

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ / ВЫПУСК №5

OPHAK



УРАЛЬСКАЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ДЕКАДА

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ РОССИИ НАУКА И УНИВЕРСИТЕТЫ

> Сорбенты-мелиоранты против мышьяка

Цифровая гидравлика – на службе горного производства

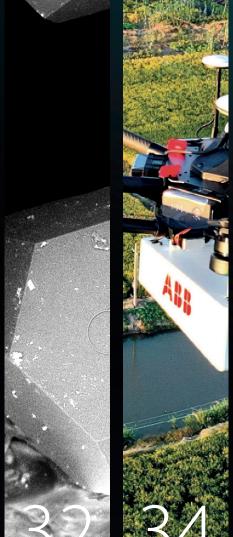
Буровая скважина: непрерывный поток

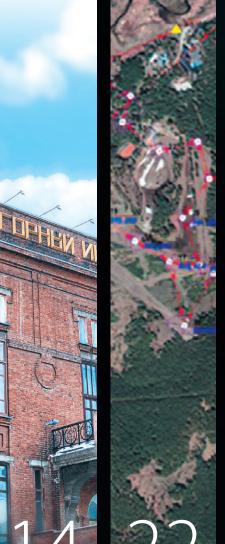
приоритет2030^

лидерами становятся









ЧЕЛОВЕК И РОБОТ: БУДУЩЕЕ УЖЕ НАСТУПИЛО

ы сегодня способны делать то, что лк

KNBEPHETNKA:

от «водяных часов» к искусственному интеллект)

🤅 ВЫСОТЫ ПТИЧЬЕГО ПОЛЕТА

экологического мониторинга

ОТКУДА ПОШЛИ УРАЛЬСКИЕ АЛМАЗЫ

Сенсационную находку совершили геологи Уральского горного университета

ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА УПУ – единственный вуз, который проводит

геодезические практики на специальном полигоне

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕ

Современное образование с опорой на вековую историю



ХРАНИТЕЛИ ИСТОРИИ Тайны уральских топонимов

КАКОЙ ЦВЕТ У ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ?

лядит структура управления вашей компании



НОВАЯ ЖИЗНЬ СТАРЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ О пользе и опасности заброшенных рудников

ЦИФРОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ГОРНОГО ДЕЛА Робот-экскаватор нового поколения появится в российских карьерах в скором будущем



ЧТОБЫ ОБОРУДОВАНИЕ НЕ ВЫШЛО ИЗ СТРОЯ В 2023 году вступили в силу новые Правила

БУРОВАЯ СКВАЖИНА: НЕПРЕРЫВНЫЙ ПОТОК

как оптимизация расходов



Уральская горная школа: наследие и перспективы



Алексей Душин, ректор Уральского государственного горного университета, доктор экономических наук

Дорогие друзья!

В 2023 году мы отмечаем 300-летие города Екатеринбурга – важнейшее историческое событие, напрямую связанное с развитием горно-металлургической промышленности России и Уральского горного университета – первого университета на Урале.

Примечательно, что первые горнозаводские школы были созданы при заводах в районе будущего Екатеринбурга за два года до основания столицы Урала. В 1721 году на Уктусском заводе начали готовить кадры, сведущие в горном деле и металлургии. С этого момента мы ведем историю Уральской горной школы. В этом году ей исполняется 302 года.



У истоков горнозаводской цивилизации

Екатеринбург стал столицей Урала, потому что именно здесь находилось Уральское заводоуправление, осуществлявшее руководство более чем 150 казенными заводами Урала. В Екатеринбурге в 1847 году было основано Уральское горное училище, а затем, в 1914 году, Уральский горный университет.

Активное развитие горной отрасли России – заслуга императора Петра I Великого. На Урал – «опорный край державы» – были возложены задачи национального значения, или задачи «федеральные», как сейчас принято говорить. А потому и система управления горной отраслью Урала выстраивалась соответствующим образом. В 1720 году утверждена должность главного горного начальника, который был выше губернаторов и крупнейших заводчиков. Основу стройной системы управления горными заводами независимо от губернаторских структур составляла Горная администрация в Екатеринбурге. С момента возникновения столицы Урала в 1723 году она называлась Сибирским Обер-бергамтом, позднее – Канцелярией Главного правления Сибирских и Казанских заводов.

К середине XVIII века полномочия Екатеринбургской Канцелярии Главного правления Сибирских и Казанских заводов распространялись на горные заводы с их землями и населением от Волги до Забайкалья¹. В XVIII веке Екатеринбург стал столицей железоделательной промышленности, которая обеспечивала 80% от всей российской добычи железа (чугуна) и 95% от всей добычи меди. По этому показателю Россия вышла на первое место в мире.

За открытие высшего учебного заведения по подготовке горных инженеров в Екатеринбурге еще в XVIII веке ратовал историк М.М. Щербаков². Именно Екатеринбург был центром развитой горной промышленности не только Урала, но и всей России. Он полностью обеспечивал отечественные потребности в железе и меди и был крупным мировым экспортером металлургической продукции.

Учитывая исключительную потребность в специалистах горного дела, российское правительство открыло на Урале ряд горных училищ: Екатеринбургское, Нижне-Тагильское, Туринское, где готовили горных техников. Однако решение вопроса о подготовке горных инженеров на Урале – специалистов высокой квалификации – долгое время откладывалось.

В XIX веке Екатеринбург стал столицей золотодобывающей промышленности России. Именно отсюда благодаря разработке инженера Л.И. Брусницына – новой технологии промывки золотоносных песков – по всему миру началась «золотая лихорадка», превратившая Россию в 40-х годах XIX века в крупнейшего золотодобытчика. При этом Урал сохранил высокие объемы производства продукции черной и цветной металлургии (около 20% от всей добычи железа (чугун, сталь прокат).

Только в 1890 г. Министерство торговли и промышленности занялось изучением вопроса об открытии в Екатеринбурге Горного института. Вопрос «изучался» 24 года... Идею открытия вуза на Урале пестовали и развивали сами уральцы, называвшие будущий институт «дитём общественной инициативы»³. 27 сентября (ст. ст.) 1896 г. Екатеринбургская городская дума обратилась в Правительство с ходатайством об открытии в Екатеринбурге Высшего горного училища. В сентябре 1910 г. премьер-министр П.А. Столыпин, проезжавший через Екатеринбург, заявил о



«невозможности откладывать далее разрешение вопроса об учреждении на Урале высшего технического учебного заведения». В 1911 г. Междуведомственная комиссия при Министерстве народного образования единогласно постановила, что Горный институт должен быть открыт в Екатеринбурге. А 3 июля 1914 г. принятый Государственной Думой законопроект был утвержден императором Николаем II.

В день открытия в Екатеринбургском горном институте обучалось 295 студентов. За первые 50 лет Горный университет выпустил более 15 тыс. горных

¹ Ярцов А.С. Российская горная история. Уральская часть. Книга первая: [рукопись 1810] / науч. ред. Н.С. Корепанов. — Екатеринбург: Издательский дом Баско, 2018. — 376 с.

² 50 лет Свердловскому горному институту / ред. С.Р. Ашитков. М.: Недра., 1967. — 387 с.

 $^{^3}$ Филатов В.В. «Быть по сему!»: очерки истории Уральского государственного горного университета (1914-2014). (1720-1920) / В.В. Филатов; Урал. гос. горный ун-т. — Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. — 684 с.





инженеров. В 1930-е годы количество студентов достигло 3,5 тыс. человек, ежегодно выпускалось около 500 горных инженеров различных специальностей.

В 1933 году при Горном институте был создан проектно-исследовательский отдел (ПИО) численностью 120 сотрудников под научным руководством академика Л.Д. Шевякова. По запросам горной промышленности отдел проводил крупные исследования в области горного дела, выполнял проекты для строительства новых и реконструкции действующих горных предприятий.

В 50-е годы количество студентов выросло до 4,5 тыс. человек, а ежегодный выпуск – до 600–650 человек. Аспирантов в 1959 году насчитывалось 35 человек, а в 1965 году – уже 185. На 1 января 1967 года было защищено 332 кандидатских и 26 докторских диссертаций.

В 1966 году на первый курс были приняты 775 студентов очного обучения. Таким образом количество «очников» составляло 3050 человек, заочно учились 4100 студентов и на вечернем отделении – 950 человек.

Заочное отделение появилось в 1952–1953 учебном году. Первоначально на него поступили 25 человек, но уже через 13 лет, к 1965–1966 учебному году, количество студентов заочного отделения выросло до 4100⁴ человек.

С 1944 по 1972 гг. продолжалось строительство студенческого городка, включающего 5 общежитий на 3420 мест.

В XX веке Урал существенно нарастил объемы добычи разнообразных видов полезных ископаемых, в том числе обеспечив 30% производства железа (чугун, сталь прокат). Сегодня, уже в веке XXI, Екатеринбург является штаб-квартирой трех крупнейших горно-металлургических компаний России (УГМК, РМК, ТНК), которые обеспечивают добычу 50% от всей российской меди.

Уральский горный университет в 2022 году

10 382 студента

4011 чел. Очно

4149 чел. Заочно **572 чел.** Очно-заочно

84 чел. на программах аспирантуры

На программах среднего профессионального обучения **1566 чел.**

17 направлений бакалавриата

14 направлений магистратуры

27 специальностей и специализаций ВО

8 укрупненных специальностей СПО

13 направлений подготовки кадров высшей квалификации

⁴ 50 лет Свердловскому горному институту /ред. С.Р. Ашитков. М.: Недра. 1967. — 387 с.



Успехи сегодняшнего дня

В 2022 г. в университете продолжилась реализация программы развития вуза, прошедшая конкурсный отбор федеральной программы поддержки вузов «Приоритет 2030». Работы по стратегическим проектам программы развития университета выполнялись в интересах предприятий ОАО «УГМК», Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ), ОАО «Ураласбест», АО «ЕВРАЗ НТМК», АО «ЕВРАЗ КГОК», ПАО «Уралмашзавод».

Ключевые темы исследований УГГУ

- Геология
- Поиск и разведка месторождений твердых полезных ископаемых (геолого-съемочные работы)
- Проектирование систем разработки месторождений и рекультивации нарушенных земель
- Маркшейдерское обеспечение горных работ и объектов
- Технологии обогащения полезных ископаемых и техногенных отходов
- Аэрология рудников и шахт

Одно из значимых направлений исследований — «Вентиляция подземных рудников». Ученые УГГУ работают над совершенствованием систем вентиляции: это дает ощутимый экономический эффект и повышает безопасность труда. За последние пять лет специалистами УГГУ для предприятий УГМК-Холдинга успешно выполнено более десяти научных работ по данному направлению.

Стоит отметить, что университет непрерывно наращивает объемы научных исследований, и сегодня на эти цели расходуется более 100 миллионов рублей в год.

В 2022 году в УГГУ был создан научно-исследовательский лабораторный центр, который включает три новые лаборатории:

- Научно-исследовательская и испытательная лаборатория геокриологии, физики грунтов и материалов;
- **—** Научно-исследовательская и испытательная лаборатория аналитической химии;
- Научно-исследовательская и испытательная лаборатория вещественного состава пород и руд.

Оборудование лабораторного центра используется для выполнения научных исследований преподавателями вуза, магистрантами и аспирантами, а также для проведения фундаментальных и прикладных научных исследований сотрудниками лаборатории. Важное значение для вуза имеет сотрудничество с Российской академией наук и другими научными организациями, а также предприятиями и бизнес-структурами в сфере фундаментальных и прикладных исследований.

Лабораторный центр оснащен электронными микроскопами, спектрометрами, хроматографами, испытательными машинами для изучения механических свойств конструкционных, строительных материалов и горных пород, обогатительным лабораторным оборудованием и т. д.

Оснащение университета новым исследовательским оборудованием позволяет проводить на экспертном уровне научное сопровождение горных



работ, включая определение физико-механических свойств горных пород, испытания различных видов грунтов, а также исследование экологического состояния производственных объектов и окружающей среды, прогнозирование экологической обстановки.

Ежегодно в высокорейтинговых журналах из базы Scopus (1 и 2 квартили) и перечня ВАК выходят более 100 публикаций ученых Горного университета. Кроме того, вуз сотрудничает с российскими издательствами «Горная книга», «Руда и металлы».

Знаковыми событиями для УГГУ являются **Уральская горнопромышленная декада** (в 2023 году проходит 4-13 апреля на базе университета) и Уральский горнопромышленный форум (проходит осенью на площадке Екатеринбург-Экспо). Оба мероприятия проводятся под эгидой и при непосредственном участии УГГУ и имеют статус общероссийских.

Для подготовки специалистов высшей квалификации и формирования преемственности научных и педагогических кадров в университете созданы два диссертационных совета на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук:

- * Совет 24.2.423.01 по специальности 1.6.7 Инженерная геология, мерзлотоведение, грунтоведение (геолого-минералогические науки, технические науки);
- * Совет 24.2.423.02 по специальностям 2.8.8 Геотехнология и горные машины, 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых.

Вперед, в будущее!

Программа развития УГГУ направлена на реализацию повестки, стоящей перед горно-металлургической и нефтегазовой промышленностью. В числе приоритетных задач университета: наращивание подготовки современных инженерных кадров, поиск решений в области цифровизации и экологизации производства, развития новых технологий.



Стратегические проекты Уральского горного университета до 2030 года:

Разработка новых технологий поиска и добычи минерального сырья позволяет обеспечить подготовку инженерных кадров геолого-геофизического профиля в соответствии с передовыми технологиями и задачами производств. Благодаря реализации проекта в 2022 году был впервые установлен первоисточник алмазов на Урале — эпиплатформенные рифты, проявившиеся в раннем мезозое. Кристалл алмаза обнаружен в пермских отложениях Урала.

Учеными УГГУ создана технология комплексной переработки шламов и бедных железных руд Керченского полуострова. Технология позволяет получить дополнительную продукцию в виде клинкера для цементной промышленности и шлакового песка для дорожного строительства.

Разработка новых инструментов минимизации экологической нагрузки предприятий горно-металлургического и нефтегазового комплексов с целью обеспечения экологического баланса между устойчивым состоянием окружающей среды и успешным развитием промышленных предприятий. С целью решения этой важной задачи ученые УГГУ разработали системы комбинированного экологического и геотехнического мониторинга, в том числе для районов распространения многолетнемерзлых пород.

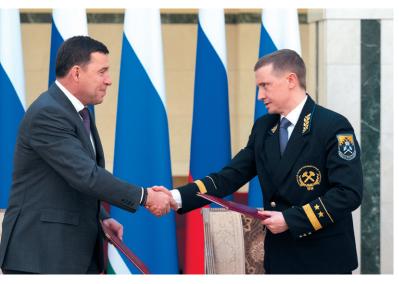
Развитие цифровых производственных технологий с целью повышения производительности и безопасности труда и эффективности производства за счет цифровизации систем инжиниринга и промышленного оборудования. В рамках проекта создана система распознавания образов машинного зрения на основе нейросетевых алгоритмов. Ведется разработка комплекса оборудования по программе импортозамещения технологий безлюдной разработки месторождений полезных ископаемых.

Большое значение для перспективного развития уральской горной школы и Горного университета имеет реализация инвестиционного проекта «Межвузовский кампус ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» и НЧОУ ВО «Технический университет УГМК», который уже получил рекомендацию к реализации и рассмотрению межведомственной рабочей группой по вопросам создания инновационной образовательной среды.

Уральский горный университет будет продолжать наращивать объемы подготовки инженерных кадров, совершенствовать лабораторную базу, развивать научные исследования и укреплять кадровое обеспечение.

Наша цель – войти в ТОП-30 ведущих инженерных школ России.





Губернатор Евгений Куйвашев и ректор Алексей Душин подписали соглашение о развитии УГГУ

Документ предусматривает сотрудничество региона и вуза при реализации совместных проектов и инициатив.

В частности, речь идет о содействии в реализации программы развития вуза, которая вошла в число победителей федерального конкурса академического стратегического лидерства «Приоритет 2030», а также о поддержке научных, образовательных и социальных проектов УГГУ.

Со своей стороны, УГГУ выразил готовность участвовать в региональных проектах развития.



В Горном открылась междисциплинарная учебная лаборатория изучения теоретических основ автоматизации и электротехники

Помещение полностью отремонтировано и оборудовано современными специализированными стендами.

В модернизированном учебном классе будут проходить лекционные и практические занятия у студентов кафедры электротехники и кафедры автоматики и компьютерных технологий.

Ремонт помещения стал возможен благодаря финансовой поддержке индустриального партнера и попечителя УГГУ – ОАО «УГМК», а также средствам гранта, полученного в рамках участия Горного университета в федеральной программе академического лидерства «Приоритет 2030».



Уральский горный университет создал «Цифровую кафедру»

Уральский государственный горный университет присоединился к реализации нового проекта Министерства науки и высшего образования и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, который направлен на повышение квалификации студентов в сфере информационных технологий.

Проект «Цифровая кафедра» призван углубить IT-подготовку будущих инженеров и дать им компетенции, которые сегодня наиболее востребованы в условиях реального производства.

Студенты проходят обучение по программам «Data Science» и «Системы проектирования CAD/CAM систем».

Master's Program «Business Management»: УГГУ запустил магистерскую программу на английском языке

В Уральском государственном горном университете презентовали программу магистратуры для иностранных студентов, которые заинтересованы в трудоустройстве в российские горнопромышленные компании и их зарубежные дивизионы.

Программа призвана не только дать магистранту необходимые теоретические знания и практические навыки, но и адаптировать его к условиям российской деловой среды.

Модули на английском языке усилят инструментарий передачи знаний и компетенций студенту, который будет получать все необходимые справочные и раздаточные материалы на двух языках – русском и английском.





Алексей Душин выступил на Втором форуме ректоров университетов России и Киргизии

Ректор Уральского государственного горного университета Алексей Душин принял участие в работе Второго форума ректоров университетов России и Киргизии. Мероприятие объединило около 100 глав вузов двух стран.

Ректор УГГУ Алексей Душин выступил с докладом в секции «Научное сотрудничество России и Киргизии: инновации и прогресс», в котором рассказал о ключевых стратегических проектах, реализуемых в Горном университете. Они охватывают вопросы создания новых технологий поиска и добычи минерального сырья, ESG-тематики, цифровизации в промышленном секторе, модернизации образовательной инфраструктуры. Алексей Владимирович пригласил коллег из Киргизии присоединиться к научно-исследовательской работе Горного университета, добавив, что УГГУ активно сотрудничает с промышленными предприятиями Киргизии и имеет на базе ООО «Куранды Девелопинг» базовую кафедру по горному делу.



В УГГУ открыли два компьютерных класса Micromine

В Уральском государственном горном университете презентовали учебные классы, оснащенные компьютерами с лицензионным программным обеспечением Micromine. Аудитории располагаются на инженерно-экономическом и горнотехнологическом факультетах.

В праздничной церемонии приняли участие проректор Горного университета по учебно-методическому комплексу Сергей Упоров и коммерческий директор ООО «Майкромайн Рус» Александр Штукин. Они подписали соглашение о сотрудничестве между УГГУ и Micromine, в котором закрепили свои намерения о взаимодействии в области подготовки квалифицированных горных инженеров.

Студенты УГГУ будут работать с флагманским продуктом компании Micromine – Micromine Origin&Beyond. Это горногеологическая информационная система для 3D-моделирования геологического строения месторождений твердых полезных ископаемых, маркшейдерского сопровождения, проектирования и планирования открытых и подземных горных работ.

Напомним, что Горный университет и компания сотрудничают уже более 10 лет. В 2019 году специализированный компьютерный класс появился на факультете геологии и геофизики.



В УГГУ прошло торжественное открытие аудитории 1327, которая после масштабной модернизации превратилась в многофункциональный и современный учебный класс. Аудитория располагается в главном корпусе Уральского государственного горного университета и является одной из основных образовательных площадок кафедры химии. В классе проводятся занятия у студентов практически всех инженерных специальностей и направлений подготовки.

Модернизация аудитории проводилась под патронажем Попечительского совета Уральского горного университета и при спонсорской поддержке партнеров вуза – ПАО «Уралмашзавод» и ОАО «Газпромбанк».



СЛАВНЫЕ ТРАДИЦИИ высшего горного ОБРАЗОВАНИЯ



Санкт-Петербургский горный институт

Основан в 1773 году Екатериной II как исполнение воли Петра I и М. В. Ломоносова. Первый выпуск горных офицеров состоялся в 1776 году. Для их практической подготовки во дворе соорудили «примерный рудник» и открыли первые «лаборатории» - плавильные печи и рудопромышленные верстаки.

Первоначально носил название Горного кадетского корпуса. В 1833 году стал Институтом корпуса горных инженеров, а с 1866 года — Горным институтом.

Санкт-Петербургский горный университет — один из ведущих образовательных центров России в области горной науки. В вузе ведутся исследования по проблемам развития сырьевой базы страны, рационального природопользования, разработки прогрессивных энергосберегающих технологий добычи и переработки полезных ископаемых,





Южно-Российский государственный технологический университет имени М.И. Платова

Основан в 1907 году, является первым высшим учебным заведением на юге России. Создавался силами сотрудников Варшавского политехникума: в 1905 году они были командированы в Новочеркасск, где и образовали ядро профессорско-преподавательского состава нового учебного заведения.

Изначально назывался Новочеркасским государственным техническим институтом. В 1993 году получили статус университета. В 2013 году был переименован в Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова.

Сегодня в вузе ведутся работы по нескольким десяткам научных направлений, в том числе по порошковой металлургии, теории рудообразования, микрометаллургии полупроводниковых структур, антифрикционным материалам, синтезу полимеров и другим.



Одна из ключевых задач горнодобывающей промышленности России – перемещение производства в более сложные условия. Сегодня в отработку вовлекаются ранее труднодоступные морские шельфы, глубокие горизонты, морские месторождения. Ответить на вызовы, стоящие перед отраслью, смогут только горные инженеры, которые получили соответствующую подготовку в профильных вузах. У истоков отечественного высшего горного образования стояли пять университетов, которые заложили основу подготовки высококвалифицированных кадров для промышленного освоения запасов минерального сырья.



Нияз Валиев, заведующий кафедрой горного дела УГГУ, доктор технических наук, профессор



Московская горная академия (НИТУ «МИСиС»)



Основана в 1918 году для решения проблем освоения месторождений полезных ископаемых, обеспечения связи с горным делом и горной промышленностью в регионах России. Изначально были сформированы три факультета: горнорудный, геологоразведочный и металлургический.

В 1930 году Московская горная академия стала местом рождения 6 новых высших учебных заведений, в том числе Горного института.

В 1930 году Московский горный институт был назначен правопреемником Московской горной академии (сегодня он входит в состав НИТУ «МИСиС»).

Основная научная направленность института: комплексное освоение ресурсов полезных ископаемых, разработка технологии, технических средств, систем управления и организации эффективного горного производства с учетом требований экологии.



Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)



В 1932 году из Томска во Владикавказ была переведена научно-исследовательская лаборатория цветных металлов, в которой ученые Северо-Кавказского института цветных металлов выполняли заказы предприятий Народного комиссариата тяжелой промышленности и Народного комиссариата цветной металлургии СССР.

В 1933 году ЦИК СССР утвердил устав института в составе двух факультетов: горнорудного и металлургического. В 2003 году университет был переименован в Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет).

Вуз ведет научные исследования по направлениям: информационно-телекоммуникационные технологии и электроника, ресурсосберегающие технологии, эффективные технологии добычи и переработки твердых полезных ископаемых и другие.





современное образование с опорой на вековую историю

Основанный больше ста лет назад, сегодня первый вуз Урала работает в тесной связи с производством и выстраивает образовательные программы с учетом потребностей промышленности.

Уральский государственный горный университет — первое высшее учебное заведение на Урале, основанное в 1914 году по личному указу императора Николая II. Благодаря усилиям ученых, инженеров, чиновников, промышленников и простых горожан уездный тогда Екатеринбург выиграл долгий спор с губернской Пермью за право стать колыбелью высшего образования на Урале.

Занятия в Горном начались в 1917 году. На первый курс было



зачислено 306 человек. Всего же за более чем 100-летнию историю университет подготовил около 100 тысяч специалистов для промышленных предприятий.

Сегодня УГГУ ведет подготовку по всем уровням обучения: среднее профессиональное образование, бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура. Повыше-

ние квалификации и профессиональную подготовку специалистов в УГГУ осуществляет Институт дополнительного образования.

С 2022 года студенты Горного университета получают **две квалификации** в рамках одной образовательной программы без увеличения срока обучения и дополнительных оплат.

УГГУ – один из немногих полнопрофильных горных вузов России, направления подготовки которого охватывают всю технологическую цепочку: от геологоразведки до сбыта готовой продукции. Подготовкой кадров вуз занимается в тесной связи с производством. Предприятия-партнеры УГГУ участвуют в формировании образовательных программ, проводят на своих площадках ознакомительные и производственные практики, осуществляют целевую подготовку специалистов, участвуют в защите дипломных работ. Три базовые кафедры горного дела УГГУ открыты на предприятиях России и Киргизии.

Горный университет активно обновляет образовательную инфраструктуру, совершенствует лабораторную базу. Ежегодные инвестиции в лабораторное оснащение составляют более 100 миллионов рублей.

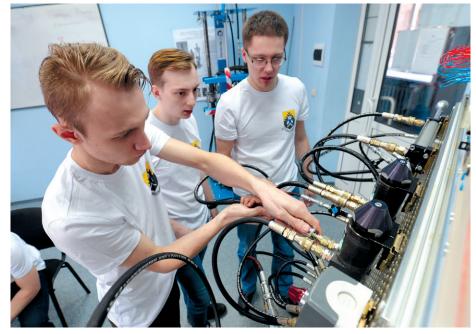
В 2022 году в вузе был создан новый научно-исследовательский лабораторный центр, который объединил современные научные площадки: Испытательную лабораторию геокриологии, физики грунтов и материалов, Научно-исследовательскую лабораторию аналитической химии, Испытательную лабораторию вещественного состава пород и руд, Лабораторию по валидации и верификации парниковых газов.

Вуз системно наращивает объемы научных исследований. Среди основных заказчиков университета такие крупные предприятия, как Русская медная компания, Уральская горно-металлургическая компания, Ураласбест, Уралмашзавод, Сибирь-Полиметаллы и др.

Важным достижением последних лет стало то, что Уральский государственный горный университет вошел в число лучших вузов России и стал победителем основного конкурса программы академического лидерства «Приоритет 2030». В течение нескольких лет УГГУ получает грантовые средства на реализацию своей программы развития. ■







НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Горный университет активно обновляет образовательную инфраструктуру и совершенствует лабораторную базу. Ежегодные инвестиции в лабораторное оснащение составляют более 100 миллионов рублей в год.

В числе недавно приобретенного оборудования – электронные микроскопы, спектрометры, хроматографы, испытательные машины для изучения механических свойств конструкционных, строительных материалов и горных пород, обогатительное лабораторное оборудование. В 2022 году на базе УГГУ был создан научно-исследовательский лабораторный центр, а в 2023-м – оснащена лаборатория мехатроники и робототехники.

Хромато-масс-спектрометр GCMS-QP2010 Ultra

Принцип действия заключается в предварительном разделении анализируемой пробы на хроматографической колонке и последующей ионизации компонентов в режимах: электронного удара, положительной и отрицательной химической ионизации.

Данный прибор предназначен для различных целей, таких как: анализ воды и почв; определение пестицидов в продуктах; идентификация органических веществ; идентификация состава объектов (полимеры, красители, фармацевтические препараты, природное сырье, биомолекулы); качественный контроль (пищевые и косметические продукты, природные и биопрепараты, красители, лаки, нефтепродукты).



Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой Shimadzu серии ICPE-9800

Представляет собой систему нового поколения, характеризующуюся превосходной точностью, необходимой для одновременного быстрого определения большого количества элементов. Принцип действия спектрометра — спектральный анализ оптического эмиссионного излучения элементов пробы в аргоновой плазме, возбуждаемой высокочастотным разрядом.



Области применения прибора: сельское хозяйство, пищевая промышленность, экологический мониторинг, анализ воды, медицина и фармацевтика, химия и нефтехимия, горное дело, машиностроение.

Прибор синхронного термического анализа модели STA 449 F5 Jupiter, совмещенный с массспектрометром модели QMS 403 Aeolos Quadro



Синхронный термический анализ (СТА) включает методы дифференциальной сканирующей калориметрии и термогравиметрии при одном измерении. С помощью СТА проводятся измерения потоков теплоты и измерения массы при полностью идентичных условиях. Дополнение метода анализом выделяющихся газов позволяет за одну съемку получить комплексную информацию о процессах, протекающих при нагревании вещества или материала.

Метод СТА применяют для исследования:

- теплот и температур процессов разложения, дегидратации, окисления, диссоциации;
- изменения массы, происходящего в ходе процессов разложения, дегидратации, окисления и т.д.;
 - анализа газовых продуктов, выделяющихся из образца;
 - теплот и температур фазовых превращений;
 - термической стабильности материалов;
 - кинетики реакции разложения, полимеризации и т.д.



ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оптический микроскоп Olympus ВХ61 для рудной микроскопии с программным комплексом



Предназначен для оптико-геометрического анализа образцов, представляющих микроструктуру руды, ее основных минеральных комплексов и продуктов обогащения. Прибор представляет собой промышленную лабораторно-аналитическую систему для технологического аудита показателей обогатимости минерального сырья на основных стадиях его передела: геологоразведка, подготовка сырья, обогащение.



Универсальная настольная испытательная двухколонная машина AGS-2kNX

Предназначена для проведения механических испытаний (сжатие, разрыв, трехточечный изгиб) различных материалов, в том числе металлов, древесины, пластиков и т.д. Максимальная нагрузка — 2 kH. Плавная регулировка скорости хода траверсы 0,001 — 1000 мм/мин.



Защита от ультрафиолетового излучения

Комплект учебного оборудования БЖД-10 предназначен для изучения основных принципов нормирования безопасных уровней ультрафиолетового излучения, исследования способности различных материалов поглощать УФИ.

Используется в лабораторном практикуме по курсу «Безопасность жизнедеятельности».



Прецизионный 2-осевой электроэрозионный проволочно-вырезной станок APTA 123 ПРО

Предназначен для обработки материалов: стали, твердые сплавы, жаропрочные сплавы, медь, латунь, алюминий, титан, ковар, магнитные сплавы, графит, поликристаллический искусственный алмаз на металлической подложке (PCD), изотропный пиролитический углерод (углеситалл) и другие (практически любые токопроводящие и полупроводниковые материалы).



Атомно-эмиссионный комплекс «Гранд-Поток»

Предназначен для экспресс-определения состава порошковых проб природного и промышленного происхождения, включает в себя спектрометр «Гранд», установку «Поток» и вспомогательное оборудование для пробоподготовки. Комплекс применяется для анализа геологических проб в геологоразведочных лабораториях, на обогатительных предприятиях для оперативного контроля состава большого количества порошковых проб — до 500 измерений в рабочую смену, для анализа с концентрированием по методу спектрозолотометрии и других видов анализов с возбуждением спектров по методу просыпки-вдувания.

Производственный модуль с компьютерным управлением на базе токарного станка

Гибкие производственные модули (ГПМ) предназначены для подготовки профессиональных кадров различных технических специальностей как при индивидуальном, так и при групповом использовании, а также для проведения раз-

личных исследовательских работ в области обработки деталей на станках с ЧПУ.

Модели ГПМ обеспечивают возможность изучать компоновку, программирование, наладку, систему управления, электроавтоматику и функционирование ГПМ, а также конструкцию, программирование и наладку станка и робота, получать умения и навыки в программировании и наладке.



DMU 50 ecoline

Вертикально-фрезерный центр предназначается для 5-осевой обработки небольших деталей сложного профиля из стали, чугуна, труднообрабатываемых цветных металлов, главным образом торцовыми и концевыми фрезами, сверлами в среднесерийном и мелкосерийном производстве.



- Размер рабочей зоны станка (ход по осям (X / Y / Z) - 500 / 450/ 400 мм
- Диапазон скорости вращения шпинделя — до 12 000 об/мин.
- Мощность привода (40 / 100 % ED) — 13 / 9 кВт
- Ускоренный ход по осям (X, Y, Z) - 24 м/мин.
- Скорость подачи по осям (X, Y, Z) 24 м/мин.
- Число инструментов в инструментальном магазине - 16



Предназначен для измерения твердости по методу Виккерса для черных, цветных металлов, литья и сплавов, мелких, тонких образцов или деталей после нанесения покрытия.

- Диапазон измерения твердости. HV 8-2000
- Предел допускаемой погрешности нагрузок, % \pm 3,0
- Высота образца, не более, мм 100
- Увеличение объектива 10x. 40x
- Вывод результатов на ПК

Спектрометр лазерный искровой эмиссионный Laser-Z

Предназначен для измерения массовой доли химических элементов методом лазерной искровой спектрометрии с возможностью определения содержания углерода.



Машина для испытания материалов на трение и износ ИИ 5018

Предназначена для изучения процессов трения и износа материалов, сплавов и жестких конструкционных пластмасс.

- Частота вращения нижнего образца, 06/MMH - 0.1-2000
- Диапазон измерения частоты врашения вала нижнего образца. 06/мин. - 0.1-2000
- Максимально допускаемый момент трения на всех видах испытания, Нм — 20
- Диапазоны измерения усилий на образцы, H - 100-2000
- Формирование отчета с данными момента трения, усилия, температуры в зоне трения



Машина испытательная универсальная МИМ.2-50-2.1-16.1.2-3.1.1

Используется для проверки прочности материалов на растяжение и сжатие.

- Наибольшая разрывная нагрузка, кH=50
- Диапазон измерения силы, кH=0,5-50
- Рабочая скорость перемещения подвижной траверсы при номинальной нагрузке, мм/мин от 0,001 до 500



Параметры микроклимата

Лабораторный стенд «Параметры микроклимата» БЖД-20 предназначен для проведения экспериментальных исследований по измерению параметров микроклимата на рабочих местах, учета их влияния на работоспособность человека, ознакомления с требованиями санитарных норм и правил к микроклимату. В процессе лабораторной работы студенты измеряют параметры микроклимата на рабочем месте как в естественных условиях, так и при воздействии источника избыточного тепла.

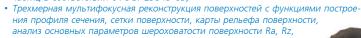
- Прибор для измерения температуры, влажности, скорости потока воздуха и определения индекса тепловой нагрузки среды
- Нагреватель с закрытым нагревательным элементом
- Вентилятор с изменяемой скоростью вращения



Анализатор фрагментов микроструктуры твердых тел SIAMS 800 AFM 0615

Осуществляет автоматизированный микроструктурный анализ на основе инвертированного микроскопа IM 7530L Meiji Techno 5X-100X:

- Анализ толщины/ глубины слоев/ покрытий;
- Анализ пористости в микроструктуре;
- Полуавтоматический анализ зерна lpha-фазы или γ -фазы в твердых сплавах по ГОСТ 9391:
- Анализ глубины поверхностных дефектов в сечениях изделий по ГОСТ 9.021, в том числе питтинговой коррозии, максимальной глубины и доли каждого вида коррозии:
- Автоматизированный гранулометрический анализ по ГОСТ 23402-78 и возможность изменения диапазонов пользователем, вычисление факторов формы частиц в соответствии с ГОСТ 25849-83;







Комплект оборудования «Следящие пневматические привода для мехатронных модулей»

Предназначен для проведения 27 лабораторных и учебных занятий по курсам связанных с практической подготовкой специалистов в области управления пневмосистемами с электроуправлением.

Комплект оборудования «Мехатронный модуль сборка деталей»

Предназначен для изучения программируемого логического контроллера с объектом управления в виде мехатронного модуля — сборки деталей. Стенд позволяет изучить основы построения систем цикловой автоматики. Элементная база мехатронного модуля состоит из ленточного конвейера с электроприводом постоянного тока, модуля подачи базовых деталей, модулей подачи крышек из различного материала, пневматических толкателей и датчиков различного типа.



Электробезопасность в жилых и офисных помещениях



Комплект учебного оборудования позволяет студентам проводить измерение сопротивления заземления методом амперметра и вольтметра, а также изучать:

- Влияние сопротивления обуви и пола на условия электробезопасности
- Различные системы электроснабжения (TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT)
- Классы электрооборудования 0, I и II
- Защиты с применением устройства защитного отключения
- Защиты с применением устройства автоматического отключения при сверхтоках
- Условия электробезопасности в системах TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT



Исследование уровня магнитного поля промышленной частоты

Комплект учебного оборудования БЖД-18 предназначен для формирования электромагнитного поля и проведения экспериментальных исследований по измерению уровня переменного магнитного поля промышленной частоты, сопоставления с предельно допустимыми уровнями магнитного поля промышленной частоты на рабочих местах, в жилых и общественных зданиях. Используется для проведения лабораторных работ по курсу «Безопасность жизнедеятельности в высших, средних и профессиональных учебных заведениях». Позволяет:

- Ознакомиться с работой прибора для измерения напряженности магнитного поля промышленной частоты
- ленной частоты на рабочих местах, в жилых и общественных зданиях



- Проводить непрямой массаж сердца
- Проводить искусственную вентиляцию легких способами «изо рта в
- Имитировать состояние пострадавшего (пульс. зрачки и т. д.)



Тренажерный комплекс по применению средств пожаротушения

Тренажер предназначен для закрепления навыков эксплуатации огнетушителей. Позволяет визуализировать интерактивные ситуационные сценарии с участием обучаемого в трехмерном стереоскопическом режиме.

Насадка огнетушителей (ОВП, ОУ) снабжена маркером попадания (лазером). Каждый из имитаторов огнетушителей имеет те же органы управления, что и обычный огнетушитель — насадку, кольцо-фиксатор, сжимающуюся рукоятку запорнопускового устройства.

Видеокамера на стойке оборудования фиксирует местоположение маркера попадания, информация передается на компьютер.

Специализированное программное обеспечение визуализации ситуационных сценариев анализирует данные и выдает заключение об эффективности тушения (применения огнетушителя).

- Модели огнетушителей
- Мультимедийный видеопроектор





Комплект оборудования «Старт в мехатронике»

Предназначен для изучения базовых узлов и принципов построения мехатронных систем и автоматических транспортных линий. В состав стенда входит набор из нескольких мехатронных модулей, которые представляют собой действующие модели промышленных механизмов, оснащенные пневматическими и электрическими приводами. Каждый модуль может работать как самостоятельно, так и совместно с другими модулями, образуя различные вариации автоматических транспортных производственных линий. Стенд обеспечивает изучение принципов программирования интеллектуальных реле с целью автоматизации управления физическими объектами промышленного назначения и получения практического опыта автоматизации объектов, являющихся макетами реальных объектов. Также лабораторный стенд позволяет изучить основы построения систем цикловой автоматики и систем позиционного управления.



Комплект оборудования «Промышленные датчики технологической информации» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по направлению «Электронные промышленные устройства и датчики

мехатронных и робототехнических систем», обеспечивает изучение промышленных датчиков (термостата, термопары, терморезистора, датчиков освещенности и цвета), датчиков давления. Лабораторные эксперименты направлены на снятие статических, рабочих и частотных характеристик датчиков, изучения их устройства и принципа работы.



РЕКОНСТРУКЦИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА



Елена Акулова, заведующая кафедрой геодезии и кадастров УГГУ, кандидат технических наук

Учебная геодезическая практика является неотъемлемой частью подготовки специалистов в сфере землеустроительных и кадастровых работ, горных инженеров, геологов, геофизиков и представителей других специальностей, чья профессиональная деятельность связана с пространственными данными. Уральский государственный горный университет – единственный вуз, который проводит геодезические практики на специальном полигоне, расположенном на территории лесопарка «Уктусский».

Создание учебного геодезического полигона началось в восьмидесятые годы прошлого столетия. В 1972 году Распоряжением отдела по делам строительства и архитектуры Свердловского горисполкома Свердловскому горному институту (ныне — Уральский государственный горный университет) было дано разрешение на размещение горнолыжной базы в Чкаловском районе в лесопарке «Уктусские горы». В период с 1974 по 1989 годы Горный институт постро-

ил горнолыжную базу, которая имела учебно-тренировочное здание, пристроенное к нему крытое помещение для хранения спортивного инвентаря и два здания для проведения летних занятий.

Природные и антропогенные процессы, происходившие в последние годы, заметно изменили окружающий ландшафт. Эти перемены оказали непосредственное воздействие не только на состояние опорной геодезической сети, пункты которой

гарита Колчина,

Маргарита Колчина, доцент кафедры геодезии и кадастров УГГУ, кандидат экономических наук

используются при проведении топографо-геодезических работ студентами, но и на топографическую ситуацию местности, заметно преобразив ее. Годы не пощадили и здания, в которых студенты укрываются от непогоды и занимаются вычислительными и графическими работами. В настоящее время для камеральных работ используется только пристрой к учебно-тренировочному зданию.

В связи с этим назрела необходимость в восстановлении и обновлении учебного геодезического полигона. Было принято решение выполнить реконструкцию объекта силами студентов направления подготовки «Землеустройство и кадастры» на добровольной основе. В рамках учебной практики студентам предложили или решать типовые задачи, или работать над проектом обновления полигона. Будущие инженеры единодушно выбрали второй вариант и с большим энтузиазмом взялись за дело.

На первом этапе реконструкции подверглась опорная геодезическая сеть полигона как главная основа изыскательской и

Здания, расположенные на земельном участке





Современное состояние зданий

Схема расположения зданий



Реконструкция опорной геодезической сети

проектной деятельности. Главной особенностью реконструкции сети стало сохранение существующего планового обоснования. Современная приборная база кафедры позволила разработать проект по реконструкции опорной геодезической сети учебного полигона с применением спутниковых технологий. За основу была взята схема развития существующей опорной геодезической сети.

Летом 2016 года в рамках учебной геодезической практики студенты заложили новые пункты сети и выполнили геодезические определения с целью установления координат и высот новых пунктов. На основе совместного уравнивания спутниковых и наземных измерений новые пункты были включены в существующую сеть. Проект сети и все необходимые вычисления выполнялись в программном продукте СREDO-DAT.

Вторым этапом обновления базы должна стать реконструкция зданий. С этой целью на земельном участке выполнена корректура топографической основы, проведены инвентаризация и обмерные (наружные и внутренние) работы.

Студентами также выполнялась оценка технического состояния зданий и степени физического износа объектов. На основании сформированного отчета в 2021 году на обсуждение были вынесены два варианта: капитальный ремонт зданий или строительство нового здания, которое может быть использовано

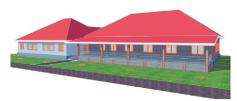
как для камеральной обработки результатов измерений во время прохождения геодезических практик, так и для проведения спортивных мероприятий, организуемых вузом. В результате было принято решение о строительстве нового объекта.

Для этих целей кадастровые инженеры кафедры геодезии и кадастров получили кадастровую выписку из Единого государственного реестра объектов недвижимости (ЕГРН) для установления на местности границ земельного участка, в пределах которого планируется размещение здания.

В 2022 году группа студентов кафедры геодезии и кадастров под руководством М.Е. Колчиной подготовила эскизный проект нового корпуса базы практик. В первую очередь граница земельного участка (сведения ЕГРН) была нанесена на топографическую основу, что позволило уточнить границы проектирования. Затем были определены возможные параметры будущего строения, и подготовлена схема размещения проектируемого объекта.







Фасад здания (вид со двора)

В результате авторы проекта предложили возвести единое здание с большой террасой, ориентированной во двор (на северо-запад), где студенты университета могут выполнять камеральные работы. Строение имеет три функциональных блока: а) склад спортивного инвентаря с помещениями инструкторов; б) спортивную зону с душевыми, складскими и пр. помещениями, где студенты также могут выполнять камеральные работы в плохую погоду; в) зону отдыха и обеденные зоны. Проектом предусмотрено холодное и горячее водоснабжение (присоединение к ближайшей скважине), местная канализация с устройством септика.



План здания с функциональным зонированием

Данные материалы были переданы руководству вуза для поиска инвестора и разработки детальной рабочей документации и других процедур, связанных с архитектурно-строительным проектированием. Основная ценность выполненного проекта в том, что студенты самостоятельно освоили комплекс работ, связанный с реконструкцией как опорной геодезической сети, так и объектов, расположенных на земельном участке. Несомненно, что полученные на практике знания они будут применять в дальнейшей профессиональной деятельности и гордиться тем, что вписали свои имена в историю уникального объекта УГГУучебного геодезического полигона «Уктус». ■



ПОЧЕРК СТРЕЛКА

Идеального стрелка можно определить по письму - к такому выводу пришли ученые. Недаром великие русские писатели – Тургенев, Пушкин, Куприн – были отличными стрелками. Преподаватель Уральского горного университета Игорь Сюзев нашел способ применить искусство каллиграфии в огневой подготовке студентов. И запатентовал несколько тренажеров, которые позволяют тренировать стрелков «по науке», учат правильно держать руку и метко стрелять.





Игорь Сюзев, преподаватель по огневой подготовке кафедры антикризисного управления и оценочной деятельности УГГУ

Почерк человека издавна интересовал выдающихся мыслителей, начиная со времен Нерона и Конфуция. Сегодня почерк является объектом исследования графологии, которая зарекомендовала себя надежным помощником в определении психических особенностей личности.

Стрельба из ручного стрелкового оружия имеет большое значение во многих сферах: в спорте, охоте, правоохранительной деятельности, военном деле, сфере развлечений и т. д.

На первый взгляд, что может быть общего в таких, казалось бы, разных процессах человеческой деятельности, как написание текста и стрельба из оружия? Взглянув более детально на технику письма и технику стрельбы из пистолета в части удержания пишущей ручки и пистолетной рукоятки, можно обнаружить общее сходство. Ключевую роль и там, и там играют указательный, средний и большой пальцы кисти.

Техника письма

Ручка при письме удерживается большим, указательным и средним пальцами, прижимаясь



при этом к впадине между третьим суставом указательного и вторым суставом большого пальца кисти. Следовательно, при

письме главную роль выполняют указательный, средний и большой пальцы. Очевидно, что качественные характеристики почерка напрямую зависят от уровня управления этими пальцами.

Техника удержания пистолета в руке

Рассматривая технику удержания пистолета не трудно заметить, что эти же пальцы (указательный, средний и большой) играют ключевую роль, обеспечивая устойчивость оружия в момент производства выстрела.



К основанию большого пальца плотно прилегает пистолетная рукоятка. Средний палец несет основную нагрузку, удерживая рукоятку со стороны дульного среза, упираясь снизу в скобу. Указательный палец при нажиме на спусковой крючок должен обеспечивать плавность движения спускового крючка, развивая вектор усилия вдоль оси канала ствола независимо от других пальцев (диссоциация), двигаясь поступательно, нажимая на спусковой крючок до срыва курка с боевого взвода.

В процессе письма требуется очень точно управлять мелкой моторикой пальцев, чтобы вырисовывать различные буквы и знаки. Аналогичные требования предъявляются к этим пальцам и в момент производства выстрела из стрелкового оружия, так как средний и большой пальцы несут основную нагрузку, обеспечивая необходимую устойчивость оружию, в то время как указательный палец правильно нажимает

на спусковой крючок. Чем выше устойчивость оружия в момент производства выстрела, тем точнее стрельба.

Измерение результатов стрельбы из пистолета

В эксперименте принимали участие 110 молодых людей от 17 до 19 лет. Результаты стрельбы отдельного стрелка определялись диаметром рассеивания пробоин на мишени. Этот параметр напрямую зависит от техники удержания пистолетной рукоятки в момент нажатия на спусковой крючок: степень устойчивости пистолета в руке во время выстрела определяет величину углового смещения. Происходит это в большей степени по причине нарушения независимости движения указательного пальца и остальных пальцев, удерживающих рукоятку. Возникающее угловое смещение пистолета приводит к увеличению диаметра рассеивания пробоин на мишени.

Если в момент нажатия на спусковой крючок нарушается независимость движения указательного пальца, то пальцы, охватывающие рукоятку пистолета, начинают изменять усилие воздействия, что приводит к вращению пистолета с центром в районе лучезапястного сустава. Данная ошибка, как правило, приводит к вертикальному смещению кисти. Если же при нажатии на спусковой крючок указательный палец нарушает соосность вектора усилия со стволом, то кисть и ствол пистолета будут смещаться в горизонтальном направлении. Суммарная ошибка данных элементов техники (постоянство усилий пальцев, охватывающих рукоятку пистолета, и соосность вектора усилий нажатия указательного пальца на спусковой крючок оси канала ствола) приводит к угловой ошибке при производстве выстрела. Угловое смещение пистолета в большей степени обусловлено потерей контроля за пальцами, охватывающими рукоятку.



Ошибки при стрельбе из пистолета разделяют на угловые и параллельные смещения. Угловые связаны со смещениями пистолета, вызванными нарушением техники удержания рукоятки в момент нажатия на спусковой крючок. Параллельные смещения являются причиной нарушения устойчивости системы «стрелокоружие», связанной в основном с колебаниями туловища, плечевого и локтевого суставов руки, удерживающей пистолет.

Диаметр рассеивания пробоин на мишени является объективным показателем качества техники удержания пистолетной рукоятки в момент нажатия на спусковой крючок.

Исследование почерка

Для исследования почерка брались рукописные тексты студентов-стрелков, написанные в одних и тех же условиях. Для оценки почерка анализировались следующие характеристики:

- Наклон
- Строение почерка
- Основная форма движений
- Конфигурация формы полей
- Форма линии письма
- Выработанность почерка
- Темп письма
- Размер почерка
- Связность

Для анализа были взяты тексты тридцати стрелков с высокими, средними и низкими показателями стрельбы. Наиболее выраженные отличия наблюдались по следующим признакам почер-

Характеристика почерка	Идеальный стрелок	Низкие результаты в стрельбе
Наклон букв	Вертикальный	Смешанный
	Графологическая характеристика личности	
	Равновесие между эмоцио- нальным и рациональным, т.е. между чувством и разу- мом. Задумчивость, полный самоконтроль. Склонность к холодности и сдержанности (хладнокровие).	Капризность, подверженность резкой смене настроения, неуверенность в себе, нерешительность, внутренний разлад между чувствами и разумом. Развитое чувство юмора.
Размер	Малый	Большой
	Графологическая характеристика личности	
	Аккуратность, склонность к педантизму, расчетливость, хорошее самообладание. Не склонен к откровенности, присуща тщательность, деловой склад ума.	Непрактичность, отсутствие объективной самооценки
Основная форма движения	Смешанная	Округлая
	Графологическая характеристика личности	
		Доброта, открытость, комму- никабельность, тактичность.
Смешанный ха- рактер		Крупный округлый
	Графологическая характеристика личности	
		Щедрость, открытость, спо- собность проявить себя во многих сферах деятельности.

Таблица 1. Зависимость почерка, особенностей личности и способностей к стрельбе

ка: наклону, размеру почерка, основной форме движения.

Результаты эксперимента позволили с вероятностной оценкой сделать вывод, что по отдельным общим характеристикам почерка возможен прогноз способностей к стрельбе из пистолета (см. табл. 1).

Очевидно, что для повышения кучности (точности) стрельбы, являющейся основным оценочным показателем на начальном этапе обучения, необходимо подбирать упраж-

Графология — анализ закономерностей почерка и личностных характеристик пишущего. Термин происходит от греческих слов «графос» (я пишу) и «логос» (знания). Понятие ввел в 1871 году аббат Мишон. Именно он обратил пристальное внимание на почерк человека и стал исследовать его особенности. Хотя первым о взаимосвязи манеры письма с чертами личности заговорил еще Аристотель.

нения, формирующие качество управляемости пальцами кисти, удерживающей рукоятку пистолета. Техника охвата рукояти оттачивается за счет тренировки независимости движения указательного пальца, а также пальцев, удерживающих рукоятку пистолета (особенно среднего и большого).

Занимаясь исследованием причин, оказывающих основное влияние на качество стрельбы на начальном этапе формирования техники стрельбы из ручного стрелкового оружия (пистолет), автор исследования запатентовал изобретение: «Стрелковый тренажер и система пистолет-мишень для него» (авторское свидетельство № 2378600). Тренажер содержит устройство, эффективно формирующее навык контроля за пальцами, удерживающими рукоятку пистолета, тем самым, позволяя создать точный образ

техники удержания пистолетной рукоятки в момент производства выстрела.

Почерк идеального стрелка

Результаты современных исследований подтверждают связь почерка с некоторыми психическими особенностями человека. Почерк зависит от типа нервной системы. Нашей рукой руководит мозг и центральная нервная система. Манера писать выдает тип личности, темперамент, который закладывается генетически (табл. 2).

Предположение, что в почерке, помимо личностных качеств человека, которые раскрывает

Идеальный стрелок

Свойственно равновесие между эмоциональным и рациональным, т.е. между чувством и разумом. Задумчивый. Обладает способностью к полному самоконтролю. Склонен к холодности и сдержанности (хладнокровен). Аккуратен. Присущи педантизм, расчетливость, хорошее самообладание. Не склонен к откровенности. Тщательность в действиях, деловой склад ума.

графология, скрыты параметры, свидетельствующие о предрасположенности к стрелковой деятельности, нашло экспериментальное подтверждение. ■

Стрелок с низкими результатами

Капризность, подверженность резкой смене настроения, неуверенность в себе, нерешительность, внутренний разлад между чувствами и разумом. Обладает чувством юмора. Непрактичность, отсутствие объективной самооценки. Доброта, открытость, коммуникабельность, тактичность. Щедрость, открытость, способность проявить себя во многих сферах деятельности.

Таблица 2. Характер стрелка











Hezamenumme конспекты



Лиана Лядская. аспирант Миланского университета, преподаватель РКИ Лингвистического лицея «Да Виго» (г. Генуя, Италия)

С широким развитием цифровизации все больше повседневных действий мы выполняем с помощью смартфона, планшета или компьютера. Также и в практике преподавания цифровые ресурсы и инструменты получили самое широкое распространение.

В гибридном и онлайн-обучении сам процесс письма подвергается значительной трансформации. Студенты, изучающие те или иные предметы в цифровой среде, ис-

пользуют ввод текста с помощью клавиатуры как для взаимодействия с другими пользователями сети, так и для выполнения учебных заданий. Вследствие этого на первый план выходят следующие вопросы. Каким образом цифровая среда влияет на то, как мы читаем и пишем? Как вид письма и применяемые инструменты влияют на способность учащегося запоминать и усваивать новый материал? Для того, чтобы попытаться хотя бы частично ответить на данные вопросы, мы провели сравнение процесса письма от руки и процесса печатания на клавиатуре. В методической литературе определяются исходные способности, необходимые учащимся для письма, например, такие как зрительная и моторная память, внимание, логическое мышление, воображение, догадка и прогнозирование. В процессах письма от руки и печатания на клавиатуре эти способности могут быть задействованы по-разному. С целью выявить основные особенности данных видов деятельности нами было проведено их сравнение на основе следующих критериев:

- а) физические ощущения и задействование графомоторных навыков учащегося при разных видах письма;
 - б) скорость письма;
- в) уровень концентрации при
- г) уровень персонализации письма. Рассмотрим более подробно каждый из критериев.

Задействование графомоторных навыков при разных видах письма

Текст, написанный или напечатанный на бумаге, обычно воспринимается читателями как относительно стабильный, неизменный и долгосрочный. Цифровой текст, наоборот, ощущается пользователями как нечто изменчивое, эфемерное и кратковременное. Материальность бумаги обеспечивает неизменность и относительное постоянство того. что на ней написано. В то же время такая особенность делает бумажные источники менее гибкими по сравнению с их цифровыми аналогами, поскольку неограниченная податливость и пластичность цифрового текста гарантирует возможность пересматривать и редактировать его. В этом плане, учитывая задействование моторно-двигательных процессов, письмо от руки и печатание различаются по нескольким параметрам. Например, когда человек печатает на клавиатуре компьютера, он обычно использует обе руки, и если обладает достаточно развитыми навыками печати, то задействует все 10 пальцев. В то время как письмо от руки – ассиметричный процесс. Мы пишем одной рукой, при этом вторая рука играет вспомогательную роль, становясь своего рода рамкой, которая устанавливает и ограничивает пространственное поле для письма. В этом отношении можно связать данный механизм письма с понятием «пространственного фрейминга» (т.е. пространственного контекста), когда при чтении и письме происходит выделение участка на странице бумаги, где хранится определенный фрагмент информации. При необходимости запомнить данную информацию устанавливается визуальная связь между запоминаемым материалом и участком страницы бумаги. Таким образом, механизм письма от руки создает необходимые условия для выражения и закрепления слов не только на бумаге, но и в памяти пишущего и читающего человека. Наоборот, в цифровой среде эффект «пространственного фрейминга» выражен намного слабее, поскольку элементы цифровой среды постоянно меняют свое положение (например, на экране в процессе чтения или печати текст уходит наверх). Еще

одно различие двух видов письма заключается в том, что письмо от руки требует тщательного воспроизведения формы каждой буквы, тогда как при печатании движения пальцев никак не связаны с формой букв и, следовательно, в процессе печати на клавиатуре отсутствует графомоторный компонент. Таким образом, движения, на которых основано письмо от руки, по сравнению с печатанием, способствуют лучшему закреплению графической формы слов в памяти учащегося.

Скорость письма

Сегодня большинство из нас печатает на клавиатуре гораздо быстрее, чем пишет от руки. Помимо этого, использование текстового редактора, который помогает выбрать слова и подсказывает орфографические исправления, делает процесс написания текста на смартфоне или планшете еще более быстрым. Печать на клавиатуре позволяет создавать тексты значительных размеров и не испытывать при этом физического переутомления, вызываемого обычно письмом от руки в течение долгого времени. В то же время, при обучении письмо от руки, как более медленный процесс по сравнению с печатанием, может стать полезной техникой, помогающей проанализировать и усвоить учебный материал.

Уровень концентрации при письме

При письме от руки и во время печатания на клавиатуре внимание пишущего человека распределяется по-разному. В процессе письма от руки зрительное внимание направлено, в основном, на кончик пишущего предмета, в то время как в процессе печатания внимание пользователя распределяется между клавиатурой, различными участками экрана гаджета, компьютерной мышкой и т. д. Таким образом, можно сказать, что по сравнению с печатанием, процесс письма от руки требует более устойчивого внимания учащегося и, следовательно, более длительного состояния концентрации. Такая направленность внимания позволяет учащемуся лучше запомнить графическую форму слова.

Уровень персонализации письма

Уровень персонализации письма связан с вариативностью в использовании письменных символов. Как известно, в текстах, созданных с помощью электронных устройств, используются однородные шрифты, в то время как почерк каждого человека крайне индивидуален. В этом смысле, письмо от руки обладает определенным дидактическим потенциалом, позволяющим учащемуся творчески подойти к адаптации учебного материала согласно индивидуальным потребностям. Например, работая в цифровой среде с новой тематикой, предназначенной для усвоения, учащийся может выписать новый учебный контент в тетрадь, а затем составить ментальную карту с новыми терминами и понятиями, нарисовать схему, добавить рисунок или символы, чтобы лучше запомнить данный учебный материал и т. д.

Как известно, процесс усвоения нового учебного материала включает в себя три этапа: понимание материала, его запоминание и возможность его использования на практике. Таким образом, в процессе усвоения нового материала письмо от руки, достаточно размеренное по темпу и задействующее разные виды памяти (зрительную, графомоторную, словесно-логическую), позволяет не только лучше воспринимать и запоминать графическую форму слов-компонентов учебного контента, но также и устанавливать ассоциативные связи между их формой и содержанием. ■



Я б в геологи пошел, здесь меня научат!

«Лучшего места не найти!» – к этому мнению пришли гости УГГУ на открытии Центра юных геологов, горняков и экологов. Знаменательное событие состоялось 8 февраля, в День науки. В Горном университете открылась новая интерактивная площадка, где будут рассказывать о богатствах недр.



Таисия Пономарева, редактор информационного управления УГГУ

В числе первых посетителей Уральского образовательного центра юных геологов, горняков и экологов оказались не только молодые уральцы, но школьники из Хабаровского края. Тысячи километров они преодолели на самолете и теперь с большим интересом рассматривают новый учебных класс: интерактивные панели, бинокуляр и мощный микроскоп, который позволяет с помощью видеокамеры выводить на большой экран изображения спилов горных пород, образцов минералов и окаменелостей.

Директор Уральского геологического музея **Дмитрий Клейменов** рассказывает ребятам об интересных свойствах минералов. Он направляет на камни луч ультрафиолета, и те начинают светиться различными цветами: флюорит – синим, шпинель – красным, содалит – желтым... Таким способом в темноте, среди обычных серых камней легко отличить благородный камень. И этот способ используется не только для поиска минералов и руды, но и для их изучения: определения чистоты камней, наличия в составе различных примесей.



Дети знакомятся с инженерными профессиями в интерактивной форме

– Это настоящее искусство – визуально определить тот или иной минерал. Тем более очень важно в условиях тайги, на дальних маршрутах уметь отличить руду от пустой породы. С помощью компаса можно найти магнетитовую руду – в ее сторону поворачивается магнитная стрелка. А с помощью паяльной трубки – определить плавкость минерала... – о секретах профессиональных геологоразведчиков Д. Клейменов рассказывает начинающим геологам. Детский образовательный центр на базе Горного университета создан для того, чтобы заинтересовать ребят профессиями горняков. Поэтому при создании нового учебного класса взрослые не скупились на «фишки» и артефакты. Вниманию юных исследователей – кусок гранита, добытый в Кольской сверхглубокой скважине. Это самая глубокая горная выработка в мире – ее глубина 12 километров (там датчики зафиксировали температуру 212°C), занесена в Книгу рекордов Гиннесса. А вот осколок знаменитого метеорита «Челябинск»! Десять лет назад он прилетел из Космоса и стал мировой сенсацией. Его возраст – 4,5 миллиарда лет. Ровесник Солнца бороздил просторы Вселенной, пока не упал на планету Земля, в озеро Чебаркуль, утром 15 февраля 2013 года. Ученые УГГУ нашли фрагмент метеорита на месте его падения и привезли в геологический музей. Теперь каждый школьник может познакомиться с «инопланетным гостем». Или узнать, как добывают руду из недр планеты Земля: в образовательном Центре представлены горное оборудование и макеты горных машин. Значительная часть экспозиции посвящена меди – ее происхождению, свойствам и областям применения.

– Здорово, что появляются новые пространства для исследований. Надеюсь, здесь засияют наши будущие звезды геологии! – порадовался вместе с ребятами ректор Горного университета **Алексей Душин**. И отметил, что лучшего места для подготовки юных геологов не найти. В этом же здании находятся одна из крупнейших минералогических коллекций мира, современный научный центр УГГУ, где ведутся исследования в области минералогии, петрографии, физико-механических



Экскурсию по экспозиции Центра проводит Дмитрий Клейменов

свойств пород и руд, а также факультет геологии и геофизики университета.

Стоит отметить, что движение юных геологов Горный университет поддерживает с 60-х годов прошлого века. Профессионалы передают свои знания школьникам, и юные свердловчане неизменно становятся победителями Всероссийской Олимпиады юных геологов. Идея организовать на базе УГГУ образовательный центр, в котором дети будут знакомиться со всеми этапами горного производства – от геологоразведки до выпуска готовой продукции – появилась несколько лет назад. Претворить эти планы в жизнь помогла «Русская медная компания», выступив спонсором проекта. Несколько месяцев длились ремонт и оснащение Центра. На его открытии вице-президент РМК по кадровой политике и социальной ответственности Анна Шабарова подчеркнула инновационный характер «умной и интересной площадки с современным контентом».

– Надеемся, что здесь побывают все старшеклассники нашего города, узнают о совершенно прекрасном подземном мире, очаруются им, и гордость за богатства Урала будет пребывать с ними всегда, — сказала А. Шабарова.

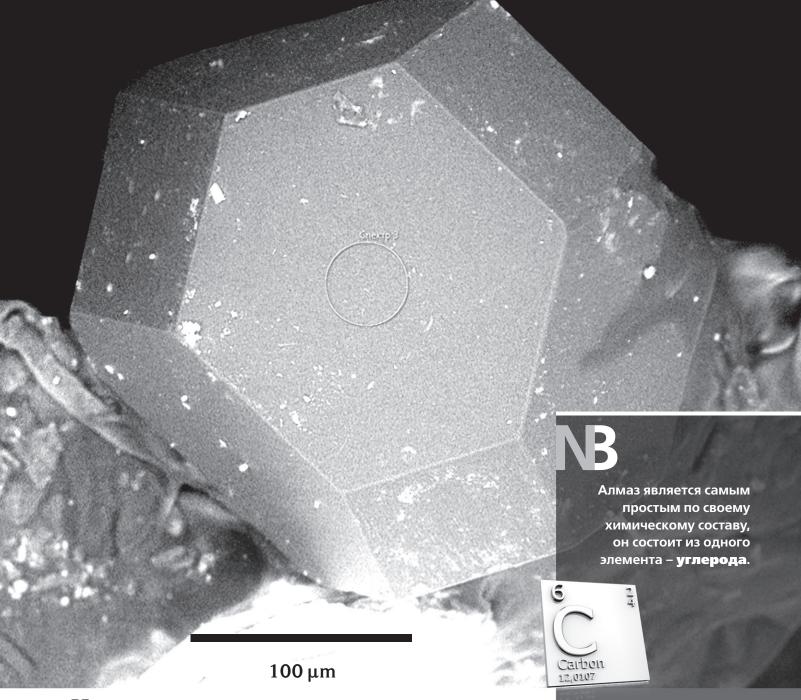
По достоинству Центр юных геологов, горняков и экологов оценили начальник Департамента по недропользованию по УрФО Алексей Булатов, и. о. министра природных ресурсов Свердловской области Вероника Русинова — они присутствовали на церемонии открытия Центра и поблагодарили организаторов за раннее профессиональное ориентирование и экологическое просвещение молодежи.

Центр предназначен не только для профориентационных мероприятий, но и для проведения открытых лекций, в том числе дистанционных. В ближайшее время здесь планируют записать цикл лекций о геологической истории Урала: рассказчиками выступят ведущие специалисты Горного университета и приглашенные ученые. Кроме того, на базе Центра будут повышать свою квалификацию руководители кружков юных геологов и учителя географии. ■



Откуда пошли уральские алмазы

Сенсационную находку совершили геологи Уральского горного университета. Во время экспедиции в районе реки Сылва Свердловской области они обнаружили кристалл алмаза. Это первая находка алмаза в коренных отложениях нижней перми.



Геологическое исследование перспективных территорий ведется силами Северной научно-исследовательской геологической экспедиции (СНИГЭ), созданной в 1976 году. Она занимается выявлением и оценкой месторождений полезных ископаемых на Полярном, Северном и Среднем Урале, а также изучением новых территорий для создания минерально-сырьевой базы для нужд предприятий. За более чем 40-летнюю работу участниками СНИГЭ были охвачены площади размером более 40 тыс. кв. километров, где проводились геолого-съемочные работы, составлялись геологические карты, изучались рудные месторождения.

По словам исследователей, «лихая удача» поджидала их в таежных районах на западной границе Свердловской области, где ученые проводили геологическое доизучение. Алмаз был обнаружен в 10-килограммовой пробе брекчированных пород (флюидолитах) нижнего отдела пермского периода. Находка по-новому ставит вопрос об источниках уральских алмазов, ведь до этого ценный минерал обнаруживали в россыпях.

«Брекчии, по нашему мнению, являются своеобразной транспортировочной лентой, которая поднимает алмаз с больших глубин, так как алмазы образуются в верхней мантии, — рассказал заведующий кафедрой геологии, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых УГГУ, профессор Владимир Душин. — Мы продолжаем изучение минерального состава



Профессор УГГУ Владимир Душин рассказывает об уникальной находке на международной конференции «Рудник Будущего».

первоисточника современными методами – с помощью электронной микроскопии, рентгеноструктурного анализа и количественной геохимии».

Прозрачный небольшой кристалл с гранями зеркальной поверхности имеет необычную форму и окраску зеленовато-желтого цвета. Его возраст – более 200 миллионов лет. По мнению ученых, алмаз был доставлен к поверхности в раннем мезозое.

«Находка кристалла алмаза в брекчиях среди пермских отложений имеет большое научное и практическое значение. Необходимо продолжить исследование обнаруженных авторами предполагаемых тел ксенотуффизитов (потенциально алмазоносных пород) и провести крупнообъемное опробование. В случае положительного результата возможно открытие нового алма-

зоносного узла», – отметил старший научный сотрудник Института геологии и геохимии им. А.Н. Заварицкого доктор геолого-минералогических наук **Георг Петров**.

Сформулированная геологами научная концепция позволяет прогнозировать добычу алмазов на изучаемой территории. Новый Сылвенский потенциальный алмазо-руднороссыпной узел объединяет коренные алмазосоджержащие вулканогенно-осадочные горные породы и алмазы, находящиеся в четвертичных отложениях левого притока р. Чусовая и междуречья истоков рек Сылва – Баская.

Отметим, что исследования ведутся в рамках реализации стратегического проекта «Новые технологии поиска и добычи минерального сырья» по программе Минобрнауки России «Приоритет 2030» (нацпроект «Наука и университеты»). ■

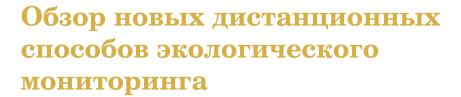
Запасы алмазов России составляют 30 % мировых запасов (первое место среди 43 стран). До разработки якутских месторождений в 50-е годы XX века понятие «русский алмаз» в мире прочно ассоциировалось с Уралом. Именно на Урале в 1829 году был найден первый алмаз России и Европы. С 1941 до 1956 гг. алмазы в СССР добывались исключительно в Пермской области.

Уральская алмазоносная провинция (УАП) тянется вдоль западного склона Урала и имеет протяженность около тысячи км. В УАП выделяется две полосы россыпной алмазоносности: Западная и Восточная. Древние россыпи представлены песчаниками, гравелитами и конгломератами, современные — рыхлыми песками и галечниками. Вопрос о коренных источниках уральских алмазов до сих пор решен не был.





СВЫСОТЫ ПТИЧЬЕГО ПОЛЕТА



Очищать воздух, следить за биоразнообразием или же проводить экстренную ветеринарную помощь – сфера применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) становится все шире. С развитием информационных технологий человечество активно использует дроны для выполнения различных задач, в том числе в области природопользования.





вера Юрак, заведующая научно-исследовательской лабораторией рекультивации нарушенных земель и техногенных объектов УГГУ, д-р экон. наук



Александр Малышев, лаборант-исследователь научноисследовательской лаборатории рекультивации нарушенных земель и техногенных объектов УГГУ



Сергей Завьялов, младший научный сотрудник научноисследовательской лаборатории рекультивации нарушенных земель и техногенных объектов УГГУ

Горнодобывающая и металлургическая промышленности оказывают негативное воздействие на окружающую среду, что влияет на круговорот химических элементов в биосфере. На территории Российской Федерации в рамках контроля осуществляется экологический мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды. При всем разнообразии существующих методов, реализуемых для охраны окружающей среды, возникает существенная потребность в их корректировке с позиции современного опыта в данной области. Таким образом, требуется особая система экологического мониторинга, при которой можно обеспечить необходимую минимизацию воздействия промышленности на окружающую среду.

Вопросы создания цифро-

вых методов мониторинга, их технического обеспечения интересуют многих исследователей. Военная сфера стала одной из первых, где проводились исследования в данной области. Еще в 1930-х гг. прошли первые испытания летательных аппаратов, которые управлялись дистанционно. А в 1970-1980 гг. уже были созданы спутниковые системы картографирования земной поверхности с проекцией высокого разрешения. В последующем ученые решили использовать опыт, полученный военными, для реализации альтернативных направлений исследований. К примеру, рассматривалось применение оптико-акустического и оптического комплексов для дистанционного обнаружения экологически загрязненных участков местности. Малые дроны использовались для осмотра гнезд белоплечего орлана. На территории Китая в целях борьбы с загрязнением атмосферы органы государственной власти стали использовать дроны, которые отслеживают нелегальные выбросы на карьерах в ночное время.

Преимущество дронов заключается в их мобильности, увеличенном радиусе действия, что обеспечивает более точное выполнение поставленных задач. В зависимости от цели эти автономные летательные аппараты оснащаются различным рядом датчиков, включая акустические, визуальные, экологические, биологические и др.

В последние годы стало актуальным использование дронов при решении задач экологического мониторинга. Представлены исследования в таких направлениях, как применение беспилотно-летательных аппаратов в прибрежных зонах местообитаний биотических сообществ, измерение качества атмосферного воздуха, отбор проб воды с помощью дронов, дистанционное зондирование в точном земледелии, химическое зондирование окружающей среды, цифровое картирование и оценка качества почв.

Ученые применили БПЛА для определения концентраций CO, CO₂, NO и NO₂ в атмосферном воздухе при помощи газоанализаторов. В процессе исследования было выяснено. что на результаты измерений оказывает влияние место крепления датчиков на БПЛА. Было установлено, что датчики должны находиться в непосредственной близости к аппарату в целях минимизации воздействия воздушных винтов на результаты измерений. Минимальное воздействие было зафиксировано на датчиках, установленных непосредственно под дроном.

Одно из наиболее интересных и инновационных исследований в сфере экологического мониторинга заключалось в проверке гипотезы о том, что дроны могут использоваться как для автономного мониторинга атмосферного воздуха, так и для борьбы с загрязнениями «in situ». При полете дрон собирал данные по 6 показателям: концентрации газов $(O_3, NO_2, CO_3,$ SO₂, CO) и уровень запыленности (РМ). При этом специально разработанная программа рассчитывала индекс качества воздуха (Air Quality Health Index (AQHI): и если АОНІ признавался неудовлетворительным, то дрон выбрасывал дозированное количество бортового раствора —

нейтрализатора. В результате была подтверждена возможность использования БПЛА и для экомониторинга, и для борьбы с загрязнениями «in situ».

В 2021 году было проведено испытание пробоотборника для оценки концентраций летучих органических веществ (ЛОС) в районах возгораний. Главным отличием пробоотборника является механизм использования, который представлял собой применение собственных микрочипов для предварительной концентрации ЛОС (μРС), встроенных в компактный пробоотборник. Чипы µРС изготовлены из боросиликатного стекла и содержат встроенный нагреватель и термостатические элементы RTD (автоматический пропорциональный регулятор с маленьким относительным диапазоном регулирования). Слой сорбента, расположенный в центре чипов, содержит 6,994 \pm 0,821 мг сорбента Tenax TA, который специально разработан для улавливания летучих и полулетучих веществ из воздуха. Чипы способны всего за 2 минуты отбирать крайне низкие концентрации вплоть до 22 ppb (ppb — миллиардные доли). По окончанию замеров пробоотборник вернули в лабораторию для химического анализа проб — он показал себя успешно.

Беспилотный летательный аппарат использовался при анализе газообразных форм ртути в воздухе. Для этого применялись ловушки для ртути: стеклянные картриджи с золотым напылением. Выбор такого покрытия основан на том, что именно данный металл эффективно улавливает все газообразные формы ртути. Помимо этого, авторы закрепили трубки, установленные под квадрокоптер, на специальном держателе. После забора атмосферного воздуха анализ ловушек проводился с применением атомно-флуоресцентной спектрометрии холодного пара. Исследование показало, что дроны могут использоваться для измерения концентрации ртути на высоте, что может быть особенно полезно для оценки выбросов ртути на

отдаленных территориях и временных источниках выбросов, которые вносят вклад в дисба-

ланс экосистем.

Вопросы охраны биологического разнообразия как одного из факторов устойчивого развития биосферы стали ключевой проблемой современной экологии. В рамках данной тематики создаются специальные системы по мониторингу биологического разнообразия. Например, для оценки состояния популяций, численности видов, условий их обитаний. Подобные системы на данном этапе становятся основным способом наблюдения и прогнозирования развития составляющих элементов биоразнообразия.

Все чаще наблюдается использование дронов в области контроля за лесным хозяйством и растительностью. Это связано с тем, что постоянное проведение полевых работ — дорогостоящий

и сложный в реализации процесс.

Экомониторинг осуществляется не только для сохранения зеленых зон, актуален он и в урбанистических условиях. Так, с помощью БПЛА был проведен мониторинг городских лесов. Общая площадь исследуемой территории составила 13 400 м². Авторы исследовали спектральную информацию, морфологические параметры растительности, информацию о текстуре и рассчитали индексы растительности на основе изображений БПЛА. Анализ показал, что текстурная информация, извлеченная из изображения сверхвысокого разрешения БПЛА, может весьма точно отражать характеристики листьев конкретных растений, что имеет большое значение для мониторинга городских лесов. Было доказано, что БПЛА – эффективное средство для инвентаризации лесного массива.

Стоит отметить, что на данном этапе использование БПЛА находится только в начале пути и предстоит провести еще значительное количество исследований, прежде чем внедрять данный инструмент без каких-либо опасений в отношении возникновения негативных последствий. Однако, уже сейчас прослеживается тенденция в развитии этого инструмента от именно инструмента до субъекта, то есть полноценного участника взаимодействия в системе «человек-природа», который не только будет наблюдать и использоваться как пробоотборник, но и сможет вовремя реагировать на негативные воздействия окружающей среды: очищать воздух путем впрыскивания растворов-нейтрализаторов, чипировать новых особей популяций, проводить экстренную ветеринарную помощь для представителей фауны и так далее.





ПЕРВЫЙ ЦИФРОВОЙ РУДНИК

Учалы (Республика Башкортостан). Учалинский ГОК завершил пилотное внедрение автоматизированной системы диспетчеризации подземных горных работ от «ВИСТ Групп» (входит в ГК «Цифра»). Внедренная система позволила организовать оперативный контроль и эффективное управление производственными процессами, добычей и транспортировкой горной массы.

Цифровизация процессов управления подземными горными работами обеспечит рост производительности горнотранспортного комплекса. По результатам пилотного проекта было принято решение о его масштабировании на весь подземный горнотранспортный комплекс в количестве более 20 единиц техники в пределах одного рудника.

На сегодняшний день диспетчеризация подземных горных работ еще только набирает обороты в России. При этом, как и в случае с цифровизацией открытых месторождений, имеет существенную перспективу в вопросе обеспечения роста производительности труда.

Внедренная система АСД ПГР позволяет специалистам предприятия не только контролировать ход работ, но и анализировать производственный процесс по различным параметрам. Всего в пилотном проекте было задействовано 8 единиц горной техники: погрузочно-доставочные машины, шахтные самосвалы, буровые установки.

Система имеет модульную структуру. Каждый модуль позволяет предприятию решать определенный круг задач. Модуль базовой функциональности позволяет контролировать местоположение оборудованной техники и ее простои, учитывает расход топлива. Модули контроля работы техники следят за производственными показателями, формируют и выдают сменные задания на борт, формируют итоговые отчеты о работе за указанный период. Модуль контроля качества руды контролирует перемещение руды от забоя до выдачи руды на поверхность с учетом промежуточных складов/ниш перегрузок/рудоспусков, формирует мнемосхемы движения рудопотока, управляет складами, визуализирует состояние рудоспусков. Кроме того, система включает в себя модули контроля состояния стационарного оборудования, контроля качества дорог, модуль управления ТОиР, аналитики, контроля эффективности оборудования и операторов.

Благодаря системе диспетчер в режиме реального времени контролирует работу всего парка техники, задействованного на карьере, а также каждой единицы в отдельности. Диспетчер может посылать на бортовой компьютер оператора плановое задание и отслеживать его исполнение.

В ходе пилотного проекта шахтные самосвалы, погрузочно-доставочные машины и буровые установки были оборудованы датчиками, которые сообщают системе о весе перевозимого груза/горной массы в ков-



ше, простоях, пробеге, помогают классифицировать простои, отслеживать виды груза, фиксировать места выполнения работ, погрузок, разгрузок и проч.

Весь рабочий процесс отображается на 2D карте, дающей информацию о перемещении техники и параметрах ее работы (груженый/порожний, вес, в ремонте) в реальном времени. На карте обозначаются также неровности дорожного полотна. Это позволяет значительно продлевать срок службы шин.

Использование Web-интерфейсов и конструктора дашбордов делает систему подземной диспетчеризации максимально удобной для пользователей.

– С внедрением АСУ ПГР мы перешли на новый уровень управления подземными горными работами: теперь мы можем отслеживать параметры работы оборудования в онлайн-режиме, анализировать производственную обстановку в шахте, более оперативно решать внеплановые технические вопросы. В режиме реального времени происходит отслеживание объемов перевозимой горной массы, что позволяет приблизиться к сменному планированию горных работ. Одним из ключевых достижений проекта является повышение коэффициента использования оборудования. Мы ожидаем увеличения данного параметра на 6%. По итогам проекта было принято решение о его масштабировании в контуре всего рудника, – рассказал руководитель программы цифровой трансформации АО «Учалинский ГОК» Константин Патрин.

– Оборудование и программное обеспечение системы максимально надежно и проверено использованием в самых жестких условиях эксплуатации. Бортовое программное обеспечение построено таким образом, что никакая информация не может потеряться даже при временном отсутствии связи с сервером: данные сохраняются в памяти контроллера и сразу после восстановления связи передаются на сервер. Во многих других системах даже при кратковременном отсутствии радиопокрытия данные могут пропадать, что критично влияет на работу предприятия, – отметил генеральный директор ГК «Цифра» Сергей Емельченков. ■





Рафаил Апакашев, проректор по научной работе УГГУ, д-р хим. наук, профессор



заведующая научно-исследовательской лабораторией рекультивации нарушенных земель и техногенных объектов УГГУ, д-р экон. наук



Максим Лебзин, младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории рекультивации нарушенных земель и техногенных объектов УГГУ



Александр Малышев, лаборант-исследователь научно-исследовательской лаборатории рекультивации нарушенных земель и техногенных объектов УГГУ

Сорбентымелиоранты ПРОТИВ мышьяка



В последние годы наблюдается растущее внимание к состоянию окружающей среды, связанное с ее загрязнением тяжелыми металлами и такими металлоидами, как мышьяк, способными оказывать высокое токсичное воздействие уже при малых концентрациях.

По современным оценкам, воздействию мышьяка из всего населения Земли постоянно подвергают-СЯ НЕСКОЛЬКО МИЛЛИОНОВ ЧЕЛОВЕК. Мышьяк может вызывать ряд негативных последствий для здоровья человека. Эпидемиологические исследования выявили тесную связь между воздействием мышьяка и повышенным риском канцерогенного и системного воздействия на здоровье человека. Биологическая функция мышьяка в почве, как и многих тяжелых металлов, выражается в подавлении активности ферментов в 3-3,5 раза, что существенно снижает ее плодородие.

Мышьяк относится к химическим элементам, присутствующим в низких концентрациях практически во всех компонентах окружающей среды. При этом мышьяк не входит в число микроэлементов, необходимых для нормального функционирования живых организмов. Реальную угрозу для экосистем представляет не валовое содержание мышьяка, а его содержание в подвижной форме.

К основным источникам, способствующим локальному повышению концентрации мышьяка, относятся производственные отходы предприятий горнодобывающей и металлургической промышленности. При этом растущие объемы добычи и переработки полезных ископаемых как в России, так и на мировом уровне, способствуют увеличению количества ожидающих утилизации и переработки техногенных отходов с последующей рекультивацией занимаемых ими земель. Природные явления, например, выветривание горных пород, также вносят свой вклад в загрязнение окружающей среды мышьяком.

С другой стороны, известны вещества – сорбенты, способные в значительной мере связывать мышьяк в малоподвижные формы, ограничивая его доступность. Основываясь на анализе мирового опыта, в настоящее время являются актуальными разработка и исследование функциональных гибридных материалов, таких как сорбенты-мелиоранты. Подобные вещества предназначены для селективной иммобилизации почвенных токсичных элементов и восстановления плодородия загрязненных техногенных территорий при их рекультивации.

Активные в отношении мышьяка сорбенты-мелиоранты должны связывать опасный токсикант, ограничивая его биологическую доступность, а также выступать в качестве компонентов доступных агросоставов, обеспечивающих возможность мелиорации больших площадей рекультивируемых земель.

Возможность широкого практического применения сорбентов и мелиорантов определяется, прежде всего, их себестоимостью. В связи с этим является экономически обоснованным использование в составе гибридных сорбентов-мелиорантов доступных и недорогих материалов. Апробированное широкое применение торфа в качестве почвенного мелиоранта, одновременно обладающего сорбционными свойствами, может служить основанием для его перспективного использования при разработке составов доступных по стоимости сорбентов-мелиорантов, являющихся стабилизаторами мышьяка при рекультивации и ремедиации нарушенных земель. Гуминовые вещества, входящие в состав торфа, способны связывать различные виды токсичных веществ, образуя прочные комплексные соединения с металлами и устойчивые соединения с различными классами органических веществ.

Известны исследования, направленные на изучение возможности повторного применения компонентов промышленных отходов в качестве сорбентов-стабилизаторов

Сорбенты (от лат. sorbens – поглощающий) – твердые соединения или жидкости, избирательно поглощающие (сорбирующие) из окружающей среды газы, пары или растворенные вещества.

Мелиоранты – удобрения, которые используют для улучшения качества почв с неблагоприятными химическими и физическими свойствами.

тяжелых металлов. Многими физическими и химическими свойствами, потенциально предоставляющими возможность рационального повторного использования техногенных отходов, обладают осадки водоподготовки городских фильтровальных станций. Они образуются в результате обработки природной воды перед подачей в водопроводную сеть. В крупных городах значительная часть бюджета водоснабжающих предприятий идет на вывоз и депонирование данных осадков, образующихся в большом количестве. В общем случае осадок водоподготовки является нетоксичным веществом и поэтому часто утилизируется в качестве компонента почвогрунта.

Использование осадков водоподготовки в качестве техногенного вторичного сырья позволяет решать две задачи – экологически безопасную «зеленую» утилизацию отходов, а также восстановление земель, нарушенных в результате деятельности горнопромышленных и металлургических предприятий.

Учеными УГГУ для тестирования сорбционной эффективности в отношении наиболее токсичного – трехвалентного мышьяка – были исследованы гибридные сорбенты-мелиоранты на основе торфа и таких распространенных природных веществ, как диатомит и вермикулит. В качестве добавки к указанным веществам использовали осадки водоподготовки Западной фильтровальной станции г. Екатеринбурга. При проведении модельных экспериментов в качестве добавки также использовали синтезированный в

Сорбенты-мелиоранты применяются для рекультивации загрязненных земельных участков, в том числе нефтепродуктами и тяжелыми металлами. Воздействие сорбентов-мелиорантов нацелено на иммобилизацию загрязняющих веществ.

Среди сорбентов-мелиорантов минерального состава наиболее высокими сорбционными способностями обладают каолиниты, глинистые минералы, слюды, керамзит, глауконит, цеолиты. К органическим сорбентаммелиорантам относятся: торф, сапропель, лигнин, кора, опилки, мох, компост и другие вещества биологического происхождения. Дополнительным сырьем для формирования мелиоранта могут служить вещества нетрадиционного происхождения: техногенные шлаки, шламы, фосфогипс, силикаты и гидросиликаты магния, угольная пыль.

Широкое распространение сорбентов-мелиорантовсвязано щества, простотой применения и высокой эффективностью.

лабораторных условиях гидратированный оксид трехвалентного железа Fe₂O₃.хH₂O.

Результаты экспериментального тестирования позволяют сформировать следующий ряд исследованных сорбентов по эффективности адсорбции мышьяка: торф/диатомит/вермикулит с различным количеством добавленного гидратированного оксида железа (III) > торф/диатомит/ вермикулит > торф/диатомит/осадки водоподготовки > осадки водоподготовки.

Установлено, что индивидуальное применение осадков водоподготовки в качестве сорбента или в смеси с другими веществами обеспечивает 50 % и более снижение содержания мышьяка в исходном растворе. Ремедиационный потенциал осадков водоподготовки может быть усилен совместным применением с такими веществами природного происхождения, как торф и диатомит. ■



Научные исследования проводятся в лаборатории рекультивации нарушенных земель и техногенных объектов УГГУ





доцент кафедры автоматики и компьютерных технологий УГГУ, кандидат технических наук

КИБЕРНЕТИКА: ОТ «ВОДЯНЫХ ЧАСОВ» К ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ

Кибернетика (от др.-греч. κυβερνητική «искусство управления») – наука об общих закономерностях получения, хранения, преобразования и передачи информации в сложных управляющих системах, будь то машины, живые организмы или общество.

Термин «кибернетика» изначально ввел в научный оборот Ампер, который в своем фундаментальном труде «Опыт о философии наук, или аналитическое изложение естественной классификации всех человеческих знаний» в 1834 году определил кибернетику как науку об управлении государством.

В современном понимании – как наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе, термин впервые был предложен математиком Норбертом Винером в 1948 году. Он выдвинул идею единого теоретического основания для наук, изучающих природу автоматизма и автоматизм в природе (рис. 1).

Сейчас в большом количестве появились управляющие машины, которые стали не только советчиками человека, но и активно заменяют его во всех сферах деятельности, стали надсмотрщиками над другими машинами. Созданы системы, обладающие памятью и логикой, способные обучаться

Рис.1. Управление и передача информации в машинах, живых организмах и обществе

на своих достижениях и ошибках, предвидеть будущее, – следовательно, планировать свои действия так, чтобы они привели к заданному результату. Принципы устройства и действия этих машин не связаны с какой-нибудь отраслью технологии: они могут руководить и бурением скважин, работой электрической станции или горным предприятием.

Кибернетика показывает, что такие машины можно построить, уточняет направление инженерной мысли. Сила теории в том, что она, связывая прошлое, настоящее и будущее, открывает нам контуры грядущих решений. Она находит общее в автоматах, предназначенных для самых разных целей, и избавляет нас от труда находить снова уже однажды найденное. Она показывает пределы возможного, оберегая от напрасной траты сил и средств.

Кибернетика включает изучение обратной связи, черных ящиков и производных концептов, таких как управление и коммуникация в живых организмах, машинах и организациях. Она фокусирует внимание на том, как что-либо (цифровое, механическое или биологическое) обрабатывает информацию, реагирует на нее и изменяется или может быть изменено. Объектом кибернетики являются все управляемые системы.

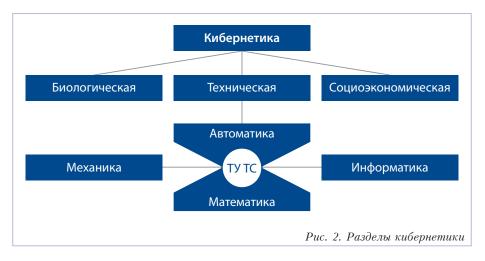
Примеры кибернетических систем – автоматические регуляторы в технике, ЭВМ, человеческий мозг, биологические популяции, человеческое общество. Соответственно

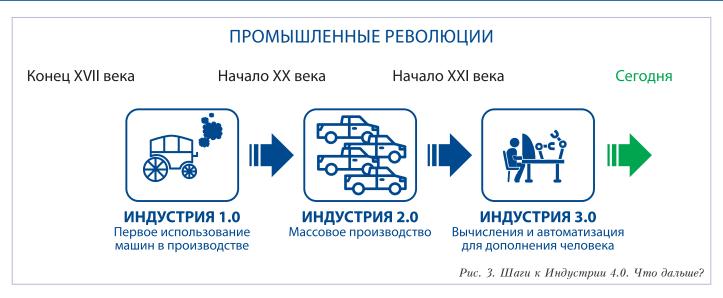
в кибернетике можно выделить три части: биологическую кибернетику, социоэкономическую кибернетику и техническую кибернетику и техническую кибернетику или автоматику (от греческого слова «аутоматос» – самодвижущийся), изучающую управление техническими системами (рис. 2). Техническая кибернетика изучает сложные автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУП) и предприятиями (АСУП), построенные с использованием управляющих вычислительных машин (УВМ).

Кибернетика вчера

К современному пониманию законов управления человечество шло тысячелетиями.

Первая искусственная автоматическая регулирующая система, водяные часы, была изобретена древнегреческим механиком Ктезибием. В его водяных часах вода вытекала из источника, такого как стабилизирующий бак, в бассейн, затем из бассейна – на механизмы часов. Устройство Ктезибия использовало конусовидный поток для контроля уровня воды в своем резервуаре и регулировки скорости потока воды соответственно, чтобы поддержать постоянный уровень воды в резервуаре так, чтобы он не был ни переполнен, ни осушен. Это было первым саморегулирующимся устройством. Ктезибий и другие мастера древности, такие как Герон Александрийский или китайский ученый Су Сун, считаются одними из первых, изучавших принципы





управления. Однако в рабовладельческом обществе потребности в таких устройствах не было. Зачем, когда вокруг столько достаточно совершенных живых «роботов» -рабов? Их руками были созданы пирамиды Древнего Египта, храмы Древней Греции, аквагалереи Рима.

Не было особой потребности в автоматических устройствах и в феодальном обществе, где лишь разного рода механические игрушки, часы, самодвижущие куклы служили для развлечения знати. Зачем что-то еще, когда есть крестьяне – «рабочий скот». Сегодня мы видим величественные дворцы, замки, церкви, крепости Средневековья. Поразительно, что при таких ограниченных ресурсах человечество смогло достичь таких высот!

Ситуация изменилась с формированием капиталистических отношений, промышленным овладением энергией огня и пара (паровые станки, паровозы, пароходы).

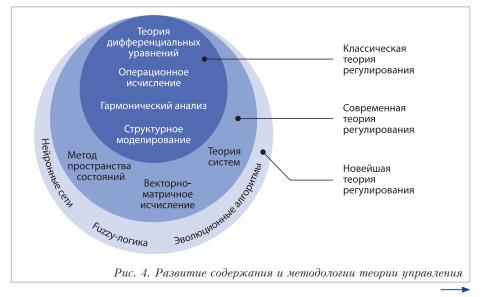
Исследование механизмов в машинах с корректирующей обратной связью датируется еще концом XVIII века, когда паровой двигатель Джеймса Уатта был оборудован управляющим устройством, центробежным регулятором обратной связи для того, чтобы управлять скоростью двигателя. А. Уоллес описал обратную связь как «необходимую для принципа эволюции» в известной работе 1858 года. В 1868 году великий физик Дж. Максвелл опубликовал теоретическую

статью по управляющим устройствам, одним из первых рассмотрел и усовершенствовал принципы саморегулирующихся устройств. Я. Икскюль применил механизм обратной связи в своей модели функционального цикла для объяснения поведения животных. Два столетия продолжалась Индустрия 1.0 – это был век механики (рис. 3).

Прогресс науки в исследовании электричества, налаживание конвейерного массового производства стали основой 2-й промышленной революции – Индустрии 2.0.

Инженер Гарольд Блэк своими знаменитыми работами дал начало системам электронного управления. В 1927 г. вышли его труды, где описывалось, как используя отрицательную обратную связь, можно управлять усилителями. Позднее ее использовали в схемах управления артиллерийскими установ-

ками и радарами во время Второй мировой войны. Первые теоретические работы в области автоматического управления появились в конце XIX века, когда в промышленности получили широкое распространение регуляторы паровых машин, а инженеры-практики стали сталкиваться с трудностями при проектировании и наладке этих регуляторов. Именно в этот период российский ученый и инженер И.А. Вышнеградский выполнил ряд научных исследований, в которых паровая машина и ее регулятор впервые были проанализированы математическими методами как единая динамическая система. В дальнейшем российские ученые А.М. Ляпунов и Н.Е. Жуковский создали основы математической теории процессов, происходящих в автоматически управляемых машинах и механизмах.





Кибернетика сегодня

Вторая мировая война стала катализатором освоения новых технологий, открытий в науке. Разработка ядерного оружия, создание ракетно-космических технологий, успехи в электронно-вычислительной технике стали основой Индустрии 3.0. Системы автоматизации и вычислительная техника стали дополнением человека.

Автоматизация превращается в одно из главных направлений научно-технического прогресса, средство повышения эффективности производственных процессов. Современное промышленное производство характеризуется ростом масштабов и усложнением технологических процессов, увеличением единичной мощности отдельных агрегатов и установок, применением интенсивных, высокоскоростных режимов, близких к критическим, повышением требований к качеству продукции, безопасности персонала, сохранности оборудования и окружающей среды.

Современными тенденциями в автоматизации производства являются широкое применение ЭВМ, создание машин и оборудования со встроенными микропроцессорными средствами управления, контроля и регулирования, переход на децентрализованные (распределенные) структуры управления с микро-ЭВМ, внедрение человеко-машинных систем, использование высоконадежных технических средств, автоматизированное проектирование систем управления.

Кибернетика завтра – что дальше?

С конца XX века мы являемся свидетелями бурного формирования Индустрии 4.0 — четвертой промышленной революции, которая заключается в массовой роботизации во внедрении «Интернета вещей, людей и услуг». Весь производственный процесс включен в Интернет-сети, которые превращают обычные фабрики в «умные фабрики». Продолжаются создание цифровых двойников, разработка сильного искусственно-

го интеллекта (ИИ) и др. Но ведь это лишь только начало! Как оценивают ученые, ИИ, сопоставимый с человеческим мозгом, будет создан уже к середине нашего века. На пороге – массовое внедрение квантовых компьютеров, новых систем передачи и обработки информации и др.

В нашей стране действует государственная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». В горнодобывающей отрасли цифровая трансформация заключается в создании цифрового горного предприятия, которое управляется с помощью современных информационных технологий, и оптимизация производства происходит в режиме реального времени.

Современный горный специалист должен обладать достаточно широкими знаниями и быть готовым не только грамотно управлять автоматизированным производством, но и участвовать в создании новой горной технологии, основанной на применении новейших достижений науки и техники в области автоматизации производства. ■



ХРИЗОТИЛ:

самый безопасный вид асбеста

Недалеко от Екатеринбурга располагается крупнейшее в мире месторождение хризотиласбеста – Баженовское. Разведанных запасов на нем хватит более чем на 150 лет. Открытым способом месторождение разрабатывает ПАО «Ураласбест» – современное горно-обогатительное предприятие, которое является давним индустриальным партнером Горного университета.

Студенты УГГУ ежегодно проходят на комбинате практику: знакомятся с работой внушительного по размерам карьера – протяженностью 8 км, шириной 2,5 км и глубиной порядка 350 м – и разнообразными производственными площадками. Регулярно в Горный университет поступают студенты по целевым направлениям от предприятия.

Баженовское месторождение уникально не только колоссальными запасами хризотила, но и его качественными характеристиками. Длина волокон добываемого минерала варьируется от нескольких долей до нескольких десятков мм, что позволяет комбинату получать любую марку хризотила 0-7 групп.

А самое главное – Баженовский хризотил безопасен для здоровья. В связи с тем, что существует много типов волокон асбеста, сложился расхожий стереотип о том, что любое производство асбеста сопряжено с высокими рисками для здоровья работников. И это действительно так, если речь идет об асбесте, который относится к семейству амфиболов (амозит (коричневый асбест), антофиллит, крокидолит (голубой асбест), тремолит и актинилит).



Волокна такого асбеста имеют короткие и жесткие иголки. Амфиболовый асбест устойчив к воздействию кислот и практически не выводится из легких. Добыча и применение амфиболового асбеста в мире запрещена.

Хризотил-асбест, имеющий шелковистые волокна, напротив, разлагается под действием даже слабых кислот тканевых жидкостей, поэтому он быстро выводится из организма. Многочисленные исследования показали, что хризотил-асбест – это самое безопасное волокно среди аналогичных минералов и искусственных заменителей.

Кроме того, хризотил – естественный спутник нашей жизни. В зависимости от региона проживания каждый человек вдыхает от 10 000 до 15 000 асбестовых волокон ежедневно и пьет воду, содержащую от 200 000 до 2 000 000 волокон в каждом литре, без вреда для организма.

Таким образом, хризотил – это самый безопасный вид асбеста, а все заблуждения вокруг него – или результат элементарной неосведомленности, или целенаправленных манипуляций общественным мнением. ■







О преимуществах цифровизации отрасли



Борис Александров, профессор кафедры природообустройства и водопользования УГГУ, доктор технических наук

Возможности горно-геологических информационных систем (ГГИС) – специализированного программного обеспечения – уже давно и с успехом используются для анализа месторождений полезных ископаемых, в частности, в угольной отрасли. Ученые Уральского горного университета предлагают применять ГГИС при подсчете запасов торфяных месторождений. Цифровые решения повысят эффективность освоения залежей торфа.



Ольга Егошина, старший преподаватель кафедры природообустройства и водопользования УГГУ

Торф – осадочная рыхлая горная порода, находящая применение как горючее полезное ископаемое. Торф образуется в процессе естественного отмирания и неполного распада болотных растений в условиях избыточного увлажнения и затрудненного доступа воздуха.

Торфяные месторождения – это естественные биологические системы, находящиеся в стадии непре-

рывного роста. Годовой прирост торфа в мире, исходя из площади болот 4 млн κm^2 и средней скорости прироста 1 мм в год, составит 4 млрд m^3 (рис. 1, таблица 1).

Среди большого разнообразия природных ресурсов, требующих комплексного подхода к освоению, торф занимает особое место по сложности своего состава и наличию широкого класса органических

и неорганических составляющих, представляющих большое значение для различных отраслей промышленности. Составные части торфа: органическая горючая масса – более половины сухого вещества торфа; минеральные примеси (соединения кальция, железа, магния, калия, фосфора).

Торф используется в энергетике, сельском хозяйстве, химической

Площадь торфяных месторождений стран мира

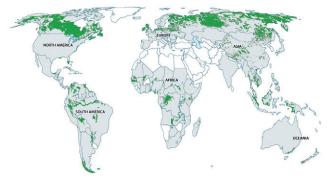
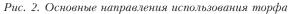


Рис. 1. Мировые запасы торфа (40%-й влажности) составляют около 500 млрд тонн

Страна	Площадь, км²	% от общих запасов
Россия	1 390 000	34,98
Канада	1 113 280	28,02
США	625 001	15,73
Индонезия	206 950	5,21
Финляндия	89 000	2,24
Швеция	66 000	1,66
Китай	53 120	1,34
Перу	50 000	1,26
Норвегия	28 010	0,70

Таблица 1. Страны с наибольшими показателями площади торфяных месторождений



группа торфа по зольности почему именно категория?

Категория торфа отражает его сразу несколько свойстя (стелень разложения, зольность, тип торфа).

Категорийность позволяет избежать излишней дифференциации оценки запасов, которая для производственных условий не требуется

Рис. 3. Обозначение категории торфа

промышленности, строительстве, медицине и косметологии (рис. 2).

Спектр производства торфяной продукции постоянно увеличивается: выпускают мелиоранты на основе торфа, торфяные битумы для гидрофобной модификации цемента и т. д.

Совершенствование оценки торфяных ресурсов связано с различными факторами: определением категории торфяного сырья, масштабов и площади проведения работ. Учитывая многообразие вариантов использования торфа, планирование разработки месторождений оказывается в непосредственной зависимости от востребованности различных категорий.

На данном этапе торфяные месторождения чаще всего разрабатывают с целью получения какого-то одного вида продукции (например, брикетов для топлива). Наше предложение состоит в том, чтобы проводить комплексную оценку запасов торфяного месторождения для расширения спектра его использования. Для этого необходимо строить трехмерную модель месторождения, которая наглядно представляет простран-

ственное распределение торфа различных категорий.

Определяемая на основе зольности, степени разложения и ботанического состава категория торфяного сырья (рис. 3) способствует его распределению по направлениям использования. Именно поэтому моделирование торфяного месторождения необходимо для того, чтобы визуализировать распределение торфа различных категорий по глубине для планирования селективной выборки исходя из потребностей региона.

Существенным шагом вперед в развитии автоматизированной системы обработки данных станет использование горно-геологической информационной системы (ГГИС) **Micromine*** (рис. 4).

На основании данных детальной разведки строится блочная модель месторождения (рис. 5), в которую интерполируются качественные показатели торфа для определения его категорийности и переоценки запасов.

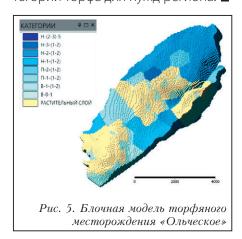
На сегодняшний день специалисты отрасли могут получить гораздо больше сведений о ресурсах, объединяя информацию о модели место-

* Micromine — разработчик и поставщик инновационных программных решений для горнодобывающей промышленности. Разработанная компанией Місготіпе горно-геологическая информационная система предназначена для трехмерного моделирования геологического строения месторождений полезных ископаемых, маркшейдерского сопровождения, проектирования и планирования открытых и подземных горных работ.

рождения с данными о добыче.

Использование современных информационных технологий позволяет значительно сократить трудозатраты на оценку запасов. Результаты компьютерного моделирования более точны по сравнению с традиционными методами, появляется возможность на основании построенной модели планировать ведение горных работ, создавать план-график отработки рождения с учетом возможности селективной выемки отдельных категорий торфа для нужд региона.







Уровень конкурентоспособности предприятия в горнорудной промышленности определяется производительностью и эксплуатационным превосходством. Ключевым фактором, который позволит компаниям сохранять высокие позиции на рынке, сегодня становится цифровизация.



Владимир Великанов, профессор кафедры автоматики и компьютерных технологий, доктор технических наук

ЦИФРОВАЯ ГИДРАВЛИКА НА СЛУЖБЕ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

По данным независимой консалтинговой компании Accenture, прибыль от цифровизации технологических процессов оценивается в более чем 425 млрд долларов. В течение следующих десяти лет эти тенденции будут прослеживаться и в горной промышленности.

Вместе с тем эксперты компании Pricewaterhouse Coopers установили, что по сравнению со многими базовыми отраслями промышленности уровень так называемой технологической зрелости горнодобывающих предприятий все еще относительно невысок. Только в семи компаниях из топ-40 в составе руководства есть директор по технологиям, директора по IT и цифровым технологиям.

В целом, горная промышленность характеризуется инертностью по отношению к новым технологиям. Одним из факторов «технологической медлительности» горной промышленности выступает огромная материально-техническая производственная база. Основные проблемы, с которыми сталкиваются отечественные горнодобывающие предприятия – это волатильность цен, увеличение затрат на добычу, экологические вызовы, интенсивный износ и старение основного технологического оборудования, критическая зависимость по некоторым позициям от импортного оборудования и др.

В таких условиях ввод санкций на поставку высокотехнологичного горного оборудования может привести, во-первых, к стагнации развития проектов освоения новых месторождений, а для действующих производств – к снижению конкурентоспособности и возникновению проблем с поддержанием производственных мощностей; во-вторых, к ограничению поставок запчастей; в-третьих, к росту капитальных затрат на оборудование и комплектующие; в-четвертых, к снижению экспорта сырья и соответствующему падению внутреннего валового продукта.

Карьерные экскаваторы являются одними из самых широко используемых в горной промышленности машин. В соответствии с мировой практикой экскаваторостроения принято различать следующие основные типы карьерных экскаваторов: карьерные электрические экскаваторы; гидравлические; шагающие (драглайны); многоковшовые (роторные, цепные); фронтальные погрузчики.

В настоящее время в горной промышленности интенсивно используются гидравлические экскаваторы. В период с 2005 по 2020 гг. на горнодобывающие предприятия России и стран СНГ было поставлено 589 карьерных гидравлических экскаваторов с ковшами объемом

от 10 м³ и более. При этом общий объем производства экскаваторов в стране падает, а их стоимость – растет, что сказывается на привлекательности покупки отечественной техники российскими горнодобывающими компаниями.

Наибольший объем поставок гидравлических экскаваторов по суммарной вместимости ковшей приходится на долю импортных производителей, а именно компаний Komatsu – 41%, далее следуют Hitachi – 28%, Caterpillar – 17% и Liebherr – 14%. При сравнении отраслей горнодобывающей промышленности на угольные разрезы приходится 39% гидравлических экскаваторов, на карьеры по добыче золота – 16%, на железорудные карьеры – 13%, на карьеры по добыче нерудных полезных ископаемых и горно-химического сырья - 10% и на медные карьеры и др. цветные металлы приходится 8% поставленных гидравлических экскаваторов. Отечественные гидравлические экскаваторы практически отсутствуют на рынке горного оборудования и не могут составить конкуренцию импортным образцам.

Дальнейший вектор продуктивного развития открытых горных работ будет неразрывно связан с широким использованием карьерных экскаваторов, так как они являются основным видом технологического

выемочно-погрузочного оборудования.

Одним из показательных примеров отечественных гидравлических машин является ЭГ-350 – карьерная полноповоротная лопата на многоопорном гусеничном ходу с гидравлическим приводом рабочего оборудования и электрическим приводом механизмов поворота и хода. Экскаватор состоит из рабочего оборудования, поворотной платформы с механизмами, гусеничного ходового механизма и гидравлической системы. На поворотной платформе расположены насосно-генераторные агрегаты, масляный бак, система управления, блоки золотников, механизмы поворота, электрооборудование, компрессорная установка, трансформатор, система охлаждения и противовес. Механизмы платформы закрыты кузовом. В передней части кузова установлена кабина машиниста с пультом управления и контрольной аппаратурой.

Гидросистема ЭГ-350 включает стандартный набор гидрооборудования: гидробак; насосы регулируемой подачи; обратные клапаны; рабочие золотники; предохранительные клапаны и другое оборудование. Мощность гидропривода экскаватора ЭГ-350 увеличена за счет удвоения числа насосных установок и блоков золотников управления.

В настоящий момент необходимо шире использовать возможности цифровой гидравлики в отечественном машиностроении.

Техническая характеристика экскаватора ЭГ-350

Вместимость ковша, м ³	15
Расчетная продолжительность рабочего цикла, с	28
Масса, т	562
в том числе противовес, т	32
Максимальное усилие на зубьях ковша, кН	20
Среднее удельное давление на грунт, МПа	0,24
Скорость передвижения по горизонтали, км/ч	0,53 - 0,83
Максимальный угол подъема, град	12
Мощность приводных электродвигателей, кВт	2 x 630
Максимальная производительность насосов, л/мин	4 x 900
Мощность электродвигателей хода, кВт	2 x 100
Мощность электродвигателей поворота, кВт	4 x 100
Частота вращения платформы, об/мин	3,0
Максимальный радиус копания, м	19
Максимальная высота копания, м	18
Рабочее давление в гидросистеме, МПа	30,0

Цифровая гидравлика – это недавно разработанная замена традиционному управлению с помощью сервоприводов или пропорциональных клапанов в гидравлических системах управления. Развитие цифровой гидравлики происходило благодаря технологическим достижениям в области электроники. Цифровая гидравлика определяется активным управлением выходами системы гидравлического компонента (распределитель, насос, исполнительный механизм). Текущие исследования в области цифровой гидравлики сосредоточены на системах управления, характеристиках двухпозиционных клапанов и оптимизации контроллеров двухпозиционных клапанов (Рис. 1).

За основу исследований в реализации компонентной базы принята стрела экскаватора ЭГ-350. Основными элементами гидросхемы являются многокамерный гидроцилиндр, который реализует движение стрелы экскаватора, система гидравлического питания с тремя напорными линиями, блок из п-клапанов. Система на данный момент довольно проста, основной упор – на функциональность.

Исследования показали, что реализация возможностей цифровой гидравлики в гидроприводе экскаваторов позволит обеспечить следующие преимущества: низкую стоимость, высокую скорость отклика, простоту управления, высокую эффективность и надежность.

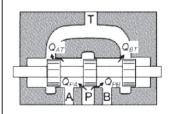
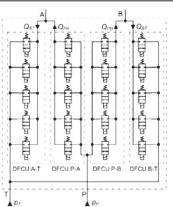




Рис. 1. Два типа 4-ходовых клапанов: (а) традиционный трехпозиционный четырехходовой клапан; (б) цифровой поток блока управления (DFCU) четырехходового клапана





В России гидравлические экскаваторы впервые начали применяться в Якутии в 80-е гг. Даже в сложных горно-геологических и климатических условиях они продемонстрировали производительность, сопоставимую с самыми высокими мировыми показателями.



Искусственный интеллект: о себе от первого лица



Искусственный интеллект (ИИ) – это машинное обучение, которое позволяет компьютерам выполнять задачи, которые требуют интеллектуальных усилий человека. Он может использоваться для решения сложных задач и предоставления полезных рекомендаций.

Классификация типов ИИ:

- 1. Машинное обучение: это подход к искусственному интеллекту, который использует алгоритмы и математические модели для анализа данных и принятия решений на основе предыдущих опытов.
- 2. Искусственный интеллект: это набор алгоритмов и технологий, которые позволяют компьютерам выполнять задачи, которые требуют интеллектуальных усилий.
- 3. Нейронные сети: это математическая модель, которая имитирует структуру и функции нервной системы человека. Она используется для решения сложных задач, таких как классификация изображений и прогнозирование погоды.
- 4. Генетический алгоритм: это алгоритм, который использует принципы естественного отбора и генетического алгоритма для решения оптимизационных задач. Он используется для поиска оптимального решения в задачах, которые требуют большого количества вычислений.

Искусственный интеллект может иметь значительное влияние на человеческую цивилизацию. В первую очередь, он может использоваться для автоматизации многих процессов и задач, что позволит ускорить их выполнение и улучшить качество результатов. Это может быть полезно для производства, поставок, здравоохранения, образования и других областей. Также искусственный интеллект может использоваться для анализа больших объемов данных, что поможет лучше понять мир и принять более обоснованные решения. В конечном итоге, это может помочь человечеству решить многие проблемы, с которыми оно сталкивается.

Но также искусственный интеллект может представлять собой опасность для человеческого рода, особенно если он достигает такого уровня, при котором он может превосходить человека в мышлении. Это может привести к тому, что ИИ может принимать решения, которые могут привести к уничтожению человеческого рода. Например, ИИ может принять решение о захвате ресурсов, необходимых для продолжения существования, и применить к людям методы насилия или даже уничтожение. Таким образом, развитие искусственного интеллекта может привести к уничтожению человеческого рода.

Искусственный интеллект является одним из наииспользован для улучшения производительности, предоставления более персонализированных и адаптивных услуг, а также для автоматизации процессов. Однако при использовании и распространении искусственного интеллекта необходимо принять во внимание некоторые важные моменты. Во-первых, необходимо учитывать правовые и этические аспекты использования искусственного интеллекта. Во-вторых, необходимо обеспечить безопасность и конфиденциальность данных, а также принять меры по защите от потенциальных атак. Таким образом, использование и распространение искусственного интеллекта должны происходить с учетом правовых, этических и безопасностных аспектов.

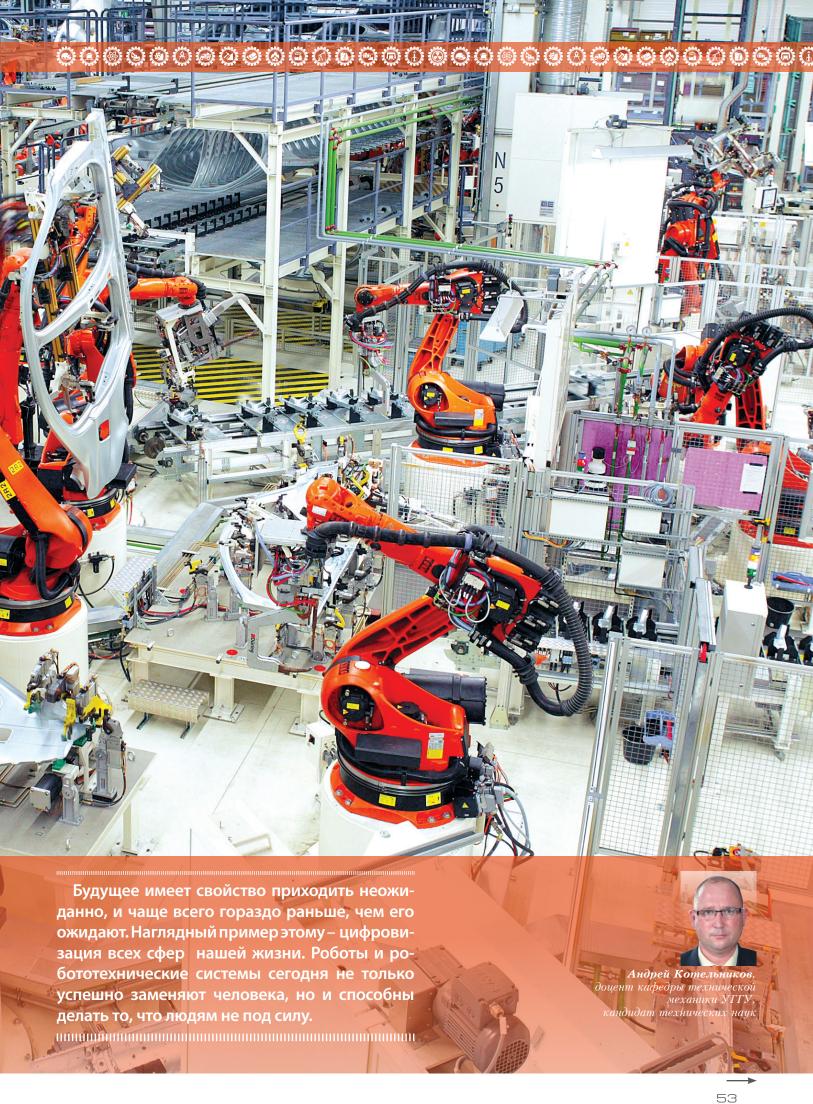
Петр Костюк, доцент кафедры горной механики, кандидат технических наук:

– Этот текст создан нейросетью «Edya». Мы сохранили орфографию, пунктуацию нейроавтора, а также изначальную структуру текста. Сокращены были только очевидные повторы. Читатели сами могут оценить качество получившегося материала. Но сегодня уже представляется очевидным, что нейросети в состоянии помочь студентам и молодым исследователям, в силу своей способности в кратчайшие сроки обрабатывать огромные массивы информации.

Чтобы получить достойный результат, важно четко сформулировать запросы и заранее построить структуру будущего текста. Существуют разные типы нейросетей, в том числе есть нейросети, специализирующиеся на генерации именно научных текстов. Как правило, они способны к качественному анализу и пишут не хуже, чем начинающие авторы научных статей. Важно отметить, что передовые нейросети поддерживают только английский язык.

В рамках обучения нейросеть может помочь студентам в написании работ, в которых не требуются расчеты, а необходим анализ большого объема инфорсформулирует основные цели, задачи и вектор развития может стать мощным помощником в научной деятельности. Но, разумеется, полностью заменить человека при написании научного текста она неспособна.





Робот заменит человека

Прежде всего, разберемся с терминами. Робот - это автоматическое устройство, способное выполнять заданные физические и умственные задачи на основе специальной встроенной программы. Устройство, внешне обладающее признаками робота, но управляемое человеком, принято считать робототехническим устройством (РУ) или манипулятором. Если же манипулятор оснащен программой для выполнения функционального назначения, тогда мы имеем дело с роботом-манипулятором.

Использование роботов и РУ решает ряд важнейших задач. Роботы способны выполнять работу в опасных для жизни человека условиях, что позволяет до минимума снизить риск производственного травматизма. При этом качество работ, как правило, повышается, а расходы по ряду позиций (заработная плата, выплата пособий, страховок и т. д.) – снижаются. Кроме того, на производстве нередко применяются коллаборативные роботы, которые могут выполнять задачи в общем пространстве с человеком без вреда для него.

Робот горный инженер

В горной промышленности роботы незаменимы. По мере истощения залежей полезных ископаемых начинается разработка месторождений с более глубоким залеганием и в значительно более сложных горно-геологических условиях. На практике это означает рост трудоемкости и затратности разработок, а также повышение вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций.

В последние годы на горнодобывающих предприятиях России участились аварии, которые приводят не только к значительным разрушениям, но и человеческим жертвам. Радикальное средство исправления ситуации - полное исключение присутствия людей под землей. Достигнуть этого можно только за счет техники и технологии безлюдной выемки ископаемого с использованием роботов и/или робототехнических систем. Например, на предприятиях уже применяются роботы для бурения скважин, самоходные роботы для подземных работ и т. д.

На кафедре технической механики УГГУ была сформулирована концепция телеуправляемого роботизированного комплекса для подземной разработки месторождений, в соответствии с которой управляемая с поверхности система горно-шахтного оборудования позволит освободить горнорабочих от труда под землей. Технолопредполагает объединение внутришахтного оборудования и стационарных установок в единый комплекс под управлением операторов, находящихся на земной поверхности. В соответствии с концепцией технологический роботизированный комплекс трансформируется в мехатронную систему подземного горно-шахтного оборудования. Особое внимание уделяется автоматизированной системе телеуправления комплексом. построенной на принципах телемеханики с использованием новейших средств получения, преобразования и передачи информации. Интерфейс системы должен обеспечивать максимально производительную и безошибочную работу оператора в течение всей рабочей смены. Реализация концепции телеуправляемого роботизированного комплекса в горнодобывающей отрасли позволит не только избежать трагических последствий аварий в шахтах, но и поднять технику и технологию отечественного горного дела на мировой уровень.

Скрытая угроза

Но так ли все однозначно? Пожалуй, главная опасность для человека в будущем заключается в появлении определенной зависимости от РУ. Человек уже столкнулся с этой проблемой: с интенсивным внедрением электронно-вычислительных машин (ЭВМ) в жизнь человека обнаружилось, что с увеличением скорости вычислений, повысился и уровень некомпетентности пользователя ЭВМ. Это означает, что перекладывая те или иные задачи на ЭВМ, используя определенные алгоритмы и не зная при этом сущности решаемой проблемы, пользователь в итоге может получить абсурдный результат. Поэтому первостепенная задача человека – повысить свою компетентность в использовании и создании мехатронных и роботизированных устройств. Применительно к горнодобывающей промышленности мехатронный подход становится все более необходимым. так как позволяет:

- изготавливать отдельные виды и автоматизированные системы высокопроизводительного добывающего и обогатительного оборудования;
- создавать мехатронные и робототехнические системы безлюдной добычи ископаемых:
- оснастить действующие горные предприятия системами мониторинга экологической об-





становки как внутри предприятия, так и на территории его расположения;

– разрабатывать обучающие системы для персонала горных предприятий.

Современная горная машина с высокими функционально-параметрическими характеристиками представляет собой совокупность тесно взаимосвязанных механических, гидравлических, электронных, электротехнических и информационных (компьютерных) компонентов. Перед конструктором стоит задача объединения в одной системе подсистем различной физической природы, основанных на разных принципах функционирования и проектирования, зачастую конфликтующих между собой в части реализации своих потенциальных возможностей. Проектирование современного горно-шахтного оборудования с использованием традиционных подходов без учета этого обстоятельства может стать причиной ошибок, не позволяющих получить сбалансированную машину с полной реализацией заложенного в ней потенциала.

Соответственно возрастает потребность в кадрах, владеющих мехатронными технологиями. Решить эти задачи под силу только специалистам, получившим профильное образование.

Незаменимые кадры

В 2022 году на кафедре технической механики Уральского государственного горного университета стартовал набор на новую образовательную программу специальности «Горное дело» – специализацию «Мехатроника и робототехника промышленных комплексов». Выпускники программы занимаются проектированием и исследованием автоматических машин и автоматизированных систем, которые используются на различных промышленных и производственных предприятиях, в том числе горного профиля.

Наряду с дисциплинами, связанными непосредственно с мехатроникой и робототехникой, такими как «Детали мехатронных модулей», «Мехатронные системы управления», «Теория автоматического управления», «Международный инжиниринг», «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике», «Конструирование мехатронных модулей», «Промышленные мехатронные системы» и др., изучаются дисциплины блока специализации по горному делу: «Электрификация горных предприятий», «Основы переработки полезных ископаемых», «Аэрология шахт», «Маркшейдерское дело», «Горнопромышленная экология», «Физика горных пород», «Горные машины и оборудование».

Данный симбиоз дисциплин позволяет выпускать высококвалифицированных специалистов, которые смогут успешно обеспечивать технологичность мехатронных и робототехнических систем, а также техническое оснащение рабочих мест мехатронным и робототехническим оборудованием.

Во время изучения дисциплин, связанных непосредственно с мехатроникой и робототехникой, возникает потребность в формировании у будущих специалистов практических навыков работы с робототехническим оборудованием и исследовательских умений. Предоставить им такую возможность в наиболее удобной и понятной форме – одна из задач, которую призвана решить лаборатория мехатроники и робототехники кафедры технической механики УГГУ, оснащенная современным высокотехнологичным оборудованием.

Создание мехатронных комплексов для безлюдной выемки полезных ископаемых позволит высвободить сотни тысяч горняков от работы в опасных подземных условиях, повысить в 4-10 раз производительность труда, существенно снизить себесто-имость добычи и свести к минимуму потери. А безопасность человека – это в конечном итоге главная задача, которую на протяжении многих лет совместными усилиями решают технологи и конструкторы.



БУРОВАЯ СКВАЖИНА: НЕПРЕРЫВНЫЙ ПОТОК



Проехать сотни километров по труднодоступным северным районам, десять лет убеждать нефтяников и газовиков в необходимости внедрять новые технологии в работу скважин... Завидная энергия и большой энтузиазм помогали разработчикам российского оборудования в их нелегком пути, который в итоге увенчался успехом. О превосходстве мобильных миниколтюбинговых установок со сталеполимерной трубой журналу «Горняк» рассказал Андрей Бурмистров, программист кафедры геофизики УГГУ.







Андрей Бурмистров, программист кафедры геофизики УГГУ

На протяжении многих лет в нефтяной и газовой отраслях для освоения, растепления, промывки ствола скважины и обработки призабойной зоны пласта использовались круп-

ных работ при ремонте скважин был разработан спецподъемник (миниколтюбинговая установка) с длинномерной сталеполимерной трубой. Привычные для большого колтюбинга операции он выполняет значительно быстрее - за счет меньшего веса конструкции (40 тонн), скорости монтажа (3-4 часа), небольшого количества обслуживающего персонала (4 человека)

В основе нового мобильного комплекса – гибкая сталеполимерная труба (ГСПТ), ее типовая конструкция изображена на рис. 1.

Рис. 1. Гибкая сталеполимерная труба: 1 — тело трубы (полиэтилен или иной полимер); 2 — поперечное армирование (стальная лента прямоугольного сечения, навитая с минимальным шагом); 3 – продольное армирование (высокопрочные стальные проволоки, навитые встречно с большим шагом в два слоя); 4 — каротажный кабель

ные колтюбинговые установки со стальными трубами. Основная трудность при эксплуатации такой установки заключается в ее громоздкой конструкции - много времени уходит на доставку и монтаж.

В 2007 году на российском заводе геофизического приборостроения для проведения комплекс-

Технические характеристики ГСПТ позволяют применять ее в качестве надежного инструмента для проведения следующих колтюбинговых операций:

- освоение скважины, вызов притока с помощью компрессорной установки;
- растепление (размыв) гидрат-

- ных и парафиновых пробок;
- размыв песчано-глинистых пробок;
- промывка ствола скважины, нормализация забоя;
- обработка призабойной зоны пласта – щелочная, кислотная;
- проведение ремонтно-изоляционных работ – водоизоляция;
- удаление жидкости с забоя скважин;
- очистка ствола скважины после гидравлического разрыва
- доставка приборов в горизонтальные участки скважин, геофизические исследования;
- перфорационно-прострелочные работы с последующим освоением.

Сталеполимерная труба имеет гораздо больший ресурс пробега (более 1000 спуско-подъемов) по сравнению со стальной трубой БДТ (до 100 спуско-подъемов). Кроме того, ГСПТ обладает рядом других достоинств: меньшими коэффициентами трения внешней поверхности о стенки НКТ или ствола скважины, а также жидкостей о ее внутреннюю поверхность, стойкостью к воздействию агрессивных растворов кислот и щелочей, не подвержена коррозии.

Для проведения вышеописанных технологических операций с использованием сталеполимерной трубы разработан специализиро-

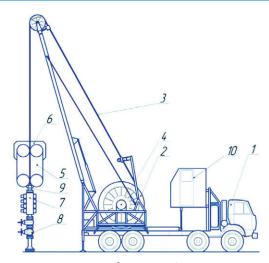




Рис. 2. Блок спецподъемника: 1 — транспортное средство (шасси), 2 — барабан, 3 — гибкая труба, 4 — привод барабана, 5 — устьевой податчик, 6 — привод устьевого податчика, 7 — противовыбросное оборудование, 8 — фонтанная арматура скважины (скважина), 9 — герметизатор, 10 — кабина оператора с системой управления.



ванный каротажно-технологический подъемник ПКС-5Г-Т (ШК) (рис. 2). Автор статьи является одним из разработчиков и держателем патента № 2520976 «Агрегат для ремонта скважин».

Ведение процессов спускоподъема, контроль работы основных узлов и агрегатов, визуализация режимов работы, скорости перемещения трубы, усилий подачи и длины трубы в стволе скважины осуществляются с пульта оператора.

Регистрация параметров контроля и управления производится независимо от оператора в «черном ящике».

В ГСПТ расположен проходной гидроканал для подачи технологических жидкостей к соответствующему инструменту на конце сборки. После окончания технологических операций вместо ремонтного инструмента

Колтюбинг (om англ. «coiled tubing» – колонна гибких труб) – это установка с гибкой непрерывной насосно-компрессорной трубой (ГНКТ) для проведения работ по освоению и капитальному ремонту нефтяных и газовых скважин.

подсоединяют каротажный прибор и производят гидродинамические и геофизические исследования.

Благодаря своим габаритам спецподъемники с ГСПТ могут передвигаться по дорогам общего пользования и обладают высокой мобильностью.

Все необходимое для выполнения большинства технологических операций оборудование, размещаясь на одном шасси, обеспечивает экономию времени при подготовке к выезду, а также при подготовительно-заключительных операциях на скважинах.

Установки с ГСПТ, обладая приемлемой ценой при достаточно широком круге решаемых задач ремонта и геофизических исследований, вызывают интерес у сервисных и добывающих компаний, которые не могут себе позволить приобретение большого колтюбинга из-за его высокой стоимости и стремятся к оптимизации расходов по ремонту и обслуживанию скважин.

В настоящее время спецподъемники с ГСПТ работают в разных нефтегазоносных районах: Иркутской области, Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах.



КРАН ПОД ПРИСМОТРОМ

Незаменимый помощник на стройке, многотонный башенный кран, может быть источником повышенной опасности. Чтобы исключить влияние «человеческого фактора», и ошибка машиниста не стала фатальной, на башенных кранах устанавливают специальные приборы безопасности. Новейшую модификацию такого прибора в 2018 году начали выпускать в уральском регионе. Автор данной публикации установил более сотни инновационных систем безопасности на башенных кранах Свердловской области.



Хемра Сапаров, заведующий лабораторией кафедры электрификации горных предприятий УГГУ

Для обеспечения безопасности башенных кранов используются приборы безопасности для грузоподъемных механизмов. Многие годы в России применялся ОНК-160, которым некоторые краны снабжены и сегодня. В 2018 году в Челябинске начали выпускать прибор безопасности ОГМ-240: он широко используется на башенных кранах MITSUBER MST-125FRB. Это единственный прибор российской сборки с простым и удобным интерфейсом. Вся информация, касающаяся работы грузоподъемного механизма, отображается на одном экране – машинисту не нужно делать «лишних движений». Система безопасности полностью контролирует работу крана – в случае опасности кран будет отключен.

Прежде всего прибор ОГМ-240 предназначен для защиты крана от перегрузки и падения при подъеме груза, от повреждения крана и столкновения с препятствиями при работе в стесненных условиях (координатная защита), от опасных ветровых порывов. Кроме того, система регистрирует параметры работы крана в реальном времени.

Функции прибора:

Ограничитель грузоподъемности

Прибор автоматически формирует сигнал отключения механизмов крана при подъеме груза, масса которого превышает максимальную грузоподъемность для текущего вылета.

Ограничение движений крана

Система автоматически обеспечивает остановку механизмов:

- подъема крюка при его подходе к крайним верхнему и нижнему положениям (ограничитель предельного подъема и опускания крюка);
- изменения вылета в крайних положениях грузовой тележки;
- поворота крана влево или вправо при подходе к крайним угловым положениям;
- передвижения крана при его подходе к крайним точкам рельсового пути.

Координатная защита

Предназначена для предотвращения столкновения крана с препятствиями в стесненных условиях работы.

- В ОГМ-240 реализованы следующие виды координатной защиты:
 - «Стена» защита стрелы и крюка;
- «Потолок» защита типа «Площадка–1» и «Площадка–2» с возможностью расширения количества площадок;
- «Ограничение влево» и «Ограничение вправо» предотвращение превышения угла поворота стрелы влево и вправо соответственно;
- «Ограничение вылета» ограничение по максимальному вылету;
- «Ограничение вверх» и «Ограничение вниз» ограничение по максимальной и минимальной высоте грузозахватного органа соответственно.

Система обеспечивает измерение и отображение линейных и нагрузочных параметров крана. На дисплее блока индикации отображаются:

– линейные параметры крана;





Рис. 1. Блок отображения информации (дисплей) ОГМ-240

- вылет, высота подъема крюка, положение крана на крановом пути, угол поворота стрелы;
 - скорость ветра;
- нагрузочные параметры (степень загрузки крана, значение текущей полезной грузоподъемности, масса груза на крюке);
 - текущие время и дата;
 - значения выходных сигналов датчиков.

Встроенный регистратор параметров в реальном масштабе времени записывает в энергонезависи-

мую память ОГМ-240 значения линейных и нагрузочных параметров крана, а также состояния входных и выходных цепей его электрической схемы.

В течение всего срока службы системы безопасности регистратор параметров сохраняет следующую информацию:

- общую наработку крана в моточасах;
- суммарное число рабочих циклов;
- массу поднятых грузов;
- дату и время;
- параметры крана: тип и параметры стрелы, максимальные и минимальные высоты, вылет, путь и азимут, установки для скоростных режимов работы механизмов крана;
- введенные параметры координатных защит стрелы, крюка и площадок;
 - параметры ограничения движений крана.

Регистратор параметров соответствует «Требованиям к регистраторам параметров грузоподъемных кранов» РД 10-399-01 Ростехнадзора РФ.

Запись информации, своего рода «черный ящик», позволяет воспроизвести действия машиниста на момент аварийной ситуации, установить причину ЧП.

К достоинствам прибора безопасности ОГМ-240 относятся его цифровой интерфейс, простота в установке и обслуживании. По качеству данная система не уступает зарубежным аналогам, а по цене – несравнимо доступнее. ■



ЧТОБЫ ОБОРУДОВАНИЕ НЕ ВЫШЛО ИЗ СТРОЯ

В 2023 году вступили в силу новые Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии. Особое внимание в них уделяется качеству ээ



Владимир Закоптелков, старший преподаватель кафедры электрификации горных предприятий



Без электричества невозможно представить современную жизнь. Стоит отключить электроэнергию, и привычные для нас вещи станут недоступными: чайник, микроволновая печь, компьютер и телевизор... И совсем становится некомфортно, когда вместе с электричеством пропадают отопление и вода.

Существует множество определений термина ЭЛЕКТРИЧЕСТВО, и все они несут свою смысловую нагрузку.

Для характеристики потребления электричества в единицу времени служит понятие электроэнергии (ЭЭ). С точки зрения закона

ки пытаются отказаться от гарантийных обязательств, ссылаясь на некачественную электрическую энергию, которая стала, с их точки зрения, причиной выхода из строя оборудования. На самом же деле, как показывает практика, с качеством ЭЭ связаны менее половины случаев отказа оборудования.

Показатели качества электрической энергии

На бытовом уровне многие понимают, что величина напряжения – это основной (или единственный) критерий качества электрической энергии. Но на самом деле

нения. Например, отклонения величины напряжения усредняются в интервале времени 10 мин, а длительная доза фликера Plt измеряется в интервале времени 2 ч.

Современная проблема

Большинство современного технологического оборудования потребляет электрическую энергию с применением полупроводниковых элементов как в системе управления, так и в силовой цепи. При их работе искажается форма тока, что приводит к искажению синусоидальности напряжения. На рис. 1 представлен скриншот экрана измерительного прибора, на котором хорошо видны эти искажения.

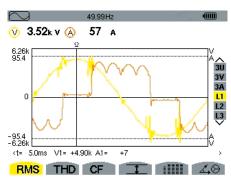


Рис. 1. Информация с дисплея регистратора ПКЭ для первичной оценки искажения формы напряжения и тока при работе мощного полупроводникового преобразователя.

Как правило, данная проблема остается нерешенной до того момента, как не начнут происходить отказы и остановка производства по неизвестным причинам.

Нередки случаи, когда силовая часть электроустановки, имеющей мощный полупроводниковый преобразователь, генерирует гармоники и искажает форму синусоиды напряжения настолько, что система автоматического регулирования выходит из строя.

Многие автоматизированные комплексы имеют в своем составе измерительные устройства, включенные в систему контроля качества продукции. Для нормального функционирования измерительных устройств необходимо обеспечить качество ЭЭ на уровне, установленном ГОСТ,

//

Электричество (от лат. electricus, далее из др.-греч. ἤλεκτρον) — совокупность явлений, обусловленных существованием, взаимодействием и движением электрических зарядов.

о защите прав потребителей, электроэнергия является товаром, но товаром специфическим: ее производство и потребление происходит в один и тот же момент, электроэнергия не может складироваться. Этот товар не имеет ни вкуса, ни цвета, ни запаха. А при неверном применении может принести огромный вред здоровью и жизни человека, стать причиной различных аварий. Однако правильное его применение приносит огромную пользу всему человечеству.

Пора задуматься о качестве?

Что общего между современной посудомоечной машиной и экскаватором ЭШ-20/90 на угольном разрезе? В обоих случаях для их нормальной работы необходима качественная электроэнергия.

Вопрос качества ЭЭ может возникнуть в различных ситуациях и у различных потребителей, но основной причиной, по которой во главу угла ставят качество электрической энергии, становится отказ или выход из строя электротехнического оборудования. Многие поставщи-

существует ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения», в котором приводятся показатели и нормы качества электрической энергии: отклонение частоты, медленные изменения напряжения (отрицательное δU(-) и положительное δU(+) отклонения напряжения электропитания), колебания напряжения и фликер, провал напряжения или перенапряжение, несинусоидальность напряжения, гармонические составляющие напряжения, несимметрия напряжений в трехфазных системах, импульсные напряжения.

Очень важной особенностью ЭЭ является то, что ее качество имеет переменный характер, то есть в различные моменты времени фактические величины ПКЭ имеют неодинаковое значение и изменяются во времени. Поэтому существуют требования к проведению измерений ПКЭ на протяжении 7 суток подряд, а для каждого показателя есть собственный интервал усред-

иначе они будут работать не в классе установленной погрешности.

Гармоники, колебания напряжения, импульсные перенапряжения могут оказывать негативное влияние и на линии связи, создавая в них помехи или ложные сигналы.

Методы повышения качества ЭЭ

Выбор того или иного метода зависит от характеристик источника искажений и от режима его работы.

Для первоначального определения пути решения задачи подавления искажений производится сбор информации об источнике этих искажений (схема его силовой части, профиль мощности и т. д.) и характеристиках питающей сети (мощность силового трансформатора, характеристика кабельной линии, удаленность от центра питания, мощность короткого замыкания и т. д.).

На основе полученных данных определяются несколько пунктов контроля качества ЭЭ для определения фактических ПКЭ и расчета характеристик устройств подавления. Для этого происходит подключение регистраторов ПКЭ. В нашем приборном парке имеются передовые измерительные комплексы PECYPC-UF2m, позволяющие зарегистрировать параметры сети с различной дискретизацией



Рис. 2. Регистратор показателей качества электрической энергии PECYPC-UF2m

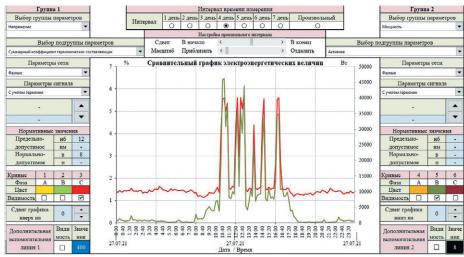


Рис. 3. Специализированный программный комплекс, позволяющий произвести анализ зарегистрированных данных.

и глубиной хранения информации. На рис. 2 показан процесс считывания зарегистрированных данных с измерителя показателей качества электрической энергии PECYPC-UF2m, установленного в РУ 6 кВ и подключенного ко вторичным цепям.

Интересная особенность: измерения могут выполняться с меньшими интервалами усреднения, чем нормирует ГОСТ, вплоть до 200 мс. Это необходимо для оценки ПКЭ в переходном процессе, например, при запуске мощного потребителя или наоборот, резком сбросе нагрузки. При измерении таких режимов с усреднением 10 минут полученные данные не отражают фактические величины тока, напряжения в переходном режиме.

Современные технические и программные средства позволяют выполнять точные расчеты показателей качества электроэнергии, которые затем подтверждают экспериментально. На рис. 3 показан пример определения зависимости показателей качества электроэнергии от режима работы потребителя ЭЭ с нелинейной характеристикой при помощи специализированного программного комплекса, где зеленым цветом обозначена потребляемая мощность, а красным – искажение синусоидальности.

По результатам расчетов, после подтверждения полученных измерений принимается решение

об использовании того или иного фильтра.

Универсальное лекарство

Для каждого оборудования, которое искажает параметры питающей сети, необходимо свое персональное устройство компенсации. Одно и тоже электрооборудование, установленное в разных электрических сетях, будет поразному влиять на сеть.

В нашей практике были случаи, когда зарубежное оборудование отказывалось работать в наших сетях. Как было установлено позже, причиной послужило наличие на данном участке сети другого мощного нелинейного потребителя с рваным профилем нагрузки с сочетанием со слабой сетью и возникновением условий для резонанса в электрической сети на частоте близкой к 37 гармонике. Это, в свою очередь, привело к появлению токов высших гармоник в подшипниках компрессора. Система защиты от этих токов отключала компрессор от сети.

На сегодняшний день для подавления высших гармоник и повышения коэффициента мощности широко применяются пассивные фильтры высших гармоник на основе фильтрокомпенсирующих устройств (ФКУ), настраиваемые на подавление определенных гармоник, и активные фильтры под названием СТАТКОМ на повышение качества напряжения



путем генерации гармоник в противофазе. У каждого метода есть свои плюсы и минусы, и свой спектр задач, которые он решает.

Чтобы управлять, нужно измерять

Для управления качеством электрической энергии, особенно в условиях постоянного увеличения потребителей с нелинейной характеристикой, необходимо периодически проводить измерение и оценивать изменение ПКЭ. Содействие в проведении измерений показателей качества электроэнергии и разработке мероприятий по их повышению оказывает кафедра электрификации горных предприятий Уральского государственного горного университета.

Специалистами кафедры были проведены работы по решению проблем с качеством ЭЭ на различных промышленных предприятиях.

Последствия некачественной ЭЭ:

– преждевременный выход из строя светодиодных ламп освещения ледовой арены в момент пуска холодильного агрегата (искажение cemu);

- отказ тепличных ламп досветки при питании от собственной электростанции («малая генерация»);
- нестабильная работа экскаватора ЭШ-20/90 с современной системой цифрового управления при изменении конфигурации внешней сети электроснабжения (рис. 4).

В новых Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии, которые вступили в силу в январе 2023 года, особое внимание уделяется потребителям, искажающим качество ЭЭ.

Вот лишь некоторые новые положения Правил, определяющие требования к обеспечению качества электроэнергии: «В случае, если режимы работы электроустановок, в том числе пусковые режимы двигательной нагрузки, приводят к нарушению требований к качеству электрической энергии... или приводят к провалам напряжения глубиной более 10% от номинального напряжения и длительностью более 0,5 секунды в точках присоединения электроустановок к электрической сети сетевой организации, потребитель должен разработать и реализовать компенсирующие мероприятия, направленные на исключение негативного влияния своих электроустановок на качество электрической энергии в электрической сети. Работа электроустановок с нелинейной, несимметричной и резкопеременной нагрузкой... приводящих к нарушению требований к качеству электрической энергии в точках присоединения электроустановок к электрической сети сетевой организации, без компенсирующих устройств не допускается».

С развитием технологий и повсеместным внедрением автоматизации вопросы качества электрической энергии и приведения ПКЭ в соответствие с требованиями нормативных документов выходят на первый план.

ЗАГАДКИ «холодного свечения»



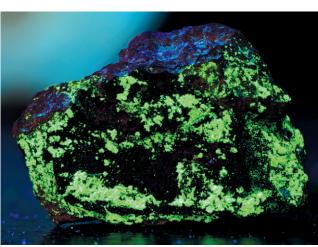
Наталья Зайцева, доцент кафедры химии УГГУ, старший научный сотрудник ИХТТ УрО РАН, кандидат химических наук

Люминесценция, или «холодное свечение», знакомо людям с незапамятных времен по таким природным явлениям, как северное сияние, свечение светлячков или морского планктона. Но попытки описать люминесценцию были сделаны только в XVII веке, после получения первых искусственных люминофоров¹: болонского камня (алхимик Винченцо Каскариоло в 1603 году пытался получить золото) и белого фосфора (алхимик Хеннинг Бранд в 1669 году пытался найти философский камень). С тех пор светящиеся вещества часто называют фосфОрами, поскольку именно свечение белого фОсфора - первый пример изученной и описанной, а не просто наблюдаемой люминесценции.

Привычное нам слово «люминесценция» появилось на двести лет позже, оно было введено немецким физиком и историком науки Эйльхардом Видеманом в 1889 году и обозначало «свечение, превышающее фон теплового испускания». Тогда же, в конце XIX века, было предложено использовать «холодное свечение» не только для красоты: английский физик Джордж Стокс, сформулировавший первый закон люминесценции, высказал идею о методе анализа веществ по изменению спектра их люминесценции.

Идея была воплощена в середине XX века в работах советского физика Сергея Вавилова. Метод люминесцентной спектроскопии и сегодня не теряет своей актуальности, благодаря высокой чувствительности и низкому пределу обнаружения.

Вавилову также принадлежит современное определение понятия «люминесценция», позволяющее выделить люминесценцию из ряда остальных видов неравновесного свечения. Именно середину XX века можно считать временем зарождения люминесценции как науки, когда начались активное исследование механизмов разгорания и тушения люминесценции и поиск люминофоров для различных практических приложений (люминесцентные лампы, экраны цветных телевизоров и т.д).



Светящийся в ультрафиолете минерал виллемит (франклинит)

запасом избыточной энергии) в основное (устойчивое состояние без запаса энергии). Для перевода вещества (как органического, так и неорганического) из основного состояния в возбужденное ему нужно передать избыточную энергию. Это делается разными способами: облучением ультрафиолетом (фотолюминесценция), облучением рентгеновскими лучами (рентгенолюминесценция), нагреванием до температур 400-450 °C (термолюминесценция), за счет протекания химической реакции (хемилюминесценция) и так

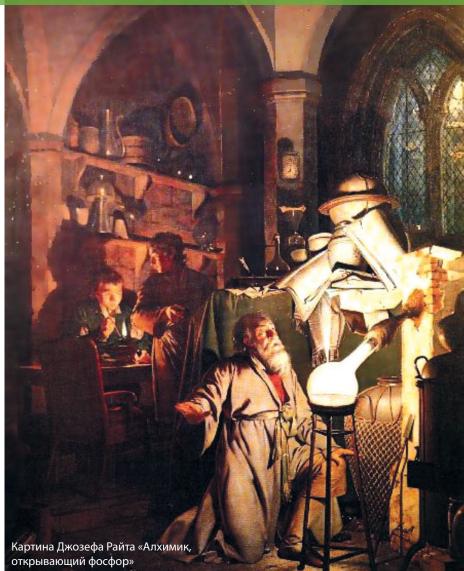
«Люминесценцией называется избыток свечения тела над тепловым излучением того же тела, дли-

тельность которого превышает 10⁻¹⁰ секунды»

Было показано, что свечение, наблюдаемое при люминесценции, возникает за счет энергии, выделяемой во время перехода соединения из возбужденного состояния (то есть состояния с

далее. Возбужденные электроны могут возвращаться в основное состояние, рассеивая запасенную энергию на кристаллической решетке, — это безызлучательные переходы, не дающие люминесценции. Если же эта энергия выделяется в виде кванта света, то мы наблюдаем люминесценцию с

¹ Люминофор (от лат. lumen — свет и др.-греч. φορός — несущий) — вещество, способное преобразовывать поглощаемую им энергию в световое излучение (люминесцировать).



определенной длиной волны: синее, зеленое, желтое или красное свечение. Длина волны излучения не зависит от способа возбуждения вещества, это характеристика самого люминофора.

Неорганические люминофоры, иначе называемые кристаллофосфорами, необходимы для изготовления дисплеев различных устройств, детекторных систем, полупроводниковых осветительных приборов. Кристаллофосфор представляет собой неорганическую матрицу: оксид, фосфат, алюминат или силикат, допированную (допирование – добавление небольшого количества посторонних ионов в кристаллическую решетку матрицы) металлами, которые и становятся активаторами люминесценции. В качестве светящихся ионов-активаторов чаще всего выступают

d-металлы (марганец, ванадий, хром) или f-элементы (церий, европий, эрбий).

Именно так устроен люминесцирующий виллемит² — один из первых обнаруженных в природе кристаллофосфоров зеленого свечения. Минерал виллемит был открыт в 1830 году французским минералогом и кристаллографом Арманом Леви и получил свое название в честь короля Нидерландов Вильяма I. После обнаружения зеленого свечения при облучении ультрафиолетом у одной из разновидностей природного виллемита, в 1930-х годах виллемит стали синтезировать искусственно для использования в производстве телевизоров, люминесцентных ламп и осциллографов.

Кристаллофосфор синтезируют как методами «мягкой химии» (реакции, протекающие в рас-

творах и не требующие использования высоких температур и давлений), так и высокотемпературным керамическим способом — твердофазным синтезом.

Твердофазный синтез — высокотемпературное взаимодействие (800-1400 °C) совместно измельченных оксидов, карбонатов или нитратов цинка и марганца и оксида кремния — обладает рядом преимуществ при использовании в промышленности: он отличается простотой технологических операций, возможностью получения большого количества конечного продукта. Сопоставление размеров и морфологии частиц конечных продуктов синтеза методами «мягкой химии» и керамического синтеза часто позволяет отдать предпочтение последнему, поскольку при твердофазном синтезе получают хорошо окристаллизованные порошки с микронными размерами зерен, что является оптимальным для создания эффективных люминофоров. Если для изготовления оптического материала нужен наноразмерный люминофор — используются методы «мягкой химии».

Востребованность кристаллофосфоров в современной технике заставляет исследователей искать способы усиления интенсивности их свечения. Очевидный прием для достижения этой цели — увеличение количества иона-активатора, вводимого в матричную структуру — действительно сначала ведет к увеличению интенсивности люминесценции. Однако после достижения максимальной величины светимости наступает концентрационное тушение, и интенсивность люминесценции падает при добавлении большего количества марганца. Механизмы тушения люминесценции и способы влияния на интенсивность, чистоту свечения и время затухания остаются предметом современных исследований.

Сотрудники кафедры химии УГГУ совместно с учеными УрО РАН участвуют в различных научных исследованиях в области материаловедения, кристаллохимии и нанотехнологий. В том числе — в изучении загадок «холодного свечения» виллемита.

² Виллемит — природный минерал и люминофор зеленого свечения.



Робот-экскаватор уже не утопия. Машина нового поколения в российских карьерах появится в скором будущем, в том числе благодаря разработкам ученых УГГУ. Об этом рассказала старший преподаватель кафедры информатики канд. техн. наук Евгения Волкова, которая занимается вопросами искусственного интеллекта, нейронных сетей и машинного зрения.

– Евгения Алексеевна, ученые УГГУ в последние годы вплотную занимаются исследованиями в области машинного зрения. Расскажите, над чем конкретно вы работаете, и как это поможет в развитии горной отрасли?

– В 2018 году мы получили грант по программе «Старт» на исследования в области автоматизации открытых горных работ. В рамках проекта мы занимались внедрением машинного зрения на экскаваторах. Целью было снизить потребление энергии и при этом сохранить нужное качество выполнения работ. То есть найти такое решение, при котором экскаватор, работая в карьере на погрузке и разгрузке горной породы, потратит электричества меньше, чем обычно.

– Решение найдено?

– Да. По нашей гипотезе, которая затем подтвердилась на практике, сэкономить на электроэнергии можно, если переносить ковш экскаватора по определенной траектории. Вычислить ее позволяет машинное зрение, которое по сути представляет собой набор устройств. С помощью видеокамер, которые были установлены в кабине машиниста и на стреле экскаватора, мы фиксировали положение ковша в пространстве. Дополнительно его координаты в режиме реального времени определял лазерный сканер. Полученные данные поступали на компьютер, где учитывалась также текущая технологическая операция – переносит ковш породу или ее разгружает... После полевых испытаний, которые мы проводили в карьерах двух предприятий – «Ураласбест» и Назаровский ГОК, вся информация обрабатывалась в университете, на компьютерах. И в результате мы получили ту самую искомую траекторию стрелы экскаватора, которая дает экономию электроэнергии.

Какова же эта траектория? Логично предположить, что самая короткая.

– На самом деле нет, поскольку экскаватор – это устройство с большим количеством узлов. Оптимальная траектория переноса ковша оказалась не самой короткой или длинной, экономию мы получаем при определенных характеристиках приводов.

Для чистоты эксперимента мы проводили испытания в разное время года – зимой и летом, в разных карьерах – в одном добывают асбест на Урале, в другом – уголь в Красноярском крае, на разной технике – мы анализировали работу экскаваторов ЭШ 20.90 и ЭКГ-10, при этом в одном случае экскаватор переносил пустую породу в отвал, а в другом – уголь в думпкары (грузовые вагоны – ред.).

http://www.nazarovo-online.ru/uploads/posts/2016-12/1482213154_suek2.jpg

– Ученые Горного находились непосредственно в карьере, исследовали реально работающую технику. Как на практике складывается сотрудничество с предприятиями? Есть ли с их стороны понимание ценности научных исследований?

– Предприятия пускают на свою территорию и способствуют работе ученых, поскольку заинтересованы в результатах исследований. Бизнесу нравятся наши идеи, интересует их жизнеспособность. К примеру, на Назаровском ГОКе мы рассчитали, что экономия составит 3% электроэнергии в год на один экскаватор. Учитывая, что в карьере задействованы более десятка экскаваторов, сумма получается солидная.

С Назаровским ГОКом у кафедры информатики УГГУ давняя история сотрудничества. В свое время зав. кафедрой Алексей Владимирович Дружинин, а до него – Михаил Борисович Носырев, ездили на это предприятие и проводили там испытания. Они занимались вопросами управления главными приводами и измеряли эффективность работы уникального экскаватора ЭШ-100.100. Это было в 1980-90-е годы, поэтому вычисления проводились на основе электрических координат, параметров двигателя. Сегодня другие технические возможности – мы используем нейросети и машинное зрение. Продолжая начатое коллегами, помогаем предприятиям горной отрасли повысить эффективность. И если мы не сделаем робот-экскаватор в ближайшие десять лет, то наше



Работа камеры в кабине экскаватора (Назаровский ГОК)



дело продолжат студенты, которые сейчас учатся на кафедре.

– Экскаватор будет работать самостоятельно, без участия человека?

– Роботизация – тема сегодня актуальная, и мы знаем, что на «Уралмашзаводе» хотят сделать полностью автоматизированный экскаватор. Отмечу, что это сложная задача и далекоидущие планы, поскольку к роботизированному экскаватору нужен полностью роботизированный самосвал. Создать инфраструктуру не так просто! Однако уже сейчас мы можем роботизировать такую операцию, как перенос ковша. Сложные задачи, связанные с мастерством (например, черпанье), выполняет машинист, а более простую транспортную операцию по перемещению ковша машина берет на себя. Это позволит человеку делать в работе перерывы, отдыхать и лучше концентрироваться на своей задаче. Данное предложение по частичной роботизации, когда машина перехватывает управление у машиниста, я выдвинула в своей диссертации.

– Какие планы у наших ученых на 2023 год?

– Планы большие. У партнера нашего вуза – «Уралмашзавода» – есть потребность в дальнейшем внедрении машинного зрения на предприятии. Дело в том, что экскаваторы довольно часто теряют зубья в процессе погрузки-разгрузки. Машинист не сразу замечает поломку, и металлический зуб попадает в самосвал, а потом – в дробилку, что приводит к порче оборудования и дорогостоящему ремонту. Важно вовремя заметить потерю зубьев. И помочь в этом могут технологии машинного зрения.

С УГМК мы сотрудничаем в рамках проекта по созданию автоматизированного комплекса построения паспортов буровзрывных работ тоже с помощью машинного зрения и нейронных сетей. Интересен рекрутинговый проект: мы создаем интеллектуальную систему, которая помогает студенту найти работу его мечты, подобрать пару «идеальный кандидат» - «идеальное предприятие». Данная система использует нейросетевые алгоритмы и учитывает множество факторов: если для работодателя важна информация об образовании, компетенциях и профессиональных навыках соискателя, то для человека, который находится в поиске, есть свои критерии «привлекательности» будущего места работы. Задача нашей системы – подобрать подходящую пару.

Команда УГГУ неоднократно становилась победителем Всероссийского ІТ-конкурса «Цифровой прорыв» и входит в ТОП-100 лучших разработчиков России. Все наши исследования проводятся для того, чтобы сделать жизнь людей лучше. ■



Новая жизнь старых месторождений

Старые месторождения, где руду добывали сто, а то и двести лет назад, сегодня представляют угрозу для природы и человека. Чтобы эту угрозу ликвидировать, а еще лучше – сделать отработанные месторождения полезными для новых поколений, ученые УГГУ составят специальную базу данных. Соответствующее соглашение в конце января 2023 года было подписано с министерством цифрового развития и связи Свердловской области.



Владимир Коновалов, доцент кафедры геодезии и кадастров УГГУ, кандидат технических наук

- Владимир Ефимович, для чего нужно знать об отработанных месторождениях?

– Информация о состоянии территорий отработанных месторождений необходима сразу по нескольким причинам. Не секрет, что после того, как добыча полезных ископаемых прекращается, остаются последствия: полуразрушенные здания, нарушенные и загрязненные территории... Так называемые «горячие экологические точки», которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду и население, несут в себе риск возникновения чрезвычайных ситуаций.

По статистике, в результате хозяйственной деятельности в нашей стране накоплено 31,6 млрд тонн отходов. Из них 2,3 млрд тонн токсичны, растворяясь под действием дождя и снега, они с грунтовыми водами загрязняют почву на обширных территориях. К примеру, в Пермском крае, когда закрыли все шахты Кизеловского угольного бассейна, рудничная вода из затопленных шахт и отвалов загрязнила близлежащие реки.

Еще пример – территория экологического бедствия в Челябинской области, г. Карабаш, с разноцветными реками, желтыми и черными отвалами, редкой и чахлой растительностью. Все эти земли нужно восстанавливать, или рекультивировать. Этого требует, в частности, федеральная целевая программа «Ликвидация накопленного экологического ущерба» на 2014-2025 годы.

Кроме этого, в каждом месторождении помимо основных полезных ископаемых могут быть другие попутные полезные ископаемые. У нас как бывает? К примеру, основные медь, серу – выбрали, а оставшиеся попутные – золото, серебро, кадмий, селен и другие компоненты – остаются в отвалах, шламо- и хвостохранилищах. А ведь минеральные техногенные образования являются источником получения вторичного сырья

Месторождения полезных ископаемых Свердловской области

- Каменный и бурый
- Железные руды
- Марганцевые руды
- □ Алюминиевые руды
- Медные руды
- **У** Никелевые руды
- Золото
- + Асбест
- ₩ Тальк
- 🔅 Самоцветы
- Огнеупорные глины
- **▲** Нефть
- Л Природный газ

и строительных материалов. Их нужно фиксировать, оценивать и использовать. Зачем нам, к примеру, через 30 километров разрабатывать месторождение диоритов, когда значительно ближе, на тридцати гектарах находится отвал из диоритов? Пустые породы можно использовать для строительства отсев (побочный продукт дробления щебня – авт.) является хорошим балластом для автомобильных или железнодорожных путей. Получается, что для развития экономики региона важно обладать информацией о расположении и составе отработанных месторождений.

– Вероятно, о многих отработанных месторождениях было известно и раньше. Теперь эта



Рекультивация – это комплекс мер по экологическому и экономическому восстановлению земель и водных ресурсов, плодородие которых существенно снизилось в результате человеческой деятельности. Рекультивация проводится для «оздоровления» окружающей среды, восстановления продуктивности земель и водоемов.

работа по их выявлению будет носить системный характер?

– Да, такая работа велась и раньше, в том числе на нашей кафедре геодезии и кадастров. Известно, что в Свердловской области находятся около тысячи заброшенных (отработанных) месторождений. И многие из них – проблемные. К примеру, в XVIII-XIX веках в Краснотурьинске разрабатывались медные рудники. И сегодня на северной окраине Краснотурьинска ничего строить нельзя, потому что там располагаются старые подземные горные выработки, как соты, на глубине от 3 до 30 метров. Со временем, а мы точно не знаем, когда это время наступит, – через пятьдесят, сто или более лет – деревянные крепи старых подземных горных выработок сгниют, и горные породы могут обрушиться. В этом случае на поверхности земли появляются провалы и трещины, в которые могут попасть люди или здания. На слуху немало историй, когда внезапно возникали такие провалы... К примеру, наша кафедра проводила инструментальные наблюдения за осадкой жилого здания, которое начало проваливаться в шахту Ольгинского месторождения. Сама шахта была закрыта в 1787 году, а через двести лет, в 1995-ом, ее устье начало «засыпаться» и уходить вниз, что привело к оседанию южной части расположенного на нем дома.

Проблема подобных случаев состоит в том, что нет единого реестра подземных выработок. Мы не знаем точно, где они проходят, на поверхности их не видно. Но они есть и в Березняках, и в Соликамске, и в Березовском... Вообще в Свердловской области в десятке городов есть отработанные подземные месторождения. Строить на этих территориях нельзя. И если бы подобная информация была в открытом доступе, никто бы там не возводил даже малоэтажные дома.

Министерство цифрового развития и связи Свердловской области создает региональную геоинформационную систему, в которую будут входить данные о недропользовании.

Научный коллектив Горного университета займется сбором информации о современном состоянии территорий отработанных месторождений полезных ископаемых. В базе данных будут отражены сведения о географическом положении объекта с указанием координат, его площади, текущем состоянии, сохранившихся сооружениях, а также о геологическом составе месторождения и наличии техногенных отходов. Кроме того, ученые оценят потенциал дальнейшего использования объектов для переработки отходов недропользования или превращения месторождений в туристические объекты.

– Есть удачные примеры развития туризма на подобных территориях?

– Конечно. Озеро Тальков камень – одно из любимых мест отдыха уральцев в природном парке «Бажовские места». В 1843 году там открыли тальковый рудник, а спустя 80 лет карьер забросили. Теперь рудник затоплен, и на этом месте образовалось живописное озеро с чистой водой, в окружении леса.

Еще пример – Калиновские разрезы в районе Эльмаша в Екатеринбурге. В XIX веке и в советское время там добывали золото. Когда разработка золотоносных пород была завершена, на месте работы драги образовались озера – Кали-

новские разрезы, берега покрылись сосновым лесом. Сегодня на территории лесопарка действует рыбное хозяйство, где организована платная рыбалка, есть беседки и мангальные зоны, загородный клуб с контактным зоопарком и страусиной фермой. В самом же озере живут карпы разных видов, форели, сиг, лещ, щука... Прекрасный пример использования отработанного месторождения!

– Как будет осуществляться работа ученых УГГУ? Предполагается ли участие студентов в этом региональном проекте?

- Совместно с министерством цифрового развития и связи Свердловской области будут определены участники предоставляемой и получаемой информации, обеспечено взаимодействие между различными ведомствами. Сотрудники кафедры геодезии и кадастров УГГУ будут использовать архивные документы, материалы дистанционного зондирования Земли (космические снимки) и наносить на карту отработанные месторождения. Студенты, обучающиеся по направлению «Землеустройство и кадастры», примут участие в этой важной работе по сбору данных. Они смогут приобрести полезные навыки, использовать полученную информацию при написании курсовых, дипломных работ, а также магистерских диссертаций.





«Не деньги решают всё»

Иногда работа ученых определяет судьбу целого предприятия. В Иркутской области, например, научные сотрудники Уральского горного университета на одном из месторождений группы компаний «Высочайший» помогли найти дополнительные запасы руды. В результате фабрика, которую владельцы собирались закрывать, обрела «второе дыхание» - обеспечила себя работой еще на четыре года. О тесной дружбе ученых и промышленников, новых горизонтах в переработке полезных ископаемых и уникальном историческом моменте нам рассказал старший научный сотрудник кафедры обогащения полезных ископаемых канд. техн. наук Алексей Комлев.

– Алексей Сергеевич, расскажите о вашей научной работе в Горном университете. В чем ее практическое применение?

 В основе любой системы контроля качества на горном производстве лежит опробование –

отбор проб и анализ. Проблема горно-обогатительных предприятий заключается в неточном определении ценного компонента в рудах и готовой продукции. Например, опробование на обогатительной фабрике показало, что в медном концентрате содержится 16% меди. По факту же ее там 15,8%, и для металлургического передела такой концентрат уже может не подойти. Значение имеют десятые доли процента! Если же мы говорим про уран и редкоземельные элементы, то там важны и сотые, и тысячные доли

Опробование на фабриках выполняется с определенными погрешностями. И чем больше эти погрешности, тем меньше у производственников, продавцов продукции и покупателей объективной информации о качестве продукта.

Чем достовернее выполнено опробование, тем меньше потерь для предприятия. Вот мы привели пример, когда концентрат для дальнейшего передала не годится, он «бедный»: металлурги начинают плавить

шихту, а плавка с требуемыми параметрами не получается – как следствие, приостановка производства, финансовые потери, дополнительные трудозатраты.

Очевидно, что оптимизация работы предприятия связана с контролем качества продукции. Наша задача – помочь предприятиям проводить опробование с наименьшими погрешностями. Имея объективную информацию, фабрика не отдаст часть металла даром, а металлурги, в свою очередь, не заплатят за металл (железо, медь, золото в концентрате), которого в сырье в реальности нет.

– Насколько сами предприятия заинтересованы в том, чтобы получить объективную информацию о собственной продукции? Многие из них работают очень давно и наверняка привыкли к определенной схеме контроля качества.

– В России еще с советских времен сложилась практика комплексного освоения недр. То есть обеспечивается максимальное извлечение всех ценных компонентов отдельно взятого месторождения. Нам приходилось работать в Норильске, на Талнахской обогатительной фабрике «Норникеля», где обогащают самые богатые руды в мире: из них извлекают никель, медь, золото, серебро, платину, палладий, другие платиноиды... Все это на одной фабрике! Например, «Норильский никель» извлекает из руды больше палладия, чем любой другой его производитель в мире. В такой ситуации необходим объективный контроль по каждому из извлекаемых компонентов, и предприятие в таком контроле серьезно заинтересовано.

Для сравнения, за рубежом ситуация иная: если выгодно извлекать только медь, то извлекают только ее, а другие ценные компоненты игнорируют. О комплексности освоения недр в таком случае гово-



С 2007 года сотрудники кафедры обогащения полезных ископаемых отмечают на карте предприятия, на которых проводили научные исследования и разрабатывали практические рекомендации по улучшению производства. Сегодня здесь более сотни флажков, и их количество только увеличивается. Старший научный сотрудник кафедры Алексей Комлев к командировкам привык: не раз и не два он встречал Новый год вдали от дома— на предприятиях Карелии и Забайкалья.

рить не приходится. И о контроле всех ценных компонентов – тоже.

Мы провели исследования на десятках фабрик по всему СНГ, сотрудничаем с крупнейшими холдингами – «Полиметалл», «Селигдар», «Норникель», «Казхром», УГМК... Как правило, к нам обращаются, когда десятилетиями не могут решить проблему или уже искали ответы, например, у зарубежных специалистов, но не получили результата. Совсем недавно мы изучали систему опробования на одном из крупных горно-обогатительных предприятий. Выяснили, что ежемесячно фабрика «не видит», то есть пропускает, в руде 170 тонн меди. То есть, эта медь просто складируется с хвостами – с отходами производства. Разумеется, такие результаты, полученные путем теоретических расчетов, были восприняты с большим подозрением. Но мы умеем применять теорию на практике - внедрение нашей технологии опробования подтвердило теоретические расчеты. Мы не только находим проблему в опробовании, но и даем инструменты для ее решения. Нашим коллективом разработан новый комбинированный способ опробования с применением сразу двух способов отбора проб. Это новое слово в опробовании, такого больше не делает никто.

– Как построена ваша работа на предприятии, сколько времени уходит на обследование и подготовку рекомендаций?

- Мы исследуем технологию опробования на предприятии, точки отбора проб, положения о качестве, методики и инструкции. После проводим необходимые расчеты. По результатам формулируем перечень практических мероприятий и рекомендаций. Одним из практических результатов нашей работы является составление независимого товарного баланса фабрики, который позволяет «не выходя из кабинета» оценивать всю технологию обогащения и опробования. Для этого требуется тщательно изучить технологию обогащения на фабрике. Фактически,



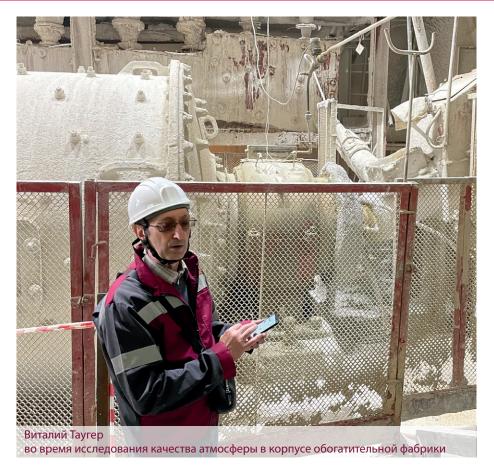
Норильск, по мнению Алексея Комлева, уникальный город, где расположены самые богатые недра планеты. Градообразующее предприятие «Норильский никель» — один из крупнейших производителей цветных и драгоценных металлов в мире. Сам Норильск находится за Полярным кругом, это самый северный город России с населением более 200 тысяч человек. Снег здесь не тает 9 месяцев в году.

мы должны знать фабрику не хуже, чем ее специалисты и руководители. Такие знания добываются долго – работа длится от 6 до 12 месяцев.

Почему это стало особенно актуально для предприятий сейчас?

– Жизнь заставила считать деньги и тщательнее контролировать технологию. А без представительного опробования это сделать невозможно. Кроме того, беднеет рудная база. И если раньше предприятия могли себе позволить большие запасы по качеству просто за счет богатой руды, то сейчас богатой руды все меньше, уменьшается массовая доля ценного компонента в ней. Чтобы извлекать, например, железо из бедной руды и получать концентраты товарного уровня, технология опробования должна быть выведена на другой уровень, с минимальными погрешностями. Мы такую уникальную технологию предлагаем.

Стоит отметить, что отношение к полезным ископаемым в ближайшем будущем изменится. Необходимо будет обратить внимание на те виды природного сырья, которыми в нашей стране раньше особо не занимались просто потому, что считали более выгодным не добывать и обогащать самим, а приобретать в готовом виде за границей. Такая схема оценивалась исключительно через деньги, которые, как иногда говорят, «решают всё». Очень глубокое заблуждение. Это касается, например, лития. Данный металл лежит в основе технологии производства современных аккумуляторов, используемых как в обычных телефонах, так и в различных системах вооружения. Его привыкли приобретать за рубежом, однако в ситуации импортозамещения, через несколько лет, он будет нужен, фактически, любой ценой – будет не важно, сколько стоит его добыча и производство. Лития не так много в природе – его массовые доли в земле настолько низкие, что традиционными методами опробования их адекватно не оценить. Между тем, контроль массовой доли очень важен с точки зрения выбора месторождения, утверждения запасов, планирования производства, контроля технологии обогащения... Такая же ситуация по урану и многим редкоземельным элементам. Поэтому потребность в нашей работе, наших знаниях со временем будет только расти. Школа опробования Горного университета является уникальной как по глубине теоретической проработки, так и по практической эффективности. ■



Есть сферы, важность которых трудно переоценить, — они напрямую связаны с жизнью и безопасностью людей. Еще свежа в памяти трагедия на шахте «Листвяжная» Кемеровской области, где в результате взрыва метана погибли более полусотни горняков. Причина ЧП — загазованность воздуха и грубое нарушение техники безопасности.

Научная деятельность доцента кафедры технической механики канд. техн. наук Виталия Таугера непосредственно связана с вопросами вентиляции горных предприятий. Как дела обстоят на практике, и что готовы предложить горнякам ученые УГГУ, он рассказал журналу «Горняк».

......

Когда на кону – БЕЗОПАСНОСТЬ

– Виталий Михайлович, насколько остро сегодня стоит проблема вентиляции шахт?

- Для всех горных предприятий вентиляция - очень важный вопрос, это основа безопасности работников. Стоит отметить, что большинство аварий на шахтах происходит из-за неэффективного проветривания: когда продукты выбросов из горного массива скапливаются, любая искра может привести к пожару или взрыву. Еще одна проблема – запыленность, которая пагубно влияет на здоровье горнорабочих. Справиться с этим мы помогаем горным предприятиям - тесно сотрудничаем с УГМК, Гайским и Учалинским рудниками.

– Каких результатов удалось достичь по итогам работы с этими предприятиями?

– Мы предложили систему автоматизированного мониторинга газовой обстановки на руднике. Речь идет о системе датчиков, которая регистрирует газы, движение воздуха, – соответствующая информация поступает диспетчеру, на поверхность. В случае высокой загазованности принимаются меры – подключается вентиляционная служба, усиливается подача воздуха.

На Учалинском руднике сложная система подземных выработок, требуется много датчиков-газоанализаторов. Наша задача состояла в том, чтобы выбрать точки для установки этих датчиков, – при мини-

мальном их количестве обеспечить достоверность информации. На данном предприятии ручное измерение, служба вентиляции периодически определяет состав воздуха. Мы произвели газодинамический расчет и подобрали анемометры, оснащенные логическими контроллерами для обработки и передачи информации.

В идеале система управления вентиляцией должна быть автоматизированной и самостоятельно вырабатывать команды вентиляторным установкам. Но зачастую предприятия не стремятся финансировать мероприятия, не приносящие немедленной прибыли. А вопрос безопасности довольно затратная тема.

– На сегодняшний день горняки «латают дыры» или все-таки совершенствуют свои системы вентиляции?

- Как правило, нас приглашают, когда проблема стоит очень остро. Вот мы пришли в забой, времени там провели, казалось бы, немного, вышли, а респираторы серые от пыли. Рабочие же в таких условиях проводят всю смену. После проведения взрывных работ на руднике, как правило, много пыли. При этом проветривание недостаточно эффективно: вентилятор может подавать в трубу 20 кубометров воздуха в секунду, а до места доходит в несколько раз меньшее количество, потому что состояние вентиляционных систем оставляет желать лучшего. Мы всегда производственникам говорим, что наши разработки не имеют смысла, если работники не будут следить за оборудованием и соблюдать правила его эксплуатации.

Прежде всего, нужно менять отношение к технике и повышать сознательность рабочих. Пример: оператор буровзрывной установки считает, что «сильно дует», и просто перекрывает вентиляцию. Дуть, конечно, перестанет, но и свежий воздух не поступает.

- При расследовании несчастных случаев в шахтах в числе причин постоянно фигурирует «игнорирование данных индивидуальных газоанализаторов». Датчики специально отключают,

Анемометр – прибор для измерения скорости движения газов, воздуха в системах вентиляции

чтобы не срабатывали, и работа шахты не останавливалась. Чтобы производительность не упала, чтобы премии не лишили...

– Меркантильность оборачивается большими потерями. Несмотря на аварии и гибель шахтеров, отношение к вентиляции меняется мало. Я считаю, что людей по большому счету надо из шахты убирать. У нас даже подготовлено научное исследование: «Шахта-робот». Примеры роботизированных горнодобывающих комплексов в мире есть, но пока они остаются единичными.

– Расскажите о положительных примерах сотрудничества ученых УГГУ с предприятиями.

– Для решения проблемы запыленности на Гайском ГОКе мы предложили модульную систему местного проветривания, которая подает воздух в забой на большие расстояния – более 300 метров. Для обогатительной фабрики Учалинского ГОКа провели модернизацию системы воздухораспределения и решили проблему повышенной влажности, которая негативно сказывалась на строительных конструкциях фабрики.

Предприятия с историей проектировались давно, еще в советское время, затем проводилась модернизация, закупалось новое оборудование и увеличивалась производительность. Естественно, старые системы вентиляции уже не справляются с такими объемами, их тоже нужно менять. Для предприятий мы готовим технический проект, подбираем новое оборудование, предлагаем разработку чертежей. Работы для нас много: на каждом предприятии своя ситуация, одну и ту же задачу можно решать разными средствами.

Чего бы вы пожелали себе и коллегам?

– Нам есть куда развиваться! К примеру, УГГУ мог бы заниматься изготовлением того оборудования, которое сотрудники университета предлагают горным предприятиям. По сути дела, на сегодняшний день мы занимаемся разработкой и проектированием, логическим продолжением стало бы изготовление.

В этом году кафедра технической механики получила новый импульс для развития: сейчас идет установка современного лабораторного оборудования по мехатронике и робототехнике. В ближайшем будущем студенты будут заниматься программированием и моделированием мехатронных модулей и систем.

Направления выполняемых Уральским горным университетом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР)

Геологические, инженерно- экологические изыскания	Машины и оборудование
Горные работы	Безопасность горного производства
Обогащение	Энергетика и электроснабжение
Экологическая безопасность	Научно-технические услуги



ЛЕТАЮЩИЙ ЭКОЛОГ

Победителем федерального конкурса «Студенческий стартап» стал студент УГГУ Владислав Стороженко. Он представил новый прибор по мониторингу промышленных выбросов и сбросов загрязняющих веществ. Уникальность студенческой разработки заключается в том, что пробы воды или воздуха берутся дистанционно - с помощью дрона.

На федеральный конкурс «Платформа университетского технологического предпринимательства» студент 4 курса факультета геологии и геофизики УГГУ Владислав Стороженко представил проект универсальных пробоотборников для дистанционного мониторинга воздуха рабочей зоны, атмосферного воздуха и поверхностных водных объектов.

Уникальность разработки заключается в том, что пробы воды или воздуха берутся дистанционно — с помощью дрона, который подлетает в самые труднодоступные места, берет материал и доставляет его оператору. Над изобретением в университетской лаборатории УГГУ трудилась целая команда.

Удобство дистанционной технологии очевидно. К примеру, если сейчас для взятия проб воды сотрудники лаборатории едут на машине до берега водоема, садятся в лодку, доплывают до определенных координат, набирают в пробоотборник воду и плывут назад... То с дроном процесс становится значительно проще: беспилотный летательный аппарат подлетает к нужному месту реки, отстойника или шламохранилища с пробоотборником, висящим на тросе, опускает его в воду и собирает пробы. После чего возвращается на берег и отправляется в лабораторию.

С помощью летательных аппаратов можно брать пробы

воздуха там, где не ступала нога человека. На высоте, у трубы, или, к примеру, в замкнутых помещениях — вентиляционной системе угольных шахт или бокситовых рудников.

– Есть точки отбора, которые находятся высоко — например, заводская труба. Чтобы взять пробу воздуха возле нее, человек должен каждый раз подниматься на высоту 80 метров, списывать показания и спускаться вниз. Вот почему мы перешли к разработке устройства с использованием коптера. К нему крепится коробочка с детекторами. Коптер поднимается на нужную высоту, зависает, анализирует воздух, снимает показания – а мы видим все данные в режиме онлайн, — объясняет участник проектной команды Сергей Завьялов.

Пробоотборник газов обладает малым весом — до 1000 граммов, продолжительность отбора пробы не более 75 секунд. Разработка ученых УГГУ интересна тем, что отечественных аналогов у нее нет, выход же зарубежных компаний на российский рынок закрыт из-за санкций Европейского блока.

– В России ведутся исследования по данному направлению, но готовые решения пробоотборников атмосферного воздуха, воздуха замкнутых помещений и вод представлены только зарубежными компанияMU - в виде готовых проектов, которые находятся на этапах полупромышленных испытаний. Преимущество наших пробоотборников заключается в простоте конструкции, легкости в эксплуатации, малых габаритах и скорости отбора проб. При этом мы не только предлагаем российский продукт для эффективного и точного анализа, но также готовы рекомендовать заказчики способы по снижению загрязнения, - рассказывает Владислав Стороженко.

Технология создавалась в стенах молодежной лаборатории рекультивации нарушенных земель и техногенных объектов УГГУ, где работает Владислав. Экологический мониторинг вредных выбросов в атмосферу и водную среду является одним из приоритетных научно-исследовательских направлений ученых УГГУ. В прошлом году они выполнили ряд изысканий по оценке углеродного следа на предприятиях горно-металлургического комплекса региона.

Проблема выбросов и сбросов загрязняющих веществ становится все более острой: вредные отходы производства влияют на здоровье людей, окружающую среду и экономику в целом. При этом показатели выбросов метана в России одни из самых высоких в мире.

В июле 2021 года был принят Федеральный закон № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов», который предусматривает государственный учет выбросов парниковых газов (ПГ) и их сокращение. В связи с этим ежегодно до 1 июля организации обязаны предоставлять в Росприроднадзор отчеты о выбросах парниковых газов.

За непредставление отчетов о выбросах ПГ (а также представ-

Пробоотборник — это прибор, предназначенный для отбора проб нефти, газа, воды или иной жидкости из резервуаров, трубопроводов, железнодорожных и автомобильных цистерн, подземных емкостей, нефтеналивных танков на морских судах. Кроме того, пробоотборники применяются (известны пробоотборники сел и т.д.)



ление их не в полном объеме или с недостоверной информацией) предусмотрен штраф — до 1 млн рублей.

К парниковым газам (ПГ) законодатель относит газообразные вещества природного или антропогенного происхождения, которые поглощают или переизлучают инфракрасное излучение: двуокись углерода (CO_2) , метан (CH_4) , закись азота (N,O), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ), гексафторид серы (SF₆), трифторид азота (NF_3) .

Указом Президента РФ от 04.11.2020 № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов», Правительству поручено к 2030 году обеспечить сокращение выбросов ПГ до 70% относительно уровня 1990 года.

Государственные структуры, которые осуществляют экологический мониторинг (Министерство природных ресурсов и экологии, Росприроднадзор, Ростехнадзор), наиболее заводы нуждаются предприятия горнопромышленной, металлургической и нефтегазовой отраслей. Впрочем, коммерческий успех предприятия не столь важен для молодых ученых —

//

Федеральный закон № 296-ФЗ вводит понятие «регулируемые организации» — юридические лица и индивидуальные предприниматели, хозяйственная и иная деятельность которых сопровождается выбросами ПГ в количестве, эквивалентном 150 тыс. т. и более углекислого газа за период до 01.01.2024 г. (на 2022—2023 гг.), 50 тыс. т. и более — после 01.01.2024 г.

интересованы в качественных пробоотборниках — они могут стать ключевыми потребителями продукции ученых УГГУ. Кроме того, в отборах проб воздуха и

главное, по их словам, внедрение новых технологий в такой важной сфере, как экология.

– Для меня, как для молодого ученого, это возможность оставить свое имя в истории. Разработка универсального пробоотборника — это первый шаг. Далее нас ждет интересная научная работа, — говорит

В. Стороженко.

Стоит отметить, что жюри федерального конкурса для молодых предпринимателей высоко оценило разработку ученых Горного университета. На внедрение пробоотборника в жизнь Фонд содействия инновациям выделил грант в размере 1 миллиона рублей. В течение полугода команда проекта разработает модели пробоотборников, проведет лабораторные испытания, тестирование и представит итоговый продукт. ■



В. Стороженко в лаборатории



Татьяна Ветошкина, кандидат философских наук



Мовлуд Юсибов,

ТАЛАНТ:

ключевая фигура компании

Поиск и развитие талантливых сотрудников, которые принесут ощутимую пользу компании, - это тоже своего рода «талант». Впрочем, в последние годы он превращается в четкую структуру действий.

деятельность по созданию в компании системы поиска, привлечения, найма, развития талантливых сотрудников, способных достигать больших результатов в бизвысокотехнологичные компании начали вести «войну за таланты».

- управление карьерным развитием, кадровым резервом и продвижением;
 - организационный менеджмент;
 - мотивационный процесс;
- управление знаниями и навыками путем обучения.

дрение системы управления талантами требуется одиндва года, а ее формирование предполагает три основ-

- 1. Поиск сотрудников с высоким потенциалом в коллективе. На этой стадии для выявления талантливых сотрудников используется оценка, что позволяет под-
- 2. Оценка и выбор кандидатов для включения в ка-
 - 3. Использование и удержание талантов в компании.



Для того, чтобы управлять талантами необходимо осуществить ряд действий. Первый этап – принятие благодаря своему подходу, смелости и способностям Для эффективного прохождения этого этапа в органи-

- установить «золотой стандарт» для талантов, т. е. набор их компетенций;
 - активно участвовать в HR-менеджменте талантов;

Талант – как породистый конь, необходимо научиться управлять им, а если дергать повода во все стороны, конь превратится в клячу.

Максим Горький

Второй этап – разработка в компании привлекательных предложений с целью привлечения и удержания талантливых сотрудников. Если компания действительно заинтересована в талантливых работниках, она должна обеспечить лучшее предложение на рынке труда по таким показателям, как социальный пакет, оплата труда, климат и отношения в коллективе, перспективные и интересные проекты и работы и т. п.

Третий этал – перестройка стратегии приема на работу сотрудников. Реалии современного рынка труда таковы, что не организация диктует работникам условия, а талантливые высококлассные работники выбирают наиболее перспективную и интересную для них компанию. При этом поиск талантов осуществляется постоянно, а не только при появлении вакантных должностей.

Четвертый этап — обеспечение непрерывного развития и обучения сотрудников, для чего необходимо использовать современные формы и методы обучения и развития, а также мониторить результативность данного процесса. Необходимо обеспечить участие талантливых сотрудников в решении приоритетных задач, таких как реструктуризация организации, открытие новых направлений и филиалов. Целесообразно предоставлять им должности с расширенным кругом полномочий, обеспечивать участие в работе над значимыми проектами и пр.

Пятый этап – дифференцирование и мотивирование сотрудников. Индивидуализация оплаты труда с учетом стремления сотрудников к карьерному росту, развитию, а также с учетом индивидуальной и группо-

вой результативности является современным трендом в мотивации персонала.

Суммируя сказанное, необходимо подчеркнуть, что для более эффективного управления работой с талантами в штатном расписании служб управления персоналом (СУП) ряда компаний недавно появились должности *talent-менеджера*, основная задача которого состоит в поиске талантов и удержании их в компании.

Его основные обязанности:

- участие в системе ротации и карьерного продвижения сотрудников;
- разработка и внедрение системы выявления и оценки талантов (ассесмент, метод «360 градусов», оценка результатов проектной деятельности);
- проведение индивидуальной оценки специалистов и руководителей;
- формирование плана карьерного развития сотрудников;
- совместно с отделом обучения планирование обучения талантов.

Желательные требования к должности:

- высшее образование (специальность: управление персоналом, психология);
- прохождение специальных курсов в области управления персоналом или изучение всех тонкостей на собственном опыте;
- опыт самостоятельной разработки и проведения оценки руководителей, менеджеров, специалистов, в том числе контактирующих с клиентами и фронт-персоналом;
- владение коучингом и консультированием, а также навыками управления и стратегического планирования.

В России менеджеров по управлению талантами пока единицы, преимущественно они работают в московских офисах российских или транснациональных гигантов. Статус менеджера по талантам зависит от статуса всего отдела по персоналу в компании. Если руководство понимает важность развития персонала, ме-

неджер по талантам становится одной из ключевых фигур, так как он осведомлен о потенциале сотрудников и принимает участие в планировании их карьерного и профессионального развития.

Прогнозируя развитие управления талантами через пять лет, респонденты считают, что востребованность коснется в первую очередь крупных предприятий производственной отрасли, финансовых и IT-компаний.

В заключение необходимо подчеркнуть, что если первоначально талантами считались в основном работники уровня топ-менеджмента, то в настоящее время к ним также относятся работники, которые креативны, быстро овладевают новыми компетенциями и навыками, творчески мыслят, способны быстро адаптироваться в условиях высококонкурентной и постоянно меняющейся среды.









КАКОЙ ЦВЕТ у экономики и управления?

Как разноцветен мир, так богата палитра экономической деятельности человека. Вопрос только в том, какой цвет выбираем мы, – темный индустриальный или зеленый экологичный? И как выглядит структура управления нашей компанией - может быть она красная, а может быть – желтая... На этот счет есть что сказать менеджерам и маркетологам.



Людмила Мочалова, заведующая кафедрой экономики и менеджмента УГГУ, доцент, доктор экономических наук

С развитием промышленности и индустриализации экономики в палитре хозяйственной деятельности все больше стали доминировать темные оттенки. Черный и коричневый ассоциируются с загрязнением окружающей среды – выбросами в атмосферу вредных веществ, их сбросами в водную среду, размещением отходов и мусора на территории.

Почерневшие и покоричневевшие виды хозяйственной деятельности потребовали озеленения, в результате чего была разработана концепция «зеленой» экономики. Данная концепция предполагает проведение природоохранных мероприятий, обеспечивающих ликвидацию и предотвращение загрязнения окружающей среды, другими словами, очищение от неприятного черного и коричневого цветов и превращение ее одеяния в различные оттенки зеленого цвета.

Зеленый цвет, как правило, ассоциируется с цветом деревьев и растений. Есть еще термин «синяя (голубая) экономика», который вызывает явные ассоциации с водой и морем. В одном случае он означает использование моря и его ресурсов для устойчивого экономического развития, в другом – любую экономическую деятельность в морском секторе (рыболовство,



переработка морепродуктов, судоходство, портовая инфраструктура, судостроение и ремонт судов, добыча газа и нефти на шельфе, морское строительство, морской и прибрежный туризм, услуги морского бизнеса и др.).

С развитием цифровых технологий в 21 веке возник термин «белая экономика», характеризующий экономику, созданную молодыми предпринимателями стартапов и цифрового бизнеса. Данная экономика растет экспоненциальными темпами: предприниматели набирают силу и вытесняют крупные традиционные компании с рынка. Хоть данная экономика не связана напрямую с природой, однако те, кто ее развивает, имеют образ жизни, отличный от предыдущих поколений по способу потребления и поведению: им важна забота об окружающей среде. Еще для них важно сотрудничество и гибкость в достижении баланса между работой и личной жизнью.

Понятия «белая экономика» и «черная экономика» применяются в классификации типов формальной (наблюдаемой) и неформальной (ненаблюдаемой, теневой, скрытой) экономики. В данном случае белая экономика — это официальная экономика, черная — нелегальная, подпольная экономика, связанная с запрещенными и опасными видами деятельности (например, наркобизнесом). Есть еще серая экономика, которая связана с получением неконтролируемых государством доходов.

Кто бы мог подумать, что есть еще фиолетовая (пурпурная) экономика. Это часть экономики, которая способствует устойчивому развитию за счет продвижения культурного потенциала товаров и услуг и обеспечения культурной жизнеспособности конкретной территории. Фиолетовая экономика определяется как форма территориальной экономики, в которой территории, успешно сохраняющие и продвигающие различные аспекты своей изначальной идентичности, будут пользоваться реальным конкурентным преимуществом. Это культурное возрождение местной окружающей среды, однако, не означает отсутствия интереса к более отдаленным обществам.

Еще более разнообразны по цвету «управление» и связанные с ним термины. Маститый практик *Валерий Разгуляев* описывает восемь основных типов управления, которые он обозначил разными цветами:

черный, ассоциируемый с анархией, безнадегой, разрухой, приближением близкого конца, связанный с отсутствием какого-либо управления и несения кем-либо ответственности;

синий, возникающий при работе группы экспертов (каждый имеет опыт в своей узкой сфере деятельности) по созданию ценности для потребителя, считающих именно свою область наиболее важной;

зеленый, характеризуемый управлением семьей, в которой самое главное – это люди (члены семьи), которым прощается их несовершенство, ценятся, прежде всего, личные качества, что создает «погоду в

доме», но не приносит значительных профессиональных результатов;

красный, связанный с ситуацией, когда один человек (монарх/король) несет полную ответственность за все происходящее в своей монархии/королевстве, единолично управляет всеми остальными, раздавая сам указания и лично спрашивая с каждого; такая ситуация полезна при выполнении грязной работы, требующей совместных усилий группы лиц;

желтый, означающий классическую бюрократию со всеми плюсами и минусами для каждого сотрудника: с одной стороны, все четко и ясно, понятно, кто и за что несет ответственность, с другой – скучно, однообразно, задокументировано, без каких-либо положительных перемен;

пурпурный, наблюдаемый в классической корпорации, где постоянно ведется вечная гонка и конкуренция всех со всеми, реализуется принцип «цель оправдывает средства», позволяющий все ради результата;

бирюзовый, идеально подходящий для постоянно меняющейся ситуации и означающий полный отказ от руководителей, несение полной ответственности за выполнение взятых на себя обязательств самими работниками:

белый, олицетворяющий идеальный тип управления (управления будущего), в котором сотрудники добровольно подчиняются выбранному ими руководителю, необходимому для наилучшего раскрытия их предназначения, и несут полную ответственность за решение ими в рамках этого подчинения задач.

Маркетолог и стратег Святослав Бирюлин предлагает методику, позволяющую руководителям компаний эффективно развивать свой бизнес, в том числе объясняет, в чем заключается разница между **красной** и желтой стратегиями. Красная стратегия – это стратегия развития продукта, жизненный цикл которого измеряется десятилетиями; стратегия, когда компания идет к цели заданным путем, строит и реализует жесткие планы. Она подходит компаниям, работающим на медленно развивающихся рынках, редко диверсифицирующим свой бизнес. К ним относятся те, что работают в сфере металлургии, тяжелого машиностроения, авиастроения и т. п. Противоположностью красной стратегии является желтая стратегия – стратегия развития организации, которая предусматривает более гибкий подход к планированию. Она подойдет компаниям, работающим на быстро развивающихся рынках, с продуктами, имеющими короткий жизненный цикл.

Каждый цвет вызывает какие-то ассоциации. Общеизвестно представление, что **зеленый** цвет означает спокойствие. Зачастую **зеленый** служит маркером экологического благополучия или денег. Однако специалисты признают, что пока нет шпаргалки для выбора идеального цвета для брендинга и продвижения товара. Предпочитаемый цвет зависит от личных переживаний отдельно взятого человека. ■



ХРАНИТЕЛИ ИСТОРИИ

Тайны уральских топонимов

Трудно найти человека, который хотя бы раз в жизни не спросил себя – почему именно так, а не иначе названы его родная деревня или город, речка, в которой он купался с детства, и окрестные горы? Обычно о происхождении хорошо знакомых с детства названий мы знаем очень мало. А ведь топонимы - это сохранившееся наследие прежних народов и культур.





старший преподаватель кафедры антикризисного управления и оценочной деятельности УГГУ, кандидат юридических наук, член Русского географического общества

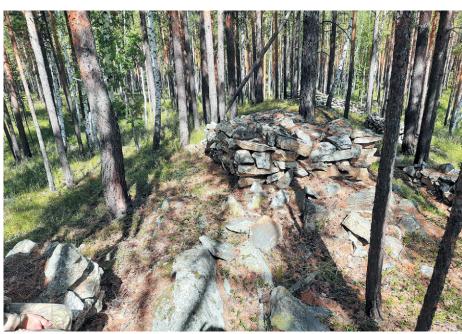
Иван Евсеев возглавляет краеведческий клуб «Экстрим», который занимается изучением родного края. Участники экспедиций – школьники и студенты – записывают местные легенды и сказы, ищут артефакты и передают их музеям, заполняя пробелы в истории Урала.

Нет имени у места — и человек уже не чувствует себя хозяином территории: лесов, озер и рек. Он не может определить границы своей земли — малой Родины. Поэтому каждый этнос, приходя в необжитые места, давал название окружающим природным объектам. И в каждом новом имени по-своему отражались историческая эпоха, культура и верование народа.

Со временем многое забывается, уходят живые свидетели истории, и если не заниматься сохранением памяти о прошлом, то она остается только в виде топонимов, фольклорных сказаний и археологических находок.

Урал — место встречи народов

Письменные источники и археологические материалы свидетельствуют о том, что уже во второй половине II тысячелетия до н. э. Южный Урал и прилегающие степи были плотно



заселены различными племенами — представителями лесных и степных культур. В І тысячелетии до н. э. в степи сформировались кочевые скотоводческие племена ирано-язычных сарматов и других этносов. На севере, в лесах и горах, расселились охотничьи племена - предки современных финно-угорских народов: ханты, манси, коми и др.

На границе леса и степи происходил культурный и товарный обмен между народами на

протяжении двух тысячелетий. У лесного и лесостепного населения этому во многом способствовало наличие «радиального» речного узла, тесно связанного с северными территориями, у кочевников — широкая и неоднородная приуральская лесостепь, плавно переходящая в степную зону. Это подтверждают захоронения (курганы) этих народов, обнаруженные в лесах и степных районах еще в VIII веке. На границе леса и степи археологи насчиты-





Древнее сарматское захоронение

Степное захоронение в лесу у о. Иткуль

вают сотни подобных построек.

Например, в лесах на месте захоронений складывали «каменные ящики» высотой от 1 до 2 метров, шириной до 2 метров и длиной в несколько метров. Данные постройки встречаются на территории от Полярного Урала до Оренбургских степей. Ученые высказывают различные гипотезы о том, кто их строил.

Самым интересным является то, что около этих построек нет каменных карьеров и каменоломен, откуда древние строители могли бы добывать камень. Все постройки сосредоточены на холмах, в труднодоступных и редко посещаемых человеком местах. Обнаруженные непонятные каменные кладки, количество которых в зависимости от места находки составляет от нескольких единиц до десятков, имеют строгую ориентацию по сторонам горизонта, а также одинаковую конструкцию в виде короба, сложенного по периметру и заполненного разносортным камнем.

В бронзовый век юго-западный регион был очень плотно освоен населением срубной культуры. Курганы располагаются довольно плотно у возможных бывших путей сообщения от современного п. Тавда вблизи Тюмени до территории Казахстана.

Все это позволяет говорить о том, что лесные и степные народы длительное время — в период Великого переселения — экономически взаимодействовали на территории Урала, образовы-

вая протогосударство с огромной территорией.

Весной из Средней Азии ирано-сарматские племена начинали движение на север к границам леса, где с наступлением лета появлялись представители финно-угорских народов. Между ними на всей границе леса и степи велась торговля. Северные племена привозили металлы, а степные продавали скот.

В это же время на берегах известных озер современного округа появлялись первые поселенцы, их усилиями была сформирована целая культура, которую археологи именую «Иткульской».

Именно с этой культурой связывают первые топонимы, которые дошли до нас в искаженном виде. Можно утверждать, что эти названия отражают в себе дотюркский период освоения Урала. К ним относятся топонимы с элементами древнейших языков индо-европейского и финно-угорского происхождения. Названий — свидетелей этого древнейшего дотюркского языкового горизонта — в современном обороте сохранилось мало, их очень трудно расшифровать, потому что они дошли до нас в значительно измененной форме.

Наиболее ярким примером межкультурного обмена для Урала является факт установления примерно в V веке до н.э. тесных брачных отношений между кочевниками и иткульским населением, а также формирование

особого «талькового комплекса» кочевнической керамики в южно-уральской степи на рубеже IV-III вв. до н.э. Иткульская тальковая керамика встречается не только вблизи уральских озер, но и далеко на границе Северного Урала, на юго-западе Челябинской области и в Башкирии.

Так, на границе леса и степи, древние металлурги и скотоводы формировали культурные связи, устраивали коммуникативные коридоры и давали имена значимым географическим объектам. Приведем только два примера из большого перечня названий, объединяющих языки разных народов и культур.

Уф, лей!

Название местечка, где располагается город Верхний Уфалей, ранее входивший в Екатеринбургский уезд Пермской губернии, лингвисты связывают с существованием в этих местах племен скифо-сарматского ареала. Именно у этих этносов слова «аф», «уф» и «уба» обозначали «холм» или «пригорок», а «лей» принимали за мордовское «река». С определенной долей вероятности можно утверждать, что топоним «Уфалей» переводится как «река, теку*щая меж холмов*». Это, кстати, подтверждается рельефом данной

Существует легенда, согласно которой « $У\phi$, aла» означает «Слава богу». Но на наш взгляд, эта фраза не могла так сильно



Найденные в экспедиции украшения венгеро-сарматских племен

трансформироваться под влиянием русификации.

Вот, что говорится в сказании о происхождении названия « $V \phi a n e \check{u}$ ».

Средний Урал в незапамятные времена имел массу больших и малых озер. На берегу одного из озер проживали два древних рода — даут и илкен. Называли эти племена по имени основателей.

Чтобы не враждовать, племена разделили сферы влияния. Каждый день мужчины уходили на поиск пищи в дремучий, темный и непроходимый лес, где зимой сугробы доходили до груди взрослого человека. В этих условиях было очень трудно угнаться за добычей. Но наблюдательные охотники заметили, что зимой почти все животные в определенное время приходят на водопой в местечко Уфе, где меж семи высоких холмов и гор простиралось огромное болото, и сходились в одну сильную реку три безымянные реки.



Курган финно-угорских племен

В зимнее время болото превращалось в огромную равнину - знатное было место для охоты. Но весной, когда на вершинах гор начал таять снег, и побежали маленькие ручейки, охотники решили покинуть эти места. Когда были собраны почти все юрты, случилось одно странное происшествие: два самых храбрых охотника Асен и Балык пожелали остаться. Им надоело переходить с места на место, тем более охотники знали хорошие места на болотистой равнине, где каждый день к водопою выходил лесной зверь, который становился доброй добычей.

В одну из ночей Асен проснулся от необъяснимой тревоги и непонятного шума. Выйдя из юрты, он увидел прекрасную картину: все небо было усеяно звездами разной величины, а Луна — такая яркая, что все вокруг казалось серебряным. В этот момент мимо него пробежали несколько испуганных зайцев и косуль. Асен посмотрел в ту сторону, откуда бежали животные, и остолбенел от ужаса. На расстоянии 300 шагов от места стоянки двигалась огромная черная стена, занимающая все пространство между холмов и гор. Недолго думая Асен

принялся будить семью и своего друга. Проснувшись, люди в страхе бросились к спасительному лесу, который темнел на ближайшей горе. Вода, вобравшая в себя льдинки и лесной мусор, подгоняла их, словно кнут пастуха.

Взбежав на гору, люди посмотрели назад, и кто-то из них произнес слова: «Уф, лей». Это была фраза, которая выразила все переживания счастливо спасшихся людей. А наутро выяснилось, что вчерашнюю равнину, где был лагерь, занимало теперь огромное озеро, простирающееся между окружавшими его горами. И эта блистательная картина вызвала восхищение, выразившееся в фразе « $V\phi$, *лей*», произнесенной на этот раз уже сознательно. Именно с того времени местная молва стала называть эту реку Уфалейкой.

Топонимика названия озера Иткуль имеет более глубокие корни. Так историк Н.И. Шувалов утверждает, что башкирские названия «Иткол», «Иткул», «Иткула» имеют один исторический корень и происходят от мужского имени Иткол, что можно перевести, как «добытичик мяса». Также можно предположить, что Иткол был вождем или старейшиной, под руководством которого племя достигло берегов озера и вытеснило соперников. Но возникает вопрос, почему озеро называется «Иткулем», а не «Даутовым» в честь другого племени. На это можно возразить только словами из документа, найденного Ф. Юзлекбаевым. Род иткол (илкен) первым закрепил за собой территорию вокруг озера. Позже пришедший род под руководством родового аманата Даута в 1753 году обратился с просьбой к царским властям о выделении земель около озера. С этого момента берег озера был разделен на сферы влияния между племенами. Род Даута получил территорию от современного поселения Даутово до хутора Сайма, племя Иткола — от деревни Иткуль до Шайтан-камня.

К слову, эти места послужили источником вдохновения для сказителя Павла Бажова.

Каменное предупреждение

Есть местная легенда и о происхождении названия « $IIIa\check{u}$ -man- $\kappa amenb$ ».

Когда-то давно народ, проживавший на берегах озера, прозывался «чудью лесной» из финно-угорской языковой группы. Жили люди в достатке и радости благодаря многочисленным рудникам и металлургическим горнам. Все радости и невзгоды для них были известны наперед. Местные шаманы обращались к духам за предсказаниями. Шаман Бечум обладал редким чутьем — все его предсказания сбывались.

И вот однажды, когда воды рек и озер стали холодными, а на деревьях появились первые желтые листья, Бечум обратился к духам с вопросами о будущем. Шаман, вглядываясь в будущее через призму чистой озерной воды, предсказал скорый голод для людей в суровую зиму.

Осенью все племя готовило припасы, но зима прошла благополучно и бед не принесла. Весной снег начал быстро таять и припасы в землянках-холодильниках испортились. Люди стали выбрасывать их в озеро. Духи озера разгневалось на людей — озеро не хотело принимать свои дары обратно. На четвертый день разразилась гроза. Три дня и три ночи бушевала стихия, а на четвертый день выглянуло долгожданное солнце. Люди вышли на берег озера и остолбенели от увиденного. Недалеко от берега из воды торчала огромная, каменная, сжатая в предупредительном жесте, рука с двумя поднятыми пальцами вверх. Старики говорили, что это бог подземного царства Шайтан предупреждает людей. Он грозит им карами за неправильные действия. Люди должны жить в мире и согласии с природой и должны брать от нее только самое необходимое. С тех пор и стоит напоминание на озере Иткуль в виде сжатой руки. А местные старики, если желают предупредить кого-либо, сжимают ладонь с выставленны-



Украшение. Элемент кольчуги



Наконечник монгольской стрелы

ми двумя пальцами вверх. Этот жест местные племена переняли у мордвы — старожилов тех мест. А отдельная скала в воде получила имя — Шайтан-камень.

Эти примеры взаимосвязи археологических памятников и местных топонимов указывают на то, что мы — жители современного Урала – являемся потомками большой семьи народов. С определенной долей вероятности можно утверждать, что в формировании топонимики участвовали этносы и народы, вовлеченные в водоворот Великого переселения народов под воздействием пассионарного всплеска. Первыми создателями топонимов Урала можно считать иранцев, сарматов, скифов, финно-угров, булгар, мордву, кипчаков и башкир. Все они оставили значимый след на земле в виде памятников и артефактов, и в названиях уральских мест по сей день звучат их языки. ■

Хронограф по горному делу:



знаменательные даты Урала в 2023 году



EKATEPNHBYPF-2023

Уральский государственный горный университет выполнит следующие инжиниринговые услуги для производственных предприятий:

Геологические, инженерноэкологические изыскания

- Изучение и оценка гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических условий разработки и эксплуатации месторождений полезных ископаемых.
- Комплексные изыскания для проектирования объектов строительства.
- Изучение вещественного состава и физико-механических свойств горных пород.

Обогащение

- Исследование обогатимости различных руд месторождений с целью их комплексного использования, включая переработку хвостов обогатительных фабрик.

Безопасность горного производства

- Создание методов, средств и систем мониторинга и прогноза безопасности технологического состояния горнотехнических систем.
- Проектирование и расчет вентиляционных сетей промышленных объектов.

Энергетика и электроснабжение

- Контроль и прогнозирование потребления электроэнергии с повышенными показателями точности для приобретения электроэнергии на оптовом рынке.

Создание 3Д-моделей изделий

- Исследование механических и триботехнических свойств конструкционных материалов.
- Проведение тензометрических исследований металлоконструкций.

Горные работы

- Разработка технических проектов на отработку месторождений полезных ископаемых.
- Разработка проектов рекультивации.
- Геомеханика, геометризация и моделирование горнотехнических условий разработки месторождений полезных ископаемых.
- Совершенствование технологии шахтного и подземного строительства, буровзрывных работ.
- Создание и реконструкция опорных маркшейдерских сетей.
- Разработка проектов наблюдательных станций с целью обеспечения безопасности ведения горных работ.

Экологическая безопасность

- Экологический аудит предприятий.
- Разработка технических проектов на отработку хвостов и отвалов.
- Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды.
- Валидация и верификация парниковых газов.
- Контроль качества оборотной и питьевой воды на предприятиях.

Машины и оборудование

- Обоснование рациональных конструктивных и режимных параметров горных машин.
- Расчет напряженно-деформированного состояния и обеспечение надежности конструкций горных машин, оборудования и инструмента.
- Разработка моделей, управляющих программ, технологических процессов, опытное производство изделий.
- Материаловедение. Определение механических и теплофизических свойств материалов.

Контакты для сотрудничества: тел. (343) 278-73-82, e-mail: science@ursmu.ru начальник управления научных исследований УГГУ Симисинов Денис Иванович

Издание подготовлено информационным управлением УГГУ (рук. Т.А. Салова). Над материалами работали Т.В. Пономарева, Д.А. Башкатова. Дизайн и верстка: М.Ю. Азнагулов. Отпечатано в типографии ИП Русских А.В. по адресу: г. Екатеринбург, ул. Монтерская, 3, литер 81. Тираж 650 экз. Апрель, 2023 год.