

ИДЕОЛОГ ЦИФРОВОГО ГОСУДАРСТВА В.М. ГЛУШКОВ

Ольга Викторовна Китова¹, Владимир Анатольевич Китов²

¹ РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Российская Федерация, olga.kitova@mail.ru
² РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Российская Федерация, Kitov.VA@rea.ru

Аннотация – В докладе рассматривается научная биография выдающегося ученого в области топологической алгебры, кибернетики и информационных технологий академика РАН, вице-президента АН УССР Виктора Михайловича Глушкова, который прожил недолгую, но наполненную научными открытиями жизнь. Универсальный учёный, В.М. Глушков внес значительный вклад во все основные направления кибернетики и информатики. Его основополагающие труды заложили прочный фундамент для создания современного цифрового государства в Российской Федерации.

Ключевые слова: ОГАС, В.М. Глушков, компьютеры серии МИР, суперкомпьютер, АСУ, ОАСУ, теория цифровых автоматов, проектирование ЭВМ

1. ВВЕДЕНИЕ

24 августа 2023 года исполняется сто лет со дня рождения академика АН СССР, вице-президента АН УССР, доктора физико-математических наук Виктора Михайловича Глушкова, внесшего огромный вклад в становление и развитие информационных технологий в нашей стране. В.М. Глушков принадлежал к весьма небольшой группе универсальных ученых, который на заре развития кибернетики, информатики, информационных технологий и информационного общества занимался практически всеми основными направлениями научных исследований и практических разработок в этих областях, предвидя их развитие на десятилетия вперед.

Он внёс большой вклад в теорию цифровых автоматов, в теорию программирования, в компьютерную алгебру, в теорию проектирования ЭВМ, в создание новых компьютеров и их архитектур. В СССР он стал идеологом и одним из создателей индустрии АСУ, занимался разработкой автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), автоматизированных систем управления предприятиями (АСУП), отраслевых и республиканских автоматизированных систем управления (ОАСУ и РАСУ). Он первым в мире предложил целостное предложение ОГАС (Общегосударственная автоматизированная система сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством) – концепцию цифровой экономики и цифрового государства. В.М. Глушков много сделал для развития кибернетики – науки об общих закономерностях и методах управления и обработки информации в сложных системах, для развития информатики и искусственного интеллекта, был теоретиком развития информационного общества. Многие из его идей реализуются только сегодня, а некоторые идеи только ждут своей реализации.

В.М. Глушков создал самый большой в СССР в области информационных технологий научный коллектив в возглавляемом им Институте кибернетики АН УССР. Он руководил распределенными научными коллективами в рамках создания крупных проектов в масштабе страны, создал несколько научных школ, известных во всем мире. В своей работе В.М. Глушков опирался на прочный математический фундамент, поскольку начинал свою научную деятельность как талантливый алгебраист, решивший обобщенную пятую проблему Гильберта.

Кроме В.М. Глушкова, в СССР и в мире к упомянутой выше малой группе универсальных ученых следует отнести пионера кибернетики А.И. Китова, который создал первые в стране отдел ЭВМ и Вычислительный центр (ВЦ № 1 МО СССР), развивал военную, экономическую и медицинскую кибернетику, создавал новые компьютеры, занимался научными исследованиями в области АСУ, ОАСУ, информационно-поисковых систем и компьютерной обработки формализованных текстов на естественном языке, разработал два новых алгоритмических языка программирования АЛГЭМ и НОРМИН. Именно А.И. Китов первым в стране и в мире сформировал революционные предложения о применении компьютеров в управлении национальной экономикой и в 1959 году разработал и предложил Правительству СССР его проект «Красная книга», в котором развил свои идеи создания единой государственной сети вычислительных центров для решения задач национальной экономики и обороны в масштабах всего СССР – прообраз современной сети Интернет. В настоящей статье в весьма сжатой форме в хронологическом порядке рассматриваются основные научные достижения Виктора Михайловича Глушкова.

II. СТРАНИЦЫ БИОГРАФИИ

Виктор Глушков родился 24 августа 1923 года в Ростове-на-Дону в семье горного инженера. Глушковы – старинный род донских казаков, отличившихся во многих войнах, которые вела Российская империя, в частности, один из его предков принимал участие в Отечественной войне 1812 года, был адъютантом атамана М.И. Платова и есаулом закончил войну в 1814 году в Париже, был награжден за многочисленные подвиги, получил дворянское звание. В 1948 году после одновременного окончания Новочеркасского индустриального института и Ростовского государственного университета В.М. Глушков по распределению был направлен на работу на Урал вместе с женой Валентиной Михайловной. Там он преподавал в Екатеринбургском лесотехническом институте и учился в аспирантуре, работая над кандидатской диссертацией в области топологической алгебры. После защиты кандидатской диссертации в 1951 году Глушков начал работать над решением обобщенной пятой проблемы Гильберта, над которой многие годы безуспешно бились ведущие алгебраисты мира. Данная задача стала предметом его докторской диссертации «Топологические локально-нильпотентные группы», которая была защищена в 1955 году в МГУ им. М.В. Ломоносова. Выдающиеся результаты, полученные в ходе работы над диссертацией, сразу же поставили Глушкова в один ряд с ведущими математиками мира. Вскоре Глушков получил сразу несколько предложений о работе. В итоге он принял предложение Бориса Владимировича Гнеденко – директора Института математики АН УССР, с которым он познакомился в Москве при подготовке докторской диссертации. Этот выбор предопределил дальнейшую карьеру Глушкова на поприще ЭВМ и прикладной математики. В августе 1956 года Виктор Глушков стал руководителем созданной С.А. Лебедевым Лаборатории вычислительной техники и математики Института математики АН УССР, в стенах которой была создана легендарная МЭСМ. В 1957 году Глушков возглавил созданный на базе Лаборатории вычислительной техники и математики Вычислительный центр АН УССР, имеющий права научно-исследовательской организации, а через пять лет стал директором Института кибернетики АН УССР, организованного на базе этого ВЦ. Под его руководством институт стал ведущим в СССР научно-исследовательским и проектно-конструкторским центром в области вычислительной техники и автоматизированных систем управления. В институте работало более пяти тысяч сотрудников.

III. ВО ГЛАВЕ КРУПНЕЙШЕГО В СТРАНЕ В ОБЛАСТИ ИТ НАУЧНОГО ИНСТИТУТА

Важнейшим направлением работ В.М. Глушкова была теория цифровых автоматов – основа научного проектирования компьютеров. Он развил понятие автомата, введенное в 1956 году математиками Стивом Клини и Элиакимом Муром в сборнике «Автоматы». На семинаре по теории автоматов в институте обсуждались как общие вопросы применения понятия «автомат» в качестве математической абстракции структуры ЭВМ и процессов, происходящих внутри вычислительной машины, так и практические аспекты синтеза схем ЭВМ «Киев», которая проектировалась под научным руководством Глушкова. Это была очень интересная машина – ее система команд включала групповую операцию над адресами, позволяющую ускорить работу с абстрактными типами данных (подобные решения в языках программирования для западных компьютеров появились лишь почти десять лет спустя). Однако в серию эта ЭВМ не пошла, один ее экземпляр был установлен в ОИЯИ в Дубне, а другой долгое время работал в ВЦ АН УССР. Участники семинара Ю.В. Капитонова, А.А. Летичевский и другие составили в дальнейшем ядро школы Глушкова в области теории проектирования компьютеров, поставившей процесс проектирования ЭВМ на серьезный теоретический фундамент, что открыло принципиально новые возможности в технологии разработки компьютеров. Основной идеей, объединяющей работы по цифровым автоматам, была возможность использования алгебраического аппарата для представления таких объектов, как аппаратные компоненты ЭВМ, схемы и программы. Глушков построил необходимые математические средства и показал, как компоненты ЭВМ могут быть представлены через алгебраические выражения. Другая идея была связана с возможностью трансформации алгебраических выражений, которые отображали процессы работы инженеров и программистов над схемами ЭВМ и программами, что позволило находить адекватные модели компонентов ЭВМ и работать с ними в процессе проектирования и изготовления вычислительной системы.

В 1962 году вышла известная монография В.М. Глушкова «Синтез цифровых автоматов» [2], переведенная на английский язык и изданная в ряде стран, а в 1964 году за цикл работ по теории автоматов Глушков был удостоен Ленинской премии. В области теории программирования и систем алгоритмических алгебр Глушков сделал фундаментальный вклад в виде алгебры регулярных событий [3] – предвестницы, по сути, концепции структурного программирования, доказав фундаментальную теорему о регуляризации произвольного алгоритма (программы или микропрограммы). Совершенствование технологии разработки программ Глушков видел в развитии алгебры алгоритмических языков – техники эквивалентных преобразований выражений. В эту проблему он

вкладывал математический и даже философский смысл, рассматривая создание алгебры языка конкретной области знаний как необходимый этап ее математизации. Современные компьютеры уже невозможно разрабатывать без систем автоматизации проектно-конструкторских работ. На основе теоретических работ Глушкова в Институте кибернетики был создан язык для описания алгоритмов и структур ЭВМ и методика проектирования, которые были реализованы в системах «ПРОЕКТ»: «ПРОЕКТ-1», «ПРОЕКТ-ЕС», «ПРОЕКТ-МИМ» и «ПРОЕКТ-МВК», представлявших собой распределенные специализированные программно-технические комплексы со своей операционной системой и специализированной системой программирования. В рамках этих работ была создана новая технология проектирования сложных программ — метод формализованных технических заданий. Впоследствии системы «Проект» были переведены на ЕС ЭВМ, став прообразом САПР ЭВМ и САПР БИС, эксплуатируемых в ряде организаций СССР. В 1975 году выходит в свет монография, обобщающая опыт создания систем «ПРОЕКТ» [4]. За работу по автоматизации проектирования ЭВМ Глушков с коллегами в 1977 году были удостоены Государственной премии СССР. Теоретические разработки Глушкова нашли свое отражение в архитектурах вычислительных машин: в 1958 году была предложена идея создания универсальной управляющей машины «Днепр», а затем и ЭВМ «Киев» [5], с помощью которой, в том числе, выполнялись работы по удаленному управлению сложными технологическими процессами — выплавка стали в бессемеровском конвертере на металлургическом заводе в Днепродзержинске и колонная карбонизация на заводе по производству соды в Славянске. Важным направлением работ Глушкова было создание ЭВМ для инженерных расчетов — прототипы персональных компьютеров. Первой машиной этого класса стала ЭВМ «Промінь» (1963 год) [5] — компьютер со ступенчатым микропрограммным управлением, на которое позже Глушков получил авторское свидетельство. Далее последовали ЭВМ МИР-1 (1965 год), а также ЭВМ МИР-2 (1969 год) и ЭВМ МИР-3 [6], реализующие на аппаратном уровне алгоритмический язык «Аналитик», близкий к языку программирования высокого уровня. За работу над серией ЭВМ МИР коллектив во главе с Глушковым был отмечен Государственной премией СССР. В конце 1970-х годов Глушков предложил принцип макроконвейерной архитектуры ЭВМ со многими потоками команд и данных (по современной классификации — МІМD), как принцип реализации не фоннеймановской архитектуры и получил авторское свидетельство на данное изобретение. Разработка макроконвейерной ЭВМ была выполнена в Институте кибернетики С.Б. Погребинским (главный конструктор), В.С. Михалевичем, А.А. Летичевским и И.Н. Молчановым. В итоге появились суперкомпьютеры ЕС-2701 (1984 год) и ЕС-1766 (1987 год), которые были переданы в серийное производство на Пензенский завод ВЭМ. На тот период это были самые мощные в СССР вычислительные системы с номинальной производительностью, превышающей рубеж 1 млрд. операций в секунду. При этом в многопроцессорной системе обеспечивались почти линейный рост производительности при наращивании вычислительных ресурсов и динамическая реконфигурация. Эти системы не имели аналогов в мировой практике и стали оригинальным развитием серии ЕС ЭВМ в направлении суперкомпьютинга.

IV. ВО ГЛАВЕ ИНДУСТРИИ АСУ В СТРАНЕ

В.М. Глушков был идеологом и одним из главных создателей индустрии АСУ в СССР [7], в которой в 1980-е годы было занято около 800 тыс. человек. Прикладные разработки Глушкова и его школы охватывали широкий круг областей применения: автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП); системы автоматизации научных исследований и испытаний сложных промышленных объектов; автоматизированные системы организационного управления промышленными предприятиями (АСУП).

Разработка систем организационного управления предприятиями была начата в СССР с середины 1960-х годов. Сегодня такие системы называют ERP-системами. В 1967 году на львовском телевизионном заводе «Электрон» была сдана в эксплуатацию первая в СССР АСУП «Львов» для предприятий с массовым производством. В начале 1970-х годов были завершены работы над АСУ «Кунцево» для Кунцевского радиозавода, которую Глушков планировал положить в основу создания АСУП на предприятиях девятки оборонных министерств. Глушков был научным руководителем и консультантом крупных отраслевых АСУ (ОАСУ) Министерства радиопромышленности СССР (главный конструктор А.И. Китов), которая была признана Правительством СССР в качестве типовой для всех девяти оборонных министерств СССР, Министерства приборостроения СССР, Министерства оборонной промышленности СССР, а также АСУ «Москва», АСУ «Олимпиада-1980», АСУ Вооруженных сил и др. Он был научным руководителем межведомственного комитета и Совета директоров головных институтов оборонных отраслей по управлению, экономике и информатике. В 1962 году В.М. Глушков изложил свои идеи в области автоматизации промышленного производства А. Н. Косыгину, заместителю Председателя Совета Министров СССР. Тогда же он приступил к анализу предложений по созданию общегосударственной автоматизированной системы сбора и обработки информации для учета,

планирования и управления народным хозяйством, которая тогда называлась ЕГСВЦ (Единая государственная сеть вычислительных центров), а после 1970-го года получившая название ОГАС (см. книгу Глушкова [7]). В предэскизном проекте ЕГСВЦ, разработанном межведомственной комиссией под председательством В.М. Глушкова в 1964 году, обосновывалось создание компьютерной сети из примерно сотни крупных ВЦ в промышленных городах и экономических районах, объединенных широкополосными каналами связи с коммутацией сообщений и связанных с 20 тысячами ВЦ предприятий и организаций. Предусматривались создание распределенного банка данных и разработка системы математических моделей управления экономикой. ОГАС должна была стать единой системой сбора отчетной информации, планирования и управления народным хозяйством, основанной на принципах программно-целевого управления. Техническую основу ОГАС, по мнению В.М. Глушкова, изложенному им в 1972 году в его книге [8] должна была составить Государственная сеть вычислительных центров (ГСВЦ). Центральным звеном ОГАС должна была стать автоматизированная система плановых расчетов (АСПР) для разработки и корректировки перспективных, долгосрочных, среднесрочных (пятилетних) и текущих (годовых) планов, реализующая принципы стратегического планирования, программно-целевого управления и межотраслевого баланса с использованием сценарного моделирования. Прототипом АСПР была диалоговая система плановых расчетов ДИСПЛАН, созданная командой В.М. Глушкова и внедренная в рамках республиканской АСУ в УССР. Эта система позволяла производить быструю корректировку и оптимизацию межотраслевых балансов, соединяла балансовые методы с методами программно-целевого управления. Виктор Михайлович Глушков был признанным в мире авторитетом в области кибернетики. Глушков впервые в мире сформулировал идеи информационного общества, описав математический аппарат и комплекс задач, относящихся к проблемам информатизации всех сторон жизни и перехода к информационному обществу. В.М. Глушков выступал с новыми идеями построения систем искусственного интеллекта: «глаз-рука», «читающий автомат», «самоорганизующаяся система» и системы автоматизации математических доказательств. Он работал над компьютерными системами имитационного моделирования таких процессов интеллектуальной деятельности, как принятие решений, отображение состояния и ситуаций в экономических, технических, биологических и медицинских системах.

V. СВОЁ МЕСТО В ИСТОРИИ

В.М. Глушков был не только выдающимся ученым, но и крупным организатором науки, педагогом и общественным деятелем – руководил самым большим в стране Институтом кибернетики; был вице-президентом АН УССР; председателем Межведомственного научного совета по внедрению вычислительной техники и экономико-математических методов в народное хозяйство СССР при Государственном комитете Совета Министров СССР по науке и технике, принимая активное участие в планировании и управлении научно-техническим прогрессом в стране. В 1960-е годы Глушков был советником Генерального секретаря ООН по кибернетике и вычислительной технике и их использованию в развивающихся странах. В.М. Глушков был идеологом и одним из основных создателей индустрии АСУ в СССР, научным руководителем и консультантом многих крупных проектов автоматизации в СССР, а также в Болгарии и в ГДР. Он был талантливым педагогом – в 1957 году начал работать профессором в Киевском государственном университете им. Т.Г. Шевченко, в котором с 1966 года заведовал кафедрой теоретической кибернетики и был одним из организаторов факультета кибернетики; создал кафедру и киевский филиал Московского физико-технического института, преподавал в МФТИ. Лекции Глушкова с огромным интересом слушали сотни человек. За большой вклад в развитие науки и техники и применении этих достижений в народном хозяйстве Глушков удостоен звания Героя Социалистического труда, награжден тремя орденами Ленина, орденом Октябрьской революции и другими наградами. Удостоен Ленинской и двух Государственных премий СССР, премии Совета Министров СССР и др. Международная организация IEEE Computer Society в 1996 году посмертно удостоила В.М. Глушкова медали «Computer Pioneer» с надписью на ней «Digital Automation of Computer Architecture». Виктор Михайлович Глушков был обаятельным, веселым, общительным и энциклопедически образованным человеком, свободно владел английским и немецким языками, прекрасно знал и любил русскую и зарубежную поэзию, классическую и народную музыку, философию, физику, химию, астрономию.

VII. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В.М. Глушков как мыслитель отличался широтой и глубиной научного видения, своими работами он предвосхитил то, что сейчас только появляется в современном информационном обществе. Его имя заслуженно стоит в одном ряду с именами ведущих мировых учёных в области разработки компьютерной техники и информационных технологий. Он воспитал целую плеяду учеников и

последователей, которые с успехом продолжили его дело. Многие идеи В.М. Глушкова еще ждут своей реализации.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Данное исследование выполнено в рамках государственного задания в сфере научной деятельности Министерства науки и высшего образования РФ на тему «Модели, методы и алгоритмы искусственного интеллекта в задачах экономики для анализа и стилизации многомерных данных, прогнозирования временных рядов и проектирования рекомендательных систем», номер проекта FSSW-2023-0004.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малиновский Б.Н. Академик В.М. Глушков. Страницы жизни и творчества. Киев: Кит, 2003. 142 с.
2. Глушков В.М. Синтез цифровых автоматов. М.: ФИЗМАТГИЗ, 1962. 476 с.
3. Глушков В.М., Цейтлин Г.Е., Ющенко Е.Л. Алгебра, языки, программирование. Киев: Наукова думка, 1978. 328 с.
4. Глушков В.М., Капитонова Ю.В., Летичевский А.А. Автоматизация проектирования вычислительных машин. Киев: Наукова думка, 1975. 231 с.
5. Малиновский Б.Н. История вычислительной техники в лицах. Киев: КИТ, 1995. 382 с.
6. Умный МИР. Computerworld Россия, № 4, 2000: <https://www.osp.ru/cw/2000/04/2871>
7. Глушков В.М. Введение в АСУ. Киев: Техника, 1972. 308 с.
8. Глушков В.М. Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС. М.: Статистика, 1975. 160 с.
9. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. Наука, М., 1982. 552 с.
10. Глушков В.М. Введение в кибернетику. Киев: Издательство АН УССР, 1964. 324 с.