

## **Краткие воспоминания о С.С. Моисееве**

---

### **Воспоминания о Семене Самойловиче Моисееве. Драгоценные мгновения встреч**

**В.Д. Кузнецов**

Семен Самойлович был человеком редчайшей души и доброты, человеком, оставившим в моей памяти неизгладимый след. Мои встречи с Семеном Самойловичем и обсуждения научных и околонаучных вопросов, носили фрагментарный характер, но всегда вызывали у меня чувство радости и были для меня примером того, каким может и должен быть человек. Когда намечалась очередная встреча, то чувство предвкушения того, что сегодня я буду разговаривать с Семеном Самойловичем, придавало ощущение праздника и осеняло ожиданием чего-то нового и светлого, что всегда исходило от него и притягивало к себе. Я, как и многие коллеги, знавшие Семен Самойловича, восхищался им, его научными идеями и выступлениями, его манерой работы и общения с коллегами, его человеческими и личностными качествами, за что мы все безгранично любили и глубоко уважали этого человека.

### **Вклад профессора С.С. Моисеева в развитие физической науки Таджикистана**

**Ф.Х. Хакимов**

Прежде всего, я приношу свою признательность ученикам Семена Самойловича, за то, что они чтут память о своем учителе.

Впервые я познакомился с Семеном Самойловичем на очередной Международной конференции, по "Нелинейным взаимодействиям волн в плазме" в Киеве, где я выступал со своим докладом. После моего выступления, в перерыве, ко мне подошел С.С. Моисеев, с которым я в то время, честно говоря, не был знаком. Он мне сказал, что мой доклад ему очень понравился и спросил - вы доктор наук? Я ответил, что пока я кандидат, но докторская у меня готова. Затем он мне сказал: если вы хотите, я буду у вас оппонентом. Честно говоря, я был очень польщен тем, что такой маститый ученый-физик, обратил внимание на меня,

физика из Таджикистана. После защиты моей докторской диссертации на тему "Вопросы теории турбулентной плазмы" в НИИЯФ МГУ, где моими оппонентами были С.С. Моисеев, Л.И. Рудаков, А.А. Рухадзе, я и мои коллеги-таджики впоследствии много раз встречались с ним.

После нашего знакомства С.С. Моисеев неоднократно бывал в Таджикистане в качестве лектора, где он читал спецкурсы физикам-теоретикам Таджикского Национального Университета по теме "Трансформация волн в неоднородных и нелинейных средах". Кроме того, он принимал активное участие в организации Всесоюзных конференций по "Взаимодействию электромагнитных волн с плазмой", проходивших в Душанбе в 1989, 1991 г.г. В настоящее время многие его ученики работают в разных местах бывшего Советского Союза. Например, это С.Артеха (Москва), А.Назаретян (Москва), М.Копп (Харьков, ХФТИ), И.Сархадов (ОИЯИ, Дубна) и ряд других.

Пользуясь данной возможностью, я выражаю искреннюю признательность всем тем, кто принял участие в моем становлении как физика. Это, прежде всего А.А. Власов, у которого я выполнил кандидатскую диссертацию, В.Н. Цытович, с которым я выполнил докторскую диссертацию, а также другим физикам с которыми я общался и многому научился у них: В.П. Силин, А.А. Рухадзе, Л.И. Рудаков, Ю.Л. Климонтович, Г.А. Месяц, Б.Б. Кадомцев, а также Р.З. Сагдеев, А.Г.С итенко и другие. Наконец я выражаю глубокую признательность профессору Н.С. Ерохину за организацию конференции в честь своего учителя и его почитание. Я как восточный человек, желаю всем Вам трижды здоровья.

Академик Международной академии Высшей школы, международной академии наук информации и информационных процессов и технологий, член-корреспондент АН Республики Таджикистан, заслуженный деятель науки и техники, проф. Ф.Х. Хакимов.

### **Мои воспоминания о встречах с С.С. Моисеевым**

#### **Перходцева Э.В.**

Мои воспоминания о Моисееве С.С., к сожалению, довольно отрывочные. Они связаны с его участием и докладами на ежегодных Геофизических Ассамблеях и совместных полетах в

одном самолете на эти конференции и обратно. Также большое впечатление еще в 1991 году произвел его доклад на конференции по динамическим системам в Кацивели (Грузия). Тогда я впервые услышала от Семена Самойловича о спиральности движений, но гидродинамические модели того времени еще не позволяли применить его идеи на практике и давать прогноз, например, шквалов. Однако в настоящее время доклады на конференциях, например, Г.В. Левиной, показали, что накоплено довольно много данных и теперь уже возможно практическое применение его идей на практике при прогнозе торнадо и ТЦ.

### **Жизнелюбивый человек**

**Н.М. Астафьева**

Семен Самойлович был очень жизнелюбивым человеком. В нем как-то удивительно гармонично сочетались мудрость и яркое почти юношеское восприятие жизни. Наблюдая за ним, я видела, что с одинаковым воодушевлением и напором он мог заниматься спектральными свойствами спиральной турбулентности и разработками новых источников питания – я помню, что долгое время его очень занимали электрические батарейки нового типа ВЭРИИТ с повышенным к.п.д. преобразования ядерной энергии в электрическую.

Он был очень мобилен и контактен. Я никогда не забуду его сочувствие и помощь в тяжелое для меня время, когда заболели родители. Надо сказать, преданность была характерной чертой МСС. Однажды попав в обойму его друзей-коллег-знакомых, Вы оставались там навсегда, если этого хотели. Но даже те, кто ушел по каким-то причинам из сферы его влияния, сохранили о нем самые теплые воспоминания. Семена Самойловича нет уже много лет, но остался отдел, возглавляемый его учеником, и осталась наша память о нем.

### **Роль С.С. Моисеева в развитии науки**

**В.А. Буц**

Следует сразу сказать, что описать личность Моисеева Семена Самойловича очень трудно. Это была очень многогранная

личность. Я думаю, что вряд ли все, кто его в той или иной степени знали, смогут достаточно полно его охарактеризовать. Возможно, только Ерохин Н.С., знающий его еще с Новосибирска, с наибольшей полнотой может это сделать. Он всегда, насколько я помню, был правой рукой Семена Самойловича и верным его соратником. Конечно, мои воспоминания будут, безусловно, фрагментарными и очень ограниченными. Однако я надеюсь, что они добавят какие-то штрихи к его портрету.

Семен Самойлович приехал в Харьков, ХФТИ в отдел к Якову Борисовичу Файнбергу из Новосибирска. Главной целью, которая была поставлена перед ним в нашем институте, это решить проблему трансформации электромагнитных волн в области взаимодействия нерелятивистских электронных пучков с плазмой и выход генерируемого пучком излучения из плазмы. Нужно сказать, что к этому времени Семен Самойлович был известным и признанным специалистом по преобразованию волн различной физической природы в неоднородных средах. Следует сказать, что проблема вывода возбуждаемого электронным пучком излучения в плазме была в то время основной проблемой, решение которой позволило бы сразу открыть дорогу большому количеству разнообразных, перспективных плазменно-пучковых генераторов.

У нас в отделе Семен Самойлович работал непосредственно с группой сотрудников, включая: Водяницкий А.А., Ерохин Н.С., Карась В.И., Мухин В.В., Новиков В.Е., Тур А.В., Яновский В.В. Однако энергия его была настолько большой, что ему было тесно не только в рамках нашего отдела, но и в рамках нашего института. Поэтому Семен Самойлович включил в сферу своего влияния ряд активных научных групп Харькова. Так, например, он взаимодействовал с Конторовичем В.М. и Кацем А., с Семиноженко В. и многими, многими другими учеными. Тесные контакты он поддерживал также с учеными Москвы (ФИАН, Курчатовский институт) и Новосибирска.

Что касается меня лично, то я работал в ХФТИ в группе Курилко В.И. Однако широта интересов, научный напор, которыми отличался Семен Самойлович, не оставили в стороне и мои научные интересы. Сейчас мне приятно осознавать, что я оказался в числе тех научных сотрудников, которым повезло взаимодействовать и работать с Семеном Самойловичем. Он был наиболее энергичным и эмоциональным человеком из тех, кого я знал. Он бурно реагировал на каждую мысль, которая ему

понравилась, на каждый результат, который как-то влиял на понимание того или иного физического процесса. Он искренне радовался успехам, организовывал обсуждения, дискуссии. Сам он много работал. Следует отметить, что его интересы были исключительно широкими – практически нельзя назвать современных направлений в физике, которые бы его не интересовали – от сверхпроводимости до высокотемпературной плазмы, от ультразвуковых колебаний до инфразвуковых. Его интересовала лазерная физика. В частности, много внимания он уделял возможности использования модуляции ультразвуковыми и инфразвуковыми частотами лазерного излучения. Широко известны его работы по просветлению волновых барьеров в плазме, за что коллектив сотрудников получил Госпремию УССР в области науки и техники.

По моему мнению, большое значение имеют его работы, связанные со степенными распределениями в неравновесных системах. Однако об этих исследованиях, я уверен, более детально расскажут другие коллеги. Я в них участвовал только в качестве участника обсуждений этих результатов.

Я уже говорил о том, что Семен Самойлович много работал. Примером этому может служить такой эпизод. Это было вскоре после прихода его к нам в отдел. В экспериментах с плазменно-пучковыми генераторами реализовать режимы высокой трансформации волн, возбужденных в плазме, не удавалось. Яков Борисович был этим очень недоволен. Однажды я находился в кабинете Я.Б. Файнберга. Вскоре пришел Семен Самойлович. Естественно, зашел разговор о плохом соответствии результатов теоретических моделей с экспериментальными результатами. Яков Борисович высказал упрек Семену Самойловичу, что он сам лично мало уделяет внимания конкретным расчетам этих моделей и что много внимания уделяет, как Яков Борисович сформулировал, посторонним вопросам. Так получилось, что примерно через неделю, я опять оказался в кабинете Файнберга Я.Б. Пришел Семен Самойлович. Он положил перед Яковом Борисовичем стопку исписанных формулами листов бумаг (страниц 30). Это был формуляр, в котором Семен Самойлович детально вывел все основные результаты математической модели трансформации волн в плазменно-пучковых генераторах в условиях, близких к эксперименту. Это был только формуляр. Затем он вытащил еще более толстую пачку исписанных формулами бумаг, где были

непосредственные выкладки, что произвело большое впечатление на Якова Борисовича. И насколько я знаю, никогда больше никаких упреков он ему не высказывал. Во всяком случае, я не знаю об этом. Что касается самой проблемы трансформации, то она была решена несколько на другом пути (не без участия Семена Самойловича). А именно с хорошим обоснованием были предложены гибридные плазменные электродинамические структуры, т.е. традиционные электродинамические структуры (спирали, гребенки и др.), заполненные плазмой. В наших обсуждениях с Семеном Самойловичем относительно плохой корреляции теоретических и экспериментальных результатов мы постепенно пришли к выводу, что характеристики плазмы в экспериментальных установках и в имеющихся математических моделях разные. Основной причиной этого различия Семен Самойлович видел в наличии значительного уровня флуктуаций, которые существуют в реальной плазме, создаваемой в плазменно-пучковом разряде. Забегая вперед, могу сказать, что эти соображения с каждым годом находят все большее количество подтверждений. Более того, создается впечатление о том, что для описания такой плазмы, используемые в теории традиционные кинетические уравнения недостаточны. Нужно использовать кинетические уравнения с дробными производными.

Я считаю большой потерей для ХФТИ, что Семен Самойлович переехал работать в Москву в Институт космических исследований (ИКИ). И думаю, что это было значительное приобретение для ИКИ. Активность наших взаимодействий при этом, конечно, ослабла. Однако она не прекратилась.

Мы много перезванивались с Семеном Самойловичем и продолжали работать над некоторыми проблемами. Из этих проблем стоит, наверное, отметить проблему серфотронного ускорения частиц, а также проблему влияния аддитивных и мультипликативных флуктуаций на неравновесные системы. По телефону трудно было обсудить все трудные, спорные вопросы, поэтому достаточно часто Семен Самойлович организовывал наши поездки в Москву. Причем командировки были достаточно длительными от недели до месяца. Следует сказать, конечно, что он не прервал своих контактов и с другими научными группами Харькова. Для них он также организовывал такие поездки. Например, мы несколько раз жили в одном номере с Мухиным В.В. (на то время сотрудником нашего отдела). За время этих

командировок были согласованы все трудные, спорные вопросы. Был подготовлен ряд совместных работ.

Многие результаты, полученные с Семеном Самойловичем, нашли свое достойное признание. К ним, как к хорошо известным, можно отнести результаты по просветлению волновых барьеров в плазме, а также результаты по степенным распределениям в системах с источниками и стоками. Однако многие, как мне кажется, важные результаты, которые он очень ценил, не нашли, должного резонанса. Укажу на два из этих результатов, которые мне наиболее близки. Первый - заключается в том, что, как было показано в одной из наших работ, в условиях авторезонанса малые флуктуации могут приводить к аномально большому влиянию на динамику частиц. Эффективная флуктуирующая сила в этом случае в знаменателе содержит множитель, который равен разности интеграла и циклотронного резонанса. Когда резонанс приближается к интегралу (а это и есть условие авторезонанса), эффективная флуктуирующая сила становится аномально большой. Следует сказать - не исключено, что многие проблемы, которые связаны с реализацией схемы возбуждения колебаний за счет механизма авторезонансного взаимодействия частиц с полем, как раз и связаны с этим механизмом аномально большого влияния малых флуктуаций. Следует отметить, что, насколько мне известно, до настоящего времени все усилия по созданию эффективного генератора на авторезонансе не увенчались успехом.

Второй результат связан с воздействием флуктуаций на неравновесные системы, в частности, на плазменно-пучковую систему. Нами было показано, что при таком воздействии все моменты экспоненциально растут. Более того, каждый следующий момент растет быстрее предыдущего. Когда были опубликованы эти работы, нам стало понятно, что эти результаты приводят к неизбежному возбуждению во многих пучковых генераторах именно шумовых колебаний, особенно в плазменно-пучковых генераторах. Кроме того, было ясно, что этот шум должен иметь свойство перемежаемости. Сейчас ясно, что этот результат имеет еще более существенное значение. Он указывает на тот факт, что для корректного кинетического описания процессов в неравновесных системах необходимо использовать либо интегро-дифференциальные кинетические уравнения, либо уравнения с дробными производными (что практически одно и то же).

Действительно, при получении традиционных кинетических уравнений в явном или в неявном виде предполагается, что основными являются первые и вторые моменты, остальные моменты значительно меньше этих моментов, т.е. практически происходит разложение по моментам. Ясно, что в том случае, когда высшие моменты больше предыдущих моментов, такое разложение делать нельзя.

Хочу отметить одну, на мой взгляд, странную особенность отношения Семена Самойловича к проблеме динамического хаоса. Он всегда к нему относился скептически. Он его, конечно, не отвергал, поскольку понимал многие тонкости этого процесса, однако всегда считал, что в реальных процессах, в реальных системах определяющую роль играют флуктуации. Мы много спорили по этому вопросу (я был апологетом динамического хаоса). Под влиянием этих споров (и по некоторым другим причинам) мы даже провели анализ спектров и фрактальных размерностей некоторых наших пучковых генераторов шума. Оказалось, что размерность практически во всех случаях колебалась от 4 до 6, т.е. имеем малоразмерный хаос. Это немного поколебало его. Однако, как мне показалось, он остался при мнении, которое можно выразить словами – у вас плохие генераторы. В этих словах была доля истины. Эти генераторы хотя и были шумовыми, но шум был существенно «окрашен». В настоящий момент я думаю, что просто Семен Самойлович не смог выразить в то время достаточно четко свое неудовлетворение динамическим хаосом. А мы, в свою очередь, не смогли правильно понять причины его неудовлетворенности.

Семен Самойлович был, безусловно, человеком, который полностью посвятил себя науке. Поэтому практически на всех встречах, которые у нас проходили, обсуждались те или иные научные вопросы. Однако изредка обсуждались и другие проблемы. Так, помню, однажды зашла речь об устройстве государства, о чиновниках, о людях, которые занимают руководящие посты в государстве, в учреждениях. При этом я высказал мысль, что руководящие посты должны занимать высокообразованные люди. Только такие люди могут принимать действительно правильные, взвешенные решения. Действительно, даже если высокопоставленного чиновника будут окружать высококвалифицированные советники, он может не прислушаться к их мнению, к их советам, так как их советы не находят резонанса

в его сознании, он не видит глубокой аналогии имеющихся фактов с имеющимися историческими фактами. Семен Самойлович горячо меня поддержал. Более того, он привел конкретные примеры бездарных экономических решений и привел примеры, как в такой же ситуации, были приняты в свое время более правильные и более эффективные решения. Из этой реакции было ясно, что эта проблема не является совсем посторонней для Семена Самойловича и он, по крайней мере, глубоко ее обдумывал.

В заключении хочу сказать, что я благодарен судьбе, что на какое-то время в моей жизни были события, связанные с Семеном Самойловичем. Я многое почерпнул от его личности. Она была уникальной, полной идеей и надежд на свершение. Мыслил он всегда оригинально и всегда был на острие современных проблем науки.

### **О Моисееве С.С.**

#### **В.М. Куклин**

Познакомился я с Семеном Самойловичем Моисеевым благодаря своему другу, а его аспиранту, Валерию Владимировичу Гущину. Валерий Владимирович, сам очень колоритный и необычный человек, мог стать аспирантом только очень уж необыкновенного человека, каким в его и в наших глазах и представлялся С.С. Моисеев.

Появление Семена Самойловича на физико-техническом факультете старейшего на Украине классического Харьковского университета было подобно эмоциональному взрыву. Факультет, который был избалован присутствием множества известных и маститых ученых, в основном из породившего его Украинского физико-технического института (УФТИ), тем не менее, был весьма озадачен и даже заинтригован невероятно энергичной личностью С.С. Моисеева. С его появлением повеяло ветром дальних стран. Все высокие авторитеты, небожители науки сразу спустились на землю, по крайней мере, в той окрестности, где находился С.С. Моисеев и его зачарованные слушатели. А их недоступные критике идеи стали как-то сразу предметом обычных разговоров.

Именно тогда я понял, в чем состоит истинная драма в науке (и не только в науке), когда множество толковых и

достойных людей не решаются посягнуть на высокое звание, на попытку подняться до уровня больших ученых, на попытку громко заявить о себе. Только рядом с С.С. Моисеевым это становилось пронзительно понятно, ибо как раз он себе это разрешал, более того иначе и не мыслил свое существование.

Семена Самойловича всегда окружало множество молодых и не очень людей, которые могли по разному к нему относиться, но их объединяло понимание уникальности этого человека, они нуждались в его общении, они приобретали необходимую для себя уверенность в своей незаурядности. И потом, быть рядом с ним было просто престижно, как всегда случается, если повезет оказаться рядом с крупной, сильной и пользующейся авторитетом личностью.

Особенностью С.С. Моисеева было удивительное умение обнаруживать толкового человека и разглядеть в нем успешного в будущем ученого. Но позднее я понял, что дело было не только в умении обнаружить талант, сколько в способности внушить потенциальному таланту необходимую уверенность в себе и позволить ему реально ощутить свою мощную поддержку.

С Семеном Семеновичем Моисеевым можно было встретиться в разных городах, при этом он был непременно в кепке с какой-то охапкой записей, в которой он все время пытался отыскать нужную бумагу. В отпуск и в длительные поездки он непременно брал с собой чемодан литературы, причем для меня оставалось не ясным, когда же он успевал это все читать, ибо все время он проводил в обсуждениях с невесть откуда появлявшимися коллегами и соавторами. В разных городах их число всегда зашкаливало за десяток, потому найти время поговорить с ним было весьма сложно из-за его такой деловой постоянной занятости.

Он всегда был нацелен на сотрудничество и не скрывал своего желания принять участие во всех работах, которые ему нравились. Но в абсолютном большинстве случаев идеи и предложения исходили от него.

Сотрудничать мы с ним начали в середине восьмидесятых, причем именно он и потребовал моего приезда в ИКИ, куда он перебрался из Харькова вместе с Н.С. Ерохиным, чрезвычайно одаренным и, владеющим для меня тогда недоступным математическим аппаратом, молодым ученым.

Но наиболее интересным этапом нашей совместной

деятельности стало создание теории турбулентно-волновой неустойчивости, которую мы разработали с Сашей Киричком и Иваном Петровичем Панченко. Уравнения этой физической модели оказались подобными для гидродинамической и плазменной задач, что позволило надеяться на ее универсальность.

В 1991 году Семен Самойлович отправил нас с Иваном Панченко в Хайфу к Леониду Письмену, которому удалось получить систему уравнений, описывающую взаимодействие полоидальных и тороидальных вихрей в тонком слое плохо проводящей тепло жидкости. Проверив эту модель и вернувшись домой, мы с А.В. Киричком, И.П. Панченко и не без помощи С.С. Моисеева обнаружили в ее недрах механизм модуляционной неустойчивости системы развитых мелкомасштабных вихрей. Результатом изучения этой неустойчивости стало создание теории регулярного гидродинамического динамо, которое и желал получить С.С. Моисеев, посылая нас с И.П. Панченко в Израиль.

Приведенные примеры способны проиллюстрировать удивительные способности С.С. Моисеева находить весьма интересные направления исследований и, более того, угадывать результаты, что иногда нас просто озадачивало.

Проф., доктор физ-мат наук, зав-каф. искусственного интеллекта Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина Куклин В.М.

### **Хороший парень**

#### **И.Б. Хриплович**

Сеня Моисеев был замечательным человеком, умным, хорошим, одним из самых добрых людей, которых мне посчастливилось встретить в жизни. Говорят: "Хороший парень – еще не профессия". И это само по себе верно. Но заведомо с профессией у Сени все было в порядке. Свидетельства тому, в частности, и большая научная конференция, посвященная его памяти, и Сенин портрет в галерее "отцов-основателей" ИКИ.

Как жаль, что Сени Моисеева нет с нами. И как тягостно было бы жить на свете, если бы не было бы таких людей, как он.