

ГЛАВНОЕ В УЧЕНОМ – ЭТО ЛЮБОПЫТСТВО! К 75-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ СТАНИСЛАВА ЮРЬЕВИЧА ХРИПЧЕНКО

И.А. Мизева, *Институт механики сплошных сред УрО РАН*

Р.И. Халилов, *Институт механики сплошных сред УрО РАН*

Для цитирования:

Мизева И.А., Халилов Р.И. Главное в ученом – это любопытство! К 75-летию со дня рождения Станислава Юрьевича Хрипченко // Вестник Пермского федерального исследовательского центра. – 2025. – № 2. – С. 83–97. <https://doi.org/10.7242/2658-705X/2025.2.8>

Станислав Юрьевич Хрипченко – ученый, чье имя неразрывно связано с пермской прикладной магнитной гидродинамикой. Доктор технических наук, профессор, автор книги «Электровихревые течения в каналах МГД-устройств», автор более сотни научных статей, патентов на устройства, работающих на предприятиях Пермского края и за рубежом. Его вклад в развитие пермской научной школы магнитной гидродинамики, сотрудничество с промышленностью и международными исследовательскими группами невозможно переоценить.

Очерк посвящен ключевым этапам профессионального становления ученого, личным воспоминаниям, рассказам о людях и ценностях, которые сформировали уникальный стиль научной работы Станислава Юрьевича. Особое внимание уделено атмосфере, в которой зарождалась и развивалась магнитная гидродинамика в Перми в 1970 – 1980-е годы.



Рис. 1. Станислав Юрьевич во время поездки на конференцию в Японию в 2006 году

1. Начало

Станислав Юрьевич родился 15 марта 1950 года в поселке Усть-Большерецк Камчатской области, в семье военного. Его отец Юрий Константинович Хрипченко участвовал в боях с белофиннами в 1939 – 1940 годах в составе отдельного легко-лыжного эскадрона, прошел всю Великую Отечественную войну на Калининском фронте, был командиром отряда охраны Ялтинской конференции. После войны окончил Высшую специальную школу Генерального штаба Красной армии в Москве, служил в звании подполковника, а завершив военную карьеру, преподавал на кафедре гражданской обороны Пермского университета. Мать, Тамара Филимоновна, домохозяйка, обеспечивала уют и стабильность в доме, несмотря на многочисленные переезды.

Детство Станислава Юрьевича прошло в разных уголках страны – от Грозного и Москвы до Свердловска и, наконец, Перми, где семья обосновалась окончательно. Здесь он поступил в школу №22, а затем перешел в школу №42. И именно в школьные годы, как он сам отмечает, зародился его интерес к науке – прежде всего к физике.

Станиславу Юрьевичу повезло с учителем физики, также интерес подпитывался книгами.

– Как-то на книжном развале в Перми я купил книгу Мартина Гарднера «Теория относительности для миллионов», которая написана увлекательным языком и отличается неожиданной постановкой вопросов. Позже появилась и «Эволюция физики» Альберта Эйнштейна и Леопольда Инфилда – книга, в которой почти нет формул, но есть главное: логика научного мышления. Эти книги очень меня увлекли. Они не были учебниками, но правильно задавали вопросы. Почему явление происходит? Как на него смотреть? Мне этого хватило,

чтобы заинтересоваться физикой по-настоящему.

С улыбкой вспоминает Станислав Юрьевич эпизод из школьной жизни:

– В восьмом классе нам рассказывали про силу Ампера, которая действует на проводник с током в магнитном поле. И я задал вопрос: «Можно ли пропустить электрический ток через морскую воду, наложить магнитное поле – и получится насос?» Преподаватель ответила: «А как вы электроды туда подведете? Стекланный канал – все протечет, металлический – ток весь по стенкам пойдет». Я тогда подумал: «Идея, конечно, пустая...»

Выбор профессии стал очевидным. В 1968 году Станислав Юрьевич поступил на физический факультет Пермского государственного университета. Он оказался в первом наборе группы гидродинамиков, нового направления на физическом факультете, интенсивно набиравшего обороты.

Будучи студентом, Станислав Юрьевич принимал активное участие в жизни факультета: входил в редколлегию факультетской газеты, участвовал в семинарах, следил за научными новостями. Знаковое событие произошло на пермском гидродинамическом семинаре, которым руководил Григорий Зиновьевич Гершуни.

– В 1972 году на семинар приехал академик Академии наук Латвийской ССР Игорь Михайлович Кирко. Его приезд взбудоражил научную общественность Перми, еще бы, первый действующий академик в городе. Игорь Михайлович прочитал ознакомительную лекцию о магнитной гидродинамике, чем вызвал неподдельный интерес среди студентов и преподавателей. Игорь Михайлович, прекрасный рассказчик, живо поведал о новой для нас науке. Он умел увлечь.

Знакомство с Игорем Михайловичем оказалось судьбоносным, и в 1973 году

Станислав Юрьевич пришел работать во вновь созданную лабораторию физической гидродинамики в Отделе физики полимеров УНЦ АН СССР. В этой лаборатории только зарождалась новая для Перми наука – магнитная гидродинамика (МГД). МГД – это раздел физики, изучающий законы движения, формирование и эффекты при течении проводящей электрический ток жидкости. К проводящим жидкостям относятся жидкие металлы, электролиты, из нее состоят жидкие ядра планет, звезды и даже межзвездная среда. Станислава Юрьевича из огромного разнообразия МГД задач больше всего привлекли именно прикладные аспекты этой науки. Дело в том, что все промышленные процессы, в которых участвует жидкий металл, среди которых и процессы литья на металлургическом производстве, и поведение теплоносителя в атомной промышленности, и многое другое, могут быть управляемы внешним магнитным полем. Помогла вникнуть в тематику МГД и дипломная работа, выполняемая под руководством Григория Федоровича Шайдурова и Владимира Абрамовича Брискмана.

– Нам с Леонидом Николаевичем Бускиным дали тему диплома, связанную с этим направлением. Мы с увлечением работали, много читали, обсуждали, спорили.

Так физика перестала быть просто предметом – и стала дорогой. Дорогой, которая ведет не только в лабораторию, но и в большую науку, инженерную практику, преподавание и живое научное сообщество.

О приезде Игоря Михайловича в Пермь Станислав Юрьевич и Петр Готлович вспоминают в своей статье [1]. Игоря Михайловича в Пермь пригласили специально – создать здесь научное направление по магнитной гидродинамике. Он только что ушел с поста директора созданного им в Риге института и охотно

принял предложение переехать в Пермь, чтобы начать «что-то новое и свое».

– В университетской группе нас было десять: Андрей Кетов, Татьяна и Владислав Шайдуровы, Николай Безденежный, Леонид Бускин, Татьяна Царегородцева, Сергей Яценко, Владимир Саранин, Сергей Войтенко. Несколько человек из нашего выпуска распределились в отдел, где начиналась работа по МГД, в том числе и я. В этом отделе была большая лаборатория, которую возглавлял Кирко. Он был центром притяжения.

Научная атмосфера была очень насыщенной. Постепенно сформировался устойчивый ритм: раз в месяц проводился всесоюзный научный семинар. Это были настоящие научные события, на которые съезжались специалисты из Риги, Харькова, Киева, Ленинграда. Многие из тех, кто тогда представлял доклады на семинарах, сегодня – известные ученые в области МГД. Обсуждали все – от реакторов до феррожидкостей, от дозаторов до атомных двигателей.

– Семинары собирали всех, кто был хоть как-то связан с наукой, молодые сотрудники были обязаны посещать семинар. После ухода Игоря Михайловича семинара такого уровня в Перми так и не сформировалось. Обсуждали честно, спорили. Иногда темы были курьезные – как-то был доклад по фотофиксации привидений. Кирко не стал отмахиваться – сказал: «Пусть будет, может, тоже чему-то научит». Он был открыт всему новому, даже если это выглядело необычно.

Теоретики, экспериментаторы, численники – все работали в одной команде. В.Д. Зимин, Е.Л. Тарунин, Г.Е. Кирко, М.И. Шлиомис, руководители направлений, каждый имел свою область, но никто не работал «в одиночку». Модельные расчеты проверялись на эксперименте, эксперимент дополнялся теорией, теория

осмыслялась коллективно. Эта среда формировала не просто научный подход, а стиль мышления.

Особую роль в становлении прикладных направлений играла механическая мастерская, располагавшаяся на первом



Рис. 2. Лаборатория физической гидродинамики в 1970-е годы. На фото слева направо: механик Юрий Петрович, И.М. Кирко, В. Жуков, С.Ю. Хрипченко, В.Г. Шайдуров.

этаже здания на Комсомольском проспекте, 20, где начинал свою работу Отдел физики полимеров. Мастерской заведовал А.И. Калинин, ранее работавший в мастерских Пермского университета. Здесь изготавливались детали по чертежам, которые появлялись буквально «на коленке».

– Алексей Иванович был настоящий мастер. Можно было утром обсудить идею, а вечером уже получить заготовку. Это был хороший темп. Я бы даже сказал – уровень.

Со временем лаборатория несколько раз меняла место: переезжала в здание бывшего угольного института, затем – в университет, где помещение находилось прямо над работающим насосом. Временные трудности, например, постоянная вибрация от насоса, мешали, но не останавливали.

Позже началось строительство нового здания ИМСС УрО РАН. Это был значи-

мый шаг: лаборатория получала собственное пространство, подготовленное для решения научных задач. И здесь Станислав Юрьевич поступил символично. В строящееся здание, в пилоне на втором этаже заложил бутылку из-под шампанского с запиской, содержащей имена тех, кто строил здание первого академического института в нашем крае, будущего центра пермской науки.

Эти первые годы, 1970-е, начало 80-х, стали временем, когда формировались и научная школа, и сам Станислав Юрьевич как ученый. Сочетание высокой планки, свободы мысли, коллективного обсуждения и инженерной опоры – все это стало основой для его дальнейших работ.

2. Инженерная физика и первые прикладные решения

Станислав Юрьевич воспринимает физику как прикладную науку – не отвле-

ченную, не абстрактную, а живую, тесно связанную с инженерией, производством, реальными задачами. Когда в 1980-е годы начали поступать обращения от предприятий, он включился в работу с полной отдачей. На тот момент были не только расчеты, но и опыт работы с конкретными электромагнитными устройствами.

– Сейчас мы много работаем над перемешивателями. Эти работы начались так. К нам обратился Валерий Гаврилович Борисов, известный ученый-металлург из Всероссийского Аллюминиево-магниевого Института, с просьбой разработать устройство для бесконтактного перемешивания металлов. Мы тогда были молодыми и абсолютно по-американски ответили, что, конечно, можем это сделать. Поскольку я занимался электровихревыми течениями, то сразу на этой базе придумал, как можно реализовать перемешиватель. Схема оказалась достаточно простой, и она позволяла создать как полоидальное, так и азимутальное течение металла. Все отлично: сказано – сделано!

Первое устройство работало, но качество литья нас не удовлетворяло. Мы разработали новый перемешиватель, который работает до сих пор. Это устройство получилось очень удачным, несмотря на то, что было сделано практически на коленке. Мы сами вырезали сердечники, наматывали катушки и разрабатывали систему охлаждения. Заказчики были в восторге, потому что это был единственный перемешиватель, который действительно создавал нужные течения в жидком металле.

В девяностые годы совместно с В.Г. Борисовым велась работа по созданию новой технологии получения алюмокомпозитных материалов по методу Борисова. Эта технология направлена на удешевление производства новых материалов и могла бы значительно способ-

ствовать развитию металлургии. С Пермским заводом химического оборудования была достигнута договоренность об организации опытного производства, а финансирование проекта планировалось за счет привлечения средств трстовой компании «Наше дело».

В силу объективных экономических трудностей того периода реализация проекта не состоялась. Тем не менее, накопленные наработки позволили продолжить развитие магнитогидродинамических технологий. В лаборатории были разработаны и изготовлены МГД-перемешиватели, которые впоследствии были переданы по договорам различным организациям: фирме Синталко, заводу «Каменск-Уральский металлургический завод», Всероссийскому научно-исследовательскому институту авиационных материалов, г. Москва, Исследовательскому центру в Россендорфе (Германия) и фирме CIDAUT (г. Вальядолид, Испания) [2].

Эта работа стала отправной точкой целого направления, которое развивается и по сегодняшний день [2]. В это же время Станислав Юрьевич совместно с группой коллег занимался исследованием явлений, возникающих в мощных электролизерах для производства алюминия. В программе принимали участие институты из Латвии, Киева, Харькова, Донецка, координацию работ осуществлял Всероссийский Аллюминиево-магниевый Институт (г. Санкт-Петербург).

Процесс получения алюминия происходит методом электролиза: от угольного массива, выполняющего функцию анода, через слой расплавленного электролита в ванне электролизера протекает электрический ток величиной в несколько сотен тысяч ампер к катоду – угольному дну ванны. При этом алюминий, выделяясь в результате электролиза, собирается в отдельный слой на дне.

Огромные токи, протекающие через жидкий алюминий, взаимодействуют с его собственным магнитным полем, создавая объёмные силы, которые приводят металл в движение. При определённых условиях на поверхности слоя алюминия возникает бегущая волна, которая может достичь анода, что приводит к аварийным ситуациям и остановке работы целых цехов завода.

В результате пермская группа описала механизм генерации течений в ванне электролизера и предложила объяснение одного из механизмов появления бегущей волны на поверхности слоя алюминия [3]. По итогам работ были получены патенты на изобретения, а также разработаны рекомендации, направленные на предотвращение аварийных ситуаций [4].

Позже в ходе экспериментальных наблюдений и обсуждений в лаборатории был обнаружен интересный эффект, связанный с вихревыми течениями. Как выяснилось, перепад давления может возникать не только между центром вихря и его периферией, как принято считать, но и между двумя точками на периферии вихря, при условии, что вихрь имеет асимметрию.

– Это было неожиданно. Мы обнаружили, что если в некотором объеме жидкого металла организовать вихревое движение, то при определенных условиях через этот объем начнет перекачиваться металл. Другими словами, такое течение будет работать как насос. Это принципиально отличается от классического центробежного насоса, в котором жидкость перемещается из центра к периферии [5]. В нашем случае возникает перепад давления между двумя точками на внешней границе вихря. Если в устройстве правильно расположить эти области относительно друг друга, насосный эффект усиливается, и установка способна перекачивать жидкий металл,

преодолевая значительные давления. Это открытие позволило создать простейший и в то же время очень надежный насос для перекачивания жидких металлов [6].

– Большую часть работы по разработке этого насоса мы делали с Вениамином Михайловичем Долгих. Он проявил огромное терпение и умение в исследовании вихревых течений и совершенствовании насоса с десятью вихревыми элементами.

Станислав Юрьевич в своё время уделил большое внимание исследованию электровихревых течений – особого типа течений, возникающих в жидком металле в результате взаимодействия электрического тока, текущего в металле, со своим собственным магнитным полем. Он подробно исследовал особую форму таких течений, возникающих в плоском слое проводящей жидкости, по которой проходит электрический ток, и сформулировал условия возникновения подобных течений [7].

Одним из практических направлений этих исследований стало создание МГД-насосов для жидкого магния, основанных на принципе взаимодействия тока со своим полем, которые были разработаны, изготовлены и переданы в промышленность (Титано-магниевый комбинат в Березниках и Соликамский магниевый завод) [8].

Кроме того, по заказу академика А.Ф. Белова, директора Всероссийского института легких сплавов в 1961–1986 годах, была разработана и построена опытная модель кондукционного спирального насоса, способного развивать давление свыше 1000 атмосфер [9]. Насос предполагалось использовать в гидростатах для термического прессования лопаток турбин, а также в качестве исполнительного прижимного механизма при прокатке стальных листов. Проект

был выполнен на высоком уровне, однако дальнейшее промышленное внедрение не состоялось

3. МГД-динамо, генерация поля и нестандартные идеи

В научной биографии Станислава Юрьевича особое место занимают работы, посвященные МГД-динамо. Под МГД-динамо понимают явление самопроизвольной генерации магнитного поля в результате движения электропроводящей жидкости. Интерес к этой задаче возник у него еще в начале 1980-х годов, когда лаборатория квартировала на ТЭЦ-14:

– Первые идеи о создании МГД-динамо высказывал Владимир Дмитриевич Зимин. На территории завода стоял большой бак из нержавеющей стали на 20 тонн, и он не использовался. Зимин говорил: «А что, если в нем организовать полоидальное и тороидальное течение жидкого натрия, посмотреть, возникнет ли магнитное поле?» Он увлек многих этой задачей.

Поисками МГД динамо занимался и Игорь Михайлович Кирко. Он высказал гипотезу о возможности генерации магнитного поля за счет эффекта МГД-динамо в реакторе БН-600. Моделированием движения жидкого металла в реакторе занималась группа под руководством Галины Евгеньевны Кирко.

– Динамо они не обнаружили. И слава Богу... Вот такие вот у нас были люди.

Идея не была заброшена. Уже позже, в период работы в лаборатории в особняке Грибушина (тогда это было здание ОФП УНЦ РАН СССР), когда Станислав Юрьевич исполнял обязанности заведующего отдела магнитной гидродинамики, обсуждение этой темы вышло на новый уровень [10]. Целью было добиться высоких значений магнитного числа Рейнольдса, но сделать это в классической схеме было дорого и сложно.

– Мы с Сергеем Анатольевичем Денисовым подумали: «А что, если раскрутить тор, вставить в него импеллеры, а потом резко затормозить?» Раскрученный тор накапливает энергию, при торможении она должна преобразоваться в винтовое поступательное движение. В этом случае может возбудиться магнитное поле. Эту идею обсудили с Петром Готлобовичем Фриком, возглавившим в 1992 году лабораторию Физической гидродинамики, и она нашла поддержку [11,12]. К работе привлекли специалистов самого различного профиля: экспериментаторов, расчетчиков, обработчиков данных, специалистов в области механики деформируемого твердого тела, – благо сыграл на руку двойной профиль института, и такой эксперимент удалось спланировать. Наша лаборатория физической гидродинамики подключилась полным составом к решению этой амбициозной задачи. Удалось и получить достойное финансирование под реализацию этой масштабной научной идеи, которую оценили в Международном научно-техническом центре.

Основной трудностью этого эксперимента оказался не расчет, не идея, а материал, из которого должен быть изготовлен тор. Для того, чтобы достичь нужного числа Рейнольдса, установка суммарным весом 700 кг, массивный тор с жидким металлом, должна была раскручиваться до 50 оборотов в секунду. Более того, для получения эффекта динамо поток должен быть закручен. Для этого тороидальный канал с натрием за считанные доли секунды останавливался системой из 12 тормозов, и поток, проходящий через систему импеллеров, закручивался и приобретал нужную топологию. Материал, из которого должен был быть выполнен канал, должен был выдержать огромные нагрузки. Для стенок тора требовалась высокая

электропроводность при высокой прочности. Медь не подходила из-за слабой прочности. Решение нашли в применении хромистой бронзы – сплава, в котором всего 1,5 % хрома.

– У хромистой бронзы прочность соизмерима с прочностью хорошей стали, а проводимость как у меди. Загвоздка в том, что при плавке хром сразу выгорает. На Ленинском заводе в Перми не могли добиться нужного состава. Мы обращались к специалистам в Екатеринбурге, которые льют колокола. Такие объемы поковки им были не под силу. Позднее мы нашли литейщиков в Санкт-Петербурге, которые все же смогли изготовить нужные поковки. В Перми на Ленинском заводе выточили тор.

Казалось, все готово для достижения требуемых параметров и реализации МГД-динамо. Когда пришло время испытывать герметичность тора перед заполнением натрием, выяснилось: одна из половинок тора с дефектом, внутри была трещина.

– Установка получилась красивая. Все было сделано, как надо, но раскручивать до нужных скоростей тор стало невозможно, трещина могла привести к разрушению при резком торможении. Так мы и не довели эксперимент до конца. Очень обидно...

Сейчас с грустью, но и с уважением к проделанной работе Станислав Юрьевич признает: эффект МГД-динамо удалось зафиксировать в Германии, на установке в Карлсруэ, и в Риге – на установке, оставшейся со времен СССР. В Перми же не хватило буквально одного надежного куска металла.

Тем не менее, саму работу Станислав Юрьевич относит к числу фундаментально важных. Неудача в эксперименте не умаляет ее значимости – идея разработана, проработана и признана сообществом.

4. От численного моделирования к мышлению: вызовы современной науки

На протяжении последних десятилетий характер научных исследований в России значительно изменился. Ушли целые научные центры – в первую очередь, рижская школа, с которой пермская группа имела прочную связь, Киев и Харьков. В этих условиях пермская школа сохранила устойчивость и значение, продолжая работать в области МГД и установив связи с Европейским и Американским научными центрами

– После того, как от нас откололись Прибалтика и Украина, центрами магнитной гидродинамики в России стали, в основном, наш пермский институт и центр МГД в Красноярске. В Екатеринбурге защищено несколько хороших кандидатских работ по МГД. Очень сильно развивается Красноярск – у них хорошая научная и производственная база в Институте цветных металлов. Центр активно разрабатывает МГД-оборудование для литейного производства.

Станислав Юрьевич связывает этот сдвиг и с развитием вычислительной техники. Сегодня становится реальным проведение численных экспериментов, которые раньше были невыполнимы.

– Когда мы занимались электролизерами, у нас был максимум 386-й процессор. Сейчас, конечно, можно моделировать то, что мы считали, вручную. Можно быстро делать расчеты, и это огромный плюс. Мы многое делали интуитивно, опираясь лишь на физические оценки.

Тем не менее, у этого процесса есть и обратная сторона. Он отмечает, что численные методы часто подменяют физическое мышление, создавая иллюзию понимания.

– Сейчас все строится на расчетах. Моделирование стало доступным,

но плохо то, что за этим часто не стоит физики. Нажимают кнопки, получают картинки и считают, что это и есть результат. А ведь важно понять, что стоит за этими цифрами.

В то же время детализация и вычислительные мощности дают научное преимущество. Раньше многое мы делали, полагаясь на интуицию, физические оценки и эксперимент. Это хорошо, но, если мы работаем с производством, надо иметь точные расчеты, и чтобы все было проверено – и физикой, и вычислением.

5. Работа с промышленностью: от простых решений к технологической культуре

Понимание сути вещей, подкрепленное вычислениями и экспериментами, определяет стиль научной работы, ориентированной на инженерную реализацию. Именно поэтому в лаборатории Станислав Юрьевич всегда много внимания уделяет конструкторской проработке.

– *Внутри академического института мы не можем сделать полностью готовое промышленное изделие, которое нужно заводу. Требуется этап совместной работы – чаще всего в виде научно-исследовательской и опытно-конструкторской разработки (ОКР). Мы должны взаимодействовать. Чтобы провести ОКР, ее надо делать вместе с производственниками. Мы прорабатываем разные варианты, но всегда отталкиваемся от потребностей производства, а не от идеализированных задач.*

Такой подход дал конкретные результаты. В числе проектов, которыми Станислав Юрьевич особенно гордится, он называет исследование электролизера и насосы, реализованные для ОАО Ависма в Березниках, Соликамского магниевого завода и испанской фирмы Sidaut.

– *Заводы не могут потянуть весь цикл. У них нет ни времени, ни желания тратить ресурсы. Тут нужна государственная программа. Раньше этим занимались отраслевые институты. Но и они работали замкнуто – сами себе и наука, и внедрение. Связь с академической наукой была слабая. Сейчас – вообще практически отсутствует.*

Тем не менее, определенные успехи все же были. В частности, внедрение МГД-насосов и перемешивателей на реальном производстве.

– *Это не просто установки «в лаборатории». Это вещи, которые реально работают на заводах. Мы доказывали, что наука может быть полезной. Только для этого нужен контакт с заводами – инженерный, научный, человеческий.*

Именно эта форма взаимодействия, осмысленная, практическая, ответственная, и составила основу пермской МГД-школы. Не замыкаться в формулах, а дойти до устройства. Не увлекаться абстракцией, а делать вещь, которую можно включить, измерить, использовать.

– *Когда ты сделал установку и видишь, как она работает, ты понимаешь, что твоя работа имеет смысл. Она не просто собрана, она живет.*

6. Преподавание, научная школа и работа с молодыми

Преподавание является важной частью деятельности Станислава Юрьевича. За десятилетия он прошел путь от доцента до профессора, работал на разных факультетах ПНИПУ: от аэрокосмического и электротехнического до химического. Именно там он сегодня продолжает читать лекции. Однако, как сам признает, радости в преподавательской деятельности в последние годы стало мало.

– *Раньше преподавал на аэрокосмическом и электротехническом факультетах. Сейчас, в основном, на химическом.*

Студенты приходят абсолютно неподготовленными. Физику знают на уровне бытовых понятий. Они не знают даже, что такое магнитное поле. Школа им ничего не дает.

Большого желания обучаться физике я в последнее время у людей не обнаруживаю. У них отсутствует способность к умозаключению. Вот он выучил одно, выучил другое, а как это связано между собой, даже в простейшем случае, не может объяснить. Я начинаю задавать наводящие вопросы, чтобы они сами пришли к выводу. Не могут...

Этот разрыв в базовой подготовке, по мнению Станислава Юрьевича, приводит к тому, что формулы заучены, но понимания за ними нет. При этом он остается убежден: для исследователя важнее всего – не память и не техника:

– Самое главное для исследователя – это любопытство! И, конечно же, трудолюбие. Одного любопытства мало. Это старт. Чтобы дойти до результата – надо работать, возвращаться к вопросу, проверять. Только так получается наука.

Станислав Юрьевич много лет занимается подготовкой молодых специалистов. Среди его учеников – Вакиль Аль-Мухаммедов, который прошел аспирантуру в лаборатории, позднее возглавил кафедру информатики Пермской сельскохозяйственной академии, работал в педагогическом институте. В ИМСС работают двое его учеников: Руслан Ильдусович Халилов и Илья Владимирович Колесниченко.

– Сейчас у меня в аспирантуре Евгений Тонков. Посмотрим, что получится. Пока рано говорить, но я надеюсь, что у него большое будущее.

Станислав Юрьевич относится к преподаванию не как к обязанности, а как к важной части научной среды. Здесь передается не только знание, но и подход,

стиль мышления. В этом смысле, университет для него остается неотъемлемой частью научной жизни.

7. Учителя и коллеги

Научное становление Станислава Юрьевича безусловно связано с рядом сильнейших фигур советской школы физики, гидродинамики, ставшей флагманом пермской науки. Он подчеркивает: учителей было много, и каждый оставил заметный след – в подходе, в стиле мышления, в отношении к делу.

– Прежде всего, Юрий Клавдиевич Братухин. Он преподавал у нас в университете и очень грамотно поставил физическое мышление. Доброжелательный человек, строгий, но справедливый. Потом, конечно, Григорий Зиновьевич Гершуни. Его семинары – это школа, где все разбиралось по существу. Григорий Зиновьевич, бесспорно, был величиной номер один, а на его семинарах, по сути, ставилась Пермская гидродинамика как наука. И, конечно же, два моих руководителя: официальный – Игорь Михайлович Кирко, и неофициальный – Валерий Дмитриевич Зимин. От Зимина я получил очень много. У него было свободное, раскованное физическое мышление. Он был человеком идей. С ним можно было придумать идею буквально за чашкой чая, и через пару дней уже было что-то на столе. Мы с ним вместе делали и яхту, и насосы, и расчеты, и даже просто болтали – и из этого рождалось дело.

Валерий Дмитриевич Зимин отличался гибким умом, научной фантазией, умением находить нетривиальные постановки задач. Он участвовал в самых разных проектах, поддерживал инициативы и часто вдохновлял других своей смелостью.

И, наконец, нельзя не упомянуть М.И. Шлиомиса, Е.Л. Тарунина, Г.Е. Кирко, с которыми Станислав Юрьевич работал в лаборатории, начиная с первого дня,

а также Г.Ф. Шайдурова, который еще в университете привил интерес к гидродинамике. Все эти люди, по словам Станислава Юрьевича, сформировали ту среду, в которой наука становилась делом жизни.

8. Личные увлечения: рисование, яхта, мастерская, дача

– Для меня наука никогда не была просто профессией. Наука – это образ жизни.

Помимо науки Станислав Юрьевич всегда находит место и для других занятий. Мастерить, рисовать, строить, путешествовать – все это не противоположности научной работы, а ее продолжение в другой форме.

– Люблю что-то делать руками... На даче у меня водопровод автоматический, полив тоже автоматический. Да много всего сделал. Огород весь переделал, сараи... Все своими руками.

Есть и другое увлечение – рисование. Станислав Юрьевич в детстве учился в художественной школе, позже это занятие ушло на второй план, но затем вернулось. Сейчас у него около сорока работ.

– Лет двадцать назад рисовал, потом была пауза, а потом опять начал. В основном природу – пейзажи. Есть и фантазийные вещи. Рисовал я с детства. Сейчас иногда сажусь и рисую, это помогает отвлечься и просто нравиться.

В студенчестве Станислав Юрьевич участвовал в жизни факультета и работал в газете «Вектор», где, по его словам, была «очень хорошая редакция». Там он познакомился с Юрием Львовичем Райхером, человеком с тонким чувством юмора, ярким умом и интересом к жизни. Общение с такими людьми оставляло след, а рисунки и тексты дополняли научный путь.

Другое увлечение – яхты.



Рис. 3. «Шквал»,
С.Ю. Хрипченко, холст, масло

– Да, на яхте мы ходили с В.Д. Зиминым. Строительством яхт В.Д. Зимина заразил Ю.К. Братухин. Если Ю.К. Братухин построил несколько классических яхт, то мы с Зиминим сделали перестройку одного яла. Зимин купил подержанный ял, и за первую весну мы его полностью починили. В одном из первых выходов на воду у нас сломалась мачта. Мы, удерживая ее руками, еле-еле доплыли до берега. Вырубили сосенку, подстрогали ее, поставили и, как капитан Врунгель, поплыли...

С Зиминым мы ходили до Березников, с нами были и Геннадий Богатырев, и Георгий Сочень. В одном из путешествий от верхушки мачты ванта оторвалась. Сначала думали, что ничего делать не будем, причалим, переночуем, утром починим мачту и пойдем дальше. Мы подплыли к берегу, посидели, поговорили. И тут кто-то сказал: «А может, сделаем это прямо сейчас? Чего ждать?» Зимин взял мачту, а она метра четыре, вытащил ее, потом стал кидать на нас, и так руки бом-бом,

пока мы все не прицепили и не поставили на место. Утром, казалось, можно было пойти, но... Зимин говорит: «А что утром? Поехали сейчас!». Поставили паруса, поплыли. Так хорошо, тепло, ветерок дует. Я заснул. Сочень тоже заснул. Зимин говорит: «Я на руле сижу, буду рулить». Утром просыпаюсь, смотрю, а у нас вода в трюме, и мы на полных парусах бодали плоты. Переднюю доску чуть-чуть выше ватерлинии пробило. Повезло, а так бы утонули...

Позже Зимин рассказывал, что ночью ему очень захотелось спать, он направил руль, яхту саму вынесло на берег. Поду-

мал, что можно на минутку и глаза закрыть. Закрыв и заснул. Нас отнесло от берега и вынесло в фарватер Камы.

Много позже эта яхта свой путь закончила своеобразно: наполовину утонула, наполовину сгорела. На яхте стоял тяжелый четырехтактный двигатель. После зимы Валерий Дмитриевич приходит, смотрит, а у яхты корма полностью в воде, а плавучая часть торчит наружу. В это время на лодочной станции случился пожар, от которого торчащий из воды нос яхты обгорел. Так она и утонула, и сгорела. Героическая гибель получилась у корабля.



Рис. 4. Станислав Юрьевич (справа) на яхте с наставником В.Д. Зиминым (слева)

9. Текущая научная работа и преемственность

Спустя пятьдесят лет после начала научного пути Станислав Юрьевич находится в центре активной исследовательской и инженерной деятельности и продолжает развивать ключевые идеи своей школы. В последние годы особенно важное место занимает работа над электромагнитными перемешивателями для металлургии [13].

— Мы с Русланом (Халиловым Р.И. — прим. автора) сейчас занимаемся внедрением новой технологии перемешивания для создания улучшенной структуры

алюминиевых слитков, предназначенных для прессования. Если в слитке плохая структура, например, дендритная, то при прессовании получается очень непрочный материал. Чтобы избежать этого, нужно получить мелкозернистую структуру, и сейчас этот вопрос решается путем введения легирующих добавок. Однако такой подход снижает прочность и не решает проблему полностью. Более перспективным является перемешивание металла во время его кристаллизации, и для этого идеально подходит электромагнитный перемешиватель [13].

Алюминиевый профиль сегодня очень востребован: в строительной, космической и авиационной промышленности. До санкций весь профиль мы покупали за рубежом, а сейчас его производство активно налаживают в Рос-

сии. Эту технологию могут использовать многие заводы, такие как РусАл, Красноярский алюминиевый завод, Воронежский алюминиевый завод (группа Ал5), Ташкентский алюминиевый завод [15, 16, 17].



Рис. 5. На международной конференции во Франции, 2005 год. Слева направо: А. Колесниченко, И. Буцениекс, Е. Платикис, С.Ю. Хрипченко

10. Юбилей, признание, слово коллег, взгляд в будущее

15 марта 2025 года Станиславу Юрьевичу Хрипченко исполнилось 75 лет. Юбилей – дата, при которой неизбежно оглядываешься назад, подводишь итоги, невольно примеряешь себя к возрасту. Однако сам Станислав Юрьевич относится к этому просто.

– *Еще лет пять назад я себя на 70 не чувствовал. Чувствовал себя лет на 35. Сейчас, может, на 50 или 55. Просто болячек стало побольше. Как говорится, человек смотрит на себя в зеркало и говорит: «Какой я красивый, как я себя люблю. Но лучше без зеркал». Так что, если не обращать внимания на мелочи, – живет нормально.*

11. Заключение

75 лет – возраст зрелости, опыта и глубокого понимания сути вещей.

В лице Станислава Юрьевича наука получила не просто квалифицированного специалиста, а личность, сформировавшую целое научное направление, воспитавшую учеников и доказавшую, что настоящая наука живет не в отчетах, а в поиске, сомнении и честной работе.

Вклад Станислава Юрьевича в развитие прикладной магнитной гидродинамики трудно переоценить. Он стоял у истоков пермской школы МГД, был свидетелем и участником ее становления, прошел путь от дипломника до профессора, от первых опытов в лаборатории до промышленных внедрений. Он не только создает установки, пишет статьи, участвует в конференциях, но и, что особенно важно, передает знания и культуру мышления – через лекции, семинары, разговоры, личный пример. Его ученики работают в разных сферах, но несут с собой главное, чему он научил: уважение

к факту, интерес к новому и ответственность за результат.

Юбилей – это повод не только оглянуться назад, но и посмотреть вперед. А впереди – еще работа, еще расчеты, еще статьи, еще встречи в лабораториях и аудиториях. Потому что настоящая

наука – это не этап жизни. Это сама жизнь.

От всей души – с благодарностью, уважением и восхищением – поздравляем Станислава Юрьевича с юбилеем!

Желаем крепкого здоровья, бодрости духа, вдохновения и достижения новых научных горизонтов.

Библиографический список

1. Фрик П.Г., Хрипченко С.Ю. Академик АН Латвии Кирко Игорь Михайлович (16.04.1918–26.11.2007) // Вестник Пермского федерального исследовательского центра. – 2024. – №1. С. 47-55. <https://doi.org/10.7242/2658-705X/2024.1.5>
2. Хрипченко С.Ю., Халилов Р.И., Борисов В.Г. Патент РФ № 2827190 от 23.09.2024
3. Колесниченко В.И., Хрипченко С.Ю. Вихревое движение жидкости в плоском слое со свободной поверхностью // Магнитная гидродинамика. 1993. – №2. – С.76–80.
4. Альмухаметов В.Ф., Деркач А.С., Крюковский В.А., Колесниченко В.И., Хрипченко С.Ю. // Авторское свидетельство SU 1693126 A1 C25 C3108 от 23.11.91 на Электролизер для получения алюминия
5. Денисов С.А., Долгих В.М., Манн М.Э., Хрипченко С.Ю. Электровихревой способ генерации транзитного течения через плоский МГД-канал // Магнитная гидродинамика – 1999-Т.35, №1. – С. 6977.
6. Khripchenko S., Kolesnichenko I., Dolgikh V., Denisov S. Pumping effect in a flat mhd channel with an electrovortex flow // Magnetohydrodynamics. – 2008. – Vol. 44, No. 3. – P. 303-313. – <https://doi.org/10.22364/mhd.44.3.9>
7. Хрипченко С.Ю. Электровихревые течения в каналах МГД-устройств. – Екатеринбург: УрО РАН, 2009.
8. Денисов С.А., Долгих В.М., Хрипченко С.Ю., Кулинский А.И. Патент №2221672 заявка № 2001134959 от 19 января 2001 г. Публикация о выд патента 20.01.2004
9. Долгих В.М., Хрипченко С.Ю. Электромагнитный спиральный насос // Авторское свидетельство № 913527 (СССР) 1982
10. Denisov S.A., Noskov V.I., Sokolov D.D. [et al.] On the possibility of laboratory realization of an unsteady MHD-dynamo // Doklady Physics. – 1999. – Vol. 44. – No. 4. – P. 231-233.
11. Денисов С.А., Носков В.И., Соколов Д.Д., Фрик П.Г., Хрипченко С.Ю. Патент №2149373 от 20.05.2000.
12. Frick P., Noskov V., Denisov S. [et al.] Non-stationary screw flow in a toroidal channel: Way to a laboratory dynamo experiment // Magnetohydrodynamics. – 2002. – Vol. 38, - a No. 1-2. – P. 143-162. <https://doi.org/10.22364/mhd.38.1-2.12>
13. Kolesnichenko I., Khalilov R., Khripchenko S., Pavlinov A. MHD stirrer for cylindrical molds of continuous casting machines fabricated aluminium alloy // Magnetohydrodynamics. – 2012. – Vol. 48, No. 1. – P. 221-233. <https://doi.org/10.22364/mhd.48.1.25>
14. Альмухаметов В., Кирко И.М., Хрипченко С.Ю. Физическое моделирование неустойчивого состояния границы раздела электролит-металл в алюминиевых электролизерах // Доклады Академии наук СССР. – 1988. – Т. 302, № 4. – С. 845-847.
15. Noskov V., Denisov S., Frick P., Khripchenko S., Sokoloff D. and Stepanov R. Magnetic field rotation in the screw gallium flow// Eur. Phys. J. B – 2004 – V.41, P. 561-568
16. Denisov S., Dolgikh V., Khripchenko S., Kolesnichenko I., Nikulin L. The effect of traveling and rotating magnetic fields on the structure of aluminum alloy during its crystallization in a cylindrical crucible// Magnetohydrodynamics. 2014. – V. 50. – № 4. – pp. 249–26.
17. Khripchenko S.Yu., Siraev R.R., Denisov S.A., Dolgikh V.M., Kolesnichenko I.V. Liquid metal flow exposed to modulated travelling and rotating magnetic fields in a cylindrical crucible // Magnetohydrodynamics. – 2018. – V. 54. – №4. – pp. 373–381. <https://doi.org/10.22364/mhd.54.4.5>
18. Khripchenko S., Zhelnin M., Kostina A., Prokhorov A., Plekhov O. Stirring of aluminum in the bath of the industrial aluminum furnace with a rod inductor generating travelling magnetic field// Magnetohydrodynamics. – 2020 – V. 56. – №4, pp. 437–451. <https://doi.org/10.22364/mhd.56.4.1>

**THE MOST IMPORTANT THING IN A SCIENTIST IS CURIOSITY!
ON THE 75TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF STANISLAV YURYEVICH
KHRIPCHENKO**

Mizeva I.A., Khalilov R.I.

Institute of Continuous Media Mechanics UB RAS

For citation:

Mizeva I.A., Khalilov R.I. The most important thing in a scientist is curiosity! On the 75th anniversary of the birth of Stanislav Yuryevich Khripchenko // Perm Federal Research Center Journal – 2025. – №. 2. – P. 83–97. <https://doi.org/10.7242/2658-705X/2025.2.8>

The name of Stanislav Yurievich Khripchenko is inextricably linked with Perm applied magnetic hydrodynamics. Doctor of Technical Sciences, Professor, the author of the book “Electro-vortex flows in channels of MHD-devices”, author of more than a hundred scientific articles, as well as patents for devices working at the enterprises of the Perm region and abroad. His contribution to the development of the Perm scientific school of magnetic hydrodynamics, cooperation with industry and international research groups cannot be overestimated.

Сведения об авторах

Мизева Ирина Андреевна, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, Институт механики сплошных сред УрО РАН – филиал Пермского федерального исследовательского центра УрО РАН («ИМСС УрО РАН»), 614013, Россия, г. Пермь, ул. Академика Королёва, д. 1; e-mail: mizeva@icmm.ru

Халилов Руслан Ильдусович, кандидат технических наук, заместитель директора по связям с промышленностью, «ИМСС УрО РАН»; e-mail: khalilov@icmm.ru

Материал поступил в редакцию 29.04.2025