

# К 80-летию Южно-Уральского государственного университета

## To the 80th anniversary of the South Ural State University

### ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ: НАПРАВЛЕНИЕ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ». ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

### POLYTECHNIC INSTITUTE: DIRECTION “MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY”. HISTORY AND DEVELOPMENT PROSPECTS



**Ердаков Иван Николаевич**

Руководитель направления, кандидат технических наук, доцент Иван Николаевич Ердаков родился 27 января 1976 года в Челябинске. С 1993 по 1998 год обучался в Челябинском государственном техническом университете на физико-металлургическом факультете по специальности «Литейное производство чёрных и цветных металлов». После обучения в аспирантуре в 2001 году успешно защитил кандидатскую диссертацию, которая была посвящена исследованию процессов точного формообразования в художественном литье бронзы и чугуна. С 2001 года начал преподавательскую деятельность на кафедре «Литейное производство». С 2005 года должность доцента совмещал с обязанностями заместителя декана по учебной работе физико-металлургического факультета ЮУрГУ. В августе 2021 года после профессиональной переподготовки перешел на должность доцента кафедры процессов и машин обработки металлов давлением. В этом же году возглавил в должности заместителя директора политехни-

ческого института работу по подготовке специалистов материаловедческого направления. Автор более 80 публикаций, монографии, четырех учебных пособий и шести патентов. За подготовку кадров высшей квалификации отмечен Почётной грамотой Министерства образования и науки РФ.

Подготовка специалистов направления ведется с 7 февраля 1952 года. Кафедры были образованы с целью обеспечить инженерными кадрами бурно развивающуюся промышленность Южного Урала. Высокий уровень подготовки специалистов направления по достоинству был оценен ведущими предприятиями металлургической отрасли. Направлением руководили: доцент Лев Степанович Ляхович (1952–1953), профессор Петр Александрович Дунаев (1953), доцент Александр Игнатьевич Сконечный (1953–1958), профессор Павел Васильевич Черногоров (1958–1959), доценты Дмитрий Николаевич Худокормов (1959–1960), Евгений Степанович Воронцов (1960), Ирина Александровна Коробова (1960–1962), профессора Давид Яковлевич Поволоцкий (1962–1968), Анатолий Ильич Строганов (1968–1987), Василий Ефимович Роцин (1987–2003), Юрий Дмитриевич Корягин (2003–2010), Геннадий Георгиевич Михайлов (2010–2016), доцент Михаил Александрович Иванов (2017–2021). История становления Южно-Уральской школы материаловедения тесно связана с именами ученых А.Н. Морозова, В.А. Кожеурова, М.М. Штейнберга, П.В. Черногорова, Д.Я. Поволоцкого, А.И. Строганова, В.Н. Выдрина, Г.П. Вяткина, В.Е. Роцина, Г.Г. Михайлова, О.К. Токового, М.А. Смирнова, Ю.Д. Корягина, Д.А. Мирзаева, Л.М. Агеева, Ю.П. Васина, В.Г. Дукмасова, Б.А. Кулакова, В.Г. Шеркунова [1].

В 2016 году в связи с вхождением университета в Проект 5-100, образованием Политех-

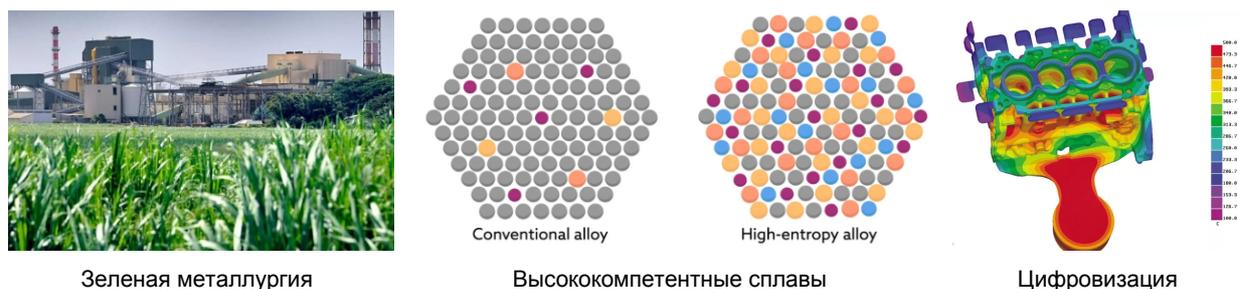


Рис. 1. Перспективы развития металлургической отрасли

нического института и дальнейшей реструктуризацией факультетов сформирована группа кафедр под общим названием «Материаловедение и технологии». Направление «Материаловедение и технологии» аккумулировало многолетний опыт научных коллективов факультета по решению актуальных технологических задач металлургии и машиностроения. Сейчас научно-исследовательская работа охватывает широкий спектр вопросов – от создания и исследования новых материалов с уникальными свойствами до создания новых, перспективных производственных процессов, снижающих углеродный след, использующих методы трехмерной печати и применяющих элементы искусственного интеллекта. Особое внимание уделяется повышению эффективности использования ресурсной базы и совершенствованию действующих технологических процессов с учетом требований Индустрии 4.0. Развитие идет в соответствии с мировыми глобальными трендами: зеленая металлургия, новые материалы с уникальными свойствами (высококомпетентные сплавы и композиты) и цифровизация (рис. 1).

С 2021 года направление включает в себя четыре кафедры: «Материаловедение и физико-химия материалов» – заведующий Винник Денис Александрович, «Пирометаллургиче-

ские и литейные технологии» – заведующий Гамов Павел Александрович, «Процессы и машины обработки металлов давлением» – заведующий Выдрин Александр Владимирович и «Оборудование и технология сварочного производства» – заведующий Иванов Михаил Александрович (рис. 2).

Сегодня на кафедрах ведется обширная научно-исследовательская работа с промышленными предприятиями в рамках проектов Уральского межрегионального научно-образовательного центра мирового уровня, грантов РНФ и Программы «Приоритет 2030» по следующим ключевым тематикам:

- создание новых типов ферритных материалов для современных направлений электроники (руководитель работ д.х.н. Д.А. Винник);

- расчетные и экспериментальные методы создания новых инновационных высокоэнтропийных металлических сплавов и керамических материалов для нужд машиностроения и приборостроения (руководитель работ д.х.н. Е.А. Трофимов);

- создание и исследование свойств нанопористых углеродных материалов, новых кристаллических форм углерода, графитоподобных материалов с высоким содержанием азота. Это перспективные материалы для

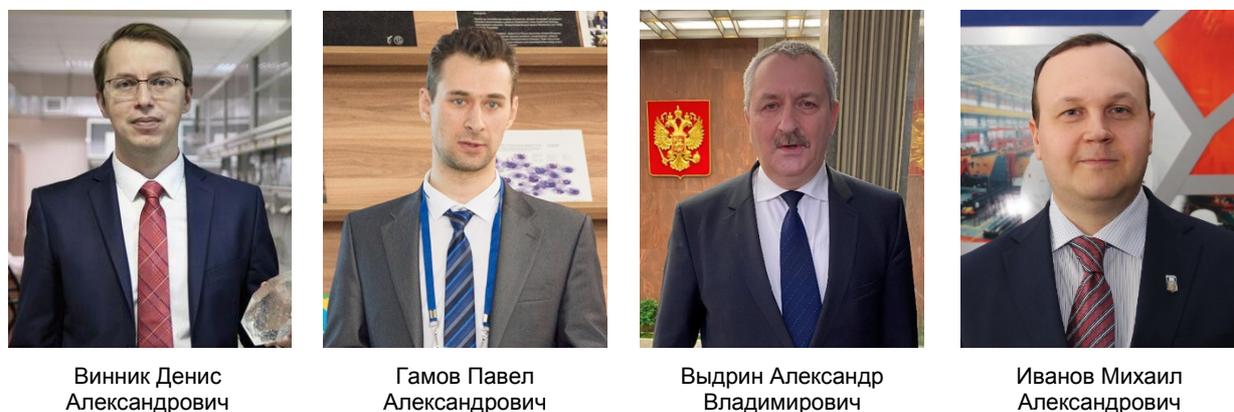


Рис. 2. Заведующие кафедрами направления материаловедения и технологий

электродов электрохимических устройств: аккумуляторов, конденсаторов, топливных ячеек, носителей катализаторов (руководитель работ д.х.н. Д.А. Жеребцов);

– разработка технологий извлечения железа из шлаков медеплавильного производства с дальнейшим получением из этого железа изделий литейными технологиями (руководитель работ к.т.н. П.А. Гамов);

– исследование процесса твердофазного восстановления хромового сырья Кемпирсай метансодержащими газами (руководитель работ к.т.н. П.А. Гамов);

– разработка новых технологических процессов горячей и холодной деформации различных материалов (руководитель работ д.т.н. А.В. Выдрин);

– технологий изготовления изделий из монокристаллических, композиционных и порошковых материалов (руководитель работ д.т.н. А.В. Выдрин);

– проектирование и совершенствование конструкций кузнечно-штамповочного, прокатного, волочильного и прессового оборудования, математическое моделирование и оптимизация технологических процессов обработки различных материалов давлением (руководитель работ д.т.н. А.В. Выдрин);

– разработка системы автоматизированного визуального контроля сварных швов на основе нейросетевых технологий (руководитель работ к.т.н. М.А. Иванов);

– онлайн-мониторинг и оценка срока службы электродов для точечной сварки сверхвысокопрочной стали с алюминиево-кремниевым покрытием (руководитель работ PhD Чжао Давэй);

– исследование технологии гибки и термообработки отводов, изготовленных из термомеханически упрочненной стали класса прочности K60 (руководитель работ к.т.н. М.А. Иванов).

На сегодняшний день общее число лабораторий, задействованных в подготовке специалистов, превышает двадцать, в том числе три из них – международные. Коллектив направления «Материаловедение и технологии» насчитывает более 80 сотрудников, среди которых 17 профессоров, докторов наук и более 40 доцентов, кандидатов наук. Ученые направления публикуют более 130 научных статей ежегодно, четвертая часть из которых индексируется в Web of Science и Scopus. Общее число бакалавров и магистрантов направления насчитывает около 500 студентов. Обра-

зовательные программы реализуются по четырём основным направлениям: «Металлургия», «Машиностроение», «Технологические машины и оборудование» и «Материаловедение и технологии материалов». По научным специальностям «Технологии материалов», «Химические технологии» и «Машиностроение» ежегодно обучается более 20 аспирантов. Магистерские программы реализуются с привлечением технологий проектного обучения и нацелены на решение конкретных производственных задач индустриальных партнёров: ПАО «ЧТПЗ», ПАО «ОМК», ПАО «Мечел» (ЧМК), ПАО «ЧКПЗ», АО «КОНАР», ПАО «КАМАЗ», АО «Государственный ракетный центр им. Макеева», ПАО «ММК», ОАО «РусНИТИ» и другие [2]. Благодаря такому тесному сотрудничеству с ведущими предприятиями отрасли обеспечивается высокое качество подготовки специалистов, их трудоустройство до завершения обучения и быстрый карьерный рост (рис. 3).

Студенты направления «Материаловедение и технологии» начиная с 2016 года успешно участвуют в чемпионатах по решению металлургических кейсов Case-IN и Metal CUP, становясь финалистами и победителями. Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты имеют высокий научный уровень, что подтверждается статьями, докладами на конференциях, патентами и свидетельствами на результаты интеллектуальной деятельности с участием или под авторством студентов.

С 2020 года ведётся активная работа по подготовке и воспитанию нового поколения молодых специалистов по программам целевого обучения, учитывающим требования предприятий-заказчиков. На уровне бакалавра обучение возможно по следующим четырём профилям:

- профиль «Инжиниринг новых материалов и технологий»;
- профиль «Системный инжиниринг металлургических технологий»;
- профиль «Автоматизация и инжиниринг обработки материалов давлением»;
- профиль «Роботизация и инжиниринг сварочного производства».

Погружение в профили подготовки начинается еще со школы. Направление предлагает школьникам такие интересные активности, как MetalQuest, мастер-класс и инженерная школа.



Рис. 3. Траектории карьерного роста материаловедов Политеха

MetalQuest [3] представляет собой первое знакомство с материаловедческим направлением. Здесь участники в виде группы до 20–25 человек в кафедральных лабораториях получают в течение часа сложные технические знания в форме научно-развлекательной игры (рис. 4).

Мастер-класс позволяет школьникам в течение 1–1,5 часа в системах инженерного анализа узнать азы создания цифровых двойников технологических операций подготовки расплава, литья, прокатки, штамповки или сварки (рис. 5).

В течение 2–3 недель участники инже-



Рис. 4. MetalQuest со школьниками

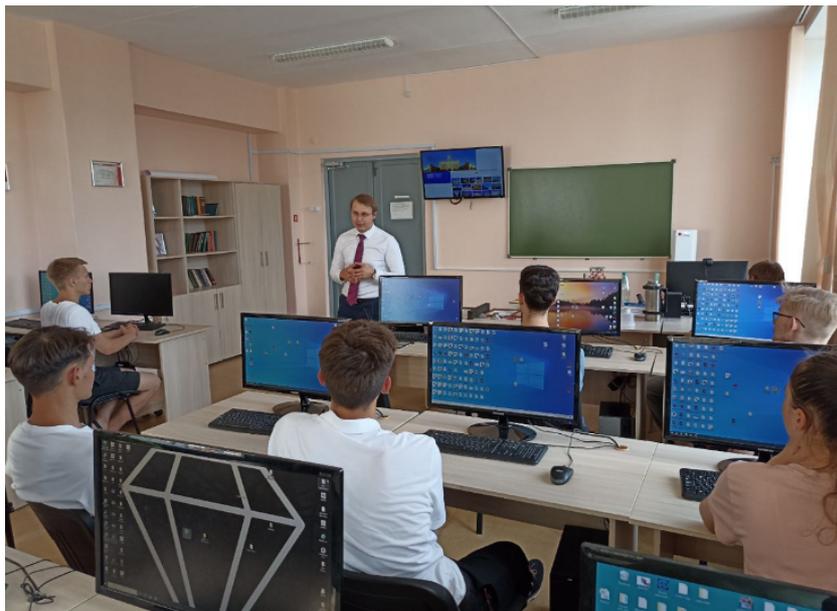


Рис. 5. Мастер-класс со школьниками



Рис. 6. Инженерная школа в Политехе

нерной школы проходят все этапы инженерного дела по созданию конструкций от чертежа до готового изделия из металла или неметаллических материалов с использованием таких методов, как выращивание кристаллов, твердотельное моделирование и прототипирование новых механизмов, реинжиниринг литых изделий. После реализации готовится презентация проекта экспертному жюри (рис. 6).

В будущем инженер все больше будет погружен в виртуальную или дополненную реальность, и поэтому уже сегодня занятия в вузе проходят в системах инженерного анализа ANSYS, DEFORM, QFORM, SYSWELD, PROCAST, а также обучающимся предоставляется возможность использовать ресурсы

университетского суперкомпьютера. Образовательные программы все больше будут предусматривать индивидуальную траекторию обучения [4] с более интенсивным использованием майноров или более широкими возможностями технологического предпринимательства, цифровой кафедры и языковой подготовки. Количество именных стипендий, несомненно, будет только возрастать и дополнять существующие: стипендия им. Г.П. Вяткина, им Я.П. Осадчего (ЧТПЗ), КОНАР и ЧКПЗ.

В заключение следует отметить отличительные особенности подготовки кадров в Политехническом институте:

- находимся в центре промышленного сердца России;

- даём избыточный объём знаний с учётом опережающего развития технологий и науки;
- образовательные программы разработаны в соответствии с требованиями Индустрии 4.0;
- обучение проходит в специализированных аудиториях с роботизированными комплексами и тренажёрами;
- уникальное географическое место вблизи от национальных парков «Таганай», «Зюраткуль» и Айских притёсов.

#### **Список литературы**

1. Золотые страницы ЮУрГУ-75 / под общ. ред. Г.П. Вяткина. Челябинск: Изд-во «Парад событий», 2018. 309 с.
2. URL: <https://polytech.susu.ru>.
3. Радионова Е.А., Гинзбург И.С., Ердаков И.Н. Профориентационная работа со школьниками в системе инженерного образования // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». 2022. Т. 14, № 2. С. 95–107. DOI: 10.14529/ped220209
4. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Mk49oXmexx4>.

*Публикация подготовлена в соответствии с Программой проведения мероприятий, посвященных 80-летию Южно-Уральского государственного университета.*