

М.А. Филиппов, М.А. Гервасьев, В.В.Запарий*
С.С.ШТЕЙНБЕРГ И А.А. ПОПОВ
КАК ОСНОВАТЕЛИ УРАЛЬСКОЙ ШКОЛЫ МЕТАЛЛОВЕДЕНИЯ

Аннотация. В статье анализируется роль и вклад профессоров Уральского политехнического С.С.Штемберга и А.А.Попова в создание и развитие Уральской школы металловедения. Даются этапы ее формирования и краткая история ее развития.

Ключевые слова: Урал, металлургия, школа, металловедение, С.С.Штемберг, А.А.Попов.

Уральские металлурги отмечают два знаменательных юбилея – в 2015 г. исполнилось 95 лет одной из ведущих школ металловедения России - Уральской школе металловедения, в создании которой определяющую роль сыграл профессор С.С.Штейнберг, а 26 мая 2016 г. исполняется 100 лет со дня рождения одному из самых выдающихся основателей этой школы – Александру Артемьевичу Попову[1].

Во второй половине XIX в. металлургия на Урале накопила большой практический опыт получения качественных сталей, но увлекательная наука о металлах находилась в начале XX в. в зачаточном, полуэмпирическом состоянии. Назрела необходимость создания стройной теории, описывающей превращения в сталях и сплавах при термической обработке.

Роль одной из ключевых фигур отечественного металловедения история отвела уникальной личности, творчески активному уральскому металлургу и корифею российского советского металловедения — Сергею Самойловичу Штейнбергу.

Биография профессора Штейнберга необычна. Родившись в Москве в семье известного врача-психиатра в 1872 г., Сергей Самойлович не сразу пришёл в металлургию и металловедение. В молодые годы он увлекался философией и достиг в этой области определённых успехов. Он имел печатные работы. Уже в зрелом возрасте (31 год) он решил стать металлургом и уехал в Германию, где поступил во Фрейбергскую горную академию. Можно только предполагать, какого деятеля потеряла философия (учитывая его мощный аналитический ум и поразительную работоспособность), но очевидно, что Россия и Урал приобрели в его лице великого металловеда, обогатившего науку о металлах выдающимися открытиями.

Фрейбергская академия славилась научной школой и великолепными преподавателями, достаточно сказать, что за 160 лет до С.С. Штейнберга именно во Фрейберге учился у крупного специалиста горнорудного дела и металлургии Иоганна Генкеля сам Михаил Ломоносов.

Одним из учителей Штейнберга был знаменитый Ледебур. Его Школе были свойственны уважение к эксперименту, строгая постановка опытов и тщательная обработка результатов, что, конечно, повлияло на формирование Сергея Штейнберга как учёного-металлурга. После окончания Академии в 1906 г. он не остался во Фрейберге, а вернулся в Россию, но не в

* *Филиппов Михаил Александрович* – доктор технических наук, профессор кафедры материаловедения ИММ УрФУ; *Гервасьев Михаил Антонович* - доктор технических наук, профессор заведующий кафедры материаловедения ИММ УрФУ; *Запарий Владимир Васильевич* – доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой Истории науки и техники ИГНИ Уральского федерального университета. Екатеринбург. e-mail: vvzap@mail.ru.

С.-Петербург или Москву, а в глухую уральскую провинцию, поступив мастером мартеновского цеха на старый Юрюзанский завод на Южном Урале.

Быстрое развитие машиностроения и военной техники требовали расширения производства качественных и легированных сталей. Может быть, поэтому молодого металлурга привлекала работа на заводе. С этого года вся его жизнь и научно-техническая деятельность протекали на Урале.

Юрюзанский завод к тому времени насчитывал почти полутора вековую историю. В 1899 – 1903 гг. завод арендовало Бельгийское Южно-Уральское металлургическое общество, при котором была построена мартеновская печь, и открыт цех по производству котельной стали и, в небольшом количестве, рельсов. Однако эти нововведения не смогли спасти угасающее производство - оборудование и производственные здания устарели. Неэффективное руководство и экономический кризис начала XX в. привели к тому, что завод стал убыточным. В таких условиях, на умирающем предприятии, началась трудовая жизнь молодого по образованию, но уже зрелого (34 года) металлурга. Уже в Юрюзани он начал заниматься исследовательской работой, написал первые статьи, посвящённые производству стали в мартеновских и электрических печах.

В 1909 г. С.С. Штейнберг переехал в Пермь, на Мотовилихинский пушечный завод. Это был завод совершенно иного уровня, чем Юрюзанский, средоточие прогрессивных по тому времени технологий. Здесь работала одна из первых в России мартеновская печь. По оценке специального комитета, качество пермской стали не уступало крупновской.

Работая сначала в должности мастера, а затем заведующего металлографической лабораторией, он совместно с инженером Грамолиным сконструировал оригинальную электропечь для выплавки легированных сталей. В 1920-е гг. на этой печи впервые выплавляли нержавеющую сталь, сталь Гадфильда и т.п.

На этом заводе из Штейнберга-металлурга родился Штейнберг-металловед. Здесь по результатам своих исследований он написал ряд статей по структуре качественных сталей и влиянию отжига на структуру. Здесь же появилась его первая статья о закалке сталей. Можно считать эти работы первыми, заложившими основы металловедения на Урале как научной основы «четвёртого передела» - термической обработки сталей.

С 1920 г. Сергея Штейнберга пригласили работать в Златоуст в качестве главного металлурга горно-металлургического треста «Уралмет». В связи с развитием электрометаллургии на Урале Сергей Самойлович активно участвовал в решении важных проблем обеспечения производства качественных сталей.

То, что судьба привела его в колыбель русской металлургии — Златоуст, где П.П. Аносов впервые в мире применил микроскоп для исследования структуры сталей, было знаковым событием. Здесь С.С. Штейнберг заложил основы научного сообщества, которое развилось впоследствии в Свердловске как широко известная Уральская школа металловедения. Златоустовский завод представлял по тем временам крупное предприятие качественной металлургии, специализирующееся на производстве специального стального проката.

В 1922 г. под руководством Штейнберга уже на заводе «Пороги» было налажено производство ферросплавов, а в 1923 г. на Белорецком сталепроволочном заводе он, впервые в нашей стране, разработал и внедрил в производство метод патентирования, используемый для изготовления высокопрочных сортов стальной проволоки, идущей для производства стальных канатов в горнорудной, металлургической, судостроительной, авиационной и др. отраслях промышленности. Усовершенствование этой технологии позволило впоследствии довести временное сопротивление тонких сортов патентированной проволоки до 500 кг на квадратный миллиметр – максимального значения прочности стали, достигнутого к настоящему времени.

В 1925 г. Штейнберг (ему было уже 53 года) подал на конкурс и был избран профессором Уральского политехнического института, где до конца жизни (1940 г.) работал заведующим одной из первых в стране кафедр металловедения и термообработки. Впоследствии он – первый в УПИ член-корреспондент АН СССР.

Дата его прихода в институт имеет и более широкий смысл: её можно считать по праву началом создания Уральской школы металловедения, так как именно он начал развивать исследовательскую работу. Он определил основное научное направление работ кафедры по изучению превращений переохлаждённого аустенита в качестве научной основы широко применяемой закалки стали. Именно Штейнберг заложил традиции классического фундаментального образования инженеров-металловедов в УПИ. Эти традиции впоследствии развивались выпускниками кафедры первых десяти довоенных выпусков, состоявшихся при Штейнберге, которые и составили ядро зародившейся Уральской школы металловедов-термистов, а также и учениками первых выпускников, которые продолжали дело основателя Школы.

Здесь развернулся весь его талант по организации исследовательских коллективов и групп для воплощения идей по изучению фазовых и структурных превращений при нагреве и охлаждении сталей. В 1927 г. он принял деятельное участие в организации Уральского института чёрных металлов и более десяти лет по совместительству руководил лабораторией металловедения этого института. В 1939 г. его, кроме того, назначили и директором Института металлургии, металловедения и металлофизики УФАИ СССР.

Что характерно для работ Штейнберга в последний период его деятельности (преимущественно в 1929-1940 гг.) и чему у него следует учиться в наши дни? Прежде всего, выбору тематики исследований. Несмотря на то, что его работы имеют фундаментальный характер, их результаты можно использовать и для решения многочисленных производственных задач.

С.С.Штейнберг показал, что режимы термообработки разных сталей могут быть правильно установлены лишь при достаточном знании кинетики превращений переохлаждённого аустенита. Это сейчас азбучная истина, но при жизни Сергея Штейнберга для многих это было неясно. Условия распада аустенита, разная кинетика его превращения в первой (перлитной), второй (бейнитной) ступенях и в мартенситном интервале, установленные Штейнбергом, а также впервые построенные им С-образные

диаграммы превращений переохлаждённого аустенита и сейчас служат основой для выбора режимов термической обработки.

Рост зерна аустенита при нагреве, пути повышения прочности стали, и многие другие фундаментальные вопросы также изучены и обобщены Штейнбергом. Следует подчеркнуть, что Сергей Самойлович проводил исследования только на реальных, промышленных сталях. Он показал также, что эффективное удаление водорода из сталей происходит после превращения аустенита в феррит, и тем самым решил проблему разработки режимов противоблоксной обработки стали на основе этой теории.

Под его руководством систематически изучено влияние основных легирующих элементов на кинетику изотермического распада аустенита, положение мартенситной точки, количество остаточного аустенита и распад его при отпуске. Принципиальным итогом этих работ явилась ревизия старых представлений и создание новой, простой и, как было показано в замечательных исследованиях Г.В. Курдюмова и его сотрудников, общей для целого ряда металлических систем схемы процессов, происходящих при закалке.

Эта новая схема имеет, прежде всего, огромное педагогическое значение. Раскрывая детальную картину еще недавно одного из самых таинственных явлений процесса закалки, она вооружает инженеров научными методами управления технологическими процессами при термической обработке, стали, значение которых универсально. Но ряд достигнутых результатов имеет и непосредственное практическое применение. На их основании разработаны рациональные методы отжига легированных сталей, режимы охлаждения при закалке, направленные на устранение трещин, коробления и уменьшение деформации изделий, разъяснена природа так называемых «недеформирующихся» сталей, дан рациональный анализ действия различных охлаждающих сред и методы расчета критической скорости охлаждения, новые способы ступенчатой закалки и многократного отпуска быстрорежущей стали и ее заменителей.

Смерть застигла Штейнберга в расцвете деятельности, полным энтузиазма, поглощенным планами дальнейшей работы, за составлением нового учебника по основам термической обработки, издательскими делами». Коллектив под руководством Штейнберга, совместно с инженерно-техническими работниками ВИЗа и научными работниками УНИИЧМ добился резкого улучшения качества трансформаторной стали. За что был награждён в 1930 г. первым в УПИ орденом Трудового Красного Знамени. В 1930-е гг. Сергей Самойлович написал и издал курс металловедения в трех томах, который был основным учебником для студентов и не потерял своего значения до сих пор. В 1939 г. Сергей Самойлович за большие заслуги в науке избран первым в УПИ членом-корреспондентом АН СССР.

Трудно представить огромный объем тщательных экспериментальных научно-исследовательских работ, выполненных за этот период под его руководством. Невозможно переоценить значение результатов этой деятельности. Они — в тысячах тонн, ежедневно производимой на Урале, в России, да и во всём мире продукции машиностроительных и металлургических заводов. Ежеминутно производимые в процессе термообработки многие тонны отожжённой, закалённой и отпущенной стали получены в соответствии с закономерностями образования аустенита при

нагреве и его превращений при охлаждении, сформулированными Штейнбергом и его школой. Воистину справедливо утверждение: «Нет ничего более ценного для практики, чем хорошая теория».

Знаменитый металловед А.П. Гуляев утверждал, что сам термин «металловедение» ввёл С.С. Штейнберг вместо применявшегося ранее термина «Металлография».

Все эти выдающиеся для теории и практики металловедения результаты получены в течение 10-12 лет пожилым и не очень здоровым человеком, а последние три года и просто тяжело больным и практически недвижимым. Это трудно поддаётся рациональному объяснению – такие взлёты человеческого духа хотя и встречались в истории, но их можно пересчитать по пальцам.

Подобно титанам Возрождения этот Микеланджело в металловедении оставил потомкам главное дело своей жизни – стройную классическую теорию, описывающую превращения в сталях и сплавах при термической обработке, и многотысячную Уральскую школу металловедов-термистов (свыше 5 тысяч инженеров окончили УПИ, около тысячи – Челябинский политехнический институт, в котором кафедру металловедения и термообработки возглавляют выпускники УПИ). В заводских цехах и лабораториях, институтах они реализуют и совершенствуют науку о строении и свойствах металлов, основанную на Урале Сергеем Самойловичем Штейнбергом.

В довоенный период наиболее видными представителями этой школы в УПИ были ученики основателя, будущие профессора В.Д. Садовский, И.Н. Богачёв, А.А. Попов, В.Я. Зубов, М.М. Штейнберг, К.Н. Соколов и др., которые также внесли значительные вклады в развитие металловедения и термической обработки сталей и сплавов. Особое признание получили работы В.Д. Садовского (1908 – 1991), И.Н. Богачёва (1904 – 1979) и учеников С.С. Штейнберга – М.И. Гольдштейна (1928 – 1998) и В.Н. Давыдова, удостоенные Государственных премий, а В.Д. Садовский, основная часть плодотворной деятельности которого прошла в Институте физики металлов АН СССР, был избран академиком АН СССР. Уже в XXI в. ученик В.Д. Садовского В.М. Счастливец также был удостоен этого высокого звания.

И даже на фоне деятельности этих выдающихся учёных труды и личность А.А. Попова занимают особое место. Тот диапазон исследований от теории кристаллизации сталей, фазовых превращений при нагреве и охлаждении до теоретических основ химико-термической обработки и вклад, который он внёс в теорию фазовых превращений, поражает воображение. Тем более, что все эти выдающиеся результаты получены им всего за 15 послевоенных лет, когда он, боевой офицер, получивший тяжёлое ранение в подмосковной битве, вернулся на кафедру металловедения и термической обработки УПИ. Деятельность А.А. Попова и С.С. Штейнберга схожи в предельной концентрации сильного интеллекта и целеустремлённой трудоспособности, которые только и способны породить подобный объём экспериментальной и теоретической работы за небольшой промежуток времени, отпущенный им природой. Но если В.Д. Садовский и И.Н. Богачёв руководили при этом большими коллективами, то А.А. Попов сам вместе с двумя-тремя аспирантами и дипломниками выполнял экспериментальные

работы зачастую на сконструированных ими приборами и обрабатывал результаты.

Бывают учёные, чьи имена, несмотря на их огромный вклад в науку о металлах, остаются несколько в тени, и создаётся впечатление, что они играли не главные, решающие роли в создании современной теории фазовых превращений в металлических сплавах. К таким учёным, по нашему мнению, относится и Александр Артемьевич Попов. Отчасти это вызвано тем, что он работал в провинциальном Свердловске, а не в Москве и Ленинграде, и не был так, как теперь говорят, «раскручен» столичными журналами, издательствами и конференциями. Он не написал учебников и учебных пособий по металловедению для студентов ВУЗов, в отличие от советских металловедов первого ряда С.С. Штейнберга, А.П. Гуляева, Ю.М. Лахтина, и др., благодаря которым в значительной степени имена их авторов были и до сих пор в эпоху интернета остаются на слуху. Большую роль в его судьбе сыграло и то, что обе его фундаментальные монографии «Теоретические основы химико-термической обработки» и «Фазовые превращения в металлических сплавах», подготовленные и изданные Людмилой Евгеньевной Поповой уже после безвременной кончины мужа в 1962 и 1963 гг. в Свердловском отделении Metallurgizдата [2-3].

Его личная скромность и занятость на работе резко ограничивали диапазон выступлений на советских конференциях, а о международных тогда не было и речи, да и советских. В 1940 – 1950-е гг. – время его творчества – таких было раз-два и обчёлся.

Тем не менее, это была звезда самой первой величины советского металловедения, поскольку он внёс фундаментальный вклад в теорию фазовых и структурных превращений на всех этапах формирования структуры сталей. Для объективного подтверждения роли А.А. Попова в развитии советского металловедения как науки приведём слова крупного металлурга и металловеда академика АН УССР К.Ф. Стародубова из его статьи «Развитие науки о металлах в СССР за 40 лет (1917 – 1957). «Выдающуюся роль в изучении мартенситного превращения сыграли работы С.С. Штейнберга и его учеников и сотрудников» (одним из ближайших и был А.А. Попов). И далее: «Проблема превращения аустенита в мартенсит привлекает к себе внимание широких кругов советских металловедов. Только в последнее время по этому вопросу опубликованы работы В.Д. Садовского, А.А. Попова, А.П. Гуляева, В.Н. Гриднева, М.Е. Блантера, И.А. Одингга, В.И. Просвирина и др. Позволим себе предположить, что перечисление этих фамилий не в порядке алфавита сделано не случайно.

Далее он пишет: «Важное значение для развития теории термической обработки и для практики обработки многих изделий имеют исследования процессов изотермического распада аустенита. Интенсивно эта проблема разрабатывалась на Урале С.С. Штейнбергом и его сотрудниками. Большое количество новых диаграмм кинетики превращения переохлаждённого аустенита получено В.Д. Садовским и А.А. Поповым и опубликованы в 1956 году в известном справочнике «Металловедение и термическая обработка». Впоследствии в справочнике термиста «Изотермические и термокинетические диаграммы распада переохлаждённого аустенита», составленном А.А. Поповым совместно с верным спутником жизни и

единомышленником, его женой Л.Е. Поповой, они обобщили большое количество таких диаграмм.

Была проделана, без преувеличения сказать, поистине титаническая работа, потребовавшая скрупулёзного анализа и тщательной обработки невероятного по объёму экспериментального материала. Эти диаграммы создавались по результатам собственных многочисленных исследований, а также на основе обширных литературных данных. С момента выхода из печати первого издания в 1961 г. этот справочник служит настольной книгой нескольким поколениям металлоспециалистов СССР и России. Последнее, третье дополненное издание (1991), составленное ею вместе с сыном, профессором Ар.А. Поповым, включает сведения о более чем 500 марках сталей и титановых сплавов и много лет используется тысячами инженеров и научных работников в качестве основы при разработке режимов термической обработки существующих и создании новых материалов.

Академик К.Ф. Стародубов рассмотрел и вклад советских учёных в развитие теории диффузии при химико-термической обработке металлов: «Явлениям диффузии в металлах и сплавах посвящены монографии В.С. Бугакова и ряд работ С.Т. Конобеевского, Я.И. Френкеля, К.П. Бунина, С.Д. Герцрикена, А.А. Попова, И.Я. Дехтяра, М.Е. Блантера, А.П. Гуляева, Ю.М. Лахтина и др. Думается, что сам известный учёный Кирилл Фёдорович не случайно выбрал такой порядок перечисления имён выдающихся украинских и российских учёных. В этот список упомянутых основных результатов А.А. Попова по созданию и развитию современной теории фазовых превращений в металлических сплавах не попали ещё два раздела его работ, которыми он обогатил науку – учение о кристаллизации сталей и теории образования аустенита при нагреве.

Таким образом, видим, что этому феноменальному учёному металлоспециалисту обязаны важнейшими результатами буквально во всех основных областях теории фазовых превращений – от кристаллизации и строения слитка углеродистых и легированных сталей, процессов при нагреве и охлаждении во время термической обработки и до формирования диффузионных слоёв при ХТО. Среди провинциальных учёных нет другого подобного примера, кроме уральцев С.С. Штейнберга, В.Д. Садовского, А.А. Попова.

Отец Александра Артемьевича Попова, «человек дела», до 1917 г. был директором-распорядителем акционерного общества, а после революции работал коммерческим директором или заместителем управляющего различных предприятий и трестов на Кавказе и Урале, в том числе заместителем управляющего Златоустовского инструментального завода, Уральской конторы Всесоюзного объединения инструментальной промышленности, треста «Средуралмедьстрой» и др.

В семье большое значение придавалось образованию детей. В 1930 г. четырнадцатилетний Александр Попов поступил в металлографическую лабораторию Златоустовского инструментального завода вначале учеником лаборанта, а через два года стал техником-лаборантом рентгеновского кабинета этой лаборатории. В этот период в лаборатории работал инженером будущий академик В.Д. Садовский. Златоуст можно считать колыбелью уральского, да и мирового металлоспециализации. Именно здесь металлург П.П. Аносов впервые в мире применил микроскоп для исследования

структуры булатной стали. Здесь начинал свой производственный путь в России С.С. Штейнберг, здесь же работали вначале свердловские профессора В.Я. Зубов и К.А. Малышев.

Такая трудовая ориентация ещё в юности определила всю дальнейшую профессиональную деятельность А.А. Попова, хотя время, в которое он жил, могло не раз не только влиять на неё, но и круто изменить.

В течение последнего периода работы на заводе Александр Артемьевич стал студентом термического отделения Вечернего института в г. Златоусте, куда поступил 16-ти лет, уже закончив пятимесячные курсы (рабфак) подготовки во ВТУЗ. Перевод на дневное отделение Уральского института стали, являющегося одним из девяти учебных отраслевых институтов, открывшихся на базе Уральского политехнического института, произошёл в связи с ликвидацией Вечернего института в г. Златоусте. Курс, в который он влился, имел при зачислении во все отраслевые институты 2900 чел., из них приблизительно две тысячи составляли члены ВКП(б), в рядах которой Александр Артемьевич не состоял, но учился на отлично и тогда, и в последующие годы.

Когда окончание института и получение диплома с отличием были позади, предстояла научно-практическая работа в Институте чёрных металлов, где в конце 1930-х гг. во вновь созданных лабораториях развивались исследования по металлосведению и термической обработке. Бесспорная одарённость Александра Артемьевича в теоретической работе, знание языков привели его на кафедру, которой в то время руководил С.С. Штейнберг. Именно в этот период складывался коллектив исследователей, впоследствии известный как «Уральская школа металлосведов».

Научная работа на кафедре в качестве старшего инженера была прервана грянувшей Великой Отечественной войной и в октябре 1941 г. он был на фронте в действующей армии. Александр Артемьевич уже 5 ноября 1941 г. воевал на Калининском фронте в составе отдельного миномётного дивизиона вначале командиром взвода, затем командиром батареи тяжёлых минометов. Тяжёлое ранение («осколочное ранение правой скуловой области левой височной, повреждение левого глаза настигло его 28 декабря 1941 г. Затем последовало четырёхмесячное лечение в Центральном институте травматологии и ортопедии с заключением об ограниченной годности в военное время. Зрение левого глаза было потеряно.

Дальнейшая служба в армии продолжалась согласно предписанию Главного управления начальника артиллерии Красной Армии «в счёт «тысячи» в Научно-исследовательском институте № 3 при Совнаркомом Союза ССР. Директором и главным конструктором института был генерал-майор А.С. Костиков — создатель легендарных «катюш». Филиал этого института располагался в г. Свердловске. Александр Артемьевич служил в нём старшим инженером, а через очень короткое время — начальником научного отдела. В период работы в НИИ № 3 А.А. Попов защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Заменители быстрорежущей стали». Язык диссертации, написанной двадцатисемилетним исследователем, отражает его личность: он исключительно точен, корректен, но в же время смел, не содержит ни «обиняков», ни «реверансов».

Демобилизация из армии в звании старшего лейтенанта произошла в августе 1944 г. Служба в её рядах, таким образом, продолжалась три года и отмечена наградами: орденом Красной Звезды и тремя медалями — «За оборону Москвы», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.».

Александра Артемьевича ждала работа на кафедре термической обработки Уральского индустриального института. В её составе он проработал до безвременной смерти, когда ему не было и сорока четырех лет. Ко времени начала работы на кафедре испытания, выпавшие на долю тридцатилетнего человека, выработали в А.А. Попове высокоэффективный подход к жизни. За менее чем полтора десятилетия он успел сделать столько, сколько другим не удаётся и за всю жизнь. Главной отличительной чертой его профессиональной деятельности является её исключительно высокое качество. Это относится и к лекциям по спецкурсам, и к докторской диссертации, защищённой в 1956 г., после чего А.А. Попов стал профессором кафедры, и к статьям и монографиям. Александр Артемьевич читал лекции по термической и химико-термической обработке, по физике металлов и физическим методам исследования в очень больших аудиториях.

Лекции были по-настоящему теоретизированы, содержали обобщения работ учёных с мировым именем, однако главным в них было авторство самого лектора в теории фазовых превращений и теории легирования. По воспоминаниям выпускников тех лет, настоящим «кошмаром» для них было использование в изложении материала пространственных сложнолегированных систем и их разрезом. Только впоследствии, в практической или научной работе, становилось ясно, что именно эти сжатые, непростые, требующие большой самостоятельной работы с привлечением литературы представления, являлись единственным инструментом, позволяющим ориентироваться в фазовых равновесиях многокомпонентных сплавов, каковыми и являются все современные материалы.

Как и у всякого человека, во внешних чертах поведения Александра Артемьевича проявлялось то, что называют «сильная личность»; уважающего других, сдержанного и интеллигентного человека. Уважение людей к Александру Артемьевичу было и остаётся безусловным и во всей массе окончивших кафедру в те годы, и тем более у его личных «воспитанников» — дипломников и аспирантов. Среди них уместно отметить В.Г. Пермякова — впоследствии профессора, д.т.н. — зав. кафедрой металловедения Киевского политехнического института, Е.С. Махнёва - впоследствии профессора, д.т.н., зам. директора Физико-технического института УрО РАН г. Ижевска, А.Б. Федорова — позже проректора СИНХа и др.

Во всём, что написано Александром Артемьевичем, обращает на себя внимание чёткость мысли и научная честность. А написано им было немало, кроме указанных книг еще более 40 статей, каждая из которых была событием в развитии теории фазовых превращений в металлах.

Докторская диссертация А.А. Попова называлась: «К теории фазовых превращений, происходящих в металлических сплавах», а одна из монографий называлась «Теоретические основы химико-термической обработки». Ни одна из многих докторских диссертаций, защищенных на кафедре термообработки и

физики металлов после того, как не стало Александра Артемьевича, слова «теория» в своих названиях не содержали. Это ещё раз позволяет выразить глубокое сожаление, что жизнь таких «штучных» людей, настоящих уральских учёных, каким был Александр Артемьевич Попов, обрывается на пике их творчества.

Имя Людмилы Евгеньевны Поповой неотделимо от имени Александра Артемьевича в прямом смысле, не только потому, что эта была уникальная для металлургического факультета «завидная семья» и не только потому, что эти имена стоят рядом на обложке первой книги-справочника, изданной в соавторстве с супругом, но и потому, что две монографии: «Теоретические основы химико-термической обработки» и «Фазовые превращения в металлических сплавах» были подготовлены к печати Людмилой Евгеньевной, так как все, к сожалению, издавались после смерти мужа. Судьба её напоминает судьбу Марии Кюри: обе рано потеряли своих исключительно талантливых и молодых мужей, обе по способностям были соизмеримы с ними и обе пережили их на 27 лет, развивая и обогащая своим трудом их идеи и идя дальше по общему пути.

У обеих, дети продолжили их стезю, и пошли дальше матерей, передавая эстафету внукам. Хотя Людмила Евгеньевна формально и не получила профессорского звания, в том числе и из-за своей скромности и такта, её научный багаж и педагогический авторитет сделал бы честь многим профессорам. Поэтому она по праву представлена в истории уральской школы металловедения вместе со своим спутником в жизни, науке и педагогическом поприще А.А. Поповым.

Она по праву входит в замечательную плеяду тех университетских учёных, которые были зачинателями создания заслуженной и общепризнанной Уральской школы металловедов. Она по уровню знаний и практического опыта, безусловно соответствовала профессорскому уровню, хотя формально и пребывала в должности доцента кафедры. Эта красивая и обаятельная женщина, в равной мере всегда доброжелательная и к коллегам, и к студентам, вызывала искренний интерес и глубокое уважение к себе. Однако наиболее удивительными были её редкостный дар педагога и лекторский талант. Поэтому для молодых сотрудников кафедры Людмила Евгеньевна была и добрым наставником, и мудрым учителем. И сейчас, по прошествии уже многих лет, мы с большой признательностью и гордостью помним, что были её благодарными учениками и коллегами.

Александр Артемьевич с Людмилой Евгеньевной воспитали сына-металловеда, Артемия Александровича Попова, уже четверть века заведующего кафедрой термообработки и физики металлов УрФУ, одной из ведущих кафедр университета, а его дети-металловеды продолжают развивать традиции этой звёздной семьи и славы Уральской школы металловедения.

Оба ученых, и Штейнберг и Попов были яркими учеными и неординарными личностями, оставившими неизгладимый след в истории металлургии и высшего образования на Урале и в России. Оба они прожили не очень длинную, но очень большую и значимую жизнь, оставив после себя большие дела и учеников.

Библиография:

1. Гервасьев М.А. К 90-летию кафедры металловедения Уральского федерального университета. Металловедение и термическая обработка металлов. 2015, № 11. С. 3-4.

2. Попов А.А. Теоретические основы химико-термической обработки. Свердловск: Metallurgizdat, 1962. - 119 с.
3. Попов А.А. Фазовые превращения в металлических сплавах. М.: Metallurgizdat, 1963. - 302 с.
4. УГТУ – УПИ: профессура. 1920 – 2008 /под ред. чл.-корр. С.С. Набойченко. Екатеринбург: ООО «Издательство УМЦ УПИ». (2008) 2011.

M. A. Filippov M. A. Gervas'ev, V. V. Zapariy

S. S. SHTEINBERG AND A. A. POPOV

AS THE FOUNDERS OF THE URALS SCHOOL OF METAL SCIENCE

Abstract. The article analyzes the role and contribution of professors of the Ural Polytechnic S. S. Stamberg and A. A. Popov to the creation and development of the Urals school of metal science. Given the stages of its formation and brief history of its development.

Keywords: the Urals, metallurgy, school, science, S. S. Shtemberg, A. A. Popov.