русских ученых и мыслителей:



Идеалистическая философия Маха, Авенариуса и других основоположников эмпириокритицизма наибольшее распространение в России получила в годы столыпинской реакции, после поражения русской революции 1905 года. Первые же философские работы Маха и Авенариуса появились в России значительно раньше, еще в 70-е годы прошлого столетия. С 90-х годов их работы все больше и больше популяризируются идеологами господствовавших классов царской России.

В начале XX века, особенно в годы столыпинской реакции, на русском языке в большом количестве стали издаваться философские работы Маха, Авенариуса, Оствальда, А. Пуанкаре, Джемса, Петцольдта, Пирсона, Гартмана и других эмпириокритиков. Философские воззрения Маха, Оствальда и К^о в России пропагандировали Хвольсон, Шишкин, Щукарёв, Некрасов и другие «физические» идеалисты. Рьяным проводником махизма, непримиримым врагом материализма выступал журнал «Вопросы философии и психологии», издававшийся в Москве под редакцией махровых реакционеров Лопатина и князя Трубецкого. В журнале активное участие принимали Шишкин, Некрасов, Щукарёв, Струве, Булгаков, Бердяев, Радлов, Лосский, Шпет и другие. Этот журнал прославился своими злобными выпадами против смелых материалистических открытий Сеченова, Тимирязева, Столетова и других ученых²⁰.

И даже на излете эпохи застоя можно было прочитать, что «Открытыми выпадами против философского материализма отличался физик Щукарёв, который объявлял себя противником главных категорий материалистической философии и сторонником энергетизма Оствальда. „Идея материи, – утверждал он – это – заблуждение“. Щукарёв, Бугаев, Шишкин, Бачинский и Яковкин преувеличивали роль математического аппарата в познавательной деятельности человека, примитивизировали и к тому же релятивистски толковали основные законы природы»²¹.

18 Максимов А. А. Очерки по истории борьбы за материализм в русском естествознании. - М., 1947. - С. 434-435.

19 Компанеев А. И. Борьба русских естествоиспытателей против махизма и энергетизма // Вопросы философии. - 1959. № 6. - С. 124.

20 Там же.

21 Шкуринов П.С. Позитивизм в России XIX века. - М.: изд-во Московского университета, 1980. - С. 273.

На фоне этих обвинений достаточно наивно (хотя и вполне объяснимо) звучит утверждение, будто «в философских вопросах Щукарёв стоял в общем, по нашему мнению, на позициях естественнонаучного материализма» [5, с. 149]. То же самое можно сказать и о заметном в письме А. В. Яроцкого А. И. Бергу стремлении не просто прописать Щукарёва по материалистическому ведомству, но и записать его в союзники В. И. Ленина в борьбе с махизмом: «даже прочитав лишь... одну главу, ... можно убедиться, что Щукарёв несомненный и притом сознательный, материалист, именно по тем основным вопросам, по которым Ленин дал бой махизму и богдановщине» [8, с. 157–158].

Разумеется, вопрос об отношении Щукарёва к материализму далеко не прост — да и понимал его Александр Николаевич совершенно иначе, чем советские ортодоксы. В любом случае, он характеризовал это отношение так:



В период различного рода «выскачек», аспирантов различных Марксистских Институтов, которые утверждали, что говорить об идеальном газовом состоянии «это значит проповедовать идеализм» и которым конечно хотелось блеснуть своими «ниспровержениями» «физического идеализма» я конечно был возведен в высокий сан «физического идеалиста» [12, с. 4]

Сам же Щукарёв не причислял себя ни к одному из лагерей, соглашаясь с мнением Э. Л. Радлова, который «не находит возможным включить меня в обычные ряды русской философской мысли, имевшей значительный идеалистический и даже мистический уклон, и не разобравшись в моих построениях („Проблемы теории познания в приложениях к вопросам естествознания“ Матезис, 1913) отставляет меня просто в сторону. Это было по существу совершенно правильно в 1913 году, теперь (в середине 1930-х гг. — В. Ш.) еще более» [12, с. 5].

В целом, резюмирует А. Н. Щукарёв, «могу точно сказать, что все же я не могу причислить себя к разряду чистых матерьялистов. Но я менее всего „идеалист“ и пожалуй даже наиболее резкий „антиидеалист“ поскольку я являюсь убежденным противником так наз. „рационализма“ всех видов (не исключая и физико-математического)» [12, с. 6–7]. Он формулирует ответ на вопрос: «кто же я такое?», но рассмотрение оригинальной философской концепции А. Н. Щукарёва, названной им «структурным тензоризмом» [12, с. 9] далеко выходит за рамки настоящей работы.

В заключение рассказа о построенных в России логических машинах и судьбах их создателей можно привести один эпизод. Парадокс эпохи! — в то самое время, когда А. А. Максимов вписывал имя опального и идеологически чуждого профессора в ряд «врагов революции», а именно в послевоенный период борьбы с низкопоклоном перед Западом, то же имя было использовано для утверждения «русского первенства». Так, в опубликованной в начале 1950 года в журнале «Успехи физических наук» заметке²² говорилось, что А. Н. Щукарёв опубликовал уравнение растворения в 1896 г., т. е. более чем на год раньше считающихся его авторами американцев А. Нойеса и У. Уитни. Время публикации заметки, пришедшееся на самый разгар лихорадочных поисков российского приоритета во всех науках, определило ее специфический тон («Замалчивание открытий, сделанных русскими учёными, и присвоение их работ, даже без упоминания в списке использованной литературы характерно во многих случаях для учёных капиталистических стран»). Заметим, что тот же автор к сюжету с открытием уравнения растворения обращался не один раз²³, и, кроме того, заявлял о приоритете А. Н. Щукарёва в открытии закона кинетики²⁴.

22 Ничик М.С. К истории открытия уравнения растворения // Успехи физических наук. - 1950. Т. XL. Вып. 2. - С. 338-340.

23 Ничик М.С. О приоритете открытия уравнения растворения русским ученым А. Н. Щукарёвым // Журнал общей химии. - 1949. Т. 19. Вып. 9. - С. 1593-1595; Ничик М.С. Новые данные об открытии уравнения растворения // Журнал физической химии. - 1953. Т. 27. Вып. 7. - С. 1109-1111.

24 Ничик М.С. О приоритете А. Н. Щукарёва в установлении закона кинетики // Журнал физической химии. - 1949. Т. 23. Вып. 7. С. 871.

Не вдаваясь в существо едва ли актуальных сегодня споров о приоритете, нельзя не сказать о том, что привлекаемые в этих спорах в качестве аргумента труды А. Н. Щукарёва являются доказательством высочайшего, поистине мирового, научного уровня его работ в области физической химии.

Тем не менее, всё-таки первоначально именно интерес к логической машине способствовал тому, что философские и идеологические «заблуждения» А. Н. Щукарёва были как бы вынесены за скобки²⁵, а акцент в изложении его биографии был перенесен на новаторскую работу по созданию логической машины. Благодаря этому уже на рубеже в 1970–1980-х годов А. Н. Щукарёв, как и его предшественник П. Д. Хрущов, обрели заслуженное почетное место в пантеоне славы истории отечественной науки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бирюков Б. В., Шестаков В. И., Калужин Л. А. Логические машины // Философская энциклопедия. Т. 3. — М.: Советская энциклопедия, 1964. — С. 232–234.
2. Велигжанин В. А., Поваров Г. Н. К истории создания логических машин в России // Вопросы философии. — 1971. № 3. — С. 156–158.
3. Орлов И. Е. О рационализации умственного труда // Под знаменем марксизма. — 1926. № 2. — С. 72–93.
4. Памяти Павла Дмитриевича Хрущова, почетного члена Общества физико-химических наук. — Харьков, 1912.
5. Поваров Г. Н., Петров А. Е. Русские логические машины // Кибернетика и логика. — М.: Наука, 1978. — С. 137–152.
6. Слешинский И. В. Логическая машина С. Джевонса // Вестник опытной физики и элементарной математики. — Одесса. 1893. № (175). — С. 145–154.
7. Соков А. Н. Мыслительная машина // Вокруг света. — 1914. № 8. — С. 287.
8. Фет Я. И. Кибернетика в Политехническом музее // в кн.: Фет Я. И. Рассказы о кибернетике. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. — С. 154–159.
9. Шилов В. В. Логические машины и их создатели. Краткая, но практически полная история // Информационные технологии. — 2008. № 8 (Приложение). — 40 с.
10. Щукарёв А. Н. Проблемы теории познания: в их приложении к вопросам естествознания и в разработке его методами. Одесса: Mathesis, 1913. 144 с.
11. Щукарёв А. Н. Механизация мышления (Логическая машина Дживонса) // Вестник знания. — 1925. № 2. — Стлб. 825–830.
12. Научное завещание профессора Щукарёва. Публ. и комментарии С. В. Камышан. 2002. С. 3-11.
13. Gardner M. Logic Machines and Diagrams. — N.-Y., Toronto, L.: McGraw Hill Book Co, 1958. — 158 p.
14. Jevons W. S. On the Mechanical Performance of Logical Inference // Philosophical Transactions of Royal Society. — 1870. Vol. 160. — P. 497–517.
15. Jevons W. S. The Principles of Science: A Treatise on Logic and Scientific Method. — L.: MacMillan and Co, 1874.
16. Ketner K.L. (assisted by A. F. Stewart). The Early History of Computer Design: C. S. Peirce and Marquand's Logical Machines. // Princeton University Library Chronicle. Spring 1984. Vol. XLV. № 3. — P. 187–211.
17. Marquand A. A. New Logical Machine. // Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. 1886. Vol. XXI. — P. 303–307.
18. Povarov G. N. The First Russian Logic Machines // Computing in Russia. The History of Computer Devices and Information Technology revealed. G. Trogemann, A. Y. Nitussov, W. Ernst (Eds.). — Wiesbaden: VIEWEG, 2001. — P. 51–62.

В. В. ШИЛОВ

Кандидат технических наук,
заведующий кафедрой «МАТИ» — РГТУ
имени К. Э. Циолковского, Москва

25 А в постсоветское время идеологические «грехи» Александра Николаевича Щукарёва были забыты уже настолько основательно, что комментатор труда П. С. Юшкевича «Современная энергетика с точки зрения эмпириосимволизма» (см. «Русский позитивизм. Лесевич. Юшкевич. Богданов»). СПб.: Наука, 1995) приписал опубликованную в 1901 г. статью «Очерки по философии естествознания» его полному тезке и однофамильцу, известному историку А. Н. Щукарёву!

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ:

Н. М. МИЩЕНКО
Канд. физ.-мат. наук

история одной идеи академика В. М. Глушкова

В статье представлена одна из идей в области искусственного интеллекта, впервые сформулированная академиком В. М. Глушковым, а именно, обучение компьютера распознаванию осмысленности предложений на естественном языке, в эксперименте — на русском. Представление идеи, алгоритма обучения, постановки задачи и анализа результатов машинных экспериментов выполнено с помощью цитат из научных трудов В. М. Глушкова.

Стаття висвітлює одну з ідей у галузі штучного інтелекту, сформульовану вперше академіком В. М. Глушковым, а саме, про навчання комп'ютера розпізнавати осмисленість речень природної мови, в експерименті — російської. Ідея, алгоритм навчання, формулювання задачі та аналіз результатів машинних експериментів подаються за допомогою цитат з наукових праць В. М. Глушкова.

In the article the idea firstly formulated in the field of artificial intellect by Academician V.M. Glushkov to teach the computer to recognize the meaning of natural language sentences (in Russian) is presented together with the computer experiments results. In particular, presentation is widely illustrated by citation from V. M. Glushkov's scientific papers.



Создание и развитие средств вычислительной техники, первоначально предназначенной для решения задач математики и математической физики, очень скоро привело к мысли использовать ЭВМ и в других областях умственной деятельности человека.

В Киеве в декабре 1957 года на базе Лаборатории вычислительной математики и вычислительной техники Института математики АН УССР был образован Вычислительный центр АН УССР (далее — ВЦ) на правах научно-исследовательского института. Директором ВЦ был назначен доктор физико-математических наук Виктор Михайлович Глушков (1924-1982). В 1958 году в новом здании ВЦ на ул. Лысогорской велась установка двух универсальных ЭВМ — «Урал-1» и «Киев».

В. М. Глушков (далее — В. М.) к тому времени был уже известным специалистом в абстрактной области математики — топологической алгебре, однако он сразу оценил возможности ЭВМ быть помощником человека во всех сферах его деятельности. Большое внимание В. М. уделял созданию и развитию искусственного интеллекта (ИИ) на ЭВМ. О начале работ по созданию ИИ в ВЦ свидетельствует отрывок из монографии В. М. Глушкова¹:

¹ Глушков В. М. Теория алгоритмов. — К.: Изд-во КВИРТУ, 1961. — 167 с., с. 164.

«... автор еще в 1958 году успешно использовал универсальную электронную вычислительную машину «Урал» для проверки правильности доказательства теорем в одной алгебраической теории (которая, кстати сказать, в целом является алгоритмически неразрешимой).»

Темой настоящей статьи является история реализации впервые предложенных В. М. Глушковым в области ИИ идеи и ее воплощения в алгоритме обучения ЭВМ распознаванию осмысленности фраз на естественном языке и совершенствованию алгоритма на основе опыта (в дальнейшем — обучение машины). Цитируем В. М. Глушкова²:

«...Понятие «осмысленности» фразы точно не определяется. Предполагается просто, что «учитель» каким-то способом, придерживаясь, однако, обычного житейского понятия о смысле или бессмысленности, произвел разбиение всех фраз на два непересекающиеся класса: класс осмысленных фраз и класс бессмысленных фраз. В процессе обучения каждой фразе, подаваемой на вход алгоритма, сопоставляется признак ее принадлежности одному из этих двух классов...»

Идее обучения машины распознавать осмысленность фраз естественного языка (в экспериментах — русского) В. М. придавал большое значение, о чем свидетельствует ее описание в нескольких монографиях^{3 4 5 6}, представление на конференциях, симпозиумах. Эта идея и ее реализация на ЭВМ в 1961 году стали предвестниками дальнейших исследований по распознаванию семантики текстов и представления ее в виде семантических сетей.

Приоритет развития искусственного интеллекта в деятельности В. М. Глушкова подтвердился во время его визита в США в составе советской делегации в апреле-мае 1959 года, состоявшегося в рамках обмена делегациями ученых между США и СССР. Среди заявленных им в анкете интересов был и такой, переведенный на английский язык,

² Там же, с. 153.

³ Там же, с. 167.

⁴ Глушков В. М. Введение в теорию самосовершенствующихся систем — К.: Изд-во КВИРТУ, 1962. — 109 с.

⁵ Глушков В. М. Введение в кибернетику — К.: Изд-во АН УССР, 1964. — 324 с.

⁶ Глушков В. М. Основы безбумажной информатики. — М.: Наука, 1982. — 552 с.

как machine learning⁷ — термин, обозначающий способность программ к самоусовершенствованию в процессе их исполнения. В Нью-Йорке в Исследовательской лаборатории фирмы IBM для участников советской делегации была прочитана краткая лекция по обучающимся машинам. Авторы статьи⁸ называют лишь В. М. Глушкова, который задал несколько вопросов по теме лекции. К сожалению, содержание лекции в статье не раскрыто.

В июне 1959 года в Париже состоялась Международная конференция по обработке информации. Труды конференции были изданы в 1960 году. В разделе «Распознавание образов и обучающиеся машины» представлено 17 статей различной тематики, в основном, машинное распознавание образов, символов, речи, доказательство теорем в исчислении предикатов, в геометрии.

Представлена также статья⁹, в которой достаточно подробно описана программа под названием General Problem Solver (GPS), в дословном переводе на русский — «Общий решатель проблем». Программа GPS была предназначена для решения задач по аналогии с тем, как решает задачи человек. Работа программы продемонстрирована в статье на примерах доказательства тождеств в алгебре, тригонометрии, символической логике. Из списка литературы к статье о GPS следует, что авторы занимались также моделированием игры в шахматы и изучением процессов творческой деятельности человека.

Выделение нами статьи о GPS из списка Трудов конференции связано с тем, что к работам авторов статьи в то время проявил интерес В. М. Глушков. На семинарах в отделе, возглавляемом В. М., реферировались и обсуждались зарубежные статьи по искусственному интеллекту. В частности, автором этих строк в 1961-м году на семинаре по заданию В. М. была прореферирована статья о программе GPS. В качестве примеров работы программы в статье рассматривалось упрощение алгебраических выражений путем применения тождественных соотношений общей алгебры.

Уже тогда по инициативе В. М. Глушкова в ВЦ проводились также исследования по автоматическому распознаванию символов и изображений, моделированию простейших процессов биологической эволюции и др.

Многогранность таланта В. М. Глушкова проявилась и в том, что под его руководством параллельно с решением математических задач на ЭВМ с первых лет существования ВЦ выполнялась интенсивная работа с целью применения вычислительной техники в народном хозяйстве, в частности, для управления технологическими процессами. В. М. потратил много усилий на то, чтобы использовать вычислительную технику для управления экономикой в СССР, то есть, впервые в мировой практике построить общегосударственную компьютерную информационную модель экономики. И достиг определенных успехов, несмотря на сопротивление новшества со стороны старой управленческой номенклатуры.

В ВЦ 6–9 июня 1960 года состоялась Вторая научная конференция по вычислительной математике и вычислительной технике. Тематика докладов, представленных в тезисах¹⁰, отражает весь спектр работ, выполняемых ВЦ в то время: управляющая машина широкого назначения, полупроводниковые

устройства, применение компьютеров в промышленности, автоматизация программирования, программирование методов вычислительной математики.

Несмотря на то, что изначально ЭВМ «Киев» ориентировалась на решение задач вычислительной математики, на ней решались задачи обработки текстов на естественных языках, а также относящиеся к ИИ. Об этом свидетельствуют тезисы таких докладов: Н. М. Грищенко, Т. А. Крайнова, С. Н. Якименко «О программировании алгоритма независимого анализа языка» (Грищенко — девичья фамилия автора этой статьи); Л. А. Калужнин, А. А. Стогний, Л. С. Стойкова «Математические принципы построения автоматического словаря для машинного перевода»; Л. А. Калужнин, С. Н. Якименко «Статистическое исследование печатных текстов»; И. П. Севбо «Статистика флексий на материале русского языка 1-ого уровня»; В. А. Ковалевский, А. Г. Семеновский «Автоматическое распознавание букв и цифр методом анализа направления»; А. А. Стогний «О принципах построения одной обучающейся программы»; Э. Ф. Скороходько «Один способ построения формальной модели значения и некоторые возможности его применения».

Самое раннее из найденных нами печатных свидетельств В. М. Глушкова об обучении машины относится к июлю 1960 года, когда В. М. рассказывал об этой идее американскому делегату международного конгресса IFAC (International Federation of Automatic Control), который состоялся с 27 июня по 7 июля 1960 года в Москве. На конгресс прибыло более 150 зарубежных делегатов. В американском журнале¹¹ была напечатана статья, озаглавленная «Soviet Cybernetics and Computer Sciences — 1960», в которой автор, делегат конгресса из США Edward A. Feigenbaum, представил информацию о конгрессе, а также описал свою встречу с В. М. Глушковым в Киеве. В ходе беседы В. М. рассказал делегату конгресса о своих результатах в теории абстрактных автоматов, а также о начатых работах в области ИИ, — в частности, о проблеме обучения компьютера распознавать осмысленность фраз естественного языка. Приводим рассказ В. М. в русском переводе с английского:



«...Предположим, выбран ограниченный словарь, который состоит из 20 имен существительных, 15 глаголов и 15-20 предлогов. Как только эти слова выбраны, можно строить все осмысленные предложения, содержащие эти слова, и затем ввести их в машину. Но это неправильный путь, учитывая большое количество возможных вариантов предложений.

Наша цель состоит в том, чтобы задать машине лишь определенное число осмысленных предложений, и после их обработки попросить машину ответить, осмысленно или нет новозаданное предложение. Если машина ошиблась, то указать на ошибку. Идея состоит в том, чтобы машина сформировала классы из тех осмысленных предложений, которые были уже поданы. Например, пусть сформирован класс объектов, которые могут стоять — дом, мальчик, человек, ребенок. Если предложение с глаголом «думать» будет подано впервые, машина правильно ответит, что «мальчик думает», «мужчина думает», «ребенок думает», а «дом думает» — ошибка. Тогда она должна сформировать новый класс объектов, которые «стоят, но не думают». Число классов может быть очень большим, но намного меньше множества всех осмысленных предложений, которые можно построить со слов данного словаря. Этот процесс расщепления и формирования классов можно инициировать и для предложений «имя существительное — глагол — предлог — имя существительное.»

В заключение статьи автор отметил, что США имеет определенные преимущества над СССР в проектировании и изготовлении компьютеров, но в СССР нет отставания в развитии фундаментальных идей в этой области.

Статья американского делегата свидетельствует также о том, что 28 июня 1960 года в Политехническом музее в Москве с большим успехом выступал делегат конгресса Норберт

11 IRE Transactions on Electronic Computers. — Oct., 1961., P. 759-776.

7 Zaitzeff E.M., Astrahan M.M. Russian Visit to U.S. Computers // IRE Transactions on electronic computers. — Vol. EC-8. — Dec., 1959. — Numb. 4. — P. 489-496., с. 491.

8 Zaitzeff E.M., Astrahan M.M. Russian Visit to U.S. Computers // IRE Transactions on electronic computers. — Vol. EC-8. — Dec., 1959. — Numb. 4. — P. 489-496.

9 Newell A., Shaw J.C., Simon H.A. Report on a General Problem Solver // Proc. of the Intern. Conf. on Information Processing. — 1959. — P.256-264.

10 Тезисы докладов 2-ой научной конференции по вычислительной математике и вычислительной технике (6-10 июня). — Киев: Изд. ВЦ АН УССР, 1960. — 60 с.



Норберт Винер в Киеве, 1960 г.

Винер для всех желающих его послушать. Большинство вопросов к нему касалось сравнения творческих возможностей мозга и компьютера. Больше всего аплодисментов вызвало высказанное Н. Винером убеждение в том, что творчество человека всегда будет превосходить машинное. После конгресса Норберт Винер приезжал в Киев и выступал в Киевском доме научно-технической пропаганды.

В отличие от Н. Винера, В. М. Глушков был оптимистом в отношении развития искусственного интеллекта в будущем. В «Литературной газете» от 1.01.1976 г. была опубликована беседа В. М. с журналистом В. Моевым, который поставил В. М. такой вопрос:

Оставим пока в стороне споры, как сложатся взаимоотношения естественного и искусственного интеллекта, но хотел бы услышать четко: можно ли вообще создать искусственный разум, равный человеческому?»

Ответ В. М.: «Наверное, ответом должна послужить вся беседа, я постараюсь изложить, обосновать свою точку зрения. Но если уж вам так важно услышать это в самом начале, извольте — "да" и еще раз "да"... Можно ли создать полноценный искусственный разум — уже не вопрос. Безусловно, можно. Причем человеческому он не только не уступит, но во всех отношениях опередит его. Это произойдет, видимо, еще до начала XXI века... У нас в Институте кибернетики (ВЦ в 1962 году преобразован в Институт кибернетики АН УССР во главе с академиком В. М. Глушковым — Н. М.) программа научно-исследовательских работ по этой теме принята и рассчитана примерно на такую перспективу...»

Дальше идет детальное изложение и обоснование позиции В. М. Глушкова. Однако, со временем В. М. изменил свое мнение о сроках создания сложных кибернетических систем и предложил тезис о единстве ближних и дальних целей. Но об этом — позже.

С введением в эксплуатацию ЭВМ «Киев» в 1958 году появилась возможность реализовать программно некоторые идеи ИИ, в том числе и алгоритм В. М. обучения машины русскому языку. Полный перечень программ для ЭВМ «Киев», созданных до 1962 года, имеется в монографии¹². С участием автора этой статьи в 1960 году на ЭВМ «Киев» были реализованы программа морфологического анализа словоформ русского языка¹³ по алгоритму лингвиста, в то время младшего научного сотруд-

ника Института языкознания АН СССР И. А. Мельчука (Москва), и арифметический блок программирующей программы (ПП-2) по алгоритму старшего инженера ВЦ АН УССР Л. Н. Иваненко. Имея опыт программирования так называемых логических задач, в начале 1961 года автор этой статьи начала разрабатывать программу для ЭВМ «Киев» по алгоритму В. М. Глушкова и проводить эксперименты по обучению компьютера распознавать осмысленность простых предложений русского языка. Приводим постановку задачи из монографии В. М. Глушкова¹⁴.

«...Весьма важную область применения самосовершенствующих систем алгоритмов составляют задачи обучения языку... Речь идет о задаче обучения распознаванию смысла фраз на том или ином языке. Реально рассматривался русский язык и фразы весьма простой грамматической конструкции с достаточно бедным словарным запасом (порядка 100 слов). В настоящем изложении мы ограничимся лишь основными идеями, которые были положены в основу алгоритма обучения распознаванию смысла.

Предположим сначала, что речь идет о распознавании смысла фраз, состоящих только из подлежащих и сказуемых. Запас слов, из которых составляются изучаемые фразы, заранее фиксируется. Ясно, что при этих условиях возможно лишь конечное число фраз, и тем более, среди них конечное число осмысленных.

Точная постановка задачи об обучении распознаванию смысла фраз состоит в следующем: необходимо построить самосовершенствующуюся систему алгоритмов, которая, после сообщения ей некоторого числа N_1 случайно выбираемых фраз из общего числа N осмысленных фраз данной конструкции, научилась бы правильно распознавать осмысленность любой фразы этой же конструкции, то есть, относить эту фразу либо к числу осмысленных, либо к числу бессмысленных фраз...

В процессе обучения различают два режима: режим обучения и режим экзамена. В режиме обучения системе подают некоторое число (не все) осмысленных фраз. Затем в режиме экзамена подают фразы, а система должна отвечать, они имеют смысл или бессмысленны. В случае неправильного ответа можно делать подсказку и таким образом обучать в режиме экзамена. Если в режиме обучения подать все осмысленные фразы, то машина всегда будет отвечать правильно. Такой процесс («зубрежка») называется тривиальным.

Заслуживает внимания нетривиальный процесс, когда системе подается часть осмысленных фраз, а она начинает правильно отвечать на все поданные ей во время экзамена осмысленные фразы.

Предлагаемая самосовершенствующаяся система для распознавания смысла фраз, которую мы будем называть смысловым дискриминатором, основывается на идее фиксации связей между различными осмысленными фразами посредством введения новых понятий. Применительно к фразам простейшей конструкции «подлежащее — сказуемое» целесообразно вводить новые слова (понятия) для обозначения классов существительных, сочетаемых с теми или иными множествами глаголов.

...Благодаря этому создается возможность более экономного задания существующих в языке смысловых связей по сравнению с простым запоминанием всех осмысленных фраз.»

Именно в таком виде смысловой дискриминатор был запрограммирован. Однако в запрограммированном алгоритме разрешалась и конструкция фраз типа «подлежащее — сказуемое — дополнение» (с предлогом или без). Программа состояла из 400 команд ЭВМ «Киев». В архиве автора статьи сохранились данные лишь об одном эксперименте (40 имен существительных, 51 глагол и несколько предлогов), во время которого сформировано 12 классов имен существительных. Названия классов — понятия: люди, посуда, мебель и др. Основная работа по усовершенствованию программы и постановке экспериментов длилась до середины 1962 года.

Во время экспериментов был обнаружен один курьезный факт. После обучения машины ей была подана для проверки на осмысленность фраза: «инженер находится в кухне».

12 Глушков В. М., Ющенко Е. Л. Вычислительная машина «Киев». Математическое описание // К.: Гос. издат. техн. лит. УССР, 1962. — 182 с.

13 Грищенко Н. М. Особенности кодирования и программирования алгоритма морфологического анализа для русского языка на машине «Киев» // Проблемы кибернетики: Сборник. — Вып. 6. — М.: Физматгиз, 1961. — сс. 289-297.

14 Глушков В. М. Теория алгоритмов. — К.: Изд-во КВИРТУ, 1961. — 167 с., сс.152-157.

Машина оценила ее как бессмысленную. Ошибки в программе найти тогда не удалось. Осталось «поверить» машине. Этот факт всем понравился и даже попал в прессу. Так, в газете «Неделя» от 23-30 ноября 1983 года в статье о В. М. Глушкове упоминается весьма успешная попытка научить машину распознавать осмысленность простых фраз, но машина не захотела признать фразу о присутствии инженера в кухне как имеющую смысл.

5-6 мая 1961 года в Киеве состоялся Всесоюзный симпозиум «Принципы построения самообучающихся систем». В первый день работы симпозиума В. М. Глушков сделал доклад «Об обучении распознаванию осмысленных предложений на ЭВМ», содокладчики Н. М. Грищенко и А. А. Стогний. В докладе В. М. были и новые факты — алгоритм совершенствовался. Доклады о конкретных результатах В. М. всегда сопровождал рассказом о перспективах дальнейших исследований.

На симпозиуме были сделаны еще два доклада с ВЦ: В. М. Глушков, В. А. Ковалевский, В. И. Рыбак «Об одном алгоритме обучения распознаванию образов»; А. А. Летичевский, А. А. Дородницына «Моделирование естественного отбора». Эксперимент впоследствии демонстрировался в ВЦ на дисплее, присоединенном к машине «Киев». Отметим также два доклада известных ученых из Москвы: А. А. Ляпунов, Ю. Ю. Финкельштейн «О формировании поведения коллектива автоматов»; О. С. Кулагина «О выработке алгоритмов машинного перевода при помощи ЭЦМ».

В сборнике¹⁵ опубликованы доклады, представленные на симпозиуме, а также статьи сотрудников ВЦ по теме ИИ: А. А. Стогний «Некоторые математические вопросы построения цифровой логической машины»; В. М. Глушков, В. А. Ковалевский, В. И. Рыбак «Универсальная установка для исследования алгоритмов распознавания изображений»; А. Г. Ивахненко «Индуктивный и дедуктивный методы познания как основа построения двух основных типов обучающихся систем»; А. И. Кухтенко «О некоторых классах самонастраивающихся систем автоматического управления»;

В Ленинграде (нынешний С.-Петербург) 3–12 июля 1961 года состоялся 4-й Всесоюзный математический съезд. Грандиозное событие — и, кстати, последнее в таком формате, поскольку позже были уже лишь тематические симпозиумы или конференции. На съезде с ВЦ было командировано несколько математиков и программистов. Все летели в одном самолете с В. М. Глушковым. В пути он показывал через иллюминаторы разные выдающиеся места, в частности, озера Чудское, Ладожское. Чтобы увидеть, сотрудники ВЦ бегали от одного иллюминатора к другому, вызывая беспокойство стюардесс.

На съезде В. М. Глушков выступил на пленарном заседании с докладом «Алгебраическая теория автоматов». Сотрудники ВЦ выступали в секции «Вычислительная математика». В. М. Глушков выступил с докладом «Некоторые математические проблемы теории обучающихся автоматов», А. А. Стогний, Н. М. Грищенко — с докладом «Обучающаяся алгоритмическая система для распознавания осмысленных предложений».

Интересно также познакомиться с темами выступлений других делегатов, которые были или впоследствии стали лидерами в компьютерных науках: А. А. Ляпунов «Обзор проблематики кибернетики»; С. В. Яблонский «Обзор математических проблем кибернетики»; О. С. Кулагина «Об экспериментах по машинному переводу и о машинной выработке переводческих алгоритмов»; А. П. Ершов, С. С. Лавров «Об экономии памяти при составлении программ»; академик С. Л. Соболев «Расшифровка письменности Майя»; Р. Х. Зарипов «Об алгоритмизации процесса сочинения музыки».

15 Принципы построения самообучающихся систем: Сборник. — К.: Гос. издат. техн. лит. УССР, 1962. — 119 с.



1968 – в центре Э. Ф. Скороходько, справа от него В. М. Глушков

Под руководством В. М. Глушкова в 1961 году сотрудниками его отдела Э. Ф. Скороходько и Л. Э. Пшеничной была выполнена работа по синтезу осмысленных предложений на ЭВМ, результат которой изложен в статье¹⁶ со ссылкой на алгоритм В. М. распознавания осмысленности предложений, как на инструмент для проверки правильности результатов синтеза.

Все так называемые логические программы для ЭВМ того времени, в том числе и программа обучения машины, разрабатывались с немалыми трудностями, связанными с ориентацией ЭВМ только на вычисления и с отсутствием устройств ввода-вывода текстов на естественных языках. В связи с расширением нечисловых областей применения компьютерной техники возникла необходимость в усовершенствовании компьютеров. Перечень требований по усовершенствованию и их обоснование были темой кандидатской диссертации А. А. Стогния (1932-2007), аспиранта В. М. Глушкова, в то время непосредственного руководителя автора этой статьи.

В феврале 1962 года состоялась успешная защита кандидатской диссертации А. А. Стогния под названием «Исследование рациональных принципов построения универсальных цифровых машин для преобразования буквенной информации». В представленных в диссертации исследованиях использованы алгоритм и результаты экспериментов по обучению машины.

С 27 августа по 1 сентября 1962 года в Мюнхене состоялся конгресс IFIP-62 (International Federation for Information Processing). В рамках конгресса был организован симпозиум по ИИ, где было представлено 5 докладов. Тему симпозиума озвучил М. Минский (MIT, Cambridge, USA) в переводе на русский язык:



«...Машины уже доказывают теоремы, сочиняют музыку, играют в игры (не очень хорошо, но лучше чем обычный человек). Производительность машин сегодня позволяет надеяться, что завтра мы сможем увидеть творческую работу машин. Многие считают, что это невозможно, и что машины не способны к инновациям (innovations). Этот вопрос предлагаем для обсуждения на симпозиуме.»

В докладах рассматривались различные подходы и условия для получения инноваций с помощью машины. В. М. Глушков выступил с докладом (в переводе на русский язык) «Некоторые вопросы теории самообучения машин»¹⁷. Среди нескольких тем,

16 Скороходько Э. Ф., Пшеничная Л. Э. Синтез осмысленных предложений на ЭЦВМ. // Проблемы кибернетики: Сборник – Вып. 10. – М.: Физматгиз, 1963. – сс. 261-273.

17 Glushkov V.M. Certain Questions of the Theory of Machine Self-learning. // Proc. IFIP Congress. – Munich, 1962. – P. 480-481.



Виктор Михайлович Глушков

представленных в докладе, главное внимание В.М. сосредоточил на эксперименте по самообучению компьютера распознавать осмысленные предложения естественного языка. Эксперимент показал возможность получать новую информацию от машины после ее самообучения на ограниченном числе предварительно поданных ей осмысленных предложений. Эту тему доклада В.М. сокращенно подаем ниже в переводе с английского языка, а другие темы только называем.

Во время моделирования мыслительных процессов на компьютерах становится очень важным вопрос самообучения машин... В Институте кибернетики АН УССР в Киеве проводится работа по самообучению машин с учетом различных аспектов теории. Первый аспект касается общих вопросов теории самообучения... Второй аспект нашей работы касается обучения автоматов распознаванию образов...

Третий аспект, наиболее интересный с точки зрения моделирования мыслительных процессов, касается построения систем для обучения распознаванию смысла предложений. Конкретно, мы рассматриваем русский текст сравнительно простой грамматической структуры «субъект – глагол – предлог – объект». Для экспериментов мы выбрали сравнительно небольшой словарь (приблизительно 100 слов). Это дало возможность использовать 1000 ячеек памяти, включая место для программы и различных таблиц.

...Основную идею (эксперимента — Н.М.) легче понять на простом примере предложений, имеющих структуру «субъект — глагол». Сначала компьютер просто накапливает вводимые осмысленные предложения, но специальный параметр, встроенный в программу и называемый коэффициентом сдерживания (coefficient of retentivity), рано или поздно изменяет содержимое памяти. Если, например, этот коэффициент равен 2, компьютер может принять не больше двух предложений с одним и тем же глаголом, например, «профессор думает»

и «студент думает». Если позже поступит новое предложение с тем же глаголом, например, «мальчик думает», то машина определяет новое выражение (название) для класса «думающих», и записывает, что «профессор», «студент» и «мальчик» — члены класса «думающих».

Второй специальный параметр программы — коэффициент осторожности (coefficient of caution) — регулирует процесс переноса свойств от одного класса к другому. Например, если этот коэффициент равен 2, тогда достаточно компьютеру распознать, что два члена класса «думающих» могут говорить, чтобы заключить, что все думающие могут также и говорить. Естественно, что при экстраполяции, основанной на неполной индукции, могут возникнуть ошибки. Однако, следующий блок программы генерирует случайным образом осмысленные (с точки зрения машины) предложения и затем автоматически исправляет ошибки, формируя новые классы существительных, основанные на одном, двух, трех или любом числе свойств.

С помощью экспериментов можно выбрать наилучшие значения коэффициентов, при которых процесс обучения машины происходит за кратчайшее время. Изменяя значения этих параметров, можно получить разные схемы поведения процесса обучения от простого механического запоминания (зубрежки) до тенденции к неконтролируемой фантазии.

Эксперименты, моделирующие на компьютере некоторые из простейших процессов биологической эволюции, принадлежат к четвертому типу исследований, проводимых в Киеве...

На конгрессе был также представлен доклад¹⁸ А. Ньюэлла (A. Newell из Carnegie Institute of Technology, USA) — одного из авторов программы GPS, о которой упоминалось выше. Доклад посвящен обобщению опыта использования программы GPS, подробному рассмотрению эвристик, используемых в программе, обзору работ других авторов. В докладе также предложено уточнение термина «machine learning». По мнению автора термин «самообучение машины» больше подходит к случаю, когда положительный опыт, накапливаемый машиной, передается к следующему сеансу ее работы. Этот термин вполне применим к программе обучения машины распознавать осмысленные предложения естественного языка по алгоритму В.М. Глушкова.

Вскоре после конгресса В.М. Глушкову пришло письмо из США от Саула Амареля (Saul Amarel), выдержки из которого подаем в переводе на русский язык:



...Во время вашей интересной презентации на симпозиуме по искусственному интеллекту в Мюнхене в рамках конгресса IFIP-62 вы вспомнили статью, посвященную вашим исследованиям по искусственному интеллекту, которые были представлены на симпозиуме по самоорганизующимся системам в Киеве.

Поскольку я очень заинтересован в исследованиях по искусственному интеллекту, то был бы очень благодарен вам за получение репринта вашего доклада на Киевском симпозиуме, а также других материалов о ваших последних работах. Особенно интересуюсь механизмами формирования понятий и хотел бы также узнать больше о вашем проекте машинного распознавания осмысленности фраз, составленных из ограниченного языка.”

Подпись: Sincerely, Saul Amarel, Head of Computer Theory Group in the Radio Corporation of America (RCA) Laboratories (Princeton).

Справка: Саул Амарель (1928–2002) был профессором университета Ратгерс (Rutgers University). Он известен благодаря своим пионерским работам по ИИ с начала 1960-х годов.

Был ли послан ответ на письмо Саула Амареля, автору статьи неизвестно.

Со второй половины 1962 года наряду с экспериментами по обучению машины автором этой статьи выполнялась и новая задача — моделирование машины «МИР» на ЭВМ «Киев», а позже — на М-20.

В мае 1963 года в Каневе состоялся Симпозиум-2 «Принципы построения самообучающихся систем». На Симпозиуме

18 Newell A. Learning, Generality and Problem-Solving // Proc. IFIP Congress – Munich, 1962. – P.407-412.

был представлен доклад: В. М. Глушков, Н. М. Грищенко, А. А. Стогний «Об экспериментах по распознаванию осмысленных предложений».

Однажды на своем рабочем столе среди прочих бумаг автор этой статьи случайно обнаружила написанную рукой В. М. Глушкова записку, переадресованную автору А. А. Стогнием. Приводим текст записки:



Тривиальный алгоритм обучения распознаванию осмысленных фраз. Алгоритм с экстраполяцией опыта. Выработка понятий. Корреляционные связи между понятиями и эффективность обучения. Поиск эффективных алгоритмов обучения на основе статистических испытаний.¹⁹

Что означает записка? Ответ А. А. Стогния на этот вопрос уже забыт. Во всяком случае его ответ не побудил к действию и не объяснил того значения, которое придавал В. М. этой работе. Перед автором А. А. Стогнием было поставлено иное задание — моделирование. Так с тех пор записка хранится у автора статьи как ценный автограф В. М. Глушкова. Позже автору стало известно, что В. М. был очень заинтересован в этой работе, о чем свидетельствует отрывок из его воспоминаний в книге¹⁹.



... Одновременно мы начали работы по распознаванию смысла фраз на русском языке, т.е. в области семантических сетей, как теперь это называется. Этим занимался А. А. Стогний и частично А. А. Летичевский. Впрочем алгоритм делал я, а А. А. Стогний подготовил хорошие программы. По потоку предложений на входе этот алгоритм строил семантическую сеть, т.е. определял, какие слова с какими корреспондируются. Были сделаны зачатки картины мира, причем было придумано экономное кодирование, затем А. А. Стогний переключился на распознавание дискретных образов, тематику Ю. И. Журавлева, да и я оставил это дело, и у нас оно захирело. Надо было его с машинным переводом связать, но опять не хватило людей, а я не мог заниматься лишь семантической алгоритмикой. И все-таки, когда я сделал в 1962 году в Мюнхене на конгрессе IFIP доклад на эту тему, это было сенсацией — у американцев ничего подобного не было. Тогда же меня избрали в программный комитет Международной федерации по обработке информации.²⁰

В монографии²⁰, где ИИ посвящена отдельная глава, В. М. связывает проблему понимания текстов на естественных языках с помощью компьютеров с проблемой осмысленного диалога человека с машиной.



...Проблема понимания текстов на естественных языках не может считаться до конца решенной, если предназначенная для этих целей автоматическая система не способна вести осмысленный диалог с человеком и, самое главное, обучаться в результате диалога.

При ведении такого диалога важно уметь осуществлять автоматический перевод с внешнего языкового представления на язык семантической сети и обратно. С этой целью удобно использовать аппарат формальных семантических грамматик с процедурами классификации и объединения языковых оборотов, равнозначных по смыслу.

...Следует заметить, что построение семантических грамматик в значительной мере облегчается применением процедур, строящих семантическую классификацию в результате анализа предъявляемых системе правильных и неправильных фраз (как с точки зрения синтаксиса, так и с точки зрения семантики). Один из способов такой классификации был предложен автором еще в 1961 году...²¹

Начав широким фронтом развивать идеи создания систем ИИ на машинах первых поколений, В. М. Глушков, очевидно, надеялся достичь видимых результатов на протяжении ближайшего десятилетия или двух. Вопреки ожиданиям, полу-

чилось не все. В. М. достаточно быстро пришел к заключению о том, что сложные кибернетические системы требуют многолетнего труда. Чтобы правильно организовать эту работу, В. М. выдвинул принцип «единства ближних и дальних целей», касающийся времени, необходимого для создания сложных кибернетических систем. Лучше всего содержание этого принципа изложено в его воспоминаниях, которые он продиктовал в последние дни своей жизни. Цитируем²¹:



Дело заключается в том, что в кибернетике есть одна особенность. Когда развивались другие науки, которые не имели дела со столь большими системами, как кибернетика, то обычно возникновение идеи о том, как решить задачу (особенно в математике), являлось главным. Это было 90% дела. Если идея была верной, то ее оформление занимало 10%. В биологических исследованиях эти цифры могут быть другими: 40% — идея, а 60% — труд на ее реализацию. А в кибернетике получается так, что в некоторых случаях идея составляет около 0,01%, а все остальное — 99,9% — это ее реализация. Объясню это на примере. Мы с самого начала стали развивать направление, называемое искусственным интеллектом, связанное с построением разумных машин и соответствующих программ. На эту тему я написал книгу «Теория самоусовершенствующихся систем», и во «Введении в кибернетику» ряд разделов был посвящен специально этому вопросу.

Я поручил своему аспиранту Стогнию А. А. работу по искусственному интеллекту, в частности, обучению машины русскому или украинскому, в общем естественному человеческому языку, чтобы она понимала смысл предложений. И мы довольно быстро добились потрясающих вроде бы успехов. Могли «разговаривать» с машиной «Киев» как с маленьким ребенком. Она училась говорить, понимала, задавала вопросы, делала те же ошибки, которые делает ребенок и т.д. Над такого рода вещами (это была оригинальная работа) работали в разных лабораториях мира. Одни переводили с русского языка на английский и наоборот, другие еще что-то делали. И оказалось, что первые попытки давали обнадеживающие результаты: идея уже есть, остается только ее реализовать, а исходя из старого опыта, который был у людей раньше накоплен в других науках, считали, что идея это уже 40% дела. Если на разработку идеи потребовалось два года, значит, на ее реализацию потребуется в полтора раза больше, и через пять лет мы сделаем программы, которые будут переводить лучше любого переводчика с английского на русский, или сделаем такую машину, которая будет по пониманию языка и смысла хорошим собеседником на уровне человека и т.д. Но оказалось, что это далеко не так.

К сожалению, такая недооценка сложности кибернетических задач типична для периода становления любой науки. Я как-то быстро (может потому, что занимался философией в свое время) это понял и таких ошибок не делал, таких предсказаний не давал. Особенность больших систем в том, что от идей по их построению до их реализации очень длительный путь. Отсюда и появился важный управленческий принцип — единства дальних и ближних целей.

Я этот принцип формулирую так: в новой науке, какой является кибернетика, не следует заниматься какой-то конкретной ближней задачей, не видя дальних перспектив ее развития. И наоборот, никогда не следует предпринимать дальнюю перспективную разработку, не продумав, нельзя ли ее разбить на такие этапы, чтобы каждый отдельный этап, с одной стороны, был шагом в направлении этой большой цели, а вместе с тем он сам по себе смотрелся как самостоятельный результат и приносил конкретную пользу.²²

Следует отметить, что В. М. Глушков был не одинок в переоценке возможностей ЭВМ. В этом можно убедиться, обратившись в Интернет с запросом «Семантические сети — искусственный интеллект», где в разделе «Столкновение с реальностью» (период с 1966 года по 1973 год) представлен анализ возможностей ЭВМ того времени для решения некоторых задач ИИ.

Начатые В. М. Глушковым работы по распознаванию машиной осмысленности фраз на естественном языке продолжались в направлении распознавания семантики (смысла) научно-технических текстов. Остановимся кратко лишь на двух исследованиях в этом направлении, начатых в 1960-х годах сотрудниками ВЦ (после 1962 года — Института кибернетики АН УССР).

19 Малиновский Б. Н. Академик В. Глушков. — Киев: Наук. думка, 1993. — 142 с., с. 71.

20 Глушков В. М. Основы безбумажной информатики. — М.: Наука, 1982. — 562 с., с. 520.

21 Малиновский Б. Н. Академик В. Глушков. — Киев: Наук. думка, 1993. — 142 с., с. 45.

Результаты исследований в отделе В. М. Глушкова его сотрудниками-лингвистами Э. Ф. Скороходько и Л. Э. Пшеничной, полученные под непосредственным влиянием идеи В. М. обучения машины, были опубликованы в монографии Э. Ф. Скороходько²². Цитируем из предисловия к монографии:



Данная работа посвящена одному из наиболее важных и перспективных направлений в современной лингвистической семантике — сетевому моделированию языка. Подобная тема впервые является объектом монографического исследования в советской науке. Этот метод исследования основывается на построении семантических сетей, моделирующих смысловую сторону лексики и текста.... Семантическая сеть оказалась особенно полезной при решении многих теоретических и практических задач, особенно связанных с проектированием лингвистического обеспечения систем искусственного интеллекта.”

Трудность построения семантических сетей лексики и текстов состоит в том, что семантическая связь между словами в тексте, а тем более между фрагментами текста, невидима — в отличие от видимых морфологического строения слов и синтаксической связи между словами в предложении. Предметом исследования в монографии доктора филологических наук Э. Ф. Скороходько являются средства поиска семантической связи между словами терминологической лексики и между предложениями научных текстов, а также представление этой связи в удобной для использования форме.

Чтобы определить смысл слов некоторой терминосистемы с целью построения ее семантической сети, в монографии используется неформальная информация в виде толковых словарей терминов соответствующей области знаний. Однако, таким словарям присущ субъективизм и в той или иной мере наличие ошибок в определениях терминов. Цитируем из монографии²³:



Толковый словарь как способ представления системы семантических связей и семантической структуры лексики... не обеспечивает однозначного и эксплицитного представления семантических связей, не позволяет проследить глубинные связи, т.е. цепочки связей (в этом одна из коренных причин многих логических ошибок в словарях, на которые не раз указывалось), мало пригоден для определения количественных характеристик и т.д.

Идеальной математической моделью любого системно-структурного образования является граф... Весьма удобен граф и для изображения системы семантических связей и семантической структуры лексики.”

Введение в компьютер лексической семантики терминосистемы является, по существу, обучением машины, хотя и не в прямом диалоге «человек — машина», что было бы весьма неэффективным, учитывая объем информации, которую нужно ввести. Диалог становится актуальным в двух случаях: 1) в режиме экзамена сети на примерах, о которых известно, являются они осмысленными или нет; 2) в режиме использования сети для проверки правильности определения терминов в толковых терминологических словарях, для оценки словарных параметров и др.

Семантические сети лексики являются базисом для построения семантических сетей текстов, которые используются в процессах автоматизации индексирования и реферирования текстов. Результат этих процессов, в свою очередь, является основой для формирования поисковых образов документов — запросов к системам поиска текстовых документов в Интернете.

В конце 1960-х годов сотрудник ИК АН УССР В. П. Гладун (с 1983 года — доктор технических наук) ввел понятие растущих семантических сетей и их представление графами специ-

ального вида — пирамидальными семантическими сетями, предназначенными для исследований и компьютеризации процессов мышления. В монографии В. П. Гладуна²⁴ предлагаются семантические модели естественного языка, каждая из которых является пирамидальной семантической сетью, представляющей семантическую связь типа «часть — целое». Цитируем из монографии²⁵:



...Предусмотрено два режима формирования семантической модели языка: 1) путем непосредственного ввода в систему всей информации, образующей модель языка; 2) путем обучения системы на примерах осмысленных словосочетаний.”

На основании исследований В. П. Гладуна по компьютерному моделированию естественных языков с помощью семантических сетей, формированию понятий, логическому выводу и планированию решений им предложены компьютерные средства формирования знаний в нескольких тематических областях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В. М. Глушков впервые в практике использования ЭВМ сформулировал концептуальную возможность и предложил алгоритм выявления основной смысловой связи в предложении на естественном языке типа «субъект — действие», реализованный на ЭВМ на примере простых предложений русского языка. За время, прошедшее с 1961 года, идея В. М. Глушкова об обучении машины распознавать смысловую связь «субъект — действие» эволюционировала в распознавание с помощью машины и других смысловых (семантических) связей, как-то: «причина — следствие», «часть — целое», «действие — объект» и др., охватывающие практически все полноточные слова тематических текстов.

В настоящее время семантические сети стали средством исследований во многих отраслях знаний. Смысловой диалог компьютера с человеком становится одной из главных частей программного обеспечения компьютера.

Отметим, что украинские математики во главе с В. М. Глушковым одними из первых увидели перспективу таких исследований и, одновременно с появлением первых ЭВМ, начали разрабатывать фундамент той интеллектуальной среды, которая сегодня кажется такой привычной.

В заключение автор выражает искреннюю благодарность В. В. Глушковой за ценные советы и моральную поддержку во время написания статьи.

Н. М. МИЩЕНКО

*Кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, место работы (1956-2002):
Институт кибернетики им. В. М. Глушкова НАНУ
e-mail: nadmykh@ukr.net*



22 Скороходько Э. Ф. Семантические сети и автоматическая обработка текста. — К.: Наук. думка, 1983. — 213 с.

23 Там же, с. 17.

24 Гладун В. П. Процессы формирования новых знаний. — София, 1994. — 189 с.

25 Там же, с. 41.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ

к формированию информационно-управленческих систем в работах В. М. Глушкова и С. Бира

А. А. МОРОЗОВ

Член-корр. НАН Украины,
докт. техн. наук, профессор

О. А. КРЯЖИЧ

Мл. науч. сотр. ИПММС,
член Национального Союза
журналистов Украины

По рекомендации Программного комитета конференции «СППР'2009» и «СППР'2010» на интерактивном семинаре «Беседы о системном анализе», который регулярно проводится на портале «Конференции и семинары» Академии технологических наук Украины при технической поддержке Института проблем математических машин и систем НАН Украины, состоялось обсуждение книги Стаффорда Бира «Мозг фирмы» и предэскизного проекта «Единая государственная система вычислительных центров (ЕГСВЦ)» Виктора Михайловича Глушкова.

Результаты проведения семинара, на котором обсуждался предэскизный проект академика В. М. Глушкова по ЕГСВЦ¹, позволяют сделать абсолютно другие выводы, чем те, что возникли по результатам рассмотрения книги С. Бира «Мозг фирмы»². В частности, подход Виктора Михайловича Глушкова позволяет более детально определить первоначальные особенности и состояние объекта автоматизации, в противовес обобщенному подходу Стаффорда Бира, использующего общие концепции европейского менеджмента применительно к объекту автоматизации.

Актуальность сделанных выводов состоит в том, что в настоящее время для автоматизации сложных систем в Украине предлагаются многие западные подходы и методы, не имеющие не только апробации за рубежом, но и серьезного технико-технологического и экономического обоснования. Широкое внедрение современных электронных технологий в управление государством и обществом — е-правительство, е-управление, е-демократия и др., — по имеющемуся европейскому опыту, должно базироваться на собственных достижениях и разработках, интегрированных в соответствии с мировыми стандартами.

Указанная ориентация на «электронное общество» вызвала к жизни появление новых способов взаимодействия на основе использования информационно-управленческих систем в целях повышения эффективности предоставления государственных, социальных, юридических и других услуг. При этом разработчики активно используют зарубежные концепции, включая и работы С. Бира, практически не обращая внимания на существующие фундаментальные и прикладные отечественные исследования, доказавшие свою состоятельность.

Кроме того, анализ дополнительных источников, в частности, книги В. М. Глушкова «Основы безбумажной информатики» и цикла лекций С. Бира «Проектирование свободы», позволяет сделать ряд концептуальных замечаний, ориентированных на современные разработки систем поддержки принятия решений.

Целью работы является попытка сравнительного анализа подходов В. М. Глушкова и С. Бира к построению информационно-управленческих систем.

Бурный рост информационных технологий (ИТ) сделал реальностью предсказание Норберта Винера об «общем мире». Однако этот процесс обострил целый ряд серьезных противоречий: уровень сложности современных электронных систем растет, при этом проблемы доступности коммуникаций, повышения эффективности административного

управления с помощью электронных технологий, обратной связи между государством и социумом остаются не решенными. Сегодня практически каждая европейская страна имеет документ самого высокого уровня, в котором определяется национальная политика по построению информационного общества, а главной функцией органов исполнительной власти считается выполнение роли центров управления больших социальных систем, а правительства — государства в целом.

Казалось бы, с учетом указанных тенденций, вопросы, поступающие из социума, должны решаться быстрее и более качественно, поскольку ИТ позволяют проводить обработку больших объемов информации, необходимой для принятия решений, бюрократический аппарат должен сокращаться, обмен информацией между гражданами и государственными структурами полностью перейти от бумажных носителей к безбумажной технологии. Но при анализе существующей ситуации, скажем, в Украине, можно отметить стремительный рост ИТ и увеличение бюрократического аппарата со сложной системой отношений на основе бумажных носителей информации, нехватка оперативной информации, что приводит к низкоэффективным принимаемым решениям в различных сферах жизнедеятельности общества.

Анализируя подходы к построению информационных систем в современном обществе, можно заметить, что эти системы практически не имеют качественно новых структур, а создаются путем «приращения» нового к имеющемуся базису, в результате чего возникает дилемма, о которой говорил В. М. Глушков — «автоматизированный хаос останется хаосом»³.

Именно поэтому управленцы разных стран мира ищут пути создания информационных систем, которые смогут обладать рядом таких основных свойств:

- система должна эффективно взаимодействовать с внешней средой, обладать быстрой адаптацией к изменениям;
- человек должен минимально влиять на работу системы;
- должен соблюдаться принцип целостности и согласованности, при этом отдельные модули должны легко заменяться в случае необходимости, без ущерба для работы всей системы;
- информация должна вводиться один раз и динамично обновляться;
- и одно из главных требований — информационная управленческая система должна минимизировать бюрократическое влияние на процесс принятия решений.

Поиск решений по созданию такой системы привел к возникновению понятия «жизнеспособных систем». Под жизнеспособной системой понимают систему, организованную таким образом, чтобы удовлетворять требованиям выживания в изменяющихся условиях. Одна из основных особенностей жизнеспособной системы в том, что они могут адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды. Британский основоположник организационной кибернетики Стэффорд Бир, не только детально разработал Модель Жизнеспособной Системы (VSM), но и попытался внедрить ее на практике в проекте Киберсин

1 http://conf.atsukr.org.ua/1.php?id_conf=20

2 http://conf.atsukr.org.ua/1.php?id_conf=17

3 Глушков В. М. Кибернетика, вычислительная техника, информатика. Избранные труды. В 3 т. — К.: Наукова думка, 1990.



при правительстве Альенде в Чили в 1972 году⁴. Свою работу над такой моделью и над созданием сети, построенной на основе VSM, С. Бир описал в книге «Мозг фирмы» и в цикле лекций «Проектирование свободы»⁵. Предлагаемая С. Биром система строилась по упрощенной аналогии с нервной системой человека — есть головной мозг, отвечающий за организм в целом, и есть многоуровневая «нервная система», позволяющая контролировать организм. Как излагает С. Бир в «Мозге фирмы»⁵, было предложено связать предприятия сетью связи Кибернет, используя радиостанции, работающие в сантиметровом диапазоне и линии телекной связи, проложив по стране кабели телеграфных аппаратов. Вся информация должна была передаваться в единый центральный компьютер. Показатели работы от предприятий должны были ежедневно пересылаться в этот единый центр, где пройти обработку и анализ. В случае выявления проблем должен был возникнуть сигнал обратной связи, транслируемый руководству проблемного предприятия. Предлагалось также создать систему сетевых связей, которые аннулировали бы бюрократический аппарат, поскольку позволяли каждому связываться с тем, кто был необходим.

Бир предлагал создание оперативного центра принятия решений — ситуационную комнату, куда транслировалась обработанная и визуализированная информация. В режиме реального времени здесь должны были быть отражены цифры и факты о деятельности всей страны.

Для новой системы создавался Киберстрайд — пакет программ, а также Чеко — модель чилийской экономики. При этом о свободе при взаимодействии общества, учреждений и организаций С. Бир говорил именно как об отсутствии бюрократии, что подробно описано в цикле лекций «Проектирование свободы» [6]. Вместо бюрократии Биром предлагалась сетевая структура, где все связаны определенными информационными каналами, что позволяет снять напряжение в обществе, а, значит, и вероятность возникновения всевозможных колебаний, кризисов.

Система, предложенная С. Биром, оказалась не столь «жизнеспособной», поскольку не прошла испытание «кризисом», которым для этой системы выступил переворот Пиночета в 1973 году. Как указал С. Бир в «Проектировании свободы», причиной стало то, что проектируемая система была наложена на общество потребления, которым было чилийское общество. Исключение важной внешней составляющей — финансирования и кредитования со стороны мирового сообщества, — привело к неустойчивости и кризису государства, которое еще не претерпело необходимых изменений в соответствии с новыми условиями.

В 60–70 годах XX века отечественный ученый-кибернетик, академик Виктор Михайлович Глушков предложил уникальный подход к формированию информационных систем для государственного управления.

В 1965–1970 годах в СССР был выполнен определенный объем работ по созданию автоматизированных систем управления предприятиями (АСУП) и отраслевых автоматизированных

систем управления (ОАСУ) в отдельных министерствах. Опыт, полученный в процессе этой работы, позволил в последующих пятилетках выйти на новые рубежи. Была поставлена задача создания Государственной сети вычислительных центров (ГСВЦ) как технической базы Общегосударственной автоматизированной системы (ОГАС) сбора и обработки информации для нужд учета, планирования и управления⁶. Наиболее детально разработка подходов была представлена в предэскизном проекте «ЕГСВЦ».

По одному из главных вопросов — выбору структуры создаваемой системы В. М. Глушков отмечает, что она должна быть устойчивой по отношению к возможным изменениям в системе государственного планирования и управления. Это позволило бы избежать или минимизировать последствия возможных «кризисных» явлений, то есть, решить ту проблему, с которой не справилась VSM С. Бира после прекращения внешнего финансирования страны.

В отличие от С. Бира, который предлагал пять взаимодействующих подсистем в своей модели, академик В. М. Глушков предлагает меньше уровней управления — всего три. Но эти уровни позволяют отследить важнейшие процессы, проходящие в стране в целом, в отдельном регионе или крупном центре, на конкретном, пусть даже небольшом, предприятии.

При определении окончательной структуры ЕГСВЦ необходимо учитывать следующие положения, четко выписанные В. М. Глушковым:

«а) государственная сеть вычислительных центров функционирует как единая вычислительная система, при этом обеспечивается возможность совместной работы машин в ходе выполнения разнообразных народнохозяйственных задач планирования и управления, а также возможность оперативного обмена информацией между отдельными центрами;

б) государственная сеть вычислительных центров опирается на крупные центры, так как удельные затраты на вычислительные работы резко сокращаются при концентрации вычислительной техники. ... Однако следует учитывать, что значительное удаление ВЦ от первичных источников информации и управляемых объектов приводит к увеличению затрат на каналы связи;

в) опорные вычислительные центры сети размещаются в узловых пунктах единой автоматизированной системы связи страны, и пунктах наибольшей концентрации производительных сил»⁷.

В перечисленных положениях явно просматриваются критерии «жизнеспособности», но принципиально иного уровня, чем указываемые С. Биром: меньше уровней способствуют более быстрому прохождению информации, а «кустовой» способ расположения ВЦ позволяет получить необходимый «максимум» информации в кратчайшие сроки, что позволяет осуществлять управление в режиме реального времени. По этому вопросу В. М. Глушков указывает: «Низовой уровень сети создается на низовых (кустовых) ВЦ, обслуживающих предприятие или группу предприятий по территориальному или отраслевому принципу, а также ячеек сбора первичной информации на мелких предприятиях».

4 Бир С. «Мозг фирмы». - М.: Радио и связь, 1993.

5 Beer St. Designing Freedom. Toronto: CBC Publications, 1974. - 52 p.

6 Глушков В. М. Основы безбумажной информатики - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982. - 552 с.

7 http://conf.atsukr.org.ua/1.php?id_conf=20

Следует отметить несколько четких требований, выдвигаемых к информационным системам как В. М. Глушковым, так и С. Биром:

- система должна быть независимой^{5,6,7,8};
- система должна использовать актуальные данные, а не статистику⁵;
- внедрение системы должно привести к уничтожению бюрократии^{5,6,8}.

Схожесть выдвигаемых требований особо интересна с учетом того, что хотя Виктор Глушков и Стаффорд Бир работали в одно время и над схожими проблемами, но знакомы не были.

В. М. Глушков выдвигает также ряд кардинальных требований, которые должны быть выполнены при размещении вычислительных центров с целью эффективного распределения потоков информации:

- а) обеспечение возможности обслуживания территориальных органов экономического управления по всей стране;
- б) минимизации длин линий связи, особенно линий связи с большой пропускной способностью;
- в) наличию отраслевой специализации экономических районов страны⁸.

Эти требования выдвинуты обоснованно: государство рассматривается как сложная система, требующая управления отдельным объектом с учетом как особенностей сферы деятельности, так и особенностей предприятия, и всей страны в целом. От этого будет зависеть качество планов, точность их выполнения. Из этого вытекает и требование к самой информации: «... хранение информации в памяти ЭВМ придает ей принципиально новое качество динамичности, то есть способности к быстрой перестройке и непосредственному оперативному ее использованию в решаемых на ЭВМ задачах (без кропотливой работы по ее вводу в ЭВМ)»⁷.

Виктор Михайлович Глушков предполагал, что эффективное распределение потоков информации позволит всей системе работать более эффективно. Именно поэтому ним так четко описаны требования к эффективности размещения вычислительных центров. Стаффорд Бир также выдвигает три общих требования эффективности (тройной вектор) к первой системе, которая, по его модели, должна обеспечивать несколько основных видов ключевой деятельности организации (система самого нижнего уровня):

- а) фактический показатель — что мы можем получить при имеющихся ресурсах и ограничениях;
- б) наличный показатель — чтобы мы смогли достигнуть при имеющихся ресурсах и ограничениях, если бы все-таки решились внедрить задуманное;
- в) потенциальный показатель — что там удастся сделать, развивая ресурсы и снимая ограничения, действуя в пределах средств и возможностей.⁹

Анализируя указанные постулаты С. Бира, мы приходим к вопросу: что же есть эффективность в системе, предложенной британским исследователем?

Если не углубляться в детальный научный анализ понятия эффективности системы, а взять определение из общедоступных ресурсов¹⁰: эффективность системы — это свойство системы выполнять поставленную цель в заданных условиях использования и с определенным качеством; свойство системы, характеризующее ее способность выполнять задачи по назначению.

Можно ли говорить о том, насколько эффективна система, т. е., насколько она приспособлена к выполнению уже поставленных перед нею задач, рассуждая о том, а что бы мы могли? Получается, что целевая задача перед системой не поставлена?

Эффективность у В. М. Глушкова основана на строгом математическом аппарате и возможности сравнивать достигнутый результат с заложенными в систему параметрами.

Система эффективности у Виктора Михайловича — определенная модель, позволяющая не только сделать вывод о достижении установленных критериев, но и определить проблемные или перспективные точки дальнейшего развития.

То есть, в целом академиком В. М. Глушковым дается более детальная проработка особенностей построения информационных управляющих систем с акцентом на условия и исторические основы развития экономики с попыткой внедрения и частичного апробирования системы в нашей стране, что дает несомненно больше информации нашим разработчикам, чем наследие, оставленное С. Биром.

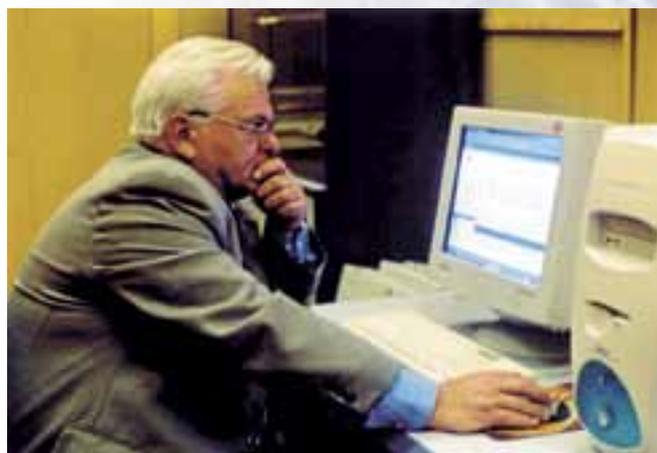
По результатам проведенного анализа можно констатировать следующее:

- уровень сложности современных информационных систем, призванных решать проблемы повышения эффективности принимаемых решений при снижении времени на принятие решений, повышения скорости обработки информации и ускорения обратной связи, постоянно растет, но это не приближает к решению указанных проблем;

- ведется поиск путей создания информационно-управленческих систем, которые позволяют эффективно взаимодействовать с внешней средой, обладать быстрой адаптацией к изменениям, подвергаться минимальному воздействию со стороны человека, минимизировать бюрократическое влияние на государство и общество;

- один из подходов к формированию информационных систем был предложен английским исследователем С. Биром, который предлагал связать предприятия сетью связи для передачи всей информации в единый центральный компьютер;

- другой подход был выдвинут отечественным ученым-кибернетиком академиком В. М. Глушковым, который предложил структуру, устойчивую по отношению к возможным изменениям в системе государственного планирования и управления. Актуальность этой разработки ощутима и в настоящее время, поскольку подходы, используемые В. М. Глушковым, имели апробацию с конкретными результатами и должны быть использованы при построении современных систем поддержки принятия решений. В свою очередь, можно предположить, что работы С. Бира малоэффективны при разработке информационно-управленческих систем в нашей стране, поскольку не отражают ее исторических особенностей и специфики управления.



А. А. МОРОЗОВ

Член-корреспондент НАН Украины, директор Института проблем математических машин и систем (ИПММС) НАН Украины, действительный член Международной академии информатики и Академии технологических наук России, Президент академии технологических наук Украины, доктор технических наук, профессор, ученик В. М. Глушкова, руководитель работ по системе «Рада»

О. А. КРЯЖИЧ

Младший научный сотрудник ИПММС, член Национального Союза журналистов Украины

8 Глушков В. М. Кибернетика, вычислительная техника, информатика.

Избранные труды. В 3 т. — К.: Наукова думка, 1990.

9 Бир С. «Мозг фирмы». — М.: Радио и связь, 1993.

10 http://ru.wikipedia.org/wiki/Эффективность_системы

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

общегосударственной системы управления экономикой

А. Н. СУЩЕНКО

Канд. эк. наук,
старший преподаватель
кафедры финансов
ДВНЗ «КНЕУ им. Вадима Гетьмана»

Всё новое – это хорошо забытое старое ...

Большинство идей, которые сегодня кажутся новаторскими и такими, которые заслуживают внимания, имеют давнюю и продолжительную историю удач и поражений. К примеру, можно вспомнить идею Н. Теслы с использованием переменного тока в сети для транспортировки его на дальние расстояния, которая долгое время не могла реализоваться в силу противодействия со стороны монополистов рынка из-за угрозы потери прибыли. И только с течением времени всем стало ясно, что такой подход является не только новаторским в данной отрасли, но и дает возможность реализовать множество проектов в других отраслях хозяйственной и общественной деятельности.

Подобная история касается также предложения по созданию Общегосударственной системы управления экономикой (ОГАС), отцом которой можно считать академика В. М. Глушкова. В начале 60-х годов он одним из первых увидел перспективы в создании подобной компьютеризированной системы, которая позволила бы оптимизировать хозяйственные, экономические, а также финансовые процессы в государстве. Идея, которая сразу была воспринята с энтузиазмом и получила поддержку на высоком уровне управления, со временем начала терять свою силу.

Но на то время существовал ряд причин, которые существенно тормозили развитие данного проекта. Во-первых, речь идет о Госплане, который был колоссом — воплощением ленинского видения плановой экономики, и бюрократическом аппарате, упразднение которого привело бы к необходимости переквалификации или поиску нового рабочего места для огромного количества госслужащих. Вдобавок к этому, руководители государственных предприятий сразу оценили масштабы «выведения экономики из тени» и получения оперативной информации о реальных показателях их деятельности.

Во-вторых, реализация такого масштабного проекта требовала значительных средств. Так, например реализация проекта по построению автоматизированной системы управления (АСУ) предусматривала 4–5 млрд. руб.¹, а ОГАС — почти 20 млрд. руб. Однако уже по итогам трёх пятилеток проект должен был принести государству почти 100 млрд. руб.².

1 Куцык Б. С., Махаров Н. В., Ставчиков А. И. Проблемы повышения эффективности АСУ. – М.: Наука, 1982. – С. 17.

2 Малиновский Б. Н. История вычислительной техники в лицах. - К.: фирма «КИТ», ПТОО «А. С. К.», 1995. – 384 с.

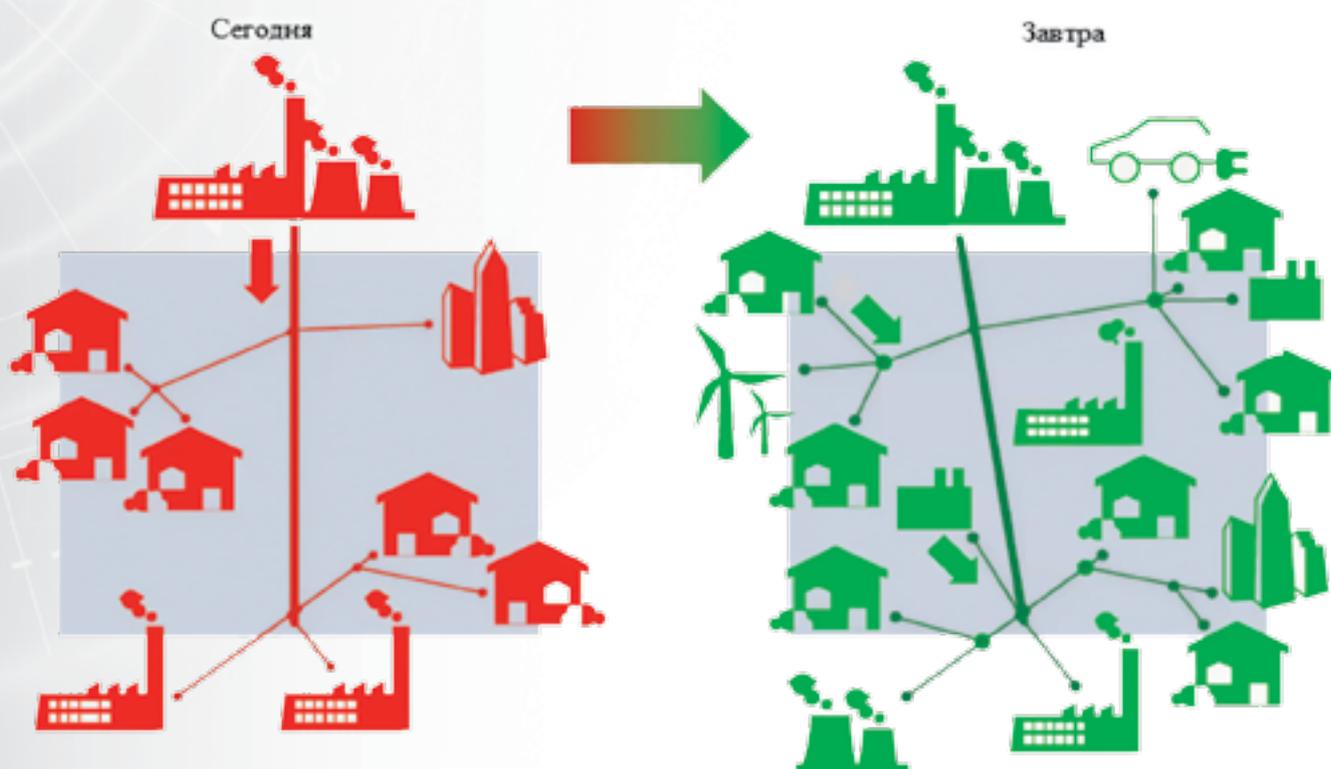


Рис. 1. Направления модернизации существующей сети снабжения электроэнергией на территории Северной Америки

(Источник: http://powerelectronics.com/power_systems/smart-grid-success-rely-system-solutions-20091001/)



В-третьих, важным фактором сдерживания на пути развития подобной системы был уровень развития интеллектуальных информационных технологий, что предполагало ввод данных с периодичностью, которая замедляла процесс сбора и обработки информации. Сама же процедура была громоздкой и происходила при непосредственном участии человека.

В итоге, проект был реализован лишь в отдельных отраслях, что не позволяло сполна реализовать преимущества данного инновационного предложения, исключало возможность создания целостной автоматизированной системы планирования и управления хозяйственными, экономическими и финансовыми процессами в государстве.

С течением времени произошли изменения, которые показали ограниченность существовавшей на протяжении долгих десятилетий системы производства. Реалии сегодняшнего дня выявили неспособность экономики функционировать в условиях рынка, когда высокие темпы роста объемов промышленного производства достигаются лишь путем более интенсивного использования ограниченных не возобновляемых природных ресурсов. Такое поведение постепенно привело не только к истощению имеющихся ресурсных запасов, но и к ухудшению состояния окружающей среды³.

Ввиду подобных глобальных метаморфоз большинство стран мира пошло путем развития отрасли возобновляемых источников энергии, что открывает для них широкие возможности не только в вопросах борьбы с изменениями климата, но также в экономической и финансовой сферах.

Однако диверсификация источников энергии требует целостной кардинальной перестройки существующей энергетической системы, поскольку доведение доли возобновляемых источников энергии в общем объеме потребления энергии до 20% в 2020 году (планы Европы и США) требует внедрения системы, которая позволит регулировать перепады напряжения в сети⁴ (см. рис. 1).

Новая система снабжения электроэнергией потребителей будет также предусматривать постройку хранилищ энергии, которые могли бы в часы избыточного напряжения выбирать из сети излишки и во время нехватки её закачивать обратно. Подобная система довольно сильно напоминает экономические отношения в целом, где есть определенный производственный процесс, результаты которого либо потребляются сразу, либо при их излишке перемещаются в хранилища с целью дальнейшей реализации в период дефицита.

3 Sustainable development: critical issues. – Organisation for Economic Co-operation and Development, 2001. – P. 69-71.

4 Energy, transport and environment indicators. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2008. – P. 56.

Идея построения «разумной сети» параллельно реализуется в Северной Америке и Западной Европе. И если европейский вариант по большей части охватывает наиболее развитые страны (Германию, например), то американский проект, утверждённый Госдепартаментом по энергетическим вопросам и Офисом по вопросам транспортирования электроэнергии в 2003 году, предусматривает постройку сети, которая бы охватила почти 130 млн. человек на первых этапах. В дальнейшем предусмотрено расширение её за счет Мексики и Канады⁵.

Американский проект до 2030 года предполагает инвестиции в размере 165 млрд. дол. (от 8,3 млрд. дол. до 18 млрд. дол. в год). Однако экономический эффект от него будет колебаться между 638–802 млрд. дол. после его реализации, что примерно будет означать 4–5 доллара дохода на 1 доллар инвестиций⁶.

На первый взгляд современный энергетический проект и работа В. М. Глушкова касаются разных сфер хозяйственной жизни, но именно использование энергии в качестве расчетных единиц позволяет снять ряд ограничений, с которыми столкнулся в своё время проект нашего соотечественника.

Во-первых, обустройство Smart Grid предусматривает существование уровней, схожих с теми, что присутствуют в проекте академика В. М. Глушкова. В обоих проектах есть центр обработки собранной информации (энергетическая компания, энергетическое ведомство на уровне всего государства) к которому примыкают региональные подразделения (распределительные компании), а также происходит разбивка на отрасли. В самом низу цепи находятся потребители электроэнергии, имеющие «разумные счетчики», которые облегчают работу не только поставщику энергии, но и её пользователю (рис. 2).

5 Richard J. Campbell. Smart Grid and Cybersecurity – Regulatory Policy and Issues / CRS Report for Congress, June 15, 2011. – P. 11.

6 Tony Seba. Solar Trillions - 7 Market and Investment Opportunities in the Emerging Clean-Energy Economy. – First Beta Edition, 2009. – P. 229.



Рис. 2. Разумный счетчик в новой системе снабжения электроэнергией

(Источник: www.consumerfocus.org.uk/policy-research/energy/smart-meters/what-is-a-smart-meter)



Рис. 3. Учет использования электроэнергии позволяет оценить масштабы «теневой экономики».

(Источник: http://www.novinite.com/view_news.php?id=119139)

Сама «разумная сеть» на территории Северной Америки, согласно принятым документам, будет представлять собой набор следующих составляющих⁷:

- национальная система снабжения электроэнергией на территории США;
- региональные системы снабжения электроэнергией Мексики и Канады;
- локальные сети с поставкой электроэнергии конечным потребителям.

Во-вторых, речь идёт о том, что прибор, которым будут оснащены потребители, с интервалом в несколько секунд передает информацию о количестве потребляемой энергии поставщику. В то же время потребитель обладает возможностью самостоятельно регулировать способ и объемы потребления электроэнергии вплоть до определения очередности включения отдельных бытовых приборов. Таким образом, возможным является получение в режиме реального времени информации о необходимых объемах электроэнергии и, как следствие,

7 Adrian T. Sobotta, Irene N. Sobotta, John Götze. Greening It. How Green IT Can Form a Solid Foundation For a Low-Carbon Society. – The Green IT Initiative, 2009. – P. 143.

управляющая компания получает важный инструмент для планирования своей деятельности.

В-третьих, учитывая существующие методики расчета объемов теневой экономики, наиболее распространённой является та, которая основывается на сравнении объемов потребляемой электроэнергии народным хозяйством. Данные свидетельствуют о том, что почти 54% национальной экономики «работало в тени» на начало 2000 года⁸ (рис. 3).

В-четвёртых, необходимо вспомнить о работах технократов под руководством Х. Скотта. Именно они первыми подсчитали баланс промышленности США в энергетических единицах, что позволило им избежать колебаний цен (исключить деструктивное влияние монетарного фактора) и получить реальный объем производства⁹. Заслугой представителей этого направления является также тот факт, что используя энергетические единицы, им удалось точно спрогнозировать начало энергетического кризиса 70-х годов в США.

Важно также принимать во внимание тот факт, что система учета расходов электроэнергии включает не только данные о расходовании данного ресурса промышленными объектами, но и домохозяйствами, что в итоге дает возможность управлять экономикой целой страны (расходы-выпуск) в режиме реального времени.

Таким образом, предполагаемая целостная «разумная сеть» является реальным воплощением идей по построению ОГАС как системы контроля и управления всей экономикой страны. Использование же энергетических единиц вместо современных денежных средств является важной предпосылкой для точного и долгосрочного планирования хозяйственных процессов и избавит от влияния на них инфляционных процессов.

А. Н. СУЩЕНКО

кандидат экономических наук,
старший преподаватель кафедры финансов
ДВНЗ «КНЕУ им. Вадима Гетьмана»

8 Freferich Schneider, Dominik Enste. Shadow Economies Around the World: Size, Causes and Consequences // Working Paper 00/26. – Washington D.C.: International Monetary Fund, February 2000. – P. 10.

9 Technocracy Study Course. – Winnipeg: Technocracy Incorporated, 1938. – P. 152.



ОСНОВОПОЛОЖНИК ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Б. Н. МАЛИНОВСКИЙ

Член-корр. НАН Украины,
докт. техн. наук, профессор

Новый журнал ставит основной задачей освещение возникшего в начале 90-х годов XX века важного научно-технического направления — информационных технологий (ИТ), основоположником которого в Советском Союзе стал Виктор Михайлович Глушков. Я очень рад, что имею возможность поместить в первом номере журнала свою статью о Викторе Михайловиче.

Как ветеран Института кибернетики имени В. М. Глушкова НАН Украины, считаю возможным сказать, что появление журнала является символическим событием — он рожден усилиями дочери Виктора Михайловича — Верой Викторовной Глушковой и подобранной ей «командой» молодых специалистов, объединенных желанием продолжить «дело жизни» замечательного ученого.

Вначале предоставляю слово Президенту НАН Украины Б. Е. Патону.



Я хочу сказать еще и еще раз, и буду всю жизнь повторять, что Виктор Михайлович Глушков — чрезвычайно талантливый человек, а в некоторых областях, чисто научных, на мой взгляд — гениальный человек, который внес огромный вклад в нашу науку, технику, в нашу общественную жизнь, и переоценить важность этого вклада для нашей страны просто невозможно.”

Современникам не всегда удается в полной мере понять значение деятельности того или иного ученого. Достоверная оценка часто появляется значительно позднее, когда научные результаты и высказанные идеи уже проверены временем. Выдающийся вклад Виктора Михайловича Глушкова (1923–1982) в математику, кибернетику и вычислительную технику был высоко оценен еще при жизни ученого. Но чем дальше, тем очевиднее становится то, что в процессе своей творческой деятельности он сумел опередить время, сориентировав созданный им в 1962 г. Институт кибернетики АН УССР на переход от вычислительной техники к информатике, а дальше — к информационным технологиям. В. М. Глушков стал основателем этого чрезвычайно важного направления развития науки и техники в Украине и бывшем Советском Союзе. Подготовив необходимые кадры специалистов, он создал мощную научную школу по этому направлению.

Понятие «информационные технологии» появилось в последние годы XX столетия. До этого времени употребляли выражение «информатика» или «компьютерная наука», а еще раньше — «вычислительная техника», которые определяли круг проблем значительно уже. Информационные технологии, будучи высокими технологиями, охватили широкий спектр научных, конструкторских, технологических и производственных направлений: проектирование и производство компьютеров, периферийных устройств, элементной базы, сетевого оборудования, системного программного обеспечения, разработку и создание автоматизированных и автоматических цифровых систем различного назначения и прикладного программного обеспечения к ним. Все эти направления начали развиваться еще в 60-70-х годах в Институте кибернетики АН УССР.



ГЛУШКОВ В. М.

Выдающиеся достижения научной школы В. М. Глушкова в области информационных технологий стали фундаментом для последующего становления в институте научных школ его учеников и последователей по ряду направлений информационных технологий.

Сейчас можно говорить, что его провидческие предложения о создании Общegosударственной автоматизированной системы ОГАС были преждевременными, что вычислительная техника в то время еще не достигла нужного совершенства и общество не было готово к ее использованию. Но ведь ученый не скрывал огромных трудностей, которые возникнут на этом пути, и рассчитывал, что при надлежащей организации работ их можно преодолеть. По его подсчетам на выполнение программы создания ОГАС требовались три — четыре пятилетки и не менее 20 миллиардов рублей (по тем временам — сумма огромная!).

С целью подготовки научно-производственной общественности к восприятию ОГАС, им были написаны основополагающие монографии по принципам построения АСУ и ОГАС, такие как «Введение в АСУ» (1972 г.), «Основы безбумажной информатики» (1982 г.), «Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС» (1975 г.) и целый ряд научных статей, опубликованных в различных периодических изданиях.

И все-таки все, что делалось Институтом кибернетики АН Украины, было, пожалуй, верхушкой «айсберга» тех многочисленных работ, которые осуществлялись под руководством В. М. Глушкова за пределами института, в первую очередь в различных организациях многих союзных министерств, где он был научным руководителем ряда научных советов, председателем различных комиссий и, конечно, «нарушителем спокойствия» для многих ответственных лиц, от которых зависело развитие работ по ОГАС.



Встреча с японской делегацией – 1974 г.

В. М. Глушков и В. П. Деркач демонстрируют работу «Киев-70»

Буквально титанические усилия, предпринятые В. М. Глушковым, постоянно натывались на стену равнодушия, непонимания, а то и просто вражды в верхних эшелонах командно-административной системы. Об этом свидетельствует жена ученого, которой он не раз, возвращаясь из Москвы, говорил, что его не понимают.

Это не было случайным, как и первоначальное непризнание кибернетики учеными-философами в бывшем Советском Союзе.

И тем не менее В. М. Глушков не отступил. Начиная с 1962 года двадцать лет он целенаправленно и настойчиво продвигал идею информатизации и компьютеризации страны и добился того, что основные принципы построения ОГАС были одобрены Советом Министров СССР. Оставался главный барьер — Политбюро ЦК КПСС. Именно оно должно было дать согласие на организацию Государственного комитета управления программой ОГАС. Но в этом ученому было отказано.

На заседании Политбюро, где рассматривался этот вопрос, В. М. Глушков сказал пророческие слова: «В конце 70-х годов все равно придется вернуться к ОГАС, иначе экономика развалится!».

Когда он вернулся в Киев, его вызвал к себе первый секретарь ЦК КПУ П. Е. Шелест и сказал, чтобы он перестал пропагандировать ОГАС в «верхах», и занялся «низом» — созданием автоматизированных систем на предприятиях.

Но В. М. Глушков еще задолго до этого указания подключил коллектив института к разработке сначала «Львовской системы» (АСУ на Львовском телевизионном заводе), а потом «Кунцевской» (на радиозаводе в Кунцево под Москвой), которые, по его идее, должны были стать типовыми системами.

В это трудное время В. М. Глушкова поддержал Д. Ф. Устинов, министр обороны. Он предложил ученому реализовать идею ОГАС (пусть частично) на примере оборонных отраслей промышленности. Высокая степень организации в этих отраслях помогла создать в короткие сроки целый ряд эффективных автоматизированных систем управления предприятиями.

Но не дремали и те, кто были противниками идей В. М. Глушкова. Автоматизированные системы управления были объявлены несостоявшимися, приносящими только одни убытки. В ряде случаев, когда они делались неумело, это, действительно, имело место. Данные факты преподносились как повсеместные. На этом строилась политика отрицания ускоренной компьютеризации и информатизации общества.

Как и в случае с кибернетикой, противникам АСУ удалось достигнуть временного успеха.

В. М. Глушков уже не мог активно противодействовать, хотя и пытался что-то сделать... Быстро прогрессирующая болезнь стала новым безжалостным противником.

Вряд ли стоит вспоминать его бывших оппонентов — они не заслужили этого. Что же касается В. М. Глушкова, то память о нем и его вкладе в украинскую и мировую науку сохранится навсегда.

Если внимательно ознакомиться с трудами В. М. Глушкова, то можно убедиться, что основные направления развития современных информационных технологий мало чем отличаются от тех, которые предвидел и активно осуществлял ученый в основном им Институте кибернетики, носящем теперь его имя.

В последние дни жизни, понимая свою обреченность, ученый попросил свою дочь записать все, что сумел сделать по созданию ОГАС.

В этот день к нему в реанимационную палату пришел помощник министра обороны СССР Д. Ф. Устинова и спросил — не может ли министр чем-либо помочь?

Ученый, только что закончивший рассказ о своем «хождении по мукам», не мог не помнить о той стене бюрократии и непонимания, которую так и не сумел протаранить, пытаясь «пробить» ОГАС. «Пусть пришлет танк!» — гневно ответил он, обложенный трубками и проводами от приборов, поддерживающих едва теплящуюся жизнь. Мозг его был ясен и в эти тяжелые минуты, но терпению переносить душевные и физические муки уже приходил конец...

История подтвердила, что слова В. М. Глушкова о том, что советская экономика в конце 70-х годов столкнется с огромными трудностями, оказались пророческими.

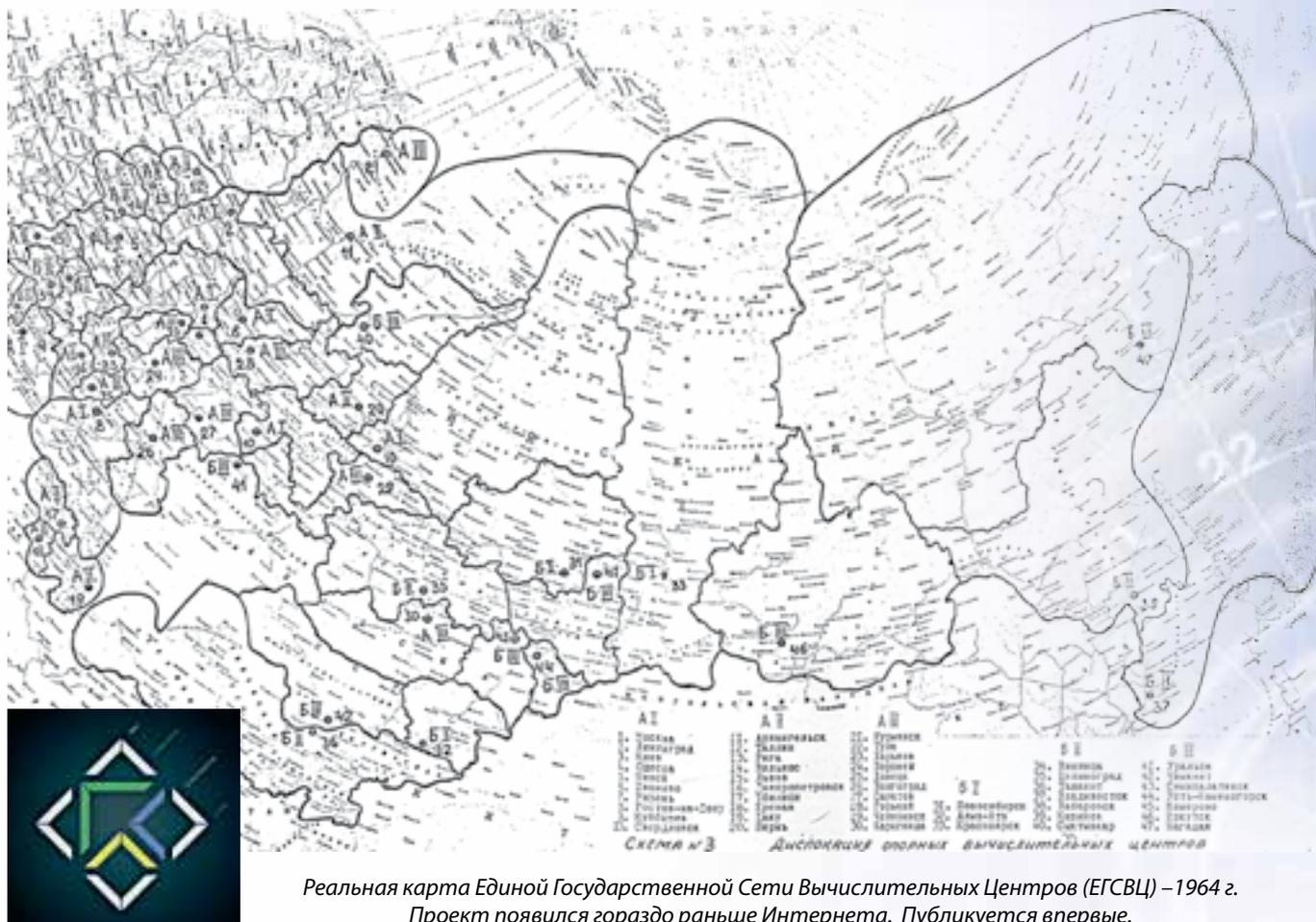
До конца жизни он оставался верным своей идее создания ОГАС, реализация которой могла бы спасти хиреющую экономику. Может он был беспочвенным мечтателем? Ученым-романтиком? История еще скажет свое последнее слово. Отметим лишь, что «отрицатели» его идей на Западе пошли его путем и сейчас не стесняются ссылаться на то, что осуществляют его идеи. Выходит, прав был ученый, говоря о причинах обрушившейся на него критики в зарубежных средствах информации!

Его рассказ о борьбе за создание ОГАС — это обвинительный акт руководителям государства, не сумевшим в полной мере использовать могучий талант ученого. Если бы только В. М. Глушкова! Нет сомнения, что это одна из важных причин, почему великая страна споткнулась на пороге XXI века, надолго лишив миллионы людей уверенности в завтрашнем дне, в достойном будущем своих детей, веры в то, что они жили и живут и будут жить не зря.

«Наличие планового хозяйства в бывшем СССР позволяло создать самую эффективную систему управления экономикой (из письма от Ю. Е. Антипова, авт.). Понимая это, В. М. Глушков и сделал ставку на ОГАС. По оценке специалистов, существовавшая в СССР система управления была втрое дешевле американской, когда США имели такой же валовой национальный продукт. Неприятие ОГАС было стратегической ошибкой нашего руководства, нашего общества, так как создание ОГАС давало уникальную возможность объединить информационную и телекоммуникационную структуру в стране в единую систему, позволяющую на новом научно-техническом уровне решать



Именная медаль "Computer Pioneer"
(«Пионер компьютерной техники») IEEE Computer Society,
которой в 1996 г. был награжден В. М. Глушков
за выдающийся вклад в развитие мировой науки



Реальная карта Единой Государственной Сети Вычислительных Центров (ЕГСВЦ) – 1964 г.
Проект появился гораздо раньше Интернета. Публикуется впервые.

вопросы экономики, образования, здравоохранения, экологии, сделать доступными для всех интегральные банки данных и знаний по основным проблемам науки и техники, интегрироваться в международную информационную систему.

Реализация ОГАС в годы жизни В. М. Глушкова могла бы вывести страну на новый уровень развития, соответствующий информационному обществу. Глушков писал:

«И мы сделали первый в мире эскизный проект сети ЭВМ — Единой Государственной сети ВЦ (ЕГС ВЦ), который в полной мере в настоящий момент не реализован еще нигде. Этот проект был сделан мною совместно с Н. Н. Федоренко по указанию лично председателя Совета Министров СССР Косыгина и был направлен в правительство. Создание такой сети позволило бы собирать и оптимальным образом использовать экономическую, научно-техническую и любую другую информацию, а также обмениваться ею в интересах потребителей, что очень важно в наше время перехода к информационному обществу.»

Помешали созданию ОГАС некомпетентность высшего звена руководства, нежелание среднего бюрократического звена работать под жестким контролем и на основе объективной информации, собираемой и обрабатываемой с помощью ЭВМ, неготовность общества в целом, несовершенство существующих в то время технических средств, непонимание, а то и противодействие ученых экономистов новым методам управления».

Можно соглашаться и не соглашаться с автором письма одного из ярких представителей командно административной системы, сторонника В. М. Глушкова в борьбе за ОГАС, но ясно одно: В. М. Глушков был безусловно прав, ставя задачу информатизации и компьютеризации страны. Но в тех условиях он не мог что-либо сделать без крупномасштабного решения правительства и ЦК КПСС, которое и стало барьером на его пути.

Ясно и то, что ученый опередил время: государство и общество не были готовы к восприятию ОГАС. Это обернулось трагедией для ученого, не желавшего смириться с непониманием того, что для него было абсолютно очевидным.

Утром 30 января 1982 года на глазах у находившихся в палате И. А. Данильченко и Ю. А. Михеева голубые всплески на экране монитора, фиксирующего работу сердца, вдруг исчезли — их сменила прямая линия — сердце ученого перестало биться...

«Путь человечества вперед всегда новый. Гении идут среди первых, — первыми они замечают опасности, первыми и сигнализируют о них. Их преимущество в том, что, всматриваясь вперед, они не теряют из виду пройденного и умеют сочетать опыт прошлого с требованиями настоящего и перспективами будущего. Эта их мудрая прозорливость будет всегда нужна людям.»

(Н. В. Гончаренко, "Гений в искусстве и науке", М., 1991)

Надеюсь, что читатель сопоставит эти слова с личностью Виктора Михайловича Глушкова и сделает единственный вывод — они относятся к нему.

Б. Н. МАЛИНОВСКИЙ

Член-корреспондент НАН Украины,
доктор технических наук,
профессор

К 75-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ВЫДАЮЩЕГОСЯ УЧЕНОГО

академика НАН Украины Наума Зуселевича Шора 01.01.1937 – 25.02.2006

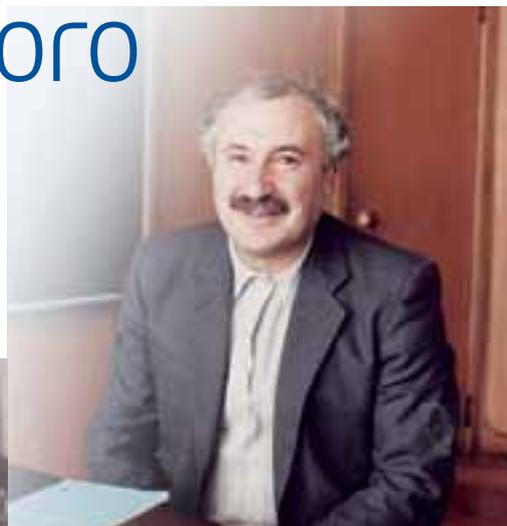
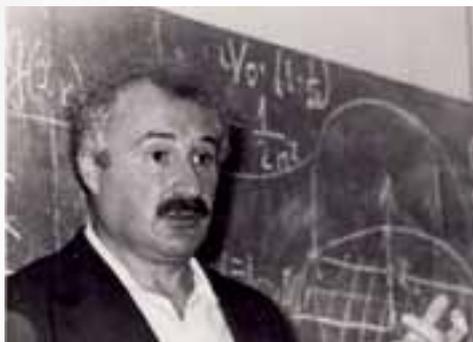
1 января 2012 года исполнилось 75 лет со дня рождения академика НАН Украины Наума Зуселевича Шора — выдающегося ученого, основателя киевской школы недифференцируемой оптимизации.

Вся профессиональная жизнь Н. З. Шора прошла в Институте кибернетики имени В. М. Глушкова. Здесь¹ он начал работать после окончания Киевского национального университета имени Тараса Шевченко по приглашению Виктора Михайловича Глушкова, руководителя его дипломной работы по дифференциальной алгебре. В Институте он прошел все ступени от инженера до руководителя отдела методов решения сложных задач оптимизации.

Это были времена интенсивного развития прикладной математики в Советском Союзе, а Институт кибернетики стал одной из ведущих организаций в области информатики, вычислительной техники, численных методов оптимизации. Широкую известность и признание получил метод последовательного анализа вариантов («киевский веник»), разработанный В. С. Михалевичем и Н. З. Шором [1]. Этот метод был использован для решения ряда важных всесоюзных народнохозяйственных задач: задачи оптимального проектирования продольных профилей железных дорог (БАМ), магистральных газопроводов, транспортных и электрических сетей, задачи оптимальной загрузки прокатных станов СССР и др.

В 60-х годах разработка методов недифференцируемой оптимизации обеспечила возможность решения сложных практических задач оптимизации на базе вычислительной техники того времени. Создание и исследование этих методов составили наиболее значительную часть творческого наследия Н. З. Шора. Наиболее полно результаты по этой тематике, полученные в период с 1962 по 1978 год, отражены в монографии [2]. Эта книга получила огромную известность, была переведена на английский язык и издана в издательстве «Шпрингер» в 1985 г. [3]. В монографии исследованы основные модификации метода обобщенного градиентного спуска, изложены алгоритмы субградиентного типа с растяжением пространства в направлении субградиента и разности двух последовательных субградиентов, которые обладают ускоренной сходимостью. Рассмотрены приложения этих методов к решению разнообразных задач оптимального планирования и проектирования. О сущности проблем, связанных с недифференцируемостью и о вкладе Н. З. Шора в их решение замечательно написал Б. Т. Поляк [4].

¹ В 1958 году он начал трудовую деятельность в Вычислительном центре Академии наук Украины, преобразованном в 1962 году в Институт кибернетики.



Основные алгоритмы минимизации гладких функций — градиентный и Ньютона — были построены на использовании линейной и квадратичной аппроксимации функции, задаваемой первыми членами ряда Тейлора. Однако, для недифференцируемой функции эта идея неприменима — такая функция не может быть хорошо аппроксимирована ни линейной, ни квадратичной функциями... Поэтому разработка методов минимизации негладких функций требует привлечения новых идей. Одна из них, принадлежащая Н. З. Шору, выглядит несколько неожиданно. Пишется прямой аналог градиентного метода с заменой градиента на произвольный субградиент... значения функции в этом методе не могут убывать монотонно. Оказывается, однако, что при этом монотонно убывает другая функция — расстояние до точки минимума, и в этом-то заключается основная идея субградиентного метода.”

Результаты Н. З. Шора по методам негладкой оптимизации можно разделить на три направления. Первое — методы обобщенного градиентного спуска (ОГС) (1962–1971), которые положили начало новому направлению математического программирования — численным методам негладкой оптимизации. Второе — субградиентные методы с растяжением пространства в направлении субградиента, которые по сравнению с методами ОГС имеют ускоренную сходимость. Частным случаем этого семейства алгоритмов является метод эллипсоидов, скорость сходимости которого зависит лишь от размерности пространства [5]. Использование метода эллипсоидов позволило решить ряд важных вопросов в теории сложности задач математического программирования. Третье направление — это субградиентные методы с растяжением пространства в направлении разности двух последовательных субградиентов, так называемые *r*-алгоритмы.

До настоящего времени *r*-алгоритмы являются одним из наиболее эффективных средств решения задач недифференцируемой оптимизации. При минимизации гладких функций они конкурентоспособны с наиболее удачными реализациями

методов сопряженных направлений и методов квазиньютоновского типа. К настоящему времени усилиями Н. З. Шора и его учеников Н. Г. Журбенко, Л. П. Шабашовой, В. И. Гершовича, А. В. Кунцевича, П. И. Стецюка, А. П. Лиховида и др. разработано несколько модификаций r -алгоритма применительно к решению разнообразных задач оптимизации. r -алгоритм использовался в задачах оптимизации большой размерности и в блочных задачах с различными схемами декомпозиции, при решении минимаксных и матричных задач оптимизации, для вычисления двойственных лагранжевых оценок в многоэкстремальных и комбинаторных задачах оптимизации.

Методы ОГС и их ускоренные модификации дали возможность решать задачи производственно-транспортного планирования большой размерности с применением схем декомпозиции. Разработанные Н. З. Шором декомпозиционные схемы решения задач блочной структуры нашли многочисленные приложения [2, 6, 7, 8]. r -алгоритмы применялись для решения задач оптимального планирования, оптимального проектирования, синтеза и анализа сетей, восстановления изображений, эллипсоидальной аппроксимации и локализации и др. [2, 9, 10]. Метод ОГС также послужил основой для создания стохастического аналога обобщенного градиентного спуска [11], который имеет большое практическое применение, в частности, при решении многоэтапных задач стохастического программирования.

Большое значение имеют работы Н. З. Шора, связанные с применением методов недифференцируемой оптимизации для получения двойственных лагранжевых оценок в многоэкстремальных квадратичных задачах. Для улучшения этих оценок используется расширение исходных квадратичных постановок задач путем добавления к ним функционально избыточных ограничений. Получение оценок очень важно для дискретных, NP-трудных экстремальных задач на графах и др. Такой подход дает возможность среди NP-трудных невыпуклых квадратичных задач выделить такие подклассы, для которых проблема нахождения значения глобального минимума целевой функции разрешима за полиномиальное время. Проблема точности двойственной оценки для определенной квадратичной задачи [9], соответствующей задаче нахождения глобального минимума полинома, оказалась тесно связана с исследованиями Гильберта о представлении неотрицательных полиномов в виде суммы квадратов полиномов меньших степеней (так называемая 17-я проблема Гильберта). Наиболее полная по материалам этой тематики монография Н. З. Шора [10] вышла за рубежом на английском языке.

К матричным задачам относятся задачи построения оптимальных по объему вписанных в многогранник и описанных вокруг многогранника эллипсоидов, имеющие многочисленные приложения в теории оценивания, распознавании образов, при построении численных методов оптимизации. Оригинальные алгоритмы для решения этих задач разработаны Н. З. Шором вместе с учениками С. И. Стеценко и О. А. Березовским. Эти результаты отражены в монографии [10].



Выдающиеся результаты Н. З. Шора по разработке методов недифференцируемой оптимизации получили высокую оценку как на родине, так и за рубежом. Он был удостоен премий в области науки и техники: Государственных премий СССР (1981) и Украины (1973, 1993, 2000), премии имени В. М. Глушкова Национальной академии наук Украины (1987), премии имени В. С. Михалевича (1997).

Он был профессором Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, Киевского отделения Московского физико-технического института, Национального технического университета (КПИ), Соломонова университета. Под его научным руководством подготовлено 40 кандидатов и 10 докторов наук. Ученики Наума Зуселевича успешно работают в различных областях прикладной математики.

Н. З. Шор — автор 10 монографий и более 200 статей. Основные статьи Н. З. Шора отображены в сборниках его избранных трудов [12, 13]. Его научное наследие оказало существенное влияние на развитие теории и численных методов оптимизации и остается актуальным для будущего. Книги Н. З. Шора стали настольными для ведущих отечественных и зарубежных специалистов в области математического программирования. Яркой характеристикой этому может служить приведенное в [14] письмо профессора С. Бойда (Stephen Boyd) из Стэнфордского университета:



Уважаемый профессор Шор!

Мы никогда не встречались, но ваши работы оказали на меня огромное влияние. Я начал с вашей небольшой книги по субградиентным методам (1985), я тогда был еще аспирантом. А сейчас я читаю вашу новую книгу о недифференцируемой оптимизации (1998) и просто наслаждаюсь ею.

Я высылаю Вам три написанных мною книги. Первая — о проектировании линейных контроллеров с помощью выпуклой оптимизации, вторая — о матричных неравенствах, а третья — учебник по выпуклой оптимизации. [...] Надеюсь, Вы увидите ваше сильное влияние во всех этих книгах.

С уважением, Стефан П. Бойд, 15.04.2005”

Память о Н. З. Шоре, выдающемся ученом и человеке, навсегда останется у всех, кто его знал. Творческое наследие Наума Зуселевича Шора — мощный источник глубоких идей и знаний для новых поколений ученых.

П. И. Стецюк, Т. А. Бардадым, О. А. Березовский, Н. Г. Журбенко, Б. М. Чумаков, Е. И. Шор, сотрудники отдела методов негладкой оптимизации Института кибернетики имени В. М. Глушкова НАН Украины

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Михалевич В. М., Шор Н. З. и др. Вычислительные методы выбора оптимальных проектных решений. — К.: Наук. думка, 1977. — 178 с.
2. Шор Н. З. Методы минимизации недифференцируемых функций и их приложения — К.: Наук. думка, 1979. — 200 с.
3. Shor N. Z. Minimization Methods for Non-Differentiable Functions. — Berlin: Springer-Verlag, 1985. — 178 p.
4. Поляк Б. Т. Введение в оптимизацию. — М.: Наука, 1983. — 384 с.
5. Шор Н. З. Метод отсечения с растяжением пространства для решения задач выпуклого программирования // Кибернетика. — 1977. — №. — С. 94–95.
6. Михалевич В. С., Трубин В. А., Шор Н. З. Оптимизационные задачи производственно-транспортного планирования. Модели, методы, алгоритмы. — М.: Наука, 1986. — 260 с.
7. Шор Н.З., Соломон Д. И. Декомпозиционные методы в дробно-линейном программировании. — Кишинев: Штиинца, 1989. — 204 с.
8. Шор Н.З., Сергиенко И.В. та ін. Задачі оптимального проектування надійних мереж. — К.: Наук. думка, 2005. — 230 с.
9. Шор Н.З., Стеценко С. И. Квадратичные экстремальные задачи и недифференцируемая оптимизация. — К.: Наук. думка, 1989. — 208 с.
10. Shor N. Z. Nondifferentiable optimization and polynomial problems. — Boston; Dordrecht; London: Kluwer Academic Publishers, 1998. — 394 p.
11. Ермольев Ю.М., Шор Н. З. Метод случайного поиска для задач двухэтапного стохастического программирования и его обобщение // Кибернетика. — 1968. — № 1. — С. 90–92.
12. Шор Н. З. Методы минимизации негладких функций и матричные задачи оптимизации. Сборник избранных трудов. — Кишинэу: Эврика, 2009. — 240 с.
13. Шор Н. З. Методы недифференцируемой оптимизации и сложные экстремальные задачи. Сборник избранных трудов. — Кишинэу: Эврика, 2008. — 270 с.
14. Сергиенко И. В., Стецюк П.И. О трех научных идеях Н. З. Шора // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 1. — С. 4–22.

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОНЯТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

И ВИЗУАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

И. В. ВЕЛЬБИЦКИЙ
Докт. ф.-м. наук, проф.

Мало кому известно, что в конце 60-х годов академиком В. М. Глушковым была создана Проблемная лаборатория Академии наук Украины и Военно-промышленного комплекса СССР с целью укрепления связи науки с производством при разработке программного обеспечения Ракетно-космических систем СССР. В результате, с самого начала, впервые было предложено и введено новое понятие — технология программирования (тогда, когда все в мире считали программирование искусством) и создана визуальная технология промышленной разработки программ, которая использовалась при разработке программного обеспечения систем управления таких известных ракет, как СС18 САТАНА, ДНЕПР, РОКОТ и др. Первая публикация — 1976 г.^{1,2}. Государственная премия Украины — 1979 г. В 1989 г. на суть новой технологии получен международный стандарт ISO/IEC 8631. В 1990 г. была сделана первая зарубежная обзорно-аналитическая публикация наших работ³. Разработанная в свое время концепция визуальной технологии программирования актуальна и сегодня⁴.

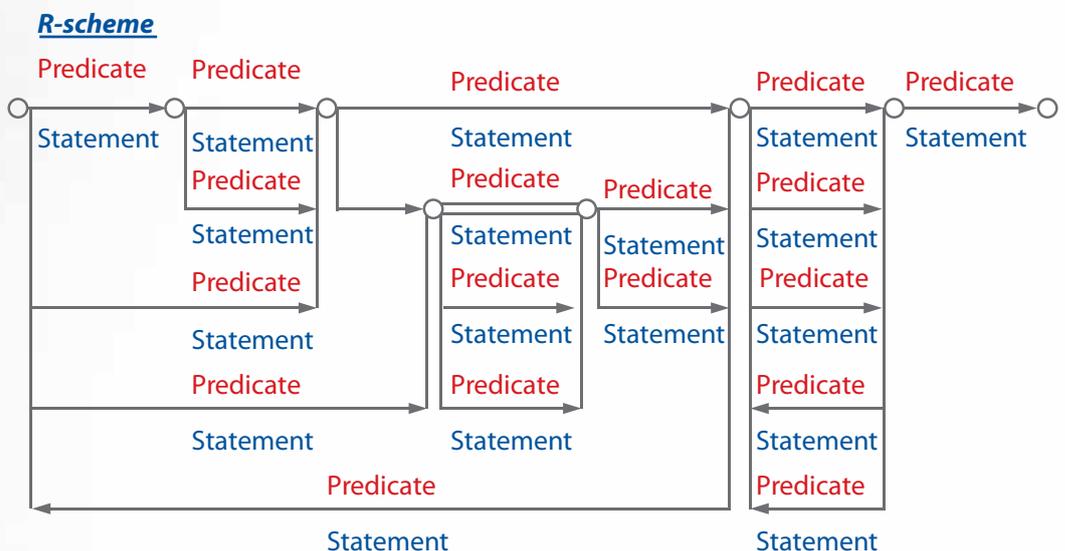
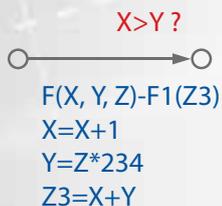
Первая программа для ЭВМ была написана в США немногим более 60-ти лет назад. С тех пор принципы программирования (текстовая и операторная форма записи программ) мало изменились, они устарели, программировать очень не легко, дорого и процесс разработки растягивается во времени для серьезных проектов. Стандартизация записи операторов типа **if, for, while, goto** и т. д. за счет их мелкости (малой мощности) и жесткого синтаксиса усложнила проектирование и отладку программ и породила проблему структурного программирования. Для некоторых областей разработки программ сделаны мощные объектно-ориентированные средства автоматизации, но их поиск, выбор и освоение — очень не простая задача, а сами средства избыточны, дороги, быстро устаревают и не поддаются модификации. Известны также многочисленные визуальные технологии: блок-схемы, MSC, SDL, UML и др. Но ни одна из них не предлагает непрерывный цикл проектирования, программирования, отладки и модификации готовых программ в процессе эксплуатации не их разработчиками. Это еще больше усложняет, удлинняет и удорожает разработку программных проектов, хотя и делает их более наглядными. Открытый исходный код мало улучшает ситуацию, так как воспользоваться им могут лишь немногие профессиональные программисты, которые нашли время и сумели преодолеть барьер сложности соответствующих систем. Таким образом, возможность эволюции готовых программ и их улучшение

- 1 Глушков В. М., Вельбицкий И. В. Технология программирования и проблемы ее автоматизации. - УСИМ, № 6, 1976. – с. 75-93.
- 2 Вельбицкий И. В. Технология программирования. – К.: «Техника», 1984. – 279 с.
- 3 McHenry William K, R-Technology: A Soviet Visual Programming, Journal of Visual Languages and Computing 1, 2 (1990), pp. 199-212.
- 4 I. Velbitskiy, A. Khodakovskiy. Visual Programming Technology of New Generation. Mathematics & IT: Research and Education, Moldova, (2011), p. 151-152.

R-scheme



R-scheme





Виктор Михайлович Глушков

не-разработчиками практически отсутствуют. В системе образования (обучения, подготовки и переподготовки кадров) указанные проблемы только усугубляются.

Визуальная технология программирования нового поколения предлагает не писать, а рисовать программы в виде нагнуженных по дугам графов, которые очень просто вводятся в современные компьютеры. Такие графы состоят только из горизонтальных и вертикальных линий, к одной вершине может быть подсоединено любое число дуг. На дуге сверху записывается условие прохождения по дуге, а снизу — выполняемые при этом действия. На запись условий и действий не накладывается никаких ограничений — они могут быть записаны на любом языке: русском, английском, китайском, математическом, программистском и т. д. в одну или несколько строк. Операторы и описания типа **if**, **for**, **real**, **boolean** и т. д. отсутствуют. Такой граф назван Р-схемой, он удобнее, нагляднее и мощнее (задает больше) традиционных операторов. Р-схема понятна компьютеру и может на нем выполняться на всем жизненном цикле программы. Если условие или действие не понятно компьютеру, то пользователю будет предложено уточнить их на языке, доступном компьютеру. Процесс записи и проектирования Р-схем близок к процессу естественного мышления человека. Действительно, человек мыслит и принимает решения соответственно реальной обстановке, в которой он находится. Это своеобразное условие на дуге Р-схемы. Действия, которые осуществляет человек в соответствующей обстановке, записываются в Р-схемах под дугой. Р-схема — это новая культура и простейшая математическая абстракция для записи мыслей, процессов, алгоритмов и программ, гораздо более мощная и технологичная по сравнению с традиционными операторами существующих языков. Она позволяет просто и естественно применять методику «step by step from logic» на всем жизненном цикле проектирования программ.

Графический Редактор Р-схем реализован в С++ (см. www.glushkov.org) таким образом, что он открыт к подключению других языков и библиотек, чем обеспечивается преемственность и интеграция с существующими системами программирования. В целом, Р-схемы проще любого из существующих языков программирования, они естественно гораздо нагляднее традиционной текстово-операторной формы записи, а практика их использования показала, что они еще и компактнее более, чем на порядок для записи логики программ и в 4-5 раз компактнее традиционной не графической формы их записи.

Целью предлагаемой концепции является не создание еще одного монстра «интеллекта» с килограммовой инструкцией применения, а создание простой, интернациональной системы знаний, о принципах работы с которой можно рассказать в течение 10 минут и школьнику, и студенту, и специалисту, не связанному с программированием. Простота программирования открывает новые перспективы и горизонты его развития:

- Впервые программу компьютеру может написать каждый без посредников (программистов). Это создает реальные условия для формирования в мире второй (компьютерной) грамотности и упрощает процесс обучения;
- Резко сокращаются сроки разработки программных проектов, по-новому осуществляется их проектирование, отладка, улучшается качество и долговечность. Программы впервые получают эволюционно-развиваемые и хорошо интегрируются с тем, что уже есть в существующих технологиях;
- Впервые средства автоматизации визуальной технологии нового поколения могут проанализировать квалификацию того, кто с ними работает, сохранить эту информацию и постоянно ее совершенствовать. Тем самым они постоянно самосовершенствуются и повышают свою эффективность.

В целом — это единственная на сегодня концепция развития программирования, которая удовлетворяет принципу великого физика А. Эйнштейна: «делай настолько просто, насколько возможно, но не проще этого», потому что проще этого ничего нет.



И. В. ВЕЛЬБИЦКИЙ

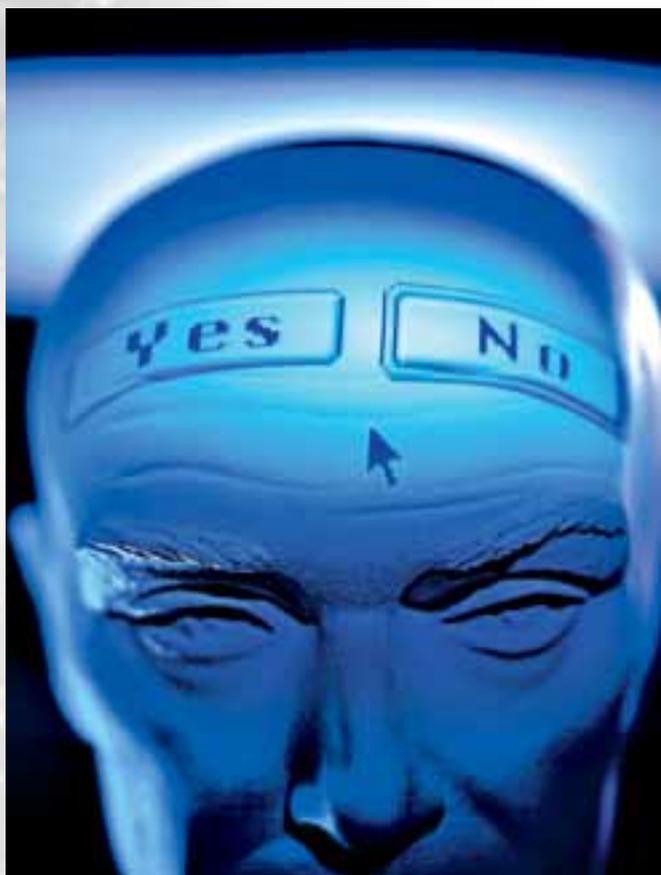
Доктор физико-математических наук, профессор, Фонд Глушкова, Украина

РЕАЛЬНОСТЬ И КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

С. А. ЖАБИН

Аспирант ЦИТПИИ
им. Г. М. Доброва НАН Украины

В статье рассматриваются понятия информационного общества и его экономики в распространенных концепциях на фоне современных мировых социально-экономических тенденций



Несмотря на успехи информационно-коммуникационных технологий (телемедицина, электронные библиотеки, дистанционное мультимедийное образование и др.) в современном мире, государства, в том числе и Украина, которого официально взяли курс на построения информационного общества растут и негативные тенденции. Украина получила в наследство от СССР хорошую техническую базу, однако из-за неудовлетворительной экономической политики ее показатели приближаются к странам третьего мира, а научный капитал тает. Это происходит на фоне беспрецедентного ускорения информационно-технологических процессов, которые увеличивают разрыв между странами «золотого миллиарда» и остальным миром¹.

Рубеж 1980/90-х гг. можно обозначить как начало очередного этапа развития идей глобального информационного общества. Как пишет П. Дракер, его основными признаками

считаются переход от индустриального хозяйства к неэкономике, основанной на знаниях: формирование новой системы ценностей; интеграция национального государства под воздействием процессов глобализации в мировой организм².

Исходя из того, что информация легко преодолевает границы, современное время рассматривается как эпоха глобализации. При этом информационные сети становятся одновременно и средством, и результатом глобализации общества. Согласно М. Кастельсу, новое общество строится таким образом, что сбор, анализ и передача необходимой информации становятся «фундаментальными источниками производительности и власти»³. Таким образом, **распространенные определения информационного общества закрепляют за информационными процессами исключительное влияние на развитие социума и экономики.**

Необходимо различать взгляды ученых и официальные концепции информационного общества в государствах. Например, основные положения докторской диссертации И.С. Мелюхина докладывались в 1997 г. на заседаниях Госдумы РФ по проблемам развития Интернет и построения информационного общества в России при подготовке концепции государственной информационной политики⁴. Однако, выводы ученого всего лишь рекомендации, а государственная концепция, со всеми ее достоинствами и недостатками – закон. Критику концепций информационного общества ученых можно разделять на: философский, этический, экономический, правовой, энергетический, экологический и ряд других аспектов.

Прежде всего, некоторые философские концепции ученых можно назвать утопичными. Например, И. Масуда считает, что будущее информационное общество будет бесконфликтным и бесклассовым, что, конечно, исключает существование современной рыночной конкуренции⁵. Другие авторы концепций предполагают появление новых классов: Д. Бэлл говорит о «новой технической элите», а Е. Тоффлер о «когнитариях» и «просьюмерах». Ряд концепций объединяет мысль, что информационное общество – это **новая** социально-экономическая **формация**, лучше, нежели предыдущая (индустриальная).

Обратим внимание на научный термин «информационная экономика», который декларирует важные положения: информация является весомым фактором производства; информационный обмен не заканчивается полным отчуждением информационных благ от первоначального владельца; информация создает новую информацию, а не тиражирует

2 Дракер П. Посткапиталистическое общество. СПб., 1999.

3 Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. М., 2000.

4 Мелюхин И.С. Информационное общество: проблемы становления и развития (философский анализ) : дис. докт. филос. наук: 09.00.08/ 09.00.11 / Москва, 2003, С. 15

5 Masuda Y. The Information Society as Postindustrial Society. Washington.: World Future Soc., 1983.

1 Чернов А.А. Становление глобального информационного общества: проблемы и перспективы – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2003. – С. 75

«старую», поэтому уникальность данного вида товара не снижается с ростом его производства⁶. Таким образом, IT-индустрии отводится особая, лидирующая, экономико-определяющая роль. Данному тезису возражает общеизвестный факт, что другие отрасли экономически превосходят информационную: например, нефтегазовая или металлургическая. Также общеизвестно, что перепроизводство и «экономические пузыри» сегодня появляются именно в сферах услуг и информационных технологий. Иметься ввиду кризис доткомов, сейчас он воспринимается как «репетиция» глобального экономического кризиса 2008 г., что ведет к следующему выводу: **информационная индустрия не делает общество бесклассовым и не предохраняет его от экономических кризисов, напротив, как новая индустрия за отсутствия надлежащего регулирующего законодательства она порождает нестабильность виртуальной экономики.**

Среди причин глобального экономического кризиса 2008 г. очень часто называют энергетическую («Нефтяной пик»), т.е. растущий дисбаланс потребления/добычи нефти, поскольку легкодоступные нефтегазовые месторождения уже освоены, совершается вынужденный переход к добыче нефти газа в сложных условиях: экологически опасные морские платформы. Энергетический кризис настолько острый, что символом XXI ст. скорее является автомобиль, чем компьютер. Вспыхивают информационно-нефтяные войны (Афганистан, Ирак и Ливия), идет передел ценных ресурсов и рынков.

В странах Латинской Америки, Африки и Азии не только добывают дешево ресурсы, но и размещают предприятия тяжелой и легкой промышленности. Морской транспорт обеспечивает циркуляцию сырья и товаров в глобальном мире. Подобная тенденция порождает вопрос. **Население развитых стран работает в сфере услуг из-за развития собственной экономики или из-за выноса производств на периферию мира?** Ведь у большинства авторов концепций соотношения сфер производства и услуг является важнейшим критерием определения нового общества. Наше государство не остается в стороне от мировых тенденций. В Украине сфера услуг растет, сфера производства сокращается, а в СМИ регулярно вспыхивают информационные конфликты.

Отмечается печальная тенденция чрезмерного развития ИКТ в сфере манипуляции человеческим сознанием, которые особенно пагубно действуют на просторах СНГ, где нет целостной системы морали. Известный ученый, С.Г. Кара-Мурза в своем резонансном труде «Манипуляция сознанием» приходит к выводу, что общество будущего – это общество, в котором главным и тотальным средством господства будет манипуляция сознанием с помощью средств массовой информации, специальных технологий семантики и риторики, создание «мозаичного мировосприятия»⁷.

К основным методам информационного воздействия относятся: сокрытие информации, дезинформация, применение группы технологических методик информационного воздействия (мемы, создание виртуального врага, нагнетания страха, двойные стандарты) и самый распространенный – метод информационного мусора. тиражирование любых данных и переполнение информационных каналов (как инфраструктуры, так и отдельного человека) подавляет даже самую полезную информацию, особенно это касается научной деятельности⁸.

6 Большая Российская энциклопедия: В 30 т. / Председатель Науч.-ред. совета Ю. С. Осипов. Отв. ред. С. Л. Кравец, Т. И. - М.: Большая Российская энциклопедия, 2008. - 767 с: ил.: карт. С.489

7 Кара-Мурза С.Г. Манипуляция сознанием Изд: Эксмо, 2009 г., 864 с.

8 Жданович О.В. Дослідницькі ресурси історичної тематики в мережі Інтернет: створення та використання. Автореферат на здобуття наукового ступеня кандидата історичних наук. Спеціальність 07.00.06 – історіографія, джерелознавство та спеціальні історичні дисципліни. Київ – 2010 р. 20 с.



Результаты негативного информационного воздействия на фоне низкого уровня защищенности сознания мы наблюдаем уже сегодня. Широко проявляются новые психические болезни человека (Интернет-зависимость, ониомания и др.), которые официальная медицина постепенно признает. Растут негативные общественные явления (культ потребления, информационные преступления и др.), что свидетельствует не о развитии новых социальных устоев, а об уничтожении старых.

Сегодня человечество имеет ряд глобальных проблем (сокращение энергетических ресурсов, демографический взрыв, растущее неравенство и др.)⁹. Нерешенные проблемы вызывают критику технологического застоя общества знаний, с его целями-идеалами образования и инноваций. Если будущее за знаниями и профессионализмом, то не только Украина, но Запад далек от идеала, поскольку реальное образование молодежи снижается¹⁰. Кроме того, сейчас уже проявляется фактор «информационной бедности», когда социальный статус человека зависит от доступа к ИКТ¹¹.

Информационное общество существует и развивается, но его положительная роль преувеличена, нередко преобладают негативные тенденции. Вопросы построения информационного общества и роль IT-индустрии в развитии и стабилизации экономики требуют дальнейшего рассмотрения, поскольку реальное положение вещей не всегда соответствует философским концепциям и государственным программам.

ЖАБИН С. А.

Аспирант ЦИТПИН

им. Г.М. Доброва НАН Украины

9 Глобальне моделювання процесів сталого розвитку в контексті якості та безпеки життя людей. // Алексєєв В.А., Алішов Н.І. Андон А.В. та ін. Стан та перспективи розвитку інформатики в Україні: монографія. – К.: Наук. думка, 2010. – С.661-665

10 Мур Е. Освітні заходи Європейської організації молекулярної біології (EMBO) Science Education: Best Practices of Research Training for Students under 21 (Peter Csermerly, Tamas Korcsmaros, Leon Lederman) - С. 86

11 Оноприенко В.И. «Информационная бедность» как фактор научно-инновационной политики // Матеріали міжнародного симпозиуму «Інноваційна політика та законодавство в Європейському союзі та Україні: формування, досвід, напрямки наближення» м. Київ, Україна, 2-3 червня 2011 р. С. 67-69



О ПРИОРИТЕТЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ и личном вкладе академика В. М. Глушкова в развитие теории управления в информационном обществе

Теория формирования системы государственного управления с широким использованием ИКТ и проект ОГАС

стр. 11–17



К ИСТОРИИ ЛОГИЧЕСКИХ МАШИН. П. Д. Хрущов и А. Н. Щукарёв

Разработки российских ученых и их дальнейшая судьба в Советском Союзе

стр. 18–27



ИСКУСТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: история одной идеи академика В. М. Глушкова

Обучение компьютера распознаванию осмысленности предложений на естественном языке

стр. 28–34



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ общегосударственной системы управления экономикой

Современные проекты систем снабжения электроэнергией типа Smart Grid с применением энергетических единиц расчета

стр. 38–40