



**Куропатенко
Валентин
Фёдорович**

18.12.1933 – 13.10.2017

Крупный учёный атомной отрасли, специалист в области высокоточных моделей поведения сплошных сред и методов математического моделирования динамических процессов в них; кандидат физико-математических наук (1964), доктор физико-математических наук (1978), профессор (1983), Лауреат Государственной премии СССР (1968), заслуженный деятель науки Российской Федерации (2002), член Национального Комитета по теоретической и прикладной механике (2004), член Экспертного совета РФФИ, эксперт РНФ по математике, механике, информатике, действительный член Международной Академии информатизации (1993) и Петровской академии наук и искусств (1995), Член КПСС с 1964 года, депутат Снежинского городского Совета народных депутатов (1995–2004), Почётный гражданин г. Снежинска (2013).

- 1951 – студент математико-механического факультета Ленинградского государственного университета (ЛГУ);
- 1956 – старший лаборант сектора 3 НИИ-1011 (ныне РФЯЦ-ВНИИТФ), г. Снежинск;
- 1957 – инженер сектора 3 ВНИИП;
- 1960 – старший инженер сектора 3 ВНИИП;
- 1962 – руководитель группы отдела 31 сектора 3 ВНИИП;
- 1965 – начальник отдела 36 отделения 3 ВНИИП;
- 1968 – присвоено учёное звание старшего научного сотрудника;
- 1969 – присвоено учёное звание доцента
- 1989 – начальник математического отделения 3 ВНИИТФ
- 1996 – главный научный сотрудник НТО-1 ВНИИТФ.

Награды:

орден «Трудового Красного знамени» (1984), медаль «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина» (1970), медаль «Ветеран труда» (1989), юбилейная медаль «50 лет атомной энергетики СССР» (1998), медаль «Ветеран атомной энергетики и промышленности» (1998), медаль федерации космонавтики «Академик Макеев» (2003), Знак «Академик Курчатов II ст.» (2008).

Этапы большого пути Куропатенко В.Ф.

Валентин Фёдорович Куропатенко родился 18 декабря 1933 г. в небольшом белорусском городе Речица в Гомельской области в семье инженера–землеустроителя Фёдора Кузьмича Куропатенко и работницы узла связи Марии Петровны Куропатенко-Атаманчук. В 1939 г. Фёдор Кузьмич был принят на работу в Белорусскую сельскохозяйственную академию на кафедру землеустроительного проектирования на должность и.о. доцента, и вся семья переехала в г. Горки Могилёвской области. В первые дни Великой Отечественной войны отец Валентина оказался в Западной Белоруссии со студентами на практике. Будучи военнообязанным, он сразу же вступил в ряды Красной Армии и принял участие в боях. Мать с детьми, спасаясь от немцев, уже под бомбежками эвакуировалась и с трудом добралась до Саратова, где жила её старшая сестра с мужем и тремя детьми. Валентин начал учиться в школе. В 1943 г. Ф.К. Куропатенко назначили начальником 13-й артиллерийской специальной школы в г. Бузулуке, и семья воссоединилась. После освобождения Белоруссии и возвращения в Горки Валентин продолжил учёбу в Горецкой русской средней школе №2. В школе он занимался спортом, имел разряды по конькам и велоспорту, неплохо рисовал, оформлял школьные стенгазеты, был членом школьного комитета ВЛКСМ, даже занимался бальными танцами. От родителей он унаследовал лучшие качества: от отца – пытливость, исследовательскую жилку, стремление изучить всё до тонкостей и понять, как устроены и работают разные приборы и механизмы. От матери – «фукастость», которой славились все Атаманчуки, и мужчины, и женщины. Оба родителя передали сыну доброе чувство юмора.

В 1951 г. Валентин окончил с золотой медалью среднюю школу, поступил на математико-механический факультет Ленинградского университета и был зачислен в группу механиков. Любимыми учителями, фактически определившими направление его будущих научных интересов, Валентин Куропатенко считал И.П. Гинзбурга, А.А. Гриба, С.В. Валландера, Н.Н. Поляхова. Дипломная работа Валентина по кавитации, защищённая на «отлично», была рекомендована к публикации.

В 1955 г. с будущими выпускниками матмеха встречался уже назначенный тогда начальником математического сектора НИИ–1011 (теперь РФЯЦ-ВНИИТФ) доктор физико-математических наук Николай Николаевич Яненко. Он отобрал из лучших выпускников группу для работы в таинственном «ящике 590». В эту группу попали Валентин Куропатенко и его будущая жена Эвелина Кузнецова. Уезжать «в среднюю полосу России», как обозначил будущее место работы Н.Н. Яненко, не хотелось, и после свадьбы чета Куропатенко стала искать место работы в Ленинграде. По рекомендации В.И. Смирнова и А.А. Гриба им сразу предложили работу в институте точной механики и оптики, но дать жильё раньше, чем через 10 лет, не обещали. К весне стало ясно, что в семье в конце года будет ребёнок, и перспектива получить жильё сразу по приезду на место работы решила вопрос в пользу предложения Н.Н. Яненко.

Работа началась в августе 1956 г. со стажировки в ОПМ МИАН (Отделение прикладной математики математического института им. В.А. Светлова), теперь ИПМ МИАН. На стажировку в ОПМ собрались выпускники ведущих университетов страны. В историю ОПМ они вошли как «группа Яненко». Началось чтение лекций по гидродинамике, приближённым вычислениям, программированию. К 1956 году в ОПМ уже работала отечественная ЭВМ «СТРЕЛА», для которой сотрудниками были созданы программы, позволяющие рассчитывать характеристики ядерных зарядов (ЯЗ). Всех вновь набранных молодых специалистов распределили по отделам для освоения расчётов по конкретной программе, чтобы затем перевезти эти программы на Урал и там грамотно вести расчёты.

ОПМ можно назвать второй после университета альма-матер для молодых специалистов НИИ-1011, с которыми сотрудники ОПМ щедро делились своими знаниями и опытом. Куропатенко попал в отдел газодинамики, возглавляемый К.А. Семендяевым. Яркий учёный, отмеченный тремя орденами Ленина, лауреат Сталинской премии, один из авторов метода характеристик, он был ещё и мудрым учителем и сумел пробудить в своих подопечных большой интерес к сложным проблемам расчёта ЯЗ.

После стажировки в декабре 1956 г. Валентин приехал на Урал, вооруженный знанием методик и технологии расчёта одномерного сжатия зарядов по программе «Б». Поселился на 21-й площадке, в так называемой «казарме». Когда сдали дома в жилом посёлке №2 на улице Южной, он получил в доме 27 большую комнату в двухкомнатной квартире и 26-го февраля 1957 г. привёз туда жену и родившуюся в декабре дочку Иринку.

26 марта 1957 г. в институте была введена в эксплуатацию ЭВМ «СТРЕЛА». Куропатенко начал работать в производственном отделе 32, возглавляемом А.А. Бунатыном, в группе Л.В. Старковой, которая приехала из Сарова и привезла программу «Д» для расчёта газодинамики в двумерном приближении, основанную на модифицированном методе Неймана-Рихтмайера. Программа «Д» была ещё «сырая», машина «СТРЕЛА» обладала низким быстродействием, расчёты шли очень тяжело. В процессе счёта четырёхугольные ячейки расчётной сетки, деформируясь, принимали форму «восьмёрок», часто возникали аварийные ситуации. Сотрудникам группы «Д» приходилось в любое время суток, даже ночью на «дежурке», приезжать в машинный зал и исправлять вручную аварийную ситуацию. Валентин Куропатенко создал программу «шторки сеток», но, тем не менее, предлагал заняться усовершенствованием алгоритмов программы, а пока прекратить расчёты, так как считал, что результатам, полученным с плохой точностью, нельзя доверять. Однако А.А. Бунатын, полагая наиболее важной двумерность постановки, настаивал на продолжении расчётов, несмотря на ненадёжность результатов. Назревал конфликт, который разрешился предложением Н.Н. Яненко перейти Куропатенко в 31-й теоретический отдел, где он занялся проведением и исследованием результатов расчётов одномерного сжатия по программе «Б», в которой был реализован метод С.К. Годунова.

Изучая публикации в советских и зарубежных журналах и анализируя под руководством Н.Н. Яненко результаты расчётов, Валентин обнаружил, что метод Годунова существенно превосходит по своим характеристикам используемые для аналогичных расчётов американские методы Неймана-Рихтмайера и Лакса. Лежащая в основе метода Годунова идея о распаде произвольного разрыва в каждой точке сетки даёт монотонное

решение, однако расчёты слоистых сферических систем показали рост энтропии при схождении ударной волны к центру.

Куропатенко начал поиски новых подходов, которые позволили бы убрать недостатки метода Годунова: расчёты, пробы, внесение изменений в программу, чтение статей, снова расчёты и пробы, обсуждения результатов с Н.Н. Яненко. Наконец, был получен результат, вылившийся в новый однородный метод. Изюминка метода состояла в том, что, используя условия Гюгонио, любая ударная волна заменялась конечным числом элементарных ударных волн (ударным слоем). Статья с описанием метода по представлению академика С.Л. Соболева была опубликована в ДАН СССР (Куропатенко В.Ф. Метод расчёта ударных волн // Доклады АН СССР. 1960. Т. 133, № 4). Новый метод предназначался для практических расчётов ЯЗ. С его помощью были проведены многочисленные методические расчёты. Часть из них сравнивалась с точными решениями, часть с приближёнными решениями, полученными высокоточным методом характеристик. Для Валентина Куропатенко это была первая победа, окрылившая его и наметившая перспективу для дальнейших исследований.

Постепенно формировалась группа В.Ф. Куропатенко из 8 человек. Сидели все в одной рабочей комнате, обстановка была деловая, каждому поручалась конкретная задача. На основе нового метода разрабатывались различные разностные схемы. Были созданы производственная программа «ОВ-6», обладавшая рядом преимуществ по сравнению с методом Годунова, разработан метод расчёта детонации. Результаты многих расчетов по программам «ОВ-6» и «Б» анализировали ведущие физики-теоретики. Е.И. Забабахин неоднократно высказывал неудовлетворенность тем, что в расчетах на ЭВМ теряется наглядность, к которой теоретики привыкли, просматривая результаты, полученные при «ручном счете» по методу характеристик. Чтобы удовлетворить просьбы теоретиков, группой В.Ф. Куропатенко была создана программа «ОВ-7», в которой выделялась первая детонационная и первая и вторая ударные волны.

Структура сектора постепенно менялась. Из общего производственного отдела 32 стали выделяться коллективы, работающие по определённой тематике. С приездом А.И. Жукова в 1959 году был сформирован отдел 36 для проведения расчётов одномерного сжатия.

В октябре 1963 года Н.Н. Яненко уехал в Новосибирск. В своих воспоминаниях о работе под его руководством Валентин Фёдорович скажет: *«Николай Николаевич проработал в нашем институте всего 8 лет, но за эти годы был заложен фундамент многих научных и производственных успехов нашего коллектива. Бурный рост научного потенциала сектора во многом определялся личными качествами его научного руководителя Николая Николаевича Яненко. Его усилия и желание вывести отечественную прикладную математику на уровень, превосходящий лучшие мировые достижения, высоко гражданственны и патриотичны. Он всегда был нашим учителем в математике и в жизни, мы всегда были его учениками. Он воспитывал в нас стремление к активной жизненной позиции. Как руководитель, он не боялся брать ответственность на себя».*

После отъезда Н.Н. Яненко в Новосибирск отделы 31 и 36 были реорганизованы. Приказом по институту в 1964 г. отдел 36 был утверждён в составе двух групп. Первой

руководил В.Ф. Куропатенко, второй – И.С. Минаева. В течение года отдел 36 находился под общим руководством А.А. Бунатяна, а в феврале 1965 года начальником отдела, после защиты в 1964 году кандидатской диссертации, был назначен В.Ф. Куропатенко. Опыт проведённых исследований, тесное общение с Н.Н. Яненко привели Куропатенко к пониманию того, что общая точность расчётов конструкции, особенно расчётов первого узла, определяется:

- Точностью численного метода решения системы законов сохранения для конденсированного состояния.

- Точностью уравнений состояния ВВ-ПВ, конструкционных и радиоактивных материалов.

- Точностью описания физических процессов, происходящих в материалах конструкции (детонация, откольное разрушение, проявление тензорных свойств среды).

Методично, шаг за шагом по всем этим направлениям Валентин Фёдорович развернул широкий фронт работы в отделе 36. В 1965 г. он разработал неоднородный метод расчёта нестационарных движений сплошных сред, в котором все существенные разрывы выделяются, а несущественные – размазываются. Его применение в новой программе устранило образование энтропийных следов возле контактных границ и в зонах взаимодействия ударных волн и резко повысило точность расчётов в целом. Все научные вопросы разработки программы решались под руководством В.Ф. Куропатенко, главным программистом был Б.К. Потапкин, в написании программы участвовали сотрудники отдела 36 (Г.Н. Сапожникова, В.И. Кузнецова, Г.И. Михайлова, Т.Е. Неуважаева, М.О. Бурдейная, Г.М. Молодцова). Долгое время новая программа имела название «3-СО» (сжатие одномерное), а позднее разработчики дали ей имя «ВОЛНА», которое стало известно не только в институте, но и за его пределами.

В дальнейшем в программу «ВОЛНА» был добавлен учёт диссипации энергии в слое формирования детонации (Г.Н. Сапожникова), повышена точность счёта слабых разрывов и оболочек (В.И. Кузнецова), введены фазовые переходы (А.Т. Сапожников), найдено общее решение задачи о распаде произвольного разрыва, внедрён автоматический расчёт сеток по пространству. Большую работу провели сотрудники 36 отдела по подготовке документации для передачи программы во внешние организации.

Сила и мудрость Валентина Фёдоровича как руководителя были в том, что он не просто чётко ставил задачи перед коллективом, а умел создать творческую атмосферу в коллективе, пробудить в каждом интерес к решению общей задачи и стремление сделать это быстрее и лучше. Он был не только генератором идей и осуществлял общее руководство разработками, но всегда был непосредственным участником всей работы, трудился, не считаясь с личным временем, и это очень сплачивало коллектив. Тем сотрудникам, кто проявлял желание и способность заняться, кроме программирования, научными исследованиями, он предлагал тему, которая могла привести к написанию кандидатской диссертации, помогал продвигаться в этой теме, поощрял сдачу экзаменов кандидатского минимума, поэтому научный уровень сотрудников отдела 36 постоянно повышался.

Начата в 1966 г. по предложению В.З. Нечая и В.Р. Севастьянова разработка различных уравнений состояния (УРС), стала одним из основных направлений работы

коллектива отдела. Задача заключалась в создании таких УРС, которые с хорошей точностью описывали бы экспериментальные и теоретические данные о поведении веществ в максимально широком диапазоне изменения аргументов, при этом были бы экономичны, надёжны в эксплуатации и описывали равновесные фазовые переходы. Для работ по уравнениям состояния в составе отдела была выделена группа, которой руководил А.Т. Сапожников. В 1972 г. А.Т. Сапожников защитил кандидатскую диссертацию по численному решению задач газодинамики с равновесными фазовыми переходами. Это была первая диссертация в отделе, защищённая под руководством В.Ф. Куропатенко.

Модульный принцип построения программы «ВОЛНА» позволял достаточно легко расширять её «физическое оснащение», и Валентин Фёдорович с сотрудниками подключал в программу всё новые и новые процессы: теплопроводность, упругость и пластичность, неустановившиеся течения в многообластной системе многокомпонентных смесей веществ, сепарацию несжимаемых жидкостей. Так, по предложению В.Ф. Куропатенко, в 1971 г. было начато построение широкодиапазонного уравнения состояния воды с учётом испарения. Используя известные в литературе формы УРС для воды и водяного пара в разных диапазонах температур и давлений, Г.В. Коваленко и А.Т. Сапожников «сшили» их в единую поверхность путём графической интерполяции. Построение окончательного уравнения состояния воды в табличном виде составило содержание кандидатской диссертации Г.В. Коваленко. Это уравнение широко применялось в производственных расчётах подводных взрывов.

В 1980 г. в отделе началась разработка широкодиапазонного интерполяционного кусочно-аналитического УРС металлов с приближенным описанием испарения. Это уравнение состояния, в дальнейшем получившее название КИМ по имени его авторов В.Ф. Куропатенко и И.С. Минаевой, было внедрено в программы «ВОЛНА» и «СПРУТ» и широко использовалось в производственных расчётах. В начале 80-х годов авторы УРС КИМ для уточнения расчётов параметров ударной волны продуктов ядерного взрыва (ПЯВ) обобщили УРС на случай полиморфного фазового перехода в плотную фазу при повышении давления и обратного перехода при разгрузке.

После запрещения в 1964 г. воздушных, наземных и подводных испытаний ядерного оружия появилась необходимость в разработке методов определения мощности подземного ядерного взрыва. Расчёты по программе «ВОЛНА» были положены в основу «метода грунтового шара» (МГШ), с помощью которого определялась мощность ядерного заряда при подземном испытании. *За создание этого метода В.Ф. Куропатенко в составе авторского коллектива был удостоен звания лауреата Государственной премии СССР 1968 года.* Позднее, по предложению В.А. Симоненко, коллективом отдела 36 был создан «Атлас МГШ», содержащий результаты расчётов по программе «ВОЛНА» практически для всех горных пород, в которых проводились подземные испытания ЯЗ.

Предложенные В.Ф. Куропатенко методы построения уравнений состояния были эффективно использованы для построения УРС грунтов в совместном советско-американском эксперименте (СЭК) 1988 г. по определению методов контроля подземных испытаний ядерного оружия. Расчёты по программе «ВОЛНА» оказались наиболее точными при определении мощности подземных ядерных взрывов на Семипалатинском и Невадском

полигонах. СЭК фактически продемонстрировал, что, несмотря на огромное преимущество американцев в вычислительных мощностях, наши математические разработки и методики оказались не хуже и дали прекрасные результаты.

Можно вспомнить ещё об одном направлении исследований В.Ф. Куропатенко, которое, видимо, родилось раньше, чем для него настало время. Валентин Фёдорович предложил использовать для подбора начальных параметров конструкции метод оптимизации, с помощью которого, имея целевую функцию и набор ограничивающих неравенств, можно оптимизировать начальное приближение конструкции изделия. По его предложению И.С. Минаева с небольшой группой сотрудников проанализировала различные методы отыскания экстремумов функций: симплексный, градиентный, Давидена, Флетчера и др. Была создана программа «СИМ», которая на основании анализа результатов расчётов по программе «ВОЛНА» и программе расчёта КПД (коэффициента полезного действия) изделия выбирала оптимальные параметры газодинамической системы (размеры, вещества, конструкция). По программе «СИМ» была проведена оптимизация некоторых изделий, показавшая удовлетворительные результаты по сравнению с аналогичной работой, проводимой теоретиками «вручную» в секторном приближении.

По результатам внедрений всех этих разработок ученики В.Ф. Куропатенко защитили кандидатские диссертации: В.В. Гаджиева (1974), Г.В. Коваленко (1980), В.А. Быченков (1983), И.С. Минаева (1983), О.В. Буряков (1984). Двое из учеников В.Ф. Куропатенко защитили докторские диссертации: Н.И. Шишкин (1990), В.А. Быченков (1998). Сам Валентин Фёдорович подготовил и в 1977 году защитил докторскую диссертацию. Большую поддержку ему оказал Е.И. Забабахин, общение с которым Валентин Фёдорович вспоминал с благодарностью. Особенно активным оно было в период расчётов по оптимизации «слойки Забабахина» и решения Евгением Ивановичем задачи о схлопывании пузырька для случая вязкой несжимаемой и для невязкой, но сжимаемой жидкости. В 1972 году В.Ф. Куропатенко получил численное решение задачи о схлопывании пузырька в вязкой сжимаемой жидкости.

Интересные направления работ отдела В.Ф. Куропатенко возникли после прямых контактов с предприятиями военно-промышленного комплекса (ВПК). Известно, что механический импульс, возникающий при разогреве преграды под действием излучения, рассчитывался в этих организациях и в ряде институтов АН СССР по инженерным методикам. При обсуждении таких расчётов с коллегами В.З. Нечай высказался о необходимости внедрения более точной методики, поэтому, когда у физиков возникла потребность более точного расчёта воздействия излучения на преграду, сразу начались работы по внесению новых возможностей в программу «ВОЛНА». Разогрев преграды брался из расчётов методом Монте-Карло по программе РАФ. Получившийся в результате комплекс «РАФ плюс ИМПУЛЬС», позволяющий рассчитывать ударно-волновые процессы в преграде под воздействием излучения в весьма точной постановке, был передан в несколько организаций ВПК.

Эта работа получила серьёзное продолжение в начале 80-х годов, когда результаты очередного испытания оказались сильно отличающимися от расчётных. На самом высоком уровне начались обсуждения ситуации и поиск решения создавшейся проблемы. При 12 ЦНИИ МО был создан Межведомственный Координационный Научно-технический Совет

(МКНТС). Вот здесь в полной мере и проявились научная эрудиция Валентина Фёдоровича и его умение добиваться положительного результата, проявляя уважение ко всем участникам работы и не умаляя их вклада в решение проблемы. Были рассмотрены возможности и временные затраты на получение результатов по инженерным методикам и по более точным, представленным ВНИИТФ и ВНИИЭФ. В результате МКНТС, по инициативе В.Ф. Куропатенко и П.Н. Щербакова при поддержке Б.В. Замышляева, принял поистине соломоново решение: все предварительные расчёты на этапе отработки конструкций вести по инженерным методикам, а завершающие результаты получать по точным методикам. В рамках межведомственной темы «Персей-80» был создан комплекс методик и программ «Приз», доступный всем заинтересованным организациям. Он был утверждён в качестве нормативных технических материалов, обязательных для исполнения на предприятиях Министерств среднего и общего машиностроения и АН СССР при проведении расчётов на завершающей стадии разработки изделий.

Начало «перестройки», а затем развал Советского Союза сказались на судьбе института, математического отделения и лично В.Ф. Куропатенко. В связи с резким сокращением натуральных испытаний в ряде подразделений института сформировались свои вычислительные центры, в которых сотрудники стали заниматься математическим моделированием. При этом слабая координация в вопросах приобретения вычислительной техники привела к необоснованно широкой номенклатуре устройств (появилось около 50 типов различных ЭВМ и сотни типов периферийных устройств) и неоправданному увеличению объёма работы по поддержке их работоспособности, которая по-прежнему оставалась заботой технических отделов математического отделения. С 1986 г. в отделении началось освоение персональных ЭВМ, но линия персональных компьютеров из-за финансово-экономических проблем внедрялась медленно. За 1987-1988 гг. математическое отделение понесло кадровые потери, так как КБ-1 КБ-2, НИК, НИО-5, НИЦ «Сунгуль» предлагали лучшие условия специалистам математического отделения, которое в тот период по средней заработной плате занимало одно из последних мест во ВНИИТФ.

Именно в этой кризисной ситуации собрание коллектива математического отделения института в декабре 1988 г. выбрало своим руководителем Куропатенко Валентина Фёдоровича. Этому собранию предшествовали встречи с коллективами отделов, лабораторий, технических участков отделения, на которых кандидата в начальники засыпали вопросами, как он собирается решать задачи отделения в эпоху перестройки, какие перспективы видит для отделения.

Конечно, руководить подразделением численностью около 1500 человек, решающим сложные научные и технические задачи, фактически определяющим развитие вычислительной техники всего института, и при этом самому оставаться учёным – дело нелёгкое. Проблемы навалились сразу: недостроенный комплекс зданий 125 М и 125 Н, приёмка новой вычислительной техники, трудности в решении кадровых вопросов. Ситуация осложнялась общей обстановкой того времени и в стране, и в институте: снижались объёмы гособоронзаказа, по линии государственного бюджета финансирование было сокращено, средства поступали нерегулярно, в течение длительного времени сотрудники не получали зарплату, не было средств на модернизацию оборудования,

появилась реальная угроза ухода специалистов и распада коллектива математического отделения.

Несмотря на невероятно трудные, казалось, безвыходные условия, Валентину Фёдоровичу не только удалось сохранить один из уникальных в стране научно-производственных математических коллективов, но и увеличить вычислительные мощности отделения для решения задач по тематике института, что позволило широко развернуть перспективные работы по развитию двумерных и созданию трёхмерных методик. Для достижения таких результатов коллективу отделения требовались не жёсткая рука диктатора, а ответственная и добрая воля мудрого лидера, внимание к людям и вера в будущее. Валентин Фёдорович обладал нужными качествами, что и позволило ему в переломное время сохранить и развить математическое отделение.

В 1990 г. СССР в одностороннем порядке объявил о прекращении ядерных испытаний. Фактически это было начало курса на конверсию предприятий ВПК. Выступая на одной из конференций перед коллективом отделения, Валентин Фёдорович сказал: *«В обозримом историческом будущем Россия останется ядерной державой, а ядерное оружие – основным фактором равновесия в мире. В условиях полного прекращения ядерных испытаний математический эксперимент становится основным, а порой и единственным средством выбора и оптимизации разрабатываемых конструкций, поэтому мы должны совершенствовать наши математические модели и методы расчёта и довести их до такого состояния, которое позволит обеспечить разработку современного ядерного оружия».*

Фактически это был ответ Куропатенко В.Ф. на ситуацию в стране, когда вместо конверсии шло прекращение военного производства и разрушение ВПК. Не была разработана программа конверсии ни в целом по России, ни в отрасли, ни в институте. Каждому подразделению было предоставлено право искать собственные конверсионные направления работ, но без права на самостоятельное ведение финансовых расходов, даже частичное. Скучное бюджетное финансирование вместе с инфляцией ставили институт на грань выживания, поэтому было разрешено при каждом подразделении создавать малые предприятия, ведущие коммерческую договорную деятельность.

При математическом отделении был учреждён ГНТЦ «Символ» под председательством В.Ф. Куропатенко. В рамках конверсионных программ работа велась в условиях жёсткой конкуренции с ПО Маяк, КБМ (Миасс), Институтом промэкологии (Екатеринбург), Институтом проблем безопасности атомной энергетики (ИБРАЭ, Москва). Заключались договора на создание банков данных для различных организаций области и России. Как вспоминает В.В. Комоско: «Мы занимались созданием геоинформационных систем (ГИС) по заказу челябинского гидрометеоцентра. Хотя проект особыми успехами не увенчался, он принёс значительный «побочный» эффект: в 241 комнате здания 125 Б в 1995 г. был открыт первый во ВНИИТФ узел связи через электронную почту. Под руководством В.Ф. Куропатенко был сделан большой шаг по созданию коммуникационной инфраструктуры с внешним миром».

На деньги, заработанные в 1992 г. через «Символ», были закуплены материалы, необходимые для ремонта рабочих комнат и установки в них ПЭВМ, для проведения

сварочных и монтажных работ в зданиях 125 М и 125 Н. Из оплаты по договорам малых предприятий «Символ» и «Эн-Эко» для отделения были закуплены ПЭВМ и оргтехника. Из прибыли «Символа» в 1992 г. давалась материальная помощь сотрудникам отделения для оплаты лечения в клинике Фёдорова, на похороны родственников, выделялись деньги женсовету для поддержки малоимущих сотрудников отделения. В выступлении в 1993 г. на собрании коллектива отделения В.Ф. Куропатенко сказал: *«Без материальной помощи этих малых предприятий вычислительный комплекс нашего отделения уже много раз был бы остановлен, а по оснащённости ПЭВМ мы бы испытывали намного больше трудностей, чем сейчас».*

Несмотря на финансовые и организационные проблемы, коллектив отделения работал напряжённо. 1989-1993 гг. – это период освоения машины Эльбрус-2, персональных ЭВМ и транспьютерных плат на базе процессоров Т-800, время создания и сдачи в производственную эксплуатацию комплексов для расчёта двумерных задач на Эльбрусе-2. К сожалению, не все планы удавалось выполнить. Оснащённость сотрудников отделения персональными ЭВМ росла очень медленно, не оправдались надежды на Эльбрус-2 из-за нестабильной работы процессоров и малого объёма дисковой памяти. Освоение Матрично-Конвейерного Процессора (МКП), предполагаемого в качестве супер-ЭВМ неоднородной вычислительной сети отделения, в связи с создавшимися в стране трудными экономическими условиями к 1995 г. было прекращено.

В 90-е годы начались контакты с американскими национальными атомными лабораториями. В первой поездке в США в Ливерморскую национальную лабораторию в октябре 1992 г. в делегации РФЯЦ ВНИИТФ было 7 человек, от ВНИИЭФ 4 человека. Доклады американских учёных показали явное превосходство США над Россией в области Супер-ЭВМ и программирования. В области же математических моделей и численных методов достижения российских математиков из ВНИИТФ и ВНИИЭФ не уступали, а порой по уровню точности превосходили работы заокеанских коллег. Именно к этим вопросам проявился повышенный интерес со стороны США, и были сделаны предложения о совместных работах и контрактах.

Руководители математических подразделений ВНИИТФ и ВНИИЭФ – В.Ф. Куропатенко и И.Д. Софронов – понимая, что наличие супер-ЭВМ значительно расширило бы возможности расчёта ядерных зарядов, обратились в министерство с просьбой закупить такие машины в США. Министр В.Н. Михайлов пошёл им навстречу и пообещал оплатить закупку ЭВМ. Были организованы поездки в Германию и в США с целью сравнения и приобретения лучшей Супер-ЭВМ. В.Ф. Куропатенко и И.Д. Софронов посетили фирму Cray. Казалось, что покупка Cray уже близка к реальности, но власти США, поняв, что компьютеры Cray будут эксплуатироваться не только в конверсионных работах, но и в интересах ВПК, запретили продажу Супер-ЭВМ Российским ядерным центрам.

Несмотря на проблемы, ежедневно возникающие в математическом отделении и требующие постоянного вмешательства и решений начальника, Валентин Фёдорович находил время для личной научной работы. Он выступал с докладами на конференциях, продолжал читать лекции в Челябинском государственном университете, регулярно публиковал статьи в ведущих журналах страны и за рубежом, в соавторстве с Б.Л. Глушаком

и С.А. Новиковым написал монографию «Исследование прочности материалов при динамических нагрузках» (1992). Ещё один его ученик – В.К. Мустафин – защитил кандидатскую диссертацию (1993).

В.Ф. Куропатенко неоднократно выдвигали для участия в выборах членов-корреспондентов РАН по отделению энергетики, машиностроения, механики и процессов управления. Его выдвижение всегда поддерживал Борис Васильевич Литвинов, который высоко ценил работы Валентина Фёдоровича по основной тематике института и фундаментальный характер его открытых публикаций. Их роднил общий взгляд на проблемы развития института и науки на Урале. Даже когда НТС ВНИИТФ не выдвинул В.Ф. Куропатенко для участия в выборах, он выдвинул его кандидатуру самостоятельно как Академик РАН. Валентин Фёдорович всегда был благодарен Борису Васильевичу за поддержку.

За те 8 лет, в которые В.Ф. Куропатенко возглавлял математическое отделение ВНИИТФ, ему удалось поднять авторитет математиков, незаслуженно заниженный в предыдущие годы, и переломить отношение руководства института к математическому отделению, как к вспомогательному. Работа Валентина Фёдоровича всегда была направлена на повышение точности математических моделей физических процессов, протекающих в ядерных зарядах. Сформулированная им в те годы цель – прогнозировать с помощью расчётов результаты работы создаваемых конструкций, а не настраивать модели с помощью «подгоночных» параметров – и сегодня остаётся актуальной.

29 февраля 1996 г. математическое отделение приказом директора ВНИИТФ было расформировано. В.Ф. Куропатенко был переведён на должность главного научного сотрудника научно-теоретического отделения 1 (НТО-1), где он работал до конца своих дней. В этот период своей деятельности он развивал теорию многокомпонентных многоскоростных многофазных течений, выступал с докладами на международных и российских конференциях, регулярно делал доклады на НТС НТО-1, работал с молодыми сотрудниками отделения. Ещё два человека защитились под его руководством: И.Р. Макеева (2003) и И.В. Лупанов (2013), работают над темами кандидатских и докторских диссертаций пять учеников. Продолжая читать лекции в ЧелГУ и ЮУрГУ, Валентин Фёдорович выпускает две монографии: «Модели механики сплошных сред» (2007) и «Основы численных методов механики сплошной среды» в соавторстве с Е.С. Шестаковской (2017).

Нельзя не сказать ещё об одной стороне научной деятельности Валентина Фёдоровича. Во многих НИИ, Университетах, предприятиях Росатома и Министерства обороны он был известен как строгий, но справедливый и доброжелательный оппонент. Широкая эрудиция позволяла ему глубоко разобраться в представленной диссертации и сделать объективную оценку работы. Впечатляет статистика и география учёных советов, где Валентин Фёдорович выступал в качестве оппонента. Он был оппонентом по 42 диссертациям, 30 из них были диссертациями на соискание степени доктора наук. Снежинск, Саров, Москва, Томск, Челябинск, Екатеринбург, Новосибирск – вот неполный перечень городов, где проходили защиты. В его активе 175 открытых публикаций, в том числе 5 монографий, более 180 специальных научно-исследовательских отчётов. Под его руководством 14 человек защитили

кандидатские диссертации. В течение многих лет В.Ф. Куропатенко читал лекции в МИФИ-6, в ЧелГУ, в ЮУрГУ.

Невзирая на большую загруженность научными и производственными обязанностями, Валентин Фёдорович всегда принимал активное участие в общественной и политической жизни института и города. Он избирался членом партбюро отделения, членом СТК института, был депутатом Городского Совета двух созывов. Его взвешенный, объективный подход к решению многих спорных вопросов, присущее ему чувство юмора всегда помогали найти верное решение и разрешить конфликтную ситуацию.

На научной сессии НИЯУ МИФИ-2017 (19-22.12.2017) по направлению Инновационные ядерные технологии, посвящённой памяти В.Ф. Куропатенко, были представлены основные результаты его научной работы, внёсшие большой вклад в становление Вычислительной Механики Сплошных Сред как науки. В.Ф. Куропатенко созданы:

- Один из 4 механизмов диссипации энергии во фронте ударной волны, однородный метод расчета УВ и множество разностных схем на его основе.
- Неоднородный метод, в котором выделяются все разрывы (ударные и детонационные волны, волны разрежения, контактные разрывы, фазовые переходы и разрушение). Метод не имеет мировых аналогов и более 50 лет успешно применяется в РФЯЦ-ВНИИТФ.
- Уравнения состояния металлов и горных пород, продуктов взрыва плотных ВВ.
- Предложенные В.Ф. Куропатенко методы построения уравнений состояния были эффективно использованы для построения УРС грунтов в совместном советско-американском эксперименте 1988 г.
- Модель прочности и откольного разрушения.
- Модель многокомпонентной многофазной многоскоростной неравновесной среды.
- Аналитические решения для контроля точности созданных методов и моделей.

Все его работы были связаны с постоянным повышением точности математического моделирования. Многие разработки опережали время. Результатом стало создание комплекса программ «ВОЛНА» в 70-х годах прошлого века, подавляющее большинство алгоритмов которого разработал лично В.Ф. Куропатенко. Сегодня, в первой четверти 21 века, комплекс программ «ВОЛНА» по-прежнему является эталонным в ядерных центрах России. Созданные В.Ф. Куропатенко и под его руководством методики решения задач механики сплошных сред в настоящее время применяются в оборонно-промышленном комплексе РФ для разработки образцов оборонной техники.

Валентин Фёдорович Куропатенко был не только талантливым, ярким учёным и мудрым руководителем, он был прекрасным семьянином, прожив с любимой супругой Эвелиной Степановной Куропатенко чуть менее 62 лет. Их союз был наполнен любовью и взаимной поддержкой, давая каждому силы творить и достойно преодолевать трудности. Обе дочери Куропатенко – Ирина и Мария, живущие в Санкт-Петербурге, подарили родителям троих внуков и шестерых правнуков. Для всех своих потомков Валентин Фёдорович был мудрым любящим папой, дедушкой и прадедушкой, передав им любовь к Отечеству и понимание смысла истинных ценностей человеческого бытия.

Евгений Николаевич Аврорин – почётный научный руководитель РФЯЦ-ВНИИТФ – 21.11.2017 г. на вечере памяти в 40-й день после кончины Валентина Фёдоровича, глядя на его портрет, сказал: «Валентин Фёдорович был одним из ярких сотрудников не только нашего института, но и всего Ядерно-Оружейного Комплекса. В последние годы мы занимались перекрёстными расчётами, и расчёты по программе «ВОЛНА» не только у нас, но и во ВНИИЭФ выступали в качестве эталонных. Эта совершенно уникальная программа – большое его достижение.

В последние годы Валентин Фёдорович был очень активным участником научно-технического совета института и советов по защите. Благодаря своей эрудиции, широкой эрудиции буквально во всех вопросах нашей основной деятельности, он участвовал в обсуждении всех проблем, которые выносились на рассмотрение НТС. Он был очень строгим, но очень доброжелательным критиком диссертаций, которые рассматривались на советах по защите, причём, не только математиков, но и физиков–теоретиков и экспериментаторов, опять же благодаря своему широкому научному кругозору.

Конечно, это очень большая потеря для нашего института и не только для нашего института, а и для всей нашей отрасли. Как-то без очереди он ушёл, рановато. Хотелось бы, конечно, чтобы Валентин Фёдорович таким вот, как на этом снимке, и запомнился. Действительно, доброжелательный, серьёзный, умный, замечательный человек!»

В.Ф. Куропатенко был руководителем научной школы по созданию высокоточных моделей поведения сплошных сред и методов моделирования динамических процессов. В России и за рубежом трудятся его ученики и специалисты, многим из которых Валентин Фёдорович дарил свои идеи, давал путёвку в жизнь и помогал в научном становлении и росте. Именно им – своим ученикам и последователям – предчувствуя свой уход, он написал стихотворение-завещание:

Когда я уйду – может, скоро, а может, не скоро –
От уральских озёр, от забот и мечтаний моих,
Те вспомнят меня, кому был я хоть чуточку дорог,
Но помнящих будет с годами всё меньше в живых.

На старых стволах отмирают усталые ветки.
На смену встанут молодые, с зелёной листвою.
Прорывы в науке творили мои однолетки
И юность, идушую вслед, увлекали собой.

Теперь же гляжу я в грядущее пристальным взглядом
И жду от неведомых звёзд сообщений живых.
Хотя уже рядом со мною ложатся снаряды –
Когда я был молод, мне не было дела до них.

Нам нечего ждать от вселенной прихода мессии
И молча смотреть, как богатство отцов обращается в прах.
Своими руками, умом и трудом
возвратим мы величье России,
Чтоб миру сияла она путеводной звездой в веках!