

Научная и образовательная деятельность

НАУЧНАЯ ШКОЛА ЮЖНО-УРАЛЬСКИХ ПИРОМЕТАЛЛУРГОВ: 65 ЛЕТ КАФЕДРЕ ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

В.Е. Рошин, В.П. Чернобровин

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

SCIENTIFIC SCHOOL OF SOUTH URAL PYROMETALLURGISTS: 65 YEARS OF THE DEPARTMENT OF PYROMETALLURGICAL PROCESSES

V.E. Roshchin, V.P. Chernobrovin

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Появление челябинской научной школы пирометаллургов связано с именем крупного ученого-металлурга, специалиста в области теории и практики сталеплавильного производства **Александра Николаевича Морозова**, который в 1952 г.



организовал кафедру металлургии стали в Челябинском политехническом институте. Возглавляемая им в течение шести лет кафедра уже в первые годы своего существования уверенно заявила о себе рядом важных научных работ и вошла в группу ведущих кафедр своего профиля в СССР.

Научными направлениями того времени были изучение процессов, протекающих в мартеновских печах между металлом и шлаком, поведение газов в процессе плавки, условия образования нитридов в стали. Одной из первых кафедра применила радиоактивные изотопы для изучения окислительных процессов и десульфурации, за что члены кафедры были удостоены премии АН СССР. Результаты этих исследований обсуждались на высшем форуме ученых-сталеплавильщиков – проводимой институтом металлургии им. А.А. Байкова АН СССР конференции «Физико-химические основы производства стали», на Всесоюзном совещании сталеплавильщиков, международной конференции в ЧССР в 1957 г.

По результатам проведенных в этот период исследований были опубликованы монографии: А.Н. Морозов, А.И. Строганов «Раскисление мартеновской стали (1955); «Технология мартеновской плавки» (обобщение передового опыта, под ред. А.Н. Морозова) (1957); Д.Я. Поволоцкий, А.Н. Морозов «Водород и флокены в стали» (1959). В 1958 г. А.Н. Морозов организовал в Челябинске научно-исследовательский институт металлургии и перешел в него в качестве заместителя директора по научной работе. Несмотря на этот переход, он до конца жизни оставался признанным лидером челябинской школы сталеплавильщиков и никогда не терял связи с кафедрой и университетом. В этой связи заслуживают внимания основные вехи жизни этого замечательного человека и ученого с мировым именем.

Научная деятельность А.Н. Морозова отличалась широким охватом множества проблем черной металлургии. Его оригинальные исследования в области теории и технологии сталеплавильного производства получили мировую известность и признание.

Одной из первых крупных научных работ А.Н. Морозова было исследование системы $\text{CaO-V}_2\text{O}_5$, выполненное в 1935–1938 гг. под руководством академика М.М. Карнаухова. Им были получены три новых химических соединения, впервые была построена диаграмма состояния этой системы. Данные, полученные при проведении работы, в конце 60-х – начале 70-х гг. XX в. использованы при разработке и внедрении в НПО «Тулачермет» комплексной технологии переработки вана-

Научная и образовательная деятельность

дневых шлаков, обеспечившей высокую степень извлечения ванадия и исключившей загрязнение воздушной и водной сред. За эту работу он в числе других авторов в 1976 г. был удостоен Ленинской премии.

В 1945 г. А.Н. Морозов начал в Ленинградском политехническом институте интереснейшие и новаторские исследования в области поведения азота и водорода в процессе выплавки стали. В 1947 г. были опубликованы первые результаты этих работ, а уже в 1950 г. вышла монография «Азот и водород в стали», переизданная в 1968 г. Верность этой тематике А.Н. Морозов пронес через всю жизнь. Изучение «газовой» проблемы было продолжено им в ЧПИ, а позднее – и в Челябинском НИИМе.

А.Н. Морозов с учениками исследовал растворимость водорода и азота в металле и в шлаках, установил влияние различных факторов: состава металла и шлаков, технологических параметров на содержание азота и водорода в железе и стали, распределение водорода в слитке и прокате. Данные, полученные в стерильно чистых лабораторных экспериментах по тщательно продуманным методикам, неоднократно проверялись в мартеновских цехах Магнитогорского и Кузнецкого металлургических комбинатов, Челябинском и других металлургических заводах. На основании полученных результатов им было сформулировано общепризнанное в настоящее время положение о том, что абсолютное содержание водорода в стали определяется соотношением скоростей двух противоположных процессов: поглощения водорода расплавом в ходе плавки и его удаления из металла.

При изучении газопроницаемости шлаков была установлена нестехиометричность силикатных расплавов в сильно восстановительных средах. Большое значение для практики имели исследования условий образования и разложения нитридов ванадия и алюминия.

А.Н. Морозов принимал активное участие в решении многих проблем сталеплавильного производства. Одним из первых металлургов он применил радиоактивные изотопы для изучения плавления шихты в мартеновских печах и перехода железа из шлака в металл, скорости и последовательности кристаллизации слитков спокойной стали.

Крупномасштабные исследования, проведенные А.Н. Морозовым во многих цехах, подвели черту под многолетней дискуссией о

роли марганца в мартеновской плавке и привели к пересмотру «классической» технологии. Убедительные результаты были получены им при изучении вопроса о преимуществах и недостатках методов разлива стали в слитки.

Итоги многолетних работ в области мартеновского производства были обобщены А.Н. Морозовым в монографии «Современный мартеновский процесс», изданной в 1961 г. Написанная, как и все его книги, просто и доходчиво, понятная и сталевару, и профессору, она была необходимым пособием сталеплавильщиков.

Следует отметить, что многие установленные А.Н. Морозовым и приведенные в монографии закономерности являются общими для всех подовых процессов производства стали, в том числе и электросталеплавильного, и поэтому не утратили ценности и в настоящее время.

А.Н. Морозов был не только учёным мирового масштаба, блестящим экспериментатором, но и прекрасным организатором. Его организаторские способности в значительной степени проявились при создании кафедры металлургии стали. Он привлек к преподавательской и научной работе известных металлургов. Кафедра сразу заявила о себе важными научными исследованиями. За пять лет, в течение которых А.Н. Морозов возглавлял кафедру, было издано три монографии, привлекавшие внимание и учёных, и практиков. В это время на кафедре были подготовлены две докторских и несколько кандидатских диссертаций. Исследования, проводимые сотрудниками кафедры, оказывали благотворное влияние на учебный процесс.

Наиболее полно организаторский талант А.Н. Морозова раскрылся в Челябинском НИИМе. Сталкиваясь со сложными техническими проблемами, Александр Николаевич шел на создание больших коллективов научных работников разного профиля и руководил ими. Еще в период становления института при освоении совместно с металлургическими заводами первых отечественных дуговых вакуумных печей столкнулись с неожиданным дефектом слитка. Одна из первых в институте творческих бригад, сформированная А.Н. Морозовым из технологов, высококвалифицированных физиков и электриков, не только установила причину образования этого дефекта, но разработала и внедрила в производство

надежные меры борьбы с ним, обогнав на несколько лет развитые зарубежные страны.

Широким размахом отличался проводимый институтом с активным участием А.Н. Морозова комплекс работ по машинам огневой зачистки стали. Он не только координировал усилия в этой области большого коллектива теоретиков, конструкторов, прокатчиков, проектантов и машиностроителей, но и помогал находить ответы на многие ключевые вопросы.

Большой вклад А.Н. Морозов внес в организацию международной стандартизации ферросплавов. В 1969 г. Совет ИСО принял решение о создании Технического комитета ИСО ТК132 «Ферросплавы», ведение Секретариата которого было поручено НИИМу как базовому институту Минмета СССР по стандартизации ферросплавной продукции. Под руководством А.Н. Морозова был разработан ряд международных стандартов, а опыт, накопленный комитетом, был использован для прогнозирования развития отечественного ферросплавного производства и при совершенствовании государственной нормативно-технической документации. Успешной деятельности ТК ИСО в определенной степени содействовал высокий научно-технический уровень химической лаборатории НИИМа, работе которой А.Н. Морозов уделял большое внимание, считая ее одним из основных подразделений института.

Будучи объективным исследователем, А.Н. Морозов находил в себе силы для того, чтобы поддержать ростки нового, если даже ему для этого приходилось отказаться от старых убеждений. После ознакомления с работой зарубежных высокоомощных крупнотоннажных дуговых сталеплавильных печей, он, мартеновец, не только поверил в большое будущее электросталеплавильного производства в нашей стране, но и с присущими ему смелостью и энергией начал приближать это будущее. В конце 60-х гг. институтом под руководством А.Н. Морозова была разработана программа развития этого производства в стране. В ней обосновывалась необходимость резкого увеличения мощности дуговых сталеплавильных печей (ДСП), совмещение электроплавки с эффективной внепечной обработкой, целесообразность нетрадиционных проектных решений при строительстве новых и реконструкции действующих цехов и выплавки в ДСП стали любого сортамента, в том числе рядовой. К сожалению, она не была своевре-

менно поддержана, и за нее пришлось бороться в течение длительного времени. Большим подспорьем в этом стала книга А.Н. Морозова «Современное производство стали в дуговых печах», выдержавшая два издания (1983 и 1987 гг.). В конце концов, жизнь подтвердила справедливость этих идей.

В 90-х гг., вновь работая на кафедре металлургии стали, А.Н. Морозов активно и с большим удовольствием занимался с аспирантами и молодыми учеными, передавая им свой богатейший научный и практический опыт. Среди его соратников и учеников были профессор Д.Я. Поволоцкий, А.И. Строганов, ректор университета член-корр. РАН Г.П. Вяткин, первый проректор Г.Г. Михайлов, директор института профессор Б.Г. Пластинин, доценты Л.Г. Королев, Е.И. Малиновский и многие другие. Ученый совет университета присвоил А.Н. Морозову звание Почетного профессора ЮУрГУ с пожизненной выплатой ему половины заработной платы профессора, которую он, пока продолжал работать и получать заработную плату, переводил в фонд поддержки одаренных студентов-металлургов.

В связи с переходом в конце 1958 г. А.Н. Морозова в научно-исследовательский институт металлургии в начале 1959 г. заведующим кафедрой металлургии стали был избран **Поволоцкий Давид Яковлевич**.

Д.Я. Поволоцкий окончил Днепропетровский металлургический институт, аспирантуру под руководством академика АН СССР Н.Н. Доброхотова и в 1953 г. был избран на должность ассистента только что организованной кафедры металлургии стали. Здесь он под руководством А.Н. Морозова провёл широкомасштабные исследования поведения водорода при выплавке металла и передела стальных слитков, позволившие освоить производство заготовок легированной стали без флокенов. По результатам этих исследований в соавторстве с А.Н. Морозовым им была подготовлена уже упоминавшаяся монография «Водород и флокены в стали» (1959), позже переведённая на чешский язык и изданная в 1961 г. в Чехословакии.



Научная и образовательная деятельность

Под научным руководством Д.Я. Поволоцкого проводились широкие и разнообразные исследования по актуальным направлениям металлургии: раскислению стали, рациональной технологии выплавки стали в электропечах и кислородных конвертерах, кристаллизации металла, получению высококачественных сталей, изучению физико-химических свойств важнейших шлаковых систем, системы автоматического управления конвертерной плавкой, процессам глубокого обезуглероживания металла. Выполненные исследования позволили изучить условия зарождения, формирования и удаления продуктов раскисления стали практически всеми применяемыми в производственных условиях раскислителями и значительно расширили представления о развитии процесса раскисления и возможностях улучшения качества стали. На основании результатов этих исследований, а также широких промышленных экспериментов в сталеплавильных цехах металлургических заводов были разработаны и внедрены усовершенствованные технологии производства ряда марок стали в дуговых и мартеновских печах, кислородных конвертерах, на установках ВДП и ЭШП. Внедрение этих технологий позволило улучшить качество металла и дало значительный экономический эффект. Результаты этих исследований обобщены Д.Я. Поволоцким в монографиях «Алюминий в конструкционной стали» (1970) и «Раскисление стали» (1972).

Результаты широкомасштабных исследований электросталеплавильных процессов послужили материалом для двух следующих монографий Д.Я. Поволоцкого, написанных в соавторстве: «Выплавка легированной стали в дуговых печах» (1987); «Устройство и работа сверхмощных дуговых сталеплавильных печей» (1990). Идеи, высказанные в этих книгах, а также содержащийся в них фактический материал оказали серьёзное влияние на отношение отечественных электрометаллургов к современным технологиям электросталеплавильного производства.

Результаты исследований процессов конвертерного производства стали нашли отражение в написанной Д.Я. Поволоцким с соавторами монографии «Производство легированной стали в кислородных конвертерах», а результаты теоретических работ в области раскисления – в подготовленной вместе с Г.Г. Михайловым книге «Термодинамика раскисления стали» (1993).

Д.Я. Поволоцкий возглавлял кафедру металлургии стали на протяжении 33 лет. На протяжении многих лет научные работы были сконцентрированы на исследовании проблем раскисления и легирования. Теоретические и лабораторные исследования в это время выполнялись в основном группой исследователей под руководством В.Е. Рошина, а производственные исследования и совершенствования технологии плавки в электропечах – группой под руководством Ю.А. Гудима. Разнообразие и высокая эффективность проводимых кафедрой работ в области электрометаллургии стали были признаны научной общественностью страны и послужили основанием для проведения с 1970 г. в Челябинском политехническом институте традиционных Всесоюзных научных конференций «Современные проблемы электрометаллургии стали».

Д.Я. Поволоцким подготовлено 5 докторов и 56 кандидатов технических наук. Он автор 3 учебников, 12 монографий, более 330 статей. Имеет 36 авторских свидетельств на изобретения. Среди его учеников профессора В.Е. Рошин, Ю.А. Гудим, О.К. Токовой, М.И. Кричевец, доценты Н.В. Мальков, А.Ю. Катаргин, А.В. Пузырев и другие. Д.Я. Поволоцкий – заслуженный деятель науки и техники РСФСР (1978). Удостоен премии Совета Министров СССР (1981) за разработку технологии выплавки нержавеющей и окислостойких сталей в дуговых сталеплавильных печах, Государственной премии УССР (1978) за учебник «Металлургия стали». Награждён орденом Дружбы народов, медалями, почётным знаком Минвуза СССР «За отличные успехи в работе». В 2003 г. избран Почетным профессором ЮУрГУ.

Видным представителем школы челябинских сталеплавильщиков является профессор **Строганов Анатолий Ильич**.

А.И. Строганов окончил Московский институт стали и сплавов в 1949 г. Там же защитил кандидатскую диссертацию (1951). Работал на кафедре металлургии стали с момента ее образования до 1970 г. сначала старшим преподавателем, доцентом, а



с 1968 г. после защиты докторской диссертации – профессором. С 1968 по 1987 г. работал деканом металлургического факультета. С 1970 г. заведовал кафедрой аналитической химии, которая в 1979 г. была преобразована в кафедру коррозии и защиты металлов. В последние годы после объединения кафедр коррозии и защиты металлов и физической химии работал профессором кафедры физической химии.

Научная деятельность А.И. Строганова отличалась многообразием научной тематики. Он занимался проблемами раскисления и кристаллизации стали, производством ферросплавов, защитой металла от коррозии, газотермическим нанесением покрытий. Опубликовал на различные темы 32 монографии и около 240 научных статей, имеет 18 изобретений. Подготовил 7 кандидатов наук. Награжден орденом «Дружба народов», медалями «За доблестный труд» и «Ветеран труда», почётным знаком Минвуза СССР «За отличные успехи в работе».

Одним из наиболее активных представителей школы, подготовленных непосредственно в стенах университета, является **Рощин Василий Ефимович**.

В.Е. Рощин окончил кафедру металлургии стали Челябинского политехнического института в 1963 г. После окончания института работал на металлургическом заводе «Красный Октябрь» в г. Волгограде и на Челябинском металлургическом заводе. В 1964 г. поступил в аспирантуру при кафедре металлургии стали Челябинского политехнического института, с 1967 г. работает последовательно ассистентом, старшим преподавателем, доцентом, профессором этой кафедры, а в 1990 г. был избран заведующим кафедрой. В 1969 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук, в 1979 г. – докторскую диссертацию. В 1970 г. ему присвоено ученое звание доцента, а в 1980 – профессора. С 1988 по 2004 г. – декан металлургического факультета.

В.Е. Рощин внес заметный вклад в развитие металлургической науки. Им лично, а позднее под его руководством разработана теория гетерофазных химических реакций в жидких растворах с образованием продуктов сложного состава, изучены процессы формирования и роста зародышей новой фазы, изменение их состава в зависимости от условий, теоретически исследованы и эксперименталь-

но изучены процессы зарождения, роста, трансформации и удаления из металлических расплавов неметаллических включений, установлены условия образования неметаллических включений и их выделения в металле в виде отдельных частиц, скоплений или конгломератов, влияние включений разных типов на свойства стали и специальных сплавов. В условиях промышленных агрегатов изучено влияние технологических факторов на загрязнение стали включениями, разработаны способы уменьшения загрязненности стали включениями. Результаты этих исследований использованы на ряде металлургических и машиностроительных заводов для совершенствования технологии производства стали в дуговых сталеплавильных печах, а также в агрегатах специальной электрометаллургии – вакуумных дуговых и вакуумных индукционных печах, и установках электрошлакового переплава.

Большое значение имеют результаты выполненных им исследований шлаковых расплавов, особенно применительно к процессу электрошлакового переплава и «совмещенному» процессу производства стали. По результатам этих исследований на Пермском машиностроительном заводе усовершенствована технология «совмещенного» процесса и разработаны новые составы флюсов электрошлакового переплава на основе утилизации отходов металлургического, в частности доменного и ферросплавного, производств, которые обеспечивают требуемое качество металла, но не содержат дорогих и экологически опасных компонентов, а также позволяют существенно (в полтора раза) уменьшить расход электрической энергии на переплав расходуемых заготовок. Новые флюсы широко используются на металлургических и машиностроительных заводах России.

Создал новое научное направление по мембранному рафинированию металлических расплавов через твёрдоэлектродитные мембраны. Важнейшими научными достижениями последних лет является развитие теории восстановительных процессов. На основе представлений физики металлов и физики твёрдого тела о несовершенных кристаллах, квантовой механики о распределении электронной плотности в металлах и ионных полупроводниках разработаны новые научные принципы твёрдофазного селективного восстановления металлов в кристаллической ре-

Научная и образовательная деятельность

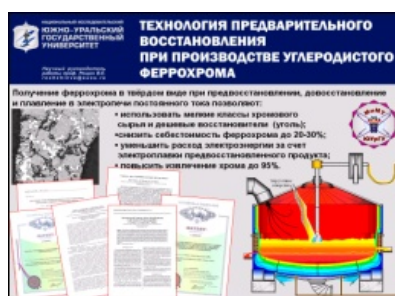
шётке оксидов и основанные на этом принципы безотходной технологии переработки комплексных руд. В их основе лежит представление о механизме восстановления как о процессе обмена электронами между восстановителем и катионами металла в оксидах. На лабораторном и крупнотоннажном оборудовании экспериментально подтверждена высокая эффективность восстановления металлов в кусках практически неподготовленных комплексных руд и в подвергнутых минимальной подготовке техногенных отходах углеродом дешёвого энергетического угля. В настоящее время отрабатываются технологические параметры селективного извлечения железа из бедных, некондиционных и комплексных железосодержащих (сидеритовых, титаномагнетитовых, бедных хромовых) руд, а также техногенных отходов – шлаков производства меди, никеля и красных шламов алюминиевого производства. Эти разработки в 2016 г. были представлены на международных выставках.

Автор 54 изобретений и более 450 научных трудов. Соавтор трижды издававшегося учебника для вузов «Электрометаллургия стали и ферросплавов» (1974, 1984, 1995), учебника «Выплавка и разливка стали» на русском (2012) и казахском (2013) языках, учебника «Электрометаллургия и металлургия стали» (2013), пяти рекомендованных учебно-методическим объединением высшего профессионального образования РФ учебных пособий для студентов: «Физические основы

плавления и отвердевания металлов» (2007), «Разливка и кристаллизация стали» (2008), «Структура и дефекты стальных слитков и заготовок» (2009), «Основы производства нанокристаллических и аморфных металлов» (2010), «Экстракция черных металлов из техногенного сырья» (2012).

Разработаны новые образовательные курсы «Физические основы плавления и отвердевания металлов» и «Основы производства аморфных и нанокристаллических металлов», преподаваемые в Южно-Уральском государственном университете и прочитанные в 2012–2015 гг. в трех университетах Республики Казахстан, курс «Фундаментальные проблемы металлургии» для магистрантов и аспирантов по направлению металлургии чёрных, цветных и редких металлов.

Подготовил 27 кандидатов и двух докторов технических наук, при его участии подготовлено более двух тысяч инженеров-металлургов. Член двух специализированных советов по защите докторских диссертаций, член ряда научно-технических советов, на протяжении более 20 лет был членом Президиума учебно-методического объединения по высшему металлургическому образованию России, на протяжении многих лет (с 1971 г.) организует и возглавляет работу международной научной конференции «Современные проблемы электрометаллургии стали», проведено 16 конференций. Под руководством и при его активном участии регулярно прово-



Последние разработки кафедры, демонстрировавшиеся в 2016 г. на международных выставках в Челябинске и Астане



Учебники и учебные пособия кафедры, изданные в последние годы



Труды последних научных международных конференций,
проводимых кафедрой

дятся курсы повышения квалификации инженерно-технических работников металлургических и машиностроительных предприятий РФ (ОАО «ММК», ОАО «ОРМЕТО-ЮУМЗ», ОАО «ВТЗ» и др.).

За успехи в развитии науки и высшего металлургического образования ему присвоены звания «Заслуженный деятель науки РФ», «Почётный работник высшего профессионального образования РФ» и «Почетный металлург РФ». Он награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, орденом «За заслуги в науке о металлах» Московского государственного института стали и сплавов (технологического университета), грамотами губернатора и законодательного

собрания Челябинской области, главы администрации г. Челябинска, дипломами и грамотами министерства высшего и среднего специального образования СССР и министерства образования и науки РФ, министерства промышленности и торговли РФ, несколькими нагрудными знаками «За отличные успехи» высшей школы СССР, медалями ВДНХ.

Среди активных участников школы металлургов **Мальков Николай Васильевич**.

Н.В. Мальков окончил в 1963 г. Челябинский политехнический институт по специальности «Металлургия черных металлов». В 1971 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук. С 1964 по 1975 г. работал в Ураль-

Научная и образовательная деятельность

ском научно-исследовательском трубном институте. С 1975 г. работает на кафедре пирометаллургических процессов сначала доцентом, а с 1995 г. – профессором.

Научно-исследовательская работа проводится Н.В. Мальковым по научному направлению «Физико-химические основы производства стали и разработка технологий, обеспечивающих повышение качества металла». По результатам исследований опубликовано 85 статей, сделано 40 докладов на научных конференциях, получено 11 авторских свидетельств. Значительная часть работ опубликована в центральных журналах «Известия вузов. Черная металлургия», «Электрометаллургия», «Сталь» и др. При его консультации подготовлены и успешно защищены пять диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук. Под руководством Н.В. Малькова постоянно ведется научно-исследовательская работа студентов. На Всесоюзном конкурсе студенческих работ 6 студентов получили звание студент-исследователь.

Основные результаты работ, выполненных с участием Н.В. Малькова, внедрены на Челябинском металлургическом комбинате ОАО «Мечел», Златоустовском металлургическом заводе, Первоуральском Новотрубном заводе, Обуховском заводе (г. Санкт-Петербург), ЗАО «Камасталь» ОАО «Мотовилихинские заводы» (г. Пермь), АОЗТ «Марс» – дочернем обществе ОАО «ММК».

Является соавтором учебника для вузов «Электрометаллургия стали и ферросплавов». Награжден знаком Минвуза СССР «За отличные успехи в работе». Ему присвоено звание «Почетный работник высшей школы РФ» и «Почетный металлург РФ».

Заметный вклад в развитие школы внес **Гудим Юрий Александрович**. Он окончил кафедру литейного производства Челябинского политехнического института в 1962 г. и аспирантуру при кафедре металлургии стали. Защитил кандидатскую и докторскую диссертации по проблемам производства стали в дуговых электрических печах. До 1995 г. работал профессором кафедры. Его научные интересы сложились во время работы над кандидатской и докторской диссертациями и были связаны с проблемами раскисления и легирования стали. Он возглавлял направление по разработке процессов производства высококачественных сталей в дуговых сталеплавильных печах.

Под его руководством подготовлены и защищены 3 кандидатские диссертации. По результатам исследований написано 3 монографии, опубликовано более 180 научных статей и получено 14 авторских свидетельств на изобретения.

Среди нового (третьего) поколения преподавателей школы следует отметить **Дрозина Александра Дмитриевича**.

А.Д. Дрозин окончил кафедру металлургии стали и аспирантуру при этой кафедре. Научную деятельность начал еще в студенческие годы с исследования процесса всплывания неметаллических включений в жидком металле. В аспирантуре занимался исследованием химического пересыщения расплава кислородом и раскислителем в момент образования включений оксидов – продуктов раскисления. Для аналитического описания процесса образования новой фазы ему пришлось использовать сложный математический аппарат. Убедившись, что знаний математики ему недостаточно, параллельно с обучением в аспирантуре поступил на математико-механический факультет Уральского государственного университета и окончил его с отличием.

Научные результаты исследований обобщил в кандидатской диссертации на тему «Исследование условий зарождения продуктов раскисления в жидком железе», в которой теоретически и экспериментально исследовал термодинамику и кинетику образования оксидов в жидком металле. После защиты диссертации перешел работать на кафедру математики, продолжая научную работу по кафедре металлургии стали. В дальнейшем задача исследований была усложнена, и А.Д. Дрозин стал заниматься зарождением и ростом многокомпонентных продуктов раскисления. Результаты этих исследований он обобщил в докторской диссертации на тему «Образование продуктов гетерофазных химических реакций сложного состава в жидких растворах». Помимо процессов выделения оксидных фаз в металлических расплавах, А.Д. Дрозин занимался теоретическими аспектами образования аморфного металла и оптимизацией управления технологическими процессами. Последнее время А.Д. Дрозин занимается разработкой методов определения истинных размеров и количеств неметаллических включений в металле на основе данных полученных исследований их срезов поверхностью микрошли-

фа. Автор 90 научных работ. Подготовил трех кандидатов технических наук.



Дипломы выставок

Большой вклад в развитие школы пирометаллургов внесли и другие сотрудники кафедры. Следует отметить интересные и важные результаты исследований доцентов Е.С. Малиновского, Л.Г. Королева, А.Ю. Катаргина, А.А. Устюгова, В.П. Грибанова, П.П. Бирюкова. В последние годы на кафедре успешно продолжают традиции научной школы профессора А.В. Рощин и В.П. Чернобровин, доценты П.А. Гамов и С.В. Зырянов, старший преподаватель С.П. Салихов. Только в 2016 г. научные результаты школы были представлены на XX Менделеевском съезде по общей и прикладной химии, XIV между-

народном Конгрессе сталеплавильщиков, VIII Конгрессе доменщиков, VII международном конгрессе «Astana Mining and Metallurgy Congress», VIII международном Форуме «Реконструкция промышленных предприятий – прорывные технологии в металлургии и машиностроении», Международной конференции огнеупорщиков и металлургов, выставках «Astana Mining and Metallurgy», XVI Международной выставке «Уральская промышленная неделя».

В научной работе активно участвуют аспиранты и студенты магистратуры, результаты исследований которых активно обсуждаются на еженедельном научном семинаре кафедры. Наиболее активные студенты ежегодно принимают участие в международных научных конгрессах и конференциях. Так, в 2016 г. студенты принимали участие в VIII Конгрессе доменщиков в Москве, международных конференциях в Магнитогорске и Актюбинске, на которых стали лауреатами, а их работы отмечены дипломами.

За заслуги в развитии науки и подготовке высококвалифицированных кадров для Челябинской области, города Челябинска, металлургических и машиностроительных предприятий кафедра награждена Почётной Грамотой администрации Челябинской области, а сотрудники кафедры – многими Почётными Грамотами губернатора, Законодательного собрания Челябинской области, главы города Челябинска, металлургического района г. Челябинска, ряда металлургических и машиностроительных предприятий России, Челябинской области и города Челябинска.



Награда коллектива



Грамоты сотрудников