



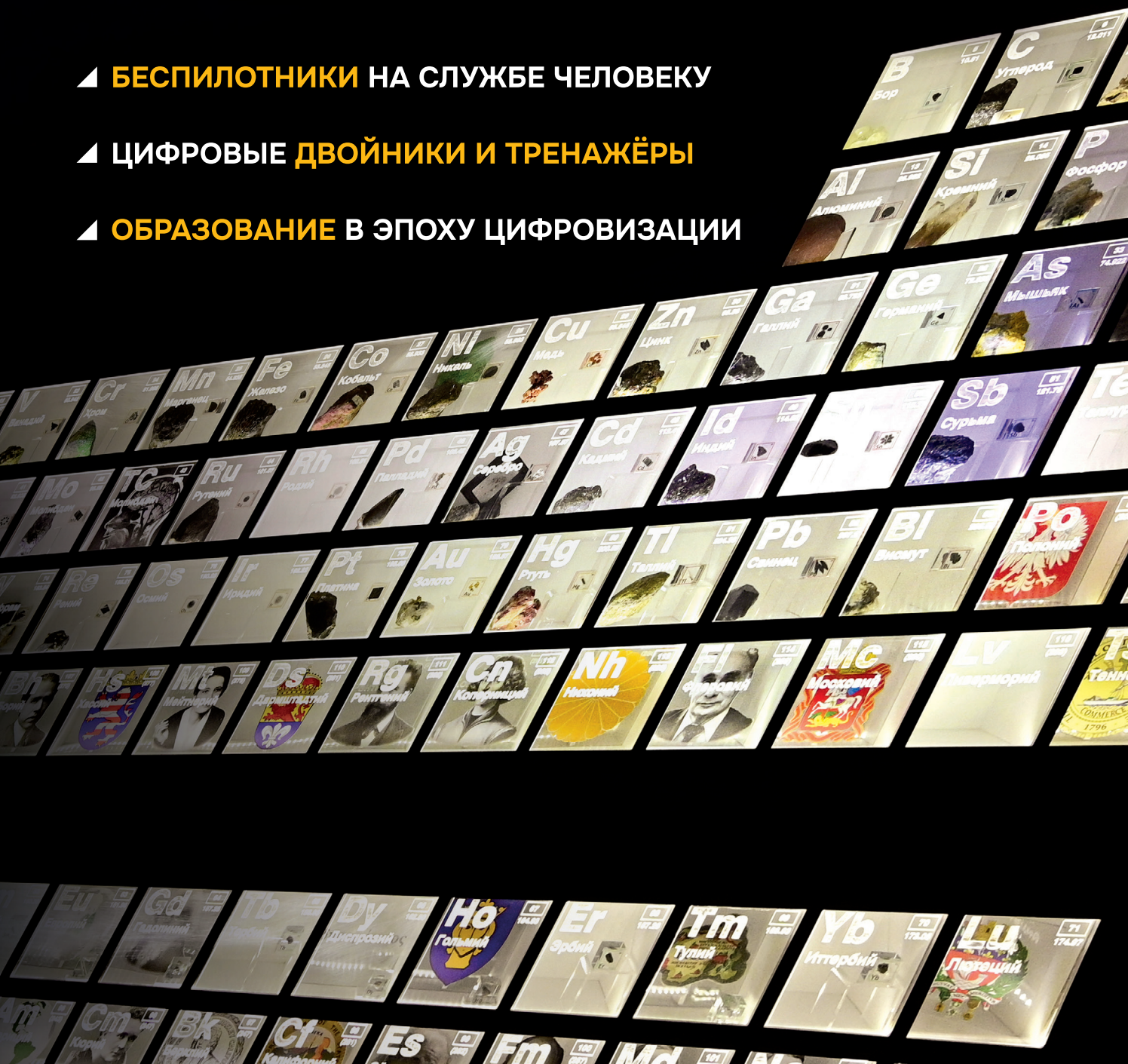
ГОРНЫЙ
УРАЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ / ВЫПУСК №8

ГОРНЯК



- ▲ **БЕСПИЛОТНИКИ НА СЛУЖБЕ ЧЕЛОВЕКУ**
- ▲ **ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ И ТРЕНАЖЁРЫ**
- ▲ **ОБРАЗОВАНИЕ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ**





Уважаемые участники XXIV Уральской горнопромышленной декады!

Сегодня мы переживаем период глубокой трансформации горной отрасли: её облик меняется буквально на глазах. С одной стороны, с каждым годом усиливается нехватка квалифицированных инженеров на рынке труда. Спрос на дипломированных специалистов Уральского государственного горного университета последние пять лет стабильно превышает предложение. Наши показатели трудоустройства выпускников значительно выше, чем средние значения по России. Крупнейшие горнодобывающие и машиностроительные компании начинают работать со студентами II-III курсов и включают их в свой кадровый резерв, не дожидаясь, пока будущие специалисты окончат университет.

С другой стороны, отрасль взяла курс на полномасштабную цифровизацию. Новые технологии предполагают ввод безлюдных систем, а за счёт этого повышение безопасности условий труда горняков. Сегодня на производствах активно внедряется роботизированное горное оборудование, но говорить об окончательной замене человека машиной слишком рано. Во-первых, полностью цифровой рудник всё ещё остается мечтой: на современном этапе мы можем говорить об оцифровке отдельных этапов производства, но не более того. Во-вторых, современные технологии требуют грамотных специалистов с развитыми цифровыми компетенциями. Именно поэтому мы сегодня уделяем большое внимание ИТ-подготовке наших студентов. В-третьих, несмотря на повсеместную цифровизацию, горная отрасль – одна из немногих сфер, которой невозможно полностью управлять только с помощью искусственного интеллекта, поэтому наша задача сегодня – грамотно использовать его возможности и превратить в надёжный инструмент для повышения безопасности и эффективности горных работ.

Я уверен, что Уральская горнопромышленная декада, за годы своего существования зарекомендовавшая себя как важнейший региональный научно-производственный форум, позволит нам плодотворно обсудить текущие тенденции и вызовы в отрасли, наладить диалог между наукой и производством и выработать решения, которые изменят облик горной промышленности.

Ректор УГГУ, канд. геол.-минерал. наук Г. И. Батрак



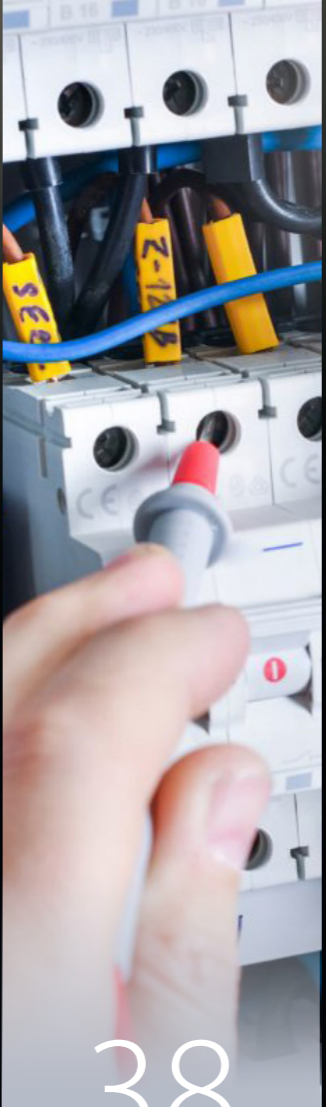
46

ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НЕЙРОСЕТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ
Современные технологии на основе ИИ в образовании должны использоваться целесообразно



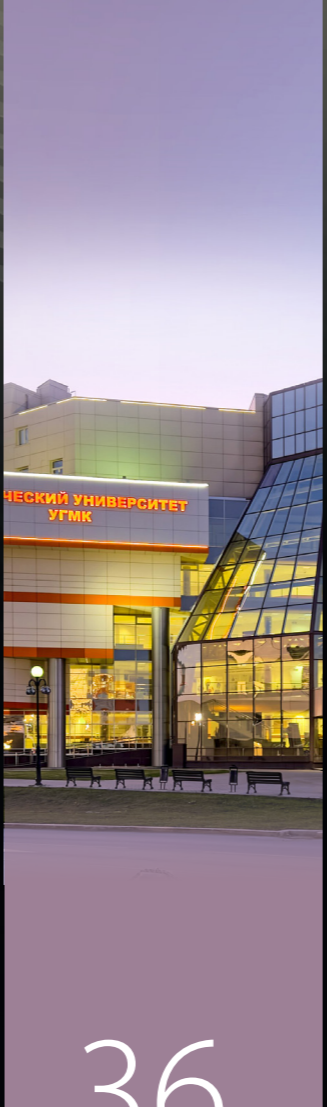
44

БИФУРКАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОБРАЗОВАНИИ НАСТУПЯТ
Современные реалии требуют переосмысления классических подходов к обучению



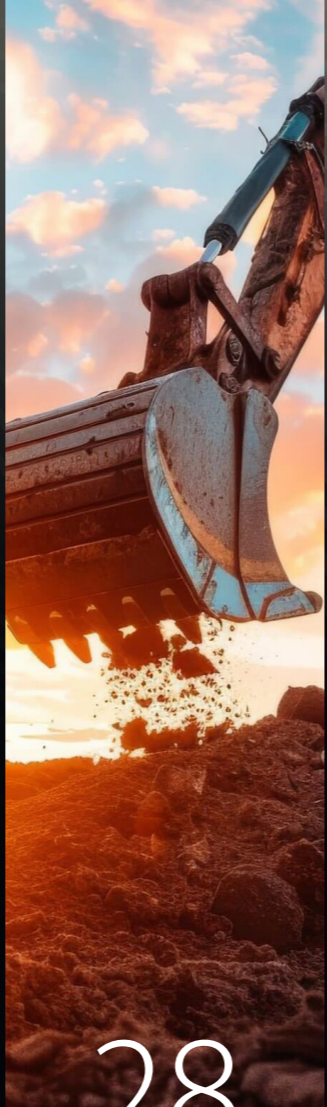
38

БУДУЩЕЕ ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ЗА АСКУЭ
Внедрение автоматизированных систем учёта энергоресурсов открывает новые возможности



36

ЦИФРОВОЕ БУДУЩЕЕ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ: УЧЁНЫЕ УГЛУБЯЮТ ПРЕДСТАВИЛИ ПРОЕКТЫ НА МАССШТАБНОМ СИМПОЗИУМЕ



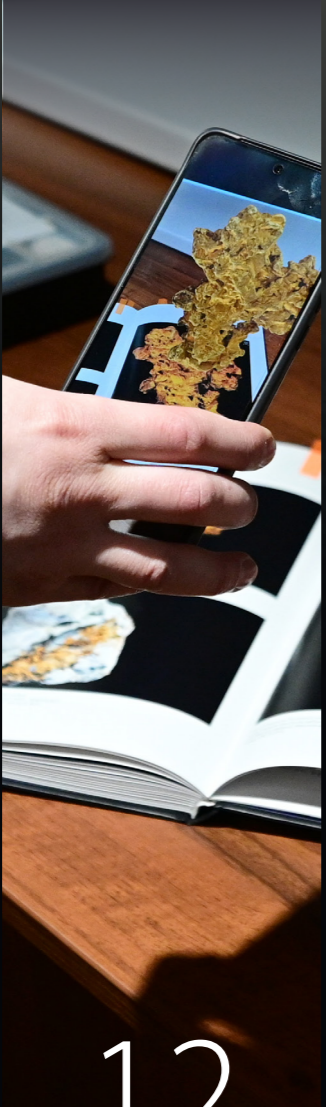
28

КАК ЭКСКАВАТОРЫ УЧАТСЯ ДУМАТЬ
Два подхода к автоматизации карьерных экскаваторов – один итог



16

БЕСПИЛОТНИКИ: ИХ ВОЕННОЕ ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ
Потребность в БПЛА возникла сначала на войне, а потом и в мирной жизни



12

КОЛЛЕКЦИИ В ФОНДАХ И В ЦИФРЕ: СОВРЕМЕННАЯ ЖИЗНЬ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ



10

ГОД «МАЛЮТКИ»
Кварц «Малютка» стал своеобразным символом, которому исполняется 60 лет



Уважаемые читатели и коллеги!

В преддверии XXIV Уральской горнопромышленной декады мы представляем вашему вниманию новый выпуск научно-популярного журнала «Горняк». В 2026 году мероприятия декады объединены общей темой – «Цифровая экосистема в горной отрасли».

Отбирая материалы для журнала, мы ориентировались прежде всего на актуальную проблематику, связанную с цифровой средой: новые разработки учёных УГГУ, современные технологии в науке и производстве. Особое место в номере занимают статьи, посвящённые развитию беспилотных технологий в военных и мирных целях, а также изобретению роботизированных систем.

Нельзя было обойти стороной и проблемы современного высшего образования, в том числе горного профиля: в нескольких статьях наших авторов затрагиваются вопросы мотивации студентов в рамках компетентностного подхода, адаптации традиционных аудиторных занятий к требованиям времени, грамотного использования возможностей искусственного интеллекта в учебном процессе, развития корпоративной культуры УГГУ.

Горный университет – вуз с вековой историей, поэтому традиции в нём всегда сочетаются с инновациями. Для него одинаково значимы мероприятия международного уровня и профориентационные занятия со школьниками, а геологические молотки и промывочные лотки остаются актуальными наравне с умным экскаватором и роботизированной тележкой.

Именно это мы хотели отразить на страницах восьмого номера журнала «Горняк».

Кандидат филологических наук, доцент
Е. С. Попова

РЕКТОР УГГУ СТАЛ УЧАСТНИКОМ МАСШТАБНОГО ФОРУМА «ЕСТЬ РЕЗУЛЬТАТ!»

В феврале 2026 года в Екатеринбурге прошёл первый окружной форум «Есть результат!», ключевой темой которого стало промышленное развитие России.

В мероприятии приняли участие: заместитель Председателя Совета Безопасности РФ **Дмитрий Анатольевич Медведев**, первый заместитель Председателя Совета Федерации **Владимир Владимирович Якушев**, первый заместитель Председателя Правительства РФ **Денис Валентинович Мантуров**, а также губернаторы регионов УрФО, депутаты Госдумы, представители региональных органов исполнительной власти, руководители крупных промышленных предприятий, ветераны СВО и другие.

В рамках форума были подведены итоги реализации народной программы партии «Единая Россия», посвящённой формированию технологического суверенитета страны и развитию отечественного производства. Участники обсудили текущее состояние ключевых отраслей промышленности, программы государственной поддержки, вопросы кадрового обеспечения, внедрения новых технологий, влияние промышленных проектов на развитие регио-

нов и качество жизни людей.

«Мы создали стимулы для импортозамещения и наращивания промышленного производства. Сейчас по всей стране "Единая Россия" отчитывается об этой работе. И запускает сбор предложений в новую народную программу. Мы приглашаем принять участие в этой работе всех, кому небезразлично будущее нашей страны. Чем шире и профессиональнее будет обсуждение – тем устойчивее курс развития России», – отметил Д. А. Медведев.

В рамках форума была организована работа шести круглых столов. Их тематика охватывала вопросы промышленности, продвижения отечественных торговых марок, помощи участникам спецоперации, молодёжной политики, а также потенциала программы «Профессионалитет» и задач развития системы профессионального образования. Ректор УГГУ **Глеб Игоревич Батрак** принял участие в работе круглого стола «Новые технологии – новые возможности для людей и регионов». Кроме того, Уральский государственный горный университет подготовит свои предложения для новой народной программы, которая будет заявлена на выборах в Госдуму в 2026 году. ▲



Фото: egru

РАБОЧИЙ ВИЗИТ ГЛАВЫ МИНОБРНАУКИ РФ В ЕКАТЕРИНБУРГ

Министр науки и высшего образования Российской Федерации Валерий Николаевич Фальков и Губернатор Свердловской области Денис Владимирович Паслер встретились с ректором Уральского государственного горного университета Глебом Игоревичем Батраком и представителями предприятий – попечителями УГГУ.

Гости обсудили перспективы развития Горного университета, уделив особое внимание вопросам реконструкции студенческого городка и обновления материально-технической базы.

Министр и Глава региона посетили два научно-исследовательских подразделения университета. На участке механической обработки с программным управлением было продемонстрировано оборудование, на котором ведётся опытное производство высокоточных деталей для машиностроительных



предприятий. В научно-исследовательском лабораторном центре был представлен один из ключевых инновационных проектов университета в рамках федерального проекта технологического лидерства «Новые материалы и химия» (развитие отрасли редких и редкоземельных металлов).

Министра и Губернатора ознакомили с достижениями учёных УГГУ в области комплексного освоения минеральных ресурсов, включая техно-

генное сырьё. Разрабатываемые технологии способствуют уменьшению уровня импортозависимости России в области сырья и материалов.

Кроме того, гостям была показана недавно отремонтированная при поддержке ОАО «УГМК» многофункциональная аудитория на 100 человек. Всего с начала 2025 года на средства предприятий-попечителей и гранта «Приоритет 2030» было создано и оборудовано 8 новых образовательных пространств. ▲

УГГУ ВОШЁЛ В ЧИСЛО ПАРТНЁРОВ ЭКОСИСТЕМЫ «КОСМОС»



В рамках выставки ИННОПРОМ-2025 состоялось подписание соглашений о сотрудничестве между вузами Свердловской области и экосистемой «Космос», реализуемой Корпорацией развития Среднего Урала при поддержке правительства региона. Партнёром инновационной платформы стал и Уральский государственный горный университет. Свои подписи под соответствующим документом поставили ректор УГГУ **Глеб Игоревич Батрак**, генеральный директор АО «Корпорация развития Среднего Урала» **Андрей Васильевич Мисюра** и директор по развитию АО «Управляющая компания экосистемы «Космос» **Екатерина Анатольевна Кузёмка**.

Экосистема «КОСМОС» призвана объединить главные составляющие, необходимые для развития бизнеса, и создать площадки для реализации проектов, размещения производственных мощностей, обучения кадров, продвижения продукции, цифрового взаимодействия и т. д. Для этих целей будут построены индустриальный парк и технопарк, а также разработаны цифровые сервисы.

УГГУ ЗАКЛЮЧИЛ СОГЛАШЕНИЕ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ С ДОННТУ

Знаковое событие для укрепления образовательных связей между регионами России произошло в стенах Уральского государственного горного университета. Вуз заключил соглашение о всестороннем сотрудничестве с Донецким национальным техническим университетом. Церемония прошла в присутствии полномочного представителя Президента России в Уральском федеральном округе **Артёма Владимировича Жоги**. Документ подписали ректор УГГУ **Глеб Игоревич Батрак** и ректор ДонНТУ **Александр Яковлевич Аноприенко**.

Первой инициативой в рамках партнёрства стал дар уральских геологов: в Донецк отправилось свыше 30 коллекций горных пород и минералов. Уникальные образцы были собраны студентами университета и сотрудниками Центра камня при УГГУ. Артём Владимирович подчеркнул историческую значимость события: «Соглашение между Уральским государственным горным и Донецким национальным техническим университетами соединит две школы горного дела, положит начало настоящему горняцкому братству. Особенно



важно, что сотрудничество начинается с конкретных дел – УГГУ передаёт коллегам из Донецка коллекцию минералов, горных пород и руд. Уверен, это лишь первый шаг на пути к вашему сотрудничеству и в ближайшее время будет налажен продуктивный обмен опытом, студентами, появится множество совместных проектов горняков Урала и Донбасса».

УГГУ ПРОДОЛЖАЕТ УКРЕПЛЯТЬ СВЯЗИ С ПРОИЗВОДСТВОМ



Уральский государственный горный университет и АО «Русская медная компания» усилят работу по подготовке кадров для предприятия. Соответствующее генеральное соглашение о сотрудничестве подписали ректор УГГУ **Г. И. Батрак** и вице-президент по персоналу РМК **К. А. Попов**.

Партнёрство призвано создать условия для реализации модели непрерывного обучения. Для этого будет вестись совместная профориентационная работа с упором на популяризацию инженерных профессий.

Русская медная компания подтвердила готовность принимать студентов старших курсов и магистрантов на производственные практики, а также формировать список тем для курсовых и выпускных квалификационных работ.



БЕРЕЗОВСКИЙ РУДНИК

Ректор УГГУ **Г. И. Батрак** и генеральный директор ООО «Берёзовский рудник» **Ф. М. Набиуллин** подписали генеральное соглашение о сотрудничестве. Оно призвано обеспечить качественную подготовку высококвалифицированных инженерных кадров для горнодобывающей отрасли. Совместная работа затронет все этапы профессионального становления специалиста: от профориентации школьников до трудоустройства выпускников и повышения квалификации сотрудников предприятия. Документ предусматривает также разработку и актуализацию учебных программ с учётом практических потребностей Берёзовского рудника, организацию производственных и преддипломных практик, совместное выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.



Ещё одно соглашение о сотрудничестве подписали ректор УГГУ **Г. И. Батрак** и директор Уральского филиала компании «Полиметалл» **А. В. Новиков**. Оно предусматривает продолжение взаимодействия как в области профориентации, так и в сфере обновления материально-технической базы вуза.

Андрей Викторович отметил: «Мы продолжаем системную работу с нашим главным профильным вузом на Урале – Уральским горным университетом. Одно из основных направлений – популяризация науки, вовлечение ребят в мир геологии, географии, познание природы, чтобы таким образом показать перспективность профильного профессионального образования. Сегодня привлечение молодых кадров в сферу оценки и освоения недр – это государственная задача».

АО «Русская медная компания», ООО «Берёзовский рудник» и АО «Полиметалл» входят в Попечительский совет УГГУ и являются одними из ключевых промышленных партнёров вуза

BELAZ

В рамках международной промышленной выставки «Иннопром-2025» Уральский государственный горный университет сделал важный шаг в развитии стратегического партнёрства с ведущим дистрибьютером карьерной техники – Торговым домом «БЕЛАЗ».

Ключевым событием стало рабочее совещание представителей кафедры горных машин и комплексов УГГУ с директором по маркетингу АО «ТД «БЕЛАЗ» **Натальей Михайловной Холодулиной**. Стороны обсу-

дили сотрудничество в рамках созданного в компании инженерно-конструкторского отдела, который предполагает работу с вузами, а также рассмотрели перспективы совместной научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности.

«БЕЛАЗ» и УГГУ сотрудничают с 2018 года. Студенты кафедры ежегодно участвуют в Международном чемпионате по решению машиностроительных кейсов «BELAZ CHALLENGE» (идеи горняков используются для улучшения продукции компании). Кроме того, «БЕЛАЗ» открыл на базе университета современную VR-лабораторию.

ГОД «МАЛЮТКИ»

Одна из традиций Горного университета – посвящать год определённому минералу. После уваровита официально наступает время кварца. В честь этого события состоялась «коронация» одного из крупнейших в России кристаллов кварца – «Малютки» из Уральского геологического музея УГГУ. «Малютка» стала своеобразным символом, которому в этом году исполняется 60 лет.

В мае 1966 года на Теренсайском месторождении пьезооптического кварца в Оренбургской области (участок «Джаман-Акжар») для разведки этого объекта был задан шурф. 25 мая на глубине около 13 метров ствол шурфа вошёл в крупную хрусталеносную полость. Первым был добыт кристалл горного хрусталя, которому дали имя «Малютка». Он имел длину 175 см, толщину 80 см и вес 784 кг. Кристалл подняли из шурфа автокраном. Рассечкой, пройденной в северном направлении на расстояние всего лишь 1,7 см, было встречено ещё два крупных кристалла кварца, в том числе один крупнее «Малютки»: длиной 180 см и весом около 900 кг, но разбитый поперечными трещинами на несколько частей. Он был назван «Гигантом».



Кристалл «Малютка» (1966 г.)

Кварц – один из самых распространённых минералов на Земле. По химическому составу он является двуокисью кремния, а его кристаллическая структура представляет одно- или двухголовочные шестигранные призмы. Чистый кварц бесцветен, а дополнительные включения окрашивают камень в различные оттенки: дымчатый кварц – сероватый или буроватый, аметист – фиолетовый, цитрин – жёлтый, морион – чёрный и др. Наиболее редко встречающийся зелёный кварц образуется благодаря наличию актинолита. Всего существует около 20 разновидностей кварца, которые используются не только для ювелирных украшений.

В 1880 году **Жак и Пьер Кюри** открыли пьезоэлектрические свойства кварца (способность генерировать электрический разряд при механическом воздействии или деформироваться под воздействием поля). Благодаря этому он получил широкое распространение в стекольной, химической, радиотехнической промышленности. Без кварца сегодня сложно представить медицинские, оптические приборы, ультразвуковые генераторы.

Обычный бесцветный кварц, известный под названием «горный хрусталь», может быть таким блестящим и водяно-прозрачным, что его сверкающие камни иногда называли алмазами, хотя в них практически полностью отсутствует игра света. Когда древние греки впервые обнаружили его в Альпах, то решили, что он представляет собой форму замёрзшей воды, и поэтому назвали его хрусталём (от греч. *krystallos* – лёд).

На самом деле, 1966 год стал для «Малютки» вторым рождением, «наземным». Ведь образовался он около 300 миллионов лет назад, когда на Урале происходили интенсивные процессы горообразования и в недрах циркулировали очень горячие растворы с кремнеземом. В

одном из крупных раздувов формирующейся кварцевой жилы и возник так называемый «хрустальный погреб», то есть полость, стенки, пол и потолок которой покрыты крупными и не очень значительными кристаллами прозрачного кварца – горного хрусталя.

Работы на Теренсайском месторождении в 1966 году велись до



Кристалл «Малютка» на базе Экспедиции № 101 после поднятия на поверхность. Фото Ю. Небольсина

глубокой осени. Небольшой участок был «насыщен» техникой: буровыми агрегатами, бульдозерами, экскаваторами, грузовыми машинами. Разборка хрусталеносной полости, как и положено, велась вручную. Кристаллы кварца прикреплялись тросами к ковшу экскаватора и грузились в машины. Было добыто большое количество крупных кристаллов кварца, одиннадцать из которых весили более 500 кг каждый. Они были похожи на «Малютку», только меньших размеров. Большинство из них было сразу же разбито для получения моноблоков стратегического сырья – пьезокварца.

Но «Малютке» по-своему повезло: по настоянию первооткрывателя месторождения геолога **Леонида Михайловича Петрухи** его доставили в г. Свердловск (ныне – Екатеринбург) и установили в холле Уральского геологического музея Свердловского горного института (ныне – УГГУ).

В наши дни «Малютка» гордо возвышается в зале первого этажа, демонстрируя красоту и совершенство «самого скромного и элегантного минерала», по выражению известного советского учёного-минеролога и кристаллографа **Георгия Глебовича Леммлейна**. Кристалл стал символом Уральского геологического музея и УГГУ. Он встречает всех гостей и не только поражает их своими размерами, но и делится магической силой. Чтобы подзарядиться мощной положительной энергией «Малютки», достаточно прикоснуться к нему. Это уже стало своеобразной традицией, которой следуют и высокие гости музея, и простые посетители.

В этом году у «Малютки» юбилей – 60 лет. Сохранение этого уникального кристалла кварца – одна из самых сложных задач, ведь очень часто случается так, что минералы, извлечённые из глубины, содержат газово-жидкие включения, и со временем (под воздействием нагрева или перепадов) развиваются трещины. Поэтому сотрудники музея наблюдают за состоянием «Малютки» постоянно. ▲



Сотрудник музея Артём Амелин с «Малюткой»



Герои Российской Федерации Сергей Загитович Тулин, Максим Владимирович Шоломов, Сергей Николаевич Воронин и директор Уральского геологического музея УГГУ Д. А. Клейменов (октябрь 2025 г.)

КОЛЛЕКЦИИ В ФОНДАХ И В ЦИФРЕ: СОВРЕМЕННАЯ ЖИЗНЬ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ

Уральский геологический музей УГГУ и его сотрудники живут максимально насыщенной жизнью: организуют новые выставки и открывают двери для посетителей, отправляются в экспедиции за новыми образцами или принимают их в дар, собирают наборы минералов для школьников или, следуя новым веяниям, оцифровывают свои экспонаты.

В 2025 году в Уральском геологическом музее презентовали уникальную таблицу химических элементов Д. И. Менделеева. Работа над её оформлением продолжалась больше года.

Экспозиция состоит из трёх модулей: таблицы с образцами химических элементов, минералов и руд, интерактивного стола с информацией о

каждом элементе, а также витрины с минералами, в которых были открыты новые химические элементы.

Длина периодической таблицы – 3,5 метра, высота – 2,5 метра. В каждой ячейке находятся химический элемент в прозрачном кубике из акрила, основной минерал – носитель элемента или образец содержащий его руды. Редкие, нестабильные

и радиоактивные элементы отмечены специальными эмблемами. Подбором образцов для экспозиции занимались молодые сотрудники и студенты УГГУ Михаил Пахомов, Артём Амелин и Матвей Посохов.

У посетителей музея будет возможность познакомиться с химическими элементами, которые были открыты в образцах, добытых на уральских месторождениях. Например, при изучении крокоита, найденного впервые на Берёзовском месторождении, химик Луи Никола Вокелен выделил новый химический элемент – хром. При изучении уральской платины профессор Казанского университета Карл Клаус

в 1844 году описал новый элемент – рутений, названный в честь России. А редкоземельный металл самарий был впервые выделен из открытого на Южном Урале минерала самарскита.

Коллекция Уральского геологического музея УГГУ продолжает регулярно пополняться уникальными образцами, в том числе благодаря студентам вуза.



Будущий шахтёр Никита Бурмантов передал в дар УГГУ необычные и яркие образцы каменной соли. Горняк обнаружил их в добычном забое во время практики на Верхнекамском месторождении калийно-магниевых солей (Пермский край), возраст которого насчитывает порядка 286 миллионов лет.

Среди находок – более 16 кг образцов пёстро́го сильвинита (калийная соль), карналлита (магниева соль) и необычного галита (поваренная соль) ярко-синей окраски. Учёные объясняют, что такой

цвет вызван воздействием слабого радиоактивного излучения изотопов калия и рубидия, входящих в состав минерала сильвина, соседствовавшего с галитом.

«Отработка месторождения – динамичный процесс, ежедневная проходка шахтных выработок составляет десятки метров, а отходы обогатительной фабрики – шлам – используются для закладки выработочного пространства. Поэтому, когда в забое стали попадаться интересные, яркие образцы минералов, то захотелось их сохранить для музея родного вуза», – рассказывает Никита Бурмантов.

«Символично, что образцы были переданы музею накануне 100-летнего юбилея открытия Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей Павлом Ивановичем Преображенским – профессором в то время Уральского горного института. Благодаря этому открытию Россия стала одной из двух держав – наравне с Канадой, – в недрах которых заключено свыше половины мировых запасов калийно-магниевых солей, имеющих стратегическое значение», – отметил директор Уральского геологического музея УГГУ Дмитрий Алексеевич Клейменов.

Ценную находку обнаружил и Максим Азылов (студент гр. РМЗ-22) во время работы на Волковском месторождении медно-железно-вана-

диевых руд. После производственного взрыва в карьере геолог заметил необычную синюю россыпь на стенке выработки. После детального рассмотрения стало понятно, что взрывные работы вскрыли крупное скопление борнита, по размерам значительно превышающее известные ранее. Борнит – медный минерал, который называют «павлиньей рудой» за характерный сине-фиолетовый оттенок, напоминающий оперение экзотической птицы.



Под руководством главного геолога предприятия Татьяны Поликашиной, выпускницы УГГУ, были отобраны монолитные образцы минерала для научного изучения и музейной экспозиции. «Преподаватели-геологи Горного университета всегда напоминали нам о необходимости обращать внимание на необычные выходы руды или сопутствующих минералов, чтобы отобрать и сохранить образцы для науки и музея», – отметила Татьяна Поликашина.



Полевой сезон студентов ФГИГ и сотрудников музея



Максим Азылов лично доставил минералы в университет и представил их на церемонии передачи. «Данные образцы можно считать самыми лучшими в России не только из-за интенсивности своей окраски, но и массивности, что для борнита обычно не свойственно», – подчеркнул студент-геолог.

В преддверии Дня российской науки состоялось два мероприятия, значимых для Уральского геологического музея.

Во-первых, представителям 50 школ со всей Свердловской области вручили геологические коллекции и эксклюзивные пособия – **учебные плакаты**, посвященные геологическому развитию Урала. Они снабжены специальным QR-кодом, который позволяет получать 3D-изображения древних аммонитов, позвонков плезиозавров, черепа пещерного медведя, зубов доисторических акул и других палеонтологических реликвий – экспонатов Уральского геологического музея УГГУ. Эти уникальные пособия были разработаны сотрудниками УГГУ при содействии компании «Полиметалл». Помимо наглядных материалов школам передали **коллекции полезных ископаемых и горных пород**, насчитывающие 24 образца. Они были собраны студентами и сотрудниками УГГУ во время экспедиций на месторождения Среднего Урала.

Во-вторых, стартовала **выставка «Минералы, впервые открытые на Урале»**. «Сегодня в мире известно более шести тысяч минеральных видов, из которых более ста двадцати были впервые описаны на Урале. Для нас особая гордость, что эта коллекция пополнялась благодаря усилиям наших учёных», – отметил на открытии выставки Дмитрий Алексеевич Клейменов.

В экспозиции представлены минералы, имеющие большое историческое и научное значение. Среди них – **крокоит**, первый новый минерал, обнаруженный на территории России. В 1766 году на Берёзовском руднике его нашёл и описал академик **Иоганн Леман**.



На выставке можно увидеть и уральский **волконскоит**. Он так понравился художнику Пабло Пикассо своей необычной зелёной окраской, что тот даже использовал его при написании картин.

Ещё один необычный экспонат – «горная кожа», или **пальгорскит**, открытый в Пермском крае и получивший своё неофициальное название из-за необычного внешнего вида.

Впервые в мире на Урале были найдены и два зелёных граната – **уваровит** и **демантоид**, а также удивительный драгоценный камень – **александрит**, который по своей стоимости приближается к бриллианту.

По словам сотрудников музея, открытия совершаются и в наши дни: например, в рудах Воронцовского месторождения на Северном Урале были обнаружены **воронцовит**, **ферроворонцовит**, **клерит**, **цыганкоит** и др. Свыше 20 новых минералов получили названия в честь выпускников и преподавателей УГГУ.

Без современных технологий тоже не обойтись. В год 195-летия единственного в России месторождения изумрудов на Среднем Урале – Малышевского – в Уральском геологическом музее УГГУ **оцифровали уникальные образцы** этого удивительного минерала. Подробные 3D-модели дают воз-

можность с экрана смартфона рассмотреть мельчайшие детали драгоценных кристаллов и штуфов.

«Процесс создания AR-образа начинается с фотограмметрии: мы делаем сотни снимков с разных ракурсов, чтобы собрать точную 3D-модель. Это позволяет передать все нюансы строения кристалла и вмещающей породы. Затем модель интегрируется в приложение, созданное на базе игрового движка», – поясняет специалист музея **Артём Амелин**.

В музее уверены, что технологии дополненной реальности позволят «распахнуть двери» закрытых хранилищ: с легендарными уральскими самоцветами можно будет познакомиться, находясь в любой точке земного шара. Кроме того, оцифрованные образцы – прекрасный наглядный материал для проведения уроков природоведения и географии или занятий в кружках юных геологов.

На данный момент в Уральском геологическом музее оцифровали уже порядка 500 образцов минералов, горных пород и палеонтологических редкостей. «Оживить» их можно с помощью специального мобильного приложения, наведя камеру на изображение экспоната.

В конце марта 2026 года состоялось торжественное открытие после масштабного ремонта **Золотой комнаты**. В этой главной сокровищнице Урала экспонируются образцы самородного золота и платины, крупные кристаллы изумрудов и топазов, уникальные уральские алмазы, рубины и другие драгоценные минералы. Для посещения Золотая комната открыта с 2005 года.

Обновление музейного пространства проходило при финансовой поддержке предприятия-попечителя УГГУ – ООО «Берёзовский рудник». Его генеральный директор **Фарит Миннихметович Набиуллин** отметил: «Это большая честь для нашего предприятия – отремонтировать "жемчужину" Уральского геологического музея. Те-



перь каждый посетитель Золотой комнаты будет знать, что именно с Берёзовского месторождения началась золотодобыча в России».

После модернизации в зале изменился интерьер: тёмные стены и специализированное выставочное оборудование теперь выгодно подчёркивают блеск драгоценных камней и металлов. Кроме того, в помещении установили современные системы охранной сигнализации и видеонаблюдения.

Формирование фонда драгоценных камней и металлов на Урале началось в 1937 году, одновременно с основанием Уральского геологического музея. Все экспонаты были привезены с крупных место-

рождений региона. В 2004 году при содействии Министерства по управлению государственным имуществом Свердловской области и региональным ТУ Минимущества РФ музеем была передана минералогическая коллекция Малышевского рудоуправления, собранная в 70–90-х годах XX века. Усилиями ведомств уникальные кристаллы зелёного берилла, александрита и фенакита удалось спасти от распродажи в период банкротства предприятия. В 2013 году, благодаря Управлению Минкультуры РФ по УрФО, аналогичным образом была сохранена коллекция Центрально-Уральской партии предприятия «Уралкварц-самоцветы». ▲





Владимир Лядский,
доцент кафедры автоматики
и компьютерных технологий УГГУ,
кандидат технических наук



БЕСПИЛОТНИКИ: ИХ ВОЕННОЕ ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

Приходится признавать тот факт, что военные конфликты в течение всей истории человечества приводили и до сих пор приводят к появлению новых технологий, развитию инженерной мысли, изобретению современных машин и оборудования... Так произошло и с БПЛА, потребность в которых возникла сначала на войне, а потом и в мирной жизни.



Начнём с того, что впервые проблема, связанная с управлением снарядами, обозначилась ещё в годы Великой Отечественной войны. Незадолго до её начала в СССР было принято решение о **серийном производстве первой в мире реактивной системы залпового огня «Катюша» БМ-13**. У применяемых реактивных снарядов дальность стрельбы была 8 км, они имели рассеивание в сотни метров, но не были управляемыми.



Рис. 1. Ракета V-2 (Фай-2)

В то же время разработанная в Германии **ракета V-2 (Фай-2)** стала первым в истории оружием, преодолевшим границу космоса (рис. 1). Этой ракетой уже можно было частично управлять: корректировать её траек-

торию после запуска, чтобы достичь цели с максимально возможной точностью. Для этого использовались три основные системы: **гироскопическая навигация, аэродинамическое управление и автопилот**. Когда ракета отклонялась от заданного курса, гироскопы фиксировали изменение и передавали сигнал на управляющие элементы – газовые рули и аэродинамические стабилизаторы. Когда она поднималась в верхние слои атмосферы, где сопротивление воздуха становилось минимальным, функция управления переходила к аэродинамическим стабилизаторам, которые помогали удерживать её на траектории до достижения заданной высоты. V-2 можно назвать первой ракетой с автопилотом. Хотя у неё не было полноценного компьютера, в ракете использовались электромеханические устройства, которые выполняли функции программного управления. Главная проблема ракеты заключалась в том, что отсутствовали средства коррекции траектории на конечных этапах полёта ракеты (из-за этого снижалась точность попадания).

Единственной немецкой противотанковой управляемой ракетой (ПТУР), доведённой до серийного производства, была **X-7**

«Rotkappchen» («Красная шапочка») фирмы «Рурсталь» (рис. 2).

ПТУР X-7 представляла собой маленький «самолёт», управление которым осуществлялось по командам. Их по стальным проводам передавал оператор, который следил за ракетой, её целью и совмещал их. Слежение осуществлялось визуально или с помощью оптических приборов. Скорость ракеты составляла 98–100 м/сек, дальность полёта 1 200 м. Можно считать X-7 «Rotkappchen» прототипом первого реактивного дрона.

Среди послевоенных ПТУР первого поколения особо выделяется **Комплекс 9К11 «Малютка»** (рис. 3), разработанный в КБ машиностроения (г. Коломна) в 1960 году главным конструктором **С. П. Непобедимым**.

Управление ПТУР осуществлялось по трём омедненным стальным проводам, которые свободно сматывались с катушки в полёте. На борту ПТУР и пульте оператора не было ни одного транзистора (микросхем тогда ещё вообще не существовало). Управление вращающейся ракетой осуществлялось с помощью передачи сигналов устройством, которое сейчас называется **джойстиком**. Электромагнитная машинка на борту ПТУР «переводила» сигналы оператора по курсу и тангажу ракеты в нужные фазы её вращения. Управление было настолько чувствительным, что даже если у оператора от волнения дрожали руки, на траектории полёта это было заметно.

Если управление ПТУР первого поколения осуществлялось по трём точкам (глаз оператора – ракета – цель), то управление ПТУР второго поколения ведётся по двум (глаз оператора – цель). При этом оператор старается удерживать цель в перекрестии прибора, а автоматика обеспечивает наведение ракеты на цель. На этом же принципе сейчас осуществляется управление БПЛА.

Весь конец XX и начало XXI вв. шло упорное соревнование танков и противотанковых средств – гонка «меча и щита». Современные танки (например, Abrams и Leopard 2A6) считались символами неуязвимо-

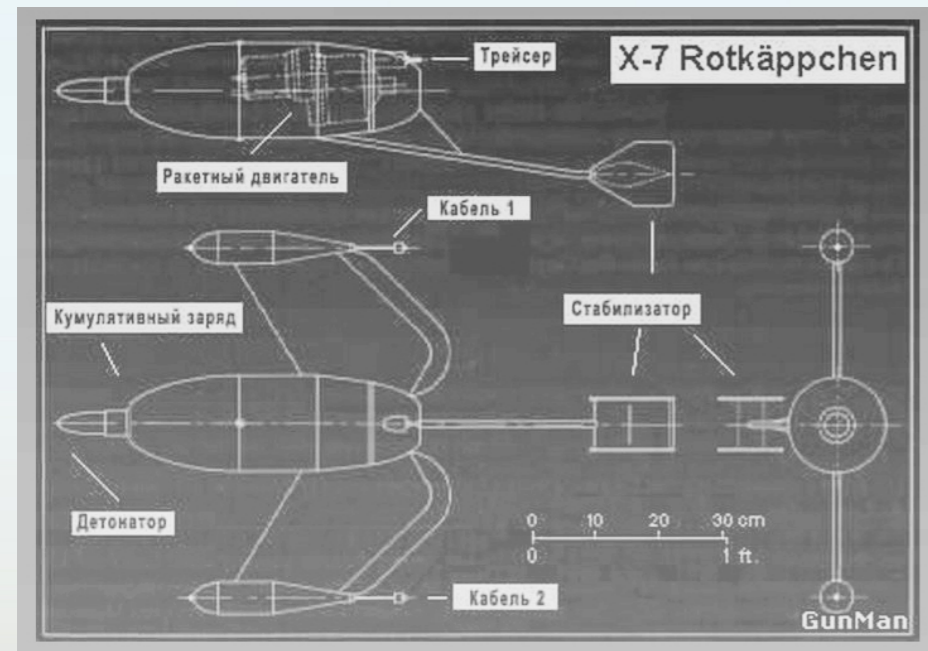


Рис. 2. Противотанковая управляемая X-7 «Rotkappchen»



Рис. 3. «Малютка» готова к старту

сти на поле боя. Однако **русский противотанковый ракетный комплекс «Корнет»** (рис. 4) с модернизированной ракетой способен уничтожать даже самые защищённые танки с впечатляющей точностью.

Система управления огнём ПТРК «Корнет» включает в себя **тепловизионный прицел**, позволяющий обнаруживать и поражать цели в различных условиях освещённости, **лазерные дальномеры и системы коррекции траектории полёта ракеты** для обеспечения точности попадания. Осуществляется помехозащищённое автоматическое её наведение с телеориентированием в лазерном луче.

В конце XX века в мире возникло понимание важности применения управляемых боеприпасов, шла активная разработка средств автоматизации и связи для боеприпасов. Так, принятый на вооружение в 1990-е гг. **комплекс управляемого вооружения (индекс ГРАУ 2К25)** включает в себя корректируемый **осколочно-фугасный снаряд ЗОФ39 «Краснополь»** с полуактивной лазерной головкой самонаведения, принимающий отражённый сигнал от цели, подсвечиваемой лазерным целеуказателем-дальномером. В ходе модернизации снаряда «Краснополь» реализовано наведение с помощью спутниковой нави-

ежемесячно открываются производства дронов, работает **«Народный ОПК»**, сформированы **войска беспилотных систем России**, которые были созданы специально для проведения боевых операций с использованием беспилотных комплексов различного профиля и назначения.

Решение создать войска беспилотных систем приняли на основе практического опыта, полученного в ходе СВО: во-первых, беспилотники выполняют около 80 % огневых задач, а во-вторых, их использование стало одной из самых эффективных тактик ведения боевых действий.

Войска беспилотных систем способны выполнять **широкий спектр задач**:

- **воздушная, наземная и морская разведка с помощью дронов различных классов** (беспилотники способны проводить долгие наблюдения, передавая видеоизображение в реальном времени, обнаруживать технику и позиции противника, помогать составлять карту боевой ситуации);
- **огневое поражение** (применение дронов для уничтожения бронетехники, укреплений, систем связи, транспорта и живой силы противника);
- **транспортирование** (доставка боеприпасов, продовольствия, медикаментов, материального снаб-



Рис. 4. Старт ПТРК «Корнет»

жения в труднодоступные районы и на передовые позиции, где традиционная логистика затруднена или невозможна);

• **электронная борьба** (применение средств радиоэлектронной борьбы для подавления систем управления противника и нарушения его коммуникаций).

Войска беспилотных систем оснащены не только воздушными **FPV-дронами** и **оптоволоконными дронами**, но и **наземными робототехническими комплексами (НРТК)** и **безэкипажными катерами (БЭК)**. Новый род войск призван объединить различные типы беспилотных систем в единую организационную структуру, способную решать широкий спектр боевых задач, включая разведывательные, ударные и транспортные.

В 2025 году в России прошли успешные испытания **стратегической крылатой ракеты «Буревестник»** и **безэкипажного подводного аппарата «Посейдон»**. «Буревестник» – это первый в истории человечества беспилотник, который работает на ядерном двигателе. Во-первых, для этой ракеты не существует такого понятия, как время нахождения

FPV (First Person View) – термин, который означает «вид от первого лица». FPV-дрон – это беспилотник с камерой, которая передаёт изображение в реальном времени оператору на монитор, очки или шлем со встроенным приёмником. Это создаёт эффект присутствия: оператор видит всё, что видит дрон (повороты, препятствия, небо и землю).

Отличительная особенность FPV-дронов – отсутствие стабилизации: они способны мгновенно менять направление движения, высоту, скорость и угол наклона к горизонтальной или вертикальной плоскости. Полётный контроллер – «мозг» дрона, обрабатывающий данные с датчиков для регулирования работы моторов. Пульт позволяет оператору управлять дроном с помощью джойстиков и других кнопок. Антенны и приёмник получают команды от пульта управления и передают их на контроллер. Камера передаёт изображение для FPV-режима.

FPV-дроны могут использоваться для разведки, наведения артиллерии и нанесения точечных ударов путём сброса гранаты или в качестве дрона-камикадзе. При работе обязательно используются защищённые каналы связи.

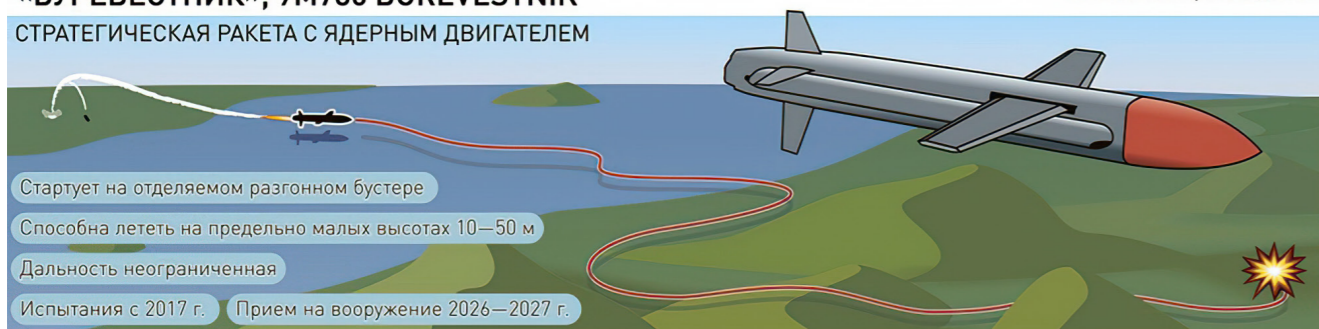
в воздухе: она может передвигаться над землей и день, и месяц, и несколько лет. Во-вторых, ракета высокоточная, управляемая: она может поразить цель в любой точке земного шара. «Посейдон» тоже снабжен ядерным двигателем, может размещаться на глубине свыше 1 000 м с подводной скоростью 200 км/ч, и дальность его плавания не ограничена. Кроме того, в мире пока нет средств его обнаружения.

В стране сейчас активно внедряется аналог «Старлинк» – «Гонец»,

русская многофункциональная система персональной спутниковой связи, построенная на базе низкоорбитальных космических аппаратов. Назначением системы является оказание услуг связи в глобальном масштабе. Она разрабатывается АО «Информационные спутниковые системы имени академика М. Ф. Решетнёва» по заказу Федерального космического агентства России. После внедрения этой системы беспилотниками можно управлять из любой точки планеты. ▲

«БУРЕВЕСТИК», 9M730 BUREVESTNIK
СТРАТЕГИЧЕСКАЯ РАКЕТА С ЯДЕРНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

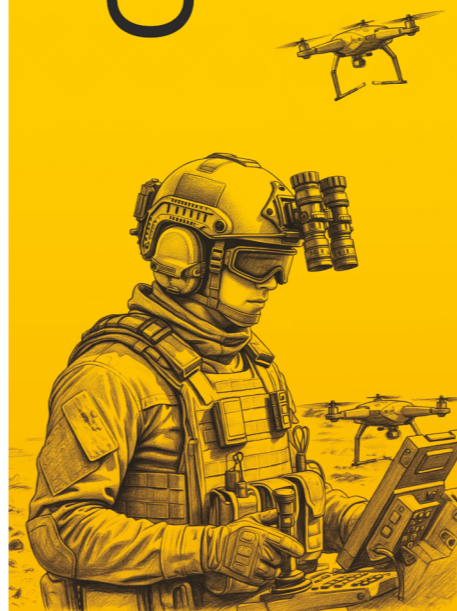
Источник: открытые данные



«ПОСЕЙДОН», ГРАУ — 2М39
УПРАВЛЯЕМАЯ ТОРПЕДА С ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГОУСТАНОВКОЙ



ОТ 5 860 000 руб. за год службы



ЗАЩИТНИКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Вступайте в элитные войска беспилотных систем РФ



- Выполнение боевых задач на удалении от линии фронта.
- Зачёт службы в беспилотных войсках в качестве службы по призыву.
- Военная служба только в подразделениях войск беспилотных систем с обязательным курсом обучения.
- Гарантия заключения контракта на 1 год (включая период обучения).
- Академический отпуск на время прохождения службы.
- Приоритетное право на переход с платной на бюджетную форму обучения.
- Полный объём льгот для участников СВО и членов их семей.

КОНТАКТЫ:

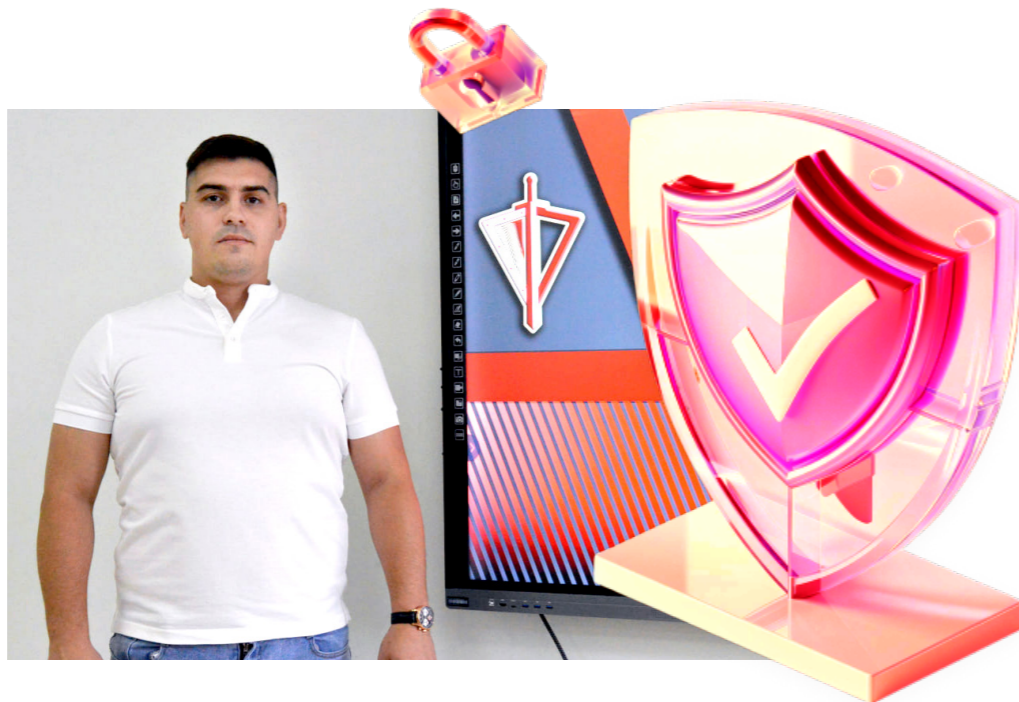
Горячая линия по вопросам службы по контракту – **117#4**

Сайт: беспилотныевойска.рф



«Цифровой щит» – современная защита армии

Выпускник кафедры информатики УГГУ Евгений Копырин создаёт «цифровой щит» для армии на основе искусственного интеллекта. Его диплом, посвящённый разработке «цифровых глаз» и «искусственного аналитика» для армии, – это не просто пример академического исследования, но ответ на вызовы времени, обусловленные опытом реальных боевых действий.



– Евгений, почему Вы как молодой ИТ-специалист выбрали тему распознавания военной техники и анализа потерь?

– Я военный со стажем и не понаслышке знаю, насколько критичны скорость и точность в принятии решений на поле боя. Участвуя в СВО, я видел, как операторы БПЛА тратят драгоценные минуты на ручной анализ видео, в то время как противник использует маскировку и динамичные тактики. Это не просто неэффективно: это риск для жизней наших бойцов. Мой выбор темы продиктован именно этим опытом. Вдохновением стали и успешные зарубежные аналоги системы целеуказания для дронов. Но главным было желание дать нашим подразделениям инструмент, который поможет сохранить преимущество в условиях технологической гонки. Этот проект – мой вклад в безопасность тех, кто сейчас на передовой.

– Почему разработка таких систем, как Ваша, критически важна для современной армии?

– Представьте, что командиру нужно принять решение за 30 секунд: противник скрывается в лесу, а дрон передает «тонны» видео. Человек-оператор может упустить танк под сеткой или перепутать технику из-за стресса. А вот «цифровые глаза» (нейросети) анализируют кадры со скоростью 100 кадров в секунду, сразу выделяя угрозы, даже если техника замаскирована или стоит в тени. Представьте, что искусственный интеллект выдаёт результат всего за полсекунды! Пока

противник только готовится сделать выстрел, система уже успеваешь доложить точные координаты цели. Это невероятная скорость. А точность? Нейросеть ошибается лишь в 1 % случаев, и это благодаря тому, что её обучали на тысячах примеров самой разной маскировки. И что особенно важно, ИИ обладает феноменальной выносливостью: он способен работать без остановок неделями напролёт, хоть под обстрелом, хоть в метель. Но и это ещё не всё. Возьмите моего «искусственного аналитика»: он не просто видит – он прогнозирует. Моя система – это не «гаджет для удобства», а инструмент для спасения жизней. Например, она может предупредить о засаде за минуту до столкновения или точно рассчитать, сколько бойцов нужно для контратаки.

Как сказал один командир во время испытаний: «Раньше мы смотрели в монитор и гадали. Теперь компьютер кричит: "Осторожно, там танк!" – и показывает, куда бить».

– В чём особенности работы именно в военном ИТ?

– Если, например, в коммерческом ИТ ты можешь позволить себе «упавший сервер» или баг в приложении, то в военном ИТ такие ошибки измеряются не минутами простоя, а потерянными бойцами. Здесь ваш код – не просто строка в репозитории, а коэффициент выживаемости подразделения.

Военное ИТ – это жёсткие условия работы: алгоритм должен работать и под обстрелом, когда дрожит земля и отключается электричество, и в -30°C или $+50^{\circ}\text{C}$, и с

перебоями связи (передавать данные через «рваный» радиочастотный канал). В СВО дроны с ИИ приходится перепрошивать прямо в окопах (через ноутбук на аккумуляторе).

Кроме того, тут, конечно же, есть секретность и ограничения – так что никакого Stack Overflow. Вы не сможете спросить на форуме: «Как улучшить детекцию танков на IR-камерах?» Большинство библиотек – свои, «заточенные» под специфику задач (например, обработку радиосигналов с помехами). Работать часто приходится без документации: разбирать трофейное ПО противника или адаптировать «гражданские» решения в условиях цейтнота.

Для программных решений проводится тестирование «под стрессом»: ваш код будут «ломать» специально (например, глушить связь или заливать камеры грязью). При этом для обучения нейронных сетей нет возможности получить «идеальные данные»: в модели машинного обучения загружают кадры с дымом, бликами и размытием, то есть никаких чистых датасетов. А ещё в военном ИТ разработанные решения быстро устаревают: алгоритм, работавший вчера, сегодня может быть бесполезен, так как противник поменял тактику маскировки.

От специалиста требуются hard skills: нужно знать тактику (например, как движется мотострелковая рота в бою), понимать радиоэлектронику (например, чтобы настроить дрон под помехи), но также нужна и психологическая устойчивость, ведь постоянно надо держать в уме то, что от вашей работы зависят жизни.

Почему это стоит того? Когда твоя нейросеть впервые обнаруживает замаскированную БМП, которую пропустили 5 операторов, понимаешь: ты только что спас десятки людей. В коммерческом ИТ такого чувства не будет никогда.

– Насколько, по Вашему мнению, сегодня армия нуждается в таких специалистах, как Вы: в «цифровых бойцах», владеющих машинным зрением, аналитикой данных, искусственным интеллектом?

– Сегодня армии «цифровые бойцы» нужны так же остро, как когда-то танкисты или лётчики. Войны будущего – это войны алгоритмов, и без специалистов, работающих на стыке ИТ и тактики, любая армия рискует оказаться в каменном веке. Почему спрос на нас огромен? То, что технологии решают исход боя, моя система уже доказала: ИИ сокращает время реакции в 300 раз! В реальном бою это значит успеть первым выстрелить, спасти роту от засады, перехватить дрон-камикадзе. Один специалист – это целый разведцентр, а раньше для анализа видео с 10 дронов требовалась группа операторов. Теперь нейросеть делает это автоматически, а моя роль – настроить её так, чтобы она не путала «Тигр» с Т-90 и учитывала погоду, время суток, тип местности.

Армии требуются люди, которые не только понимают код, но и знают тонкости военного дела, видят

в данных не цифры, а танковые клинья и слабые места обороны, могут объяснить, используя практические и правовые знания, почему нейросеть советует отвести войска на 2 км. На СВО я видел, как даже примитивный алгоритм распознавания помог обнаружить скрытую артиллерию противника, потому что «увидел» её тепловой след там, где человек заметил бы только деревья.

Армия будущего – это симбиоз солдата и ИИ. Если раньше «цифровыми бойцами» были единицы, то теперь они нужны в каждом батальоне, бригаде, штабе.

– Как изменился образ военного специалиста за последние годы?

– Раньше идеальный солдат – это меткий стрелок с железной выдержкой. Сегодня он должен уметь одновременно вести огонь из дрона-камикадзе, корректировать артиллерию через планшет и расшифровывать данные нейросети о передвижениях противника. Война стала цифровой, и мы меняемся вместе с ней. Если в 2014 году основными навыками были стрельба и рытье окопов, то в настоящий момент проводятся обязательные курсы для мобилизованных: управление дронами, работа с GIS-картами, основы радиоэлектронной борьбы.

Цифровой фронт на сегодняшний день так же важен, как линия окопов: хакерские атаки на инфраструктуру, дезинформация в соцсетях, взлом систем наведения – теперь это часть боевых действий. Почему программисты теперь на передовой? Потому что дроны решают всё: БПЛА с ИИ требуют не столько пульта управления, сколько написания алгоритмов для автономного поиска целей. Пример из практики: на СВО один ИТ-специалист с Python-скриптом автоматизировал анализ радиоразведки, и это сократило время обнаружения вражеских радаров с часов до минут. Данные – это новое оружие: тот, кто быстрее обрабатывает спутниковые снимки и расшифровывает перехваты, получает тактическое преимущество. Но и старая школа никуда не делась! Главное правило: даже самый продвинутый код не заменит солдатской смекалки. Ещё один случай из практики: в 2023 году нейросеть «пропустила» замаскированную БМП, но военнослужащий заметил её по неестественной тени и спас роту.

– Как Вы думаете, Ваша разработка – это шаг к будущему, в котором технологии будут надёжным «щитом» для нашей страны?

– Да, моя разработка – это кирпичик в фундамент будущего, где технологии станут таким же щитом для страны, как когда-то броня танков или системы ПВО. Но этот щит будет умным, быстрым и невидимым. Моя система прогнозирования – прообраз будущего. Хочу, чтобы мои наработки сделали бессмысленными любые попытки скрытой переброски техники к нашим границам. И это не фантастика, ведь уже сейчас на СВО дроны с ИИ уничтожают технику без участия оператора, системы РЭБ автоматически глушат связь противника на нужных частотах. ▲



Владимир Бочков,
заведующий кафедрой автоматики
и компьютерных технологий УГГУ,
кандидат технических наук



Александр Кобзев,
директор ООО НПП «Русгеоцентр»,
старший преподаватель кафедры
«Информационное моделирование
в строительстве» УрФУ



Владимир Лядский,
доцент кафедры автоматики
и компьютерных технологий УГГУ,
кандидат технических наук

ГРАЖДАНСКИЕ ДРОНЫ НА СЛУЖБЕ ЧЕЛОВЕКУ

Мы живём в удивительное время, когда каждый день приносит нам известия о всё новых и новых вариантах использования дронов в повседневной жизни. Сегодня беспилотники применяются в огромном количестве сфер, и кажется, что, помогая человеку, они могут проникнуть куда угодно.

Отметим, что «БПЛА», «дроны» и «беспилотники» – это скорее разговорные или жаргонные понятия. В российских официальных и нормативных документах используют термины **«Беспилотное воздушное судно»** (БВС) и **«Беспилотные системы»**. Хотя и они не соответствуют сути: система не работает без пилота, просто в данном случае пилот «внешний». Он не находится на борту самолёта, корабля, автомобиля, но «пилот» или «оператор» есть всегда. Правильнее было бы называть эти системы **системами внешнего управления**, которое мо-

жет выполняться в реальном времени или с помощью созданной и загруженной в устройство программы.

В своей статье мы рассмотрим лишь некоторые сферы их применения, особое внимание уделив горной промышленности.

ТРАНСПОРТИРОВКА ЛЮДЕЙ И ГРУЗОВ

Первое массовое коммерческое применение беспилотников с такой целью реализовала компания Google, которая в 2012 году запу-

НЕМНОГО ФАКТОВ ИЗ ИСТОРИИ:

1917 г. – первый самолёт (биплан) с радиоуправлением, названный **Sopwith Sparrow**.

1935 г. – первое зафиксированное использование термина **«дрон»**.

1968 г. – первый советский лунный дрон **«Луноход»**.

1991 г. – японская компания **Keyence Corporation** выпускает первого в мире дрона бытового назначения с возможностью **вертикального взлёта**.

2012 г. – **Google X** (в настоящее время – **X Development**) запускает проект **Wing** (англ. «Крыло») по разработке беспилотных систем для доставки грузов.

2013 г. – основана компания **Flirtey** (в настоящее время – **SkyDrop**), специализирующаяся на доставке дронами.

2013 г. – первое использование БПЛА в поисково-спасательных работах.

стила проект **Wing**, посвящённый разработке и использованию дронов в доставке.

Основным направлением разработки является уменьшение веса и размеров дрона, увеличение переносимой полезной нагрузки,



Рис. 2. Доставка груза дроном Wing

а также улучшение аэродинамических свойств. Кроме того, Wing стремятся свести к минимуму шум, издаваемый их аппаратами. Если говорить об автономности дронов, то компания ставит перед собой цель разработать полностью независимую систему, способную функционировать в различных условиях и самостоятельно избегать препятствия (без контроля человека).

В 2017 году компания описывала свои успехи по проекту: созданные ей беспилотники могли взлетать и приземляться вертикально, в полёте развивали скорость до 120 км/ч, размах их крыльев не превышал 1,5 м, средняя дистанция полёта – около 10 км при высоте до 120 метров. Но переносить эти дроны могли лишь до 1,5 кг полезной нагрузки.

Доставка грузов осуществляется следующим образом: заказчик через приложение выбирает товары, далее его заказ собирается и крепится к дрону. После этого беспилотник отправляется в путь, и на протяжении всего полёта можно отслеживать его перемещение. При достижении пункта назначения дрон зависает над точкой доставки и опускает груз при помощи лебёдки. Как только посылка касается земли или другой поверхности, лебёдка автоматически отцепляется, и БПЛА улетает.

Если говорить о беспилотниках, выполняющих такую функцию в России, то можно упомянуть робо-

тов-доставщиков, перемещающихся с заказами по улицам Москвы, беспилотные КАМАЗы, которые по трассе Москва–Санкт-Петербург совершили 5400 грузовых рейсов в 2025 году. В данный момент тестируется беспилотный режим общественного транспорта, проектируются беспилотные корабли и паромы.

ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ И ЛИКВИДАЦИЯ ПОЖАРОВ

В данном случае дроны чаще всего выполняют роль «глаз» для спасателей. Например, при тушении пожаров на беспилотниках закрепляют камеры и тепловизоры, которые помогают определять очаги возгорания и слабые места конструкций до того, как пожарные приступят к тушению. Это по-

В июне 2023 года Правительство РФ утвердило Стратегию развития беспилотной авиации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года. Ключевая цель – **создание полноценной отрасли использования гражданских дронов**. Согласно документу, к 2030 году число реализованных беспилотных авиационных систем на рынке РФ превысит 180 000 единиц и порядка 200 000 – к 2035 году. При прогрессивном сценарии в 2030 году эти потребности на 75 % могут быть обеспечены российскими изготовителями.

Стратегия предполагает, что дети будут обучать управлению беспилотниками уже с младшего возраста в рамках дополнительного образования. Как говорится в документе, это будет начальной ступенью в подготовке кадров для отрасли беспилотной авиации.

зволяет им не работать «вслепую». Помимо сканирования территории, дроны помогают находить людей и животных, нуждающихся в помощи (например, находящихся под завалами или потерявшихся в лесу).

К преимуществам применения дронов при поисково-спасательных работах относятся:

- **быстрота реагирования и мобильность** (дроны легко преодолевают естественные и искусственные препятствия, что позволяет их

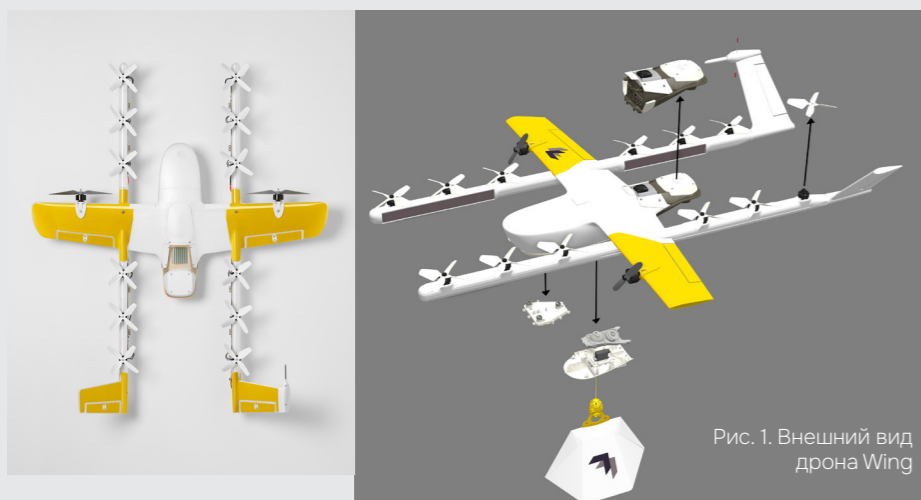


Рис. 1. Внешний вид дрона Wing



Рис. 3. Дрон для поисково-спасательных работ

использовать для предварительной разведки местности, поиска месторасположения пострадавших и ускорения оказания помощи людям);

- **возможность разведки с воздуха;**

- **возможность использования различной полезной нагрузки** (на БПЛА может быть установлена как обычная видеокамера, так и тепловизор или прибор ночного видения);

- **возможность мониторинга общего прогресса операции** (оценка с воздуха площади пожара, состояния зданий и т. д.).

Всё чаще выпускают беспилотники со встроенной системой искусственного интеллекта для автоматического распознавания целей поисков. В некоторых случаях на дронах размещают громкоговорители, что позволяет использовать их как мобильную систему вещания и координировать действия спасателей. На рис. 3 показан пример такого дрона. В его состав входят тепловизор, камера для стандартной съёмки, а также узко- или широкоугольная камера. Возможна также установка оптического модуля со вспышкой мощного светового потока (например, при спасении пострадавших в ходе подземных горных работ).

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Разные компании предлагают услуги по мониторингу состояния посевов и урожая с применением дронов для съёмки растений с близкого расстояния, чтобы вове-



Рис. 4. Дрон для наблюдения за полями

ре отследить и предотвратить распространении болезней. Используя данные с беспилотников, можно получить наиболее полное представление о состоянии посевов. На рис. 4 показан стандартный компактный квадрокоптер с четырьмя пропеллерами, кардановым подвесом, видео- и фотокамерой. На основе информации, полученной с него, искусственный интеллект через загруженные базы данных автоматически анализирует форму, цвет, общее состояние побегов и передаёт результаты в соответствующее приложение.

Кроме того, появилась возможность использования БПЛА для засеивания почвы. В Оксфорде был запущен проект BioCarbon Engineering («Биоуглеродная инженерия»), направленный на восстановление лесов: один дрон за раз может нести 150 семенных коробочек, скидывая по одной коробочке в секунду, что позволяет засеивать по одному гектару за 20 минут. Примерно по такой же схеме беспилотники используют для борьбы с насекомыми-вредителями.

КОНТРОЛЬ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ

В нашей стране и за рубежом начали активно применять дроны для контроля состояния линий электропередач (ЛЭП), линий связи, трасс нефте- и газопроводов, железных и автомобильных дорог и др. Причём их использование может осуществляться на всех стадиях:



Рис. 5. Изображение ЛЭП, полученное с помощью тепловизора

от проектирования до ликвидации. Здесь речь идёт уже не только об экономии времени и средств, но и о снижении уровня опасности для человека. Например, сотрудники, обслуживающие ЛЭП, должны подниматься на вышки и обследовать провода, что иногда приводит к несчастным случаям из-за падений или поражения током. Применение в этой сфере БПЛА помогает исключить подобные риски.

Дроны позволяют получать 3D-модели ЛЭП, их изображения с помощью тепловизоров, лидаров (от англ. LiDAR – Light Detection and Ranging), фото- и видеокамер. На рис. 5 ярко-жёлтая область в центре – место чрезмерного нагрева кабелей, который может быть вызван пробоем их изоляции. Так использование беспилотников позволяет своевременно обнаруживать дефекты и устранять их ещё до того, как они начнут представлять реальную опасность.

ГОРНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Важно отметить, что БПЛА трансформировали подход к управлению горнодобывающими предприятиями, обеспечивая безопасный, оперативный и экономически эффективный инструмент для решения задач маркшейдерского обеспечения, геологоразведки, экологического мониторинга и контроля технологических процессов.

Крупнейшие российские и мировые фирмы активно внедряют автономные дрон-системы для создания цифровых 3D-моделей карьеров в режиме реального време-



ни, мониторинга состояния откосов и выявления деформаций, инспекции технологического оборудования без остановки производства, выполнения топографических съёмок обширных территорий рудника, мониторинга динамики горных работ в карьере, инспекции буровых скважин и контроля параметров взрывных работ и др.

Приведём несколько примеров.

В 2020 году дочернее предприятие **СУЭК-Кузбасс** закупило шесть беспилотных летательных аппаратов различных модификаций для выполнения аэрофотосъёмки при маркшейдерских и землестроительных работах.

Маркшейдерская служба **ЕВРАЗ КГОК** использует БПЛА для съёмки карьеров, отвалов, хвостохранилищ и складских площадок. В 2022 году закуплена партия из пяти современных дронов (включая модели DJI Matrice 300 RTK с лидарным сканером Zenmuse L1) для предприятий в Новокузнецке.

Компания ПАО «Норникель» реализует комплексный проект по мониторингу гидротехнических сооружений с использованием беспилотных технологий: внедрены специализированные дроны для

инспекции дамб хвостохранилищ, запущены беспилотные катера с эхолотами для батиметрического мониторинга дна обводненных хвостохранилищ. На руднике «Комсомольский» проведены испытания первого российского SLAM-дрона для обследования подземных горных выработок.

Группой компаний «Русский Уголь» на угольных разрезах в Сибири реализованы проекты по созданию цифровых двойников горных предприятий. На разрезе «Кирбинский» (Хакасия) приобретён БПЛА вертикального взлёта и посадки для создания цифровой модели карьера с максимальной длиной маршрута до 60 км за один полёт. На разрезе «Саяно-Партизанский» (Красноярский край) внедрён квадрокоптер Геоскан 401 отечественного производства для регулярной аэрофотосъёмки и контроля объёмов добычи.

Тут же отметим, что отечественные разработки БПЛА для горной промышленности ведутся очень активно. Так, **ГК «Геоскан»**, лидер российского рынка промышленных БПЛА, разработал, кроме упомянутого выше квадрокоптера, Геоскан 101 (планерный БПЛА для аэрофотосъёмки карьеров и отвальных

комплексов), Геоскан Gemini (профессиональный аэросъёмочный комплекс с алгоритмом маршрутизации без использования магнитного компаса) и др.

В 2022 году учёные **Иркутского национального исследовательского технического университета (ИРНИТУ)** завершили разработку специализированного БПЛА-комплекса для геологоразведки урановых месторождений. Аппарат оснащён комплексом датчиков для магнитной аэросъёмки, гамма-радиометрии и гамма-спектрометрии, электромагнитного зондирования во временной области. Разработка выполнена в рамках стратегического проекта i.GeoDesign при поддержке Минобрнауки России.

В заключение отметим, что российская горная промышленность прошла путь от экспериментального использования импортных дронов к системному внедрению отечественных решений, адаптированных к специфике климатических и геологических условий. **Ключевым фактором успеха становится не просто закупка оборудования, а создание сквозных цифровых процессов: от сбора данных БПЛА до их интеграции в системы управления предприятием.** ▲



В лаборатории проектирования горных машин и комплексов УГГУ тоже ведётся работа по созданию современных роботизированных систем. Лаборатория оснащена 3D-принтерами и сканерами.

Испытания работоспособности беспилотных летательных аппаратов проходят в лабораториях кафедры информатики УГГУ.

КАК ЭКСКАВАТОРЫ УЧАТСЯ ДУМАТЬ



Сергей Хорошавин,
доцент кафедры горных машин
и комплексов УГГУ,
кандидат технических наук



История автоматизации карьерных экскаваторов – это рассказ о том, как тяжёлая машина шаг за шагом превращалась из «железного мускула» в партнёра оператора, а затем – в зачаток робота. СССР и западные страны пришли к этому разными дорогами: в Советском Союзе заложили мощнейший теоретический фундамент и предложили оригинальные инженерные решения, а на Западе научились быстро превращать идеи в серийную технику.

Советский путь: математика против грунта

В СССР ключевую роль сыграла научная школа автоматики и кибернетики, вокруг которой постепенно сложился целый пантеон «архитекторов» будущей автоматизации. Одним из первых был **А. И. Китов**, предложивший использовать электронно-вычислительные машины не только для расчётов, но и для управления народным хозяйством как единой системой. Фактически он перенёс идею автоматизированных систем управления с уровня отдельной лаборатории на уровень всей экономики, задав масштаб мышления, в котором затем рассматривались и карьерные экскаваторы.

Особое место занимает **А. А. Ляпунов**, один из создателей советской кибернетики. Вместе с коллегами он сформулировал кибернетику как науку об управлении и связи в машинах и живых организмах. Он создал язык, на котором можно было одинаково описывать устойчивость как биосистемы, так и экскаватора при копании. Его подход к устойчивости и к информационным процессам стал теоретической основой для анализа сложных технических объектов, где человек и машина действуют как единое целое.

Третья ключевая фигура – **А. Г. Ивахненко**, один из пионеров адаптивного управления и будущих методов машинного обучения. Он рассматривал технические системы как способные учиться и подстраивать свои характеристики под изменяющиеся условия. Для землеройной техники это означало не просто запрограммировать один оптимальный режим, а дать экскаватору возможность подбирать параметры под конкретный грунт, забой и стиль работы оператора.

На базе идей **А. И. Китова**, **А. А. Ляпунова**, **А. Г. Ивахненко** и их коллег формировалась практика: инженеры разрабатывали строгие динамические модели экскаваторов и алгоритмы управления для операций копания и транспортировки породы.

Исследователи изучали систему «машинист – экскаватор», пытались формализовать интуитивные навыки опытного оператора и переложить часть его функций на автоматику. Параллельно оптимизировали и саму машину (от формы ковша до силовых параметров) так, чтобы каждый цикл копания становился немногим быстрее и экономичнее. В результате появились первые системы автоматизации, которые стали **электронными помощниками** машиниста. Например, система автоматического управления рабочим оборудованием **экскаватора ЭКГ-5А** снижала пики нагрузок и давала прибавку производительности на 10–12%.



Экскаватор ЭКГ-5А

не лишая машиниста контроля. Эти решения демонстрировали потенциал советской теории, но чаще всего оставались в виде опытных образцов и диссертационных работ, не доходя до массового производства.

К концу 1980-х гг. советская школа могла предложить богатый набор математических моделей, методов оптимального управления и адаптивных подходов, вырастающих из работ **А. И. Китова**, **А. А. Ляпунова** и **А. Г. Ивахненко**. Однако между лабораторией и серийной машиной лежал технологический разрыв: ограниченная элементная база, инерция промышленности и сложность масштабных проектов мешали превратить этот интеллектуальный капитал в сеть «умных» экскаваторов по всей стране.

Западный путь: человек и машина как команда

За рубежом, прежде всего в США, разговор об автоматизации начался с вопроса: «Кому какую работу поручать?» Иначе говоря, какие действия автоматика должна выполнять, а какие – оставить человеку? Одним из первых на него попытался ответить **П. Фиттс**, предложивший знаменитые списки «Человек лучше справляется» и «Машина лучше справляется». В верхнюю часть списка для человека попадали задачи с неопределённостью, распознаванием слабых сигналов и сложными решениями, а

в «машинную» часть – быстрые, силовые и монотонные операции, хорошо поддающиеся формализации.

Подход **Пола Фиттса** долгое время задавал рамки инженерного мышления, но постепенно стало ясно, что жёсткое деление «это делает человек, а это – автоматика» не работает в сложных системах. **Д. Ликлайдер** предложил другой взгляд: человек и компьютер должны образовывать **симбиотическую пару**, в которой машина берёт на себя расчёты и подготовку данных, а человек задаёт цели и стратегию. Такой симбиоз особенно важен для управления тяжёлой техникой, где оператору нужно видеть общую картину, а рутину можно передать электронике.

Следующий шаг сделал **Н. Джордан**, введя принцип дополнитель-

ности сильных сторон человека и машины. Он предлагал перестать думать о замещении и сосредоточиться на том, как совместить качественное человеческое восприятие и гибкость с точностью и надёжностью автоматических устройств. В применении к экскаватору это означало: оператор остаётся главным тактиком на площадке, а компьютерная система подстраивает мощности, траектории и режимы под его намерения.

К концу 1970-х гг. появляется **шкала степеней автоматизации**: от полностью ручного управления до полной автономии. Это позволило осознанно решать, на каких этапах алгоритм может действовать сам, а где человек обязан сохранять контроль. Эти идеи легли в основу инженерных решений в строительстве и горном деле. Западные производители сосредоточились на том, чтобы сделать работу оператора безопаснее и продуктивнее здесь и сейчас, не дожидаясь «полного робота».

К середине 1980-х гг. японские компании выходят на новый уровень автоматизации своих машин. В 1986 году Hitachi выпускает серию **гидравлических экскаваторов EX с электронной системой управления Landy EX**. Электроника оптимизирует работу гидросистемы и двигателя, распределяя мощность так, чтобы экономить топливо и ускорять цикл копания. Заявленный выигрыш по производительности достигает примерно 20 %, что становится



серьёзным результатом для уже устоявшихся конструкций машин.

Параллельно в строительную технику начинают внедрять элементы **полуавтоматического управления** процессом копания. Система может сама вести ковш по заданной траектории или поддерживать необходимое усилие, оставляя оператору роль контролёра и инициатора действий. Это уже не просто «умный гидропривод», а первый шаг к автоматизированным рабочим операциям.

Одновременно развиваются и другие исследовательские подходы. Создаётся **детальная динамическая модель экскаватора**, пригодная для отработки алгоритмов управления им на компьютере. Появляются **системы дистанционного управления экскаваторами** для работы в опасных условиях: оператор управляет машиной по кабельным или радиоканалам, находясь вдали от зоны риска.

Все эти разработки демонстрируют тот факт, что к началу 1990-х гг. за рубежом уже существует связь «теория – электроника – рыночный продукт», а новые идеи достаточно быстро внедряются в промышленность.

Две траектории – одно направление

Если взглянуть на картину в целом, то советский и западный подходы к автоматизации экскаваторов дополняют друг друга.

В СССР сформировалась **фундаментальная школа**, способная описывать сложные системы, строить универсальные алгоритмы управления и решать нетривиальные оптимизационные задачи. На этой основе создавались надёжные машины с отдельными автоматизированными функциями, полезные для конкретных отраслевых задач.

На Западе толчком для развития служила **практика**: исследование человеко-машинного взаимодействия, эргономики и надёжности сочеталось с быстрым внедрением электроники и программного обеспечения в серийные машины. Рыночная конкуренция и развитая экспериментальная база позволяли быстро превращать концепции в продукты: от систем управления гидроприводом до программ комплексного управления карьером.

В конце 1980-х гг. сложилась характерная **асимметрия**: СССР обладал выдающимся научным заделом и комплексными теоретическими решениями, а за рубежом уже работали коммерческие прототипы дистанционно управляемых и роботизированных экскаваторов. Последующий прогресс в роботизации горной техники во многом стал возможен именно благодаря соединению этих двух миров: советской глубины в алгоритмах и моделях с западной способностью строить вокруг них массовую цифровую инфраструктуру и рыночные продукты.

От теории к цифровым двойникам и ИИ

На рубеже 1990-х гг. стало ясно, что простых ответов на вопрос «Что автоматизировать?» больше не существует. Если раньше инженеров интересовала главным образом механика и динамика машины, то теперь на первый план вышли время, контекст и роль человека. Иными словами, в какой момент и в какой степени передавать функции автоматике, чтобы система оставалась управляемой и безопасной. Вместо статичного деления задач возникла идея живого, подстраивающегося



распределения ролей между оператором и машиной.

Исследования в области эргономики и человеко-машинного взаимодействия рассматривают автоматизацию как многомерный процесс. Сбор информации, её анализ, принятие решения и само действие необходимо оценивать отдельно. При этом каждый из указанных этапов может быть автоматизирован по-своему. В экскаваторе это может означать, например, что измерение положения ковша и расчёт оптимальной траектории полностью берут на себя алгоритмы, в то время как выбор начальной точки копания оставляют за машинистом, а точное выполнение выбранного манёвра снова доверяют автоматике.

Технологически этот поворот вылился в появление интеллектуальных систем управления с элементами ИИ и машинного зрения. Появляются проекты, где нейросети по видеоданным и сигналам датчиков учатся распознавать технологические операции экскаватора и оценивать массу породы в ковше. Добившись точности в диапазоне 95-99 % и снижения энергоёмкости на 10-15 %, такие системы показывают, что автоматизация может не только разгружать оператора, но и учиться на его действиях,

подстраиваясь под стиль работы и реальные условия забоя.

Параллельно развивается направление виртуальных тренажёров и цифровых двойников. Высокоточные математические модели механики, гидравлики и электроприводов экскаватора позволяют с высокой долей достоверности моделировать рабочие процессы. На таком тренажёре можно не только обучать машинистов без риска для дорогой техники, но и проверять новые алгоритмы автоматизации и ИИ-модели до выхода в реальный карьер. Фактически цифровой двойник становится «полигоном», на котором инженеры проверяют, как трансформируется поведение машины при изменении её конструкции.

Свой вклад в развитие детерминированных алгоритмов, описывающих рабочий процесс карьерных экскаваторов, вносят сотрудники УГГУ: профессора кафедры горных машин и комплексов А. П. Комиссаров и В. С. Шестаков, а также доцент кафедры информатики Е. А. Волкова, разрабатывающая системы машинного зрения для горной техники. Современные отечественные исследования продолжают классическую традицию детерминированного моделирования, но поверх неё наращивают цифровой и кибер-

нетический слой. Разрабатываются системные методики проектирования силовых схем и режимов работы главных механизмов, оцениваются риски отказов и роль человеческого фактора, строятся аналитико-имитационные модели для целых экскаваторно-автомобильных комплексов. Всё это подготавливает почву для следующего шага: перехода от просто умного помощника оператора к действительно автономным роботизированным комплексам.

На глобальном уровне этот шаг уже частично сделан: появляются прототипы автономных строительных экскаваторов, экспериментальные системы управления черпанием в неизвестных грунтах и алгоритмы обучения с подкреплением, которые сначала тренируются в симуляторе, а затем переносятся на реальную машину. Такие разработки превращают экскаватор в «интеллектуального агента», способного самостоятельно планировать действия и адаптироваться к окружающей среде. Однако даже в этих проектах сохраняется идея кооперации: человек задаёт цели и критерии качества, а система ИИ ищет оптимальную стратегию их достижения.

Сегодняшний вектор развития можно описать как синтез двух линий: глубокого инженерного понимания машины и передовых кибернетических технологий. Без точной модели кинематики, динамики и нагружения рабочего оборудования невозможно создать надёжный алгоритм автоматического копания, а без интеллектуальных методов обработки данных трудно добиться адаптивности и понимания контекста работы. Поэтому будущее карьерных экскаваторов не только за более мощными приводами и прочными конструкциями, но и за всё более сложным диалогом между «железом», программой и человеком-оператором. ▲



Два подхода к автоматизации экскаваторов – общий итог

ДЕЛЕГАЦИЯ УГГУ НА УРАЛМАШЗАВОДЕ



Делегация Уральского государственного горного университета во главе с ректором Глебом Игоревичем Батраком посетила легендарный Уралмашзавод, который является одним из российских лидеров в области производства оборудования для металлургии и горнодобывающей промышленности.

УГГУ и УЗТМ связывает многолетнее тесное сотрудничество. В настоящее время Председатель совета директоров ПАО «Уралмашзавод» Ян Владимирович Центр возглавляет Попечительский совет Уральского государственного горного университета.

Экскурсию по производственным площадкам для гостей провёл первый заместитель генерального директора УЗТМ Алексей Петрович Кожемяко. Он рассказал об истории завода, выпускаемой продукции и модернизации технологических процессов на предприятии.

Представители УГГУ посетили механосборочный и сварочный цеха, участок подготовки рабочих сварочного производства, а также образовательный центр завода, где находится уникальный тренажёр для обучения машинистов экскаватора. Глеб Игоревич испытал возможности тренажёра, который с помощью технологии виртуальной реальности позволяет практически полностью имитировать работу ЭКГ-20. Для эффекта полного погружения все звуки, которые слышит обучающийся, были записаны на реальном производстве. Примечательно, что в настройке тренажёра принимали участие сотрудники кафедры горных машин и комплексов УГГУ. В скором времени будет запущен в работу аналогичный тренажёр для ЭКГ-20К.

«Уралмашзавод демонстрирует стремление к технологическому лидерству в сфере тяжёлого машиностроения. Уверен, что сегодня для наших выпускников на УЗТМ открываются большие перспективы: созданы комфортные условия труда, есть интересная высокооплачиваемая работа», – рассказал Глеб Игоревич. Он отметил, что Уралмашзавод поражает своими масштабами, грамотно организованными производственными процессами и разнообразием выпускаемой продукции. ▲



Фото пресс-службы ПАО «Уралмашзавод»

УНИКАЛЬНАЯ РАЗРАБОТКА КАФЕДРЫ ИНФОРМАТИКИ УГГУ НА ИННОПРОМ-2025

В июле 2025 года в Екатеринбурге проходила Международная промышленная выставка ИННОПРОМ. Команда кафедры информатики Уральского государственного горного университета приняла участие в этом масштабном мероприятии в качестве экспонента на стенде Свердловской области.



Разработка учёных УГГУ – **роботизированная тележка для организации складских задач на машиностроительных производствах с искусственным интеллектом** – вызвала большой интерес участников и гостей выставки. Проект, созданный для автоматизации логистических процессов на производственных складах, стал одним из ключевых технологических достижений университета, отобранных для демонстрации на главной промышленной площадке страны.

Инновационная тележка-манипулятор способна автономно перемещаться по складу, идентифицировать и транспортировать грузы благодаря интеграции нейросетевых технологий. Корпус устройства оптимизирован с использованием алгоритмов генеративного дизайна и изготовлен методом 3D-печати, что обеспечивает максимальную прочность при минимальном весе. Программное обеспечение, включающее машинное зрение, распознавание объектов и адаптивное планирование маршрутов, полностью разработано сотрудниками кафедры информатики, что подчёркивает технологическую независимость и локализацию продукта.

«Мы невероятно рады и горды представлять Свердловскую область на выставке ИННОПРОМ. Наша тележка – это не просто автоматизированное устройство, а интеллектуальная система, способная принимать решения в реальном времени, –

отмечает доцент кафедры информатики УГГУ **Евгения Алексеевна Волкова**. – В разработке мы использовали нейросетевые технологии, включая генеративный дизайн и машинное зрение. Мы ориентируемся на машиностроительные и горнодобывающие предприятия, где точность и скорость логистики критически важны. После завершения испытаний опытного образца мы планируем предложить продукт промышленным партнёрам вуза и региона».

Тележка стала важным элементом концепции стенда Свердловской области, который в этом году представлял собой полноценную роботизированную производственную экосистему, охватывающую все технологические этапы: от реверс-инжиниринга и проектирования до производства, покраски, пост-обработки и сборки машин. В этой цепочке роботизированная тележка стала важным связующим звеном, обеспечивая доставку деталей на нужный производственный участок. За эту задачу отвечала система машинного зрения, которая позволяла распознавать объекты, а также система навигации, реализованная при помощи стереозрения и картирования местности. Она не предусматривает использование лидаров или меток для ориентации в пространстве, что значительно упрощает использование тележки на производственных площадках.

Учёные кафедры информатики

отмечают, что их разработка является модульной мобильной платформой, на которую можно устанавливать различные корпуса и манипуляторы под разные задачи. Она оснащена беспроводной зарядкой и ёмким аккумулятором, предоставленными компанией Fogel Power (ООО ТЗК «Райвал») – партнёром кафедры по кооперации в рамках ИННОПРОМА. Для демонстрации машинного зрения использовалась печатная плата, созданная на станке другого партнёра – ИП Шевцова. В концепте одного из корпусных решений для мобильной платформы использовался корпус, разработанный при помощи генеративного искусственного интеллекта и подготовленный для 3D-печати.

«Проект роботизированной тележки не является чем-то принципиально новым: даже на площадке ИННОПРОМА несколько компаний представляли свои наработки в этой области. Но наша тележка отличается тем, что ориентирована на решение не складских, а производственных задач – она может легко встроиться в роботизированную цепочку производства и системы непрерывного управления жизненным циклом (PLM). Одна из ключевых особенностей нашей программной части, помимо алгоритмов машинного зрения для работы со стереокамерами, – это возможность интеграции с платформой IC – такого мы ни у кого ещё не видели», – рассказывает Евгения Алексеевна. ▲

УЧЁНЫЕ УГГУ ЗАЙМУТСЯ ВНЕДРЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УРАЛМАШЗАВОДА

Обсуждение совместной научно-исследовательской работы проходило в рамках визита на предприятие делегации УГГУ, которую возглавили проректор по учебной работе **Владимир Владимирович Зубов** и проректор по научной работе **Денис Иванович Симисинов**. После знакомства с современным оборудованием, которым оснащены производственные площадки Уралмашзавода, представители университета отметили высокий уровень автоматизации всех технологических процессов.

«При планировании научной работы Уралмашзавод сегодня также делает ставку на автоматизацию. Предприятию в первую очередь интересно внедрение беспилотных систем в горную технику и технологии



удаленного управления машинами. Мы договорились о проведении исследований по роботизации гидравлического экскаватора и созданию гидравлических стендов для испытания нового оборудования», – рассказал начальник управления научных исследований УГГУ **Петр Андреевич Костюк**.

Кроме того, вуз и предприятие займутся тензометрическими испытаниями конструкций и автоматизацией контроля загрузки дробильно-размольного оборудования. В работе над проектом примут участие представители кафедры горных машин и комплексов, кафедры информатики, кафедры автоматизации и компьютерных технологий, а также кафедры эксплуатации горного оборудования. ▲

В УГГУ ПРОЕКТИРУЮТ АВТОНОМНЫЕ БУРОВЫЕ СТАНКИ

Уральский государственный горный университет совместно с АО «Машиностроительный холдинг» займется автоматизацией буровых станков для подземной добычи полезных ископаемых. В рабочей встрече, посвящённой реализации этого комплексного проекта, приняли участие заведующий кафедрой эксплуатации горного оборудования **Денис Иванович Симисинов**, заведующий кафедрой информатики **Алексей Владимирович Дружинин**, доцент кафедры информатики **Евгения Алексеевна Волкова**, управляющий АО «Машиностроительный холдинг» **Виктор Викторович Люханов**, а также директор по развитию Уральского межрегионального научно-образовательного центра (УМНОЦ) **Игорь Леонидович Манжуров**.

«Проект предусматривает несколько этапов. В этом году мы займемся разработкой программно-аппаратного комплекса управления бурением, который позволит позиционировать исполнительные органы бурово-

го инструмента для точного бурения скважин. Затем мы автоматизируем станок за счёт внедрения технологий беспилотного управления», – рассказал Денис Иванович.

Реализацией проекта займутся сотрудники кафедры эксплуатации горного оборудования и кафедры информатики. Для решения исследовательских задач учёные создадут специальный стенд с имитацией забоя. На нём можно будет отрабатывать оснащение исполнительных органов датчиками и автоматизацию перемещения элементов оборудования, а в дальнейшем превратить его в тренажёр, на котором студенты смогут получать навыки работы с буровым станком.

По словам экспертов, безлюдные технологии можно использовать для автоматизации самых разных типов горного оборудования. Переход на полностью автономные горные машины возможен уже в пятилетней перспективе. ▲

ЦИФРОВОЕ БУДУЩЕЕ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ: УЧЁНЫЕ УГГУ ПРЕДСТАВИЛИ ПРОЕКТЫ НА МАСШТАБНОМ СИМПОЗИУМЕ

Учёные и представители горно-металлургических компаний России собрались на Открытом симпозиуме «Цифровое горно-металлургическое предприятие: наука и технологии» 18-19 февраля 2026 года на базе Технического университета УГМК в Верхней Пышме. Организаторами выступили Научно-техническое общество «Навигатор» и Уральское отделение Российской академии наук (УРО РАН).

В течение двух дней учёные, инженеры, представители промышленных компаний и органов власти обсуждали практические механизмы внедрения научных разработок в производство: от цифровых двойников месторождений и промышленных объектов до интеллектуальных систем управления.

На церемонии открытия симпозиума первый заместитель губернатора Свердловской области – министр промышленности и науки региона **Алексей Викторович Шмыков** подчеркнул необходимость перехода от традиционных подходов к новым технологическим моделям развития отрасли. «Свердловская

область исторически и по праву остаётся промышленным центром страны, в то же время последние годы показали, что опираться только на традиционные подходы уже недостаточно. Мир стремительно меняется, и ответ на эти изменения – цифровая трансформация, новые научные исследования и реальное внедрение технологий на производстве. Объём финансирования программы развития промышленности Свердловской области, которую утвердил губернатор **Денис Паслер**, в 2026 году составит 596,3 миллиона рублей. Они будут направлены на модернизацию предприятий, повышение производи-



тельности труда и привлечение кадров на производства», – отметил **Алексей Викторович**.

В рамках деловой программы участники сосредоточились на прикладных разработках, ориентированных на быстрый и измеримый эффект для предприятий, а также на инструментах интеграции науки и промышленной практики в условиях ограниченного доступа к инвестициям.

На пленарном заседании с докладом, посвящённым использованию цифровых технологий как в образовательном процессе, так и в области проведения научных исследований, выступил проректор по научной работе УГГУ **Денис Иванович Симисинов**. Он поделился опытом Горного университета в сфере развития цифровых компетенций у студентов и повышения качества НИОКР за счёт использования современных программных решений.

В работе секций симпозиума приняли участие представители кафедры инженерной экологии, кафедры информатики и кафедры автоматизации и компьютерных технологий УГГУ.

Заведующий кафедрой инженерной экологии **Геннадий Андреевич Студенок** поделился с коллегами результатами исследований в области использования цифрового подхода к проектированию и управлению природно-технологическими системами. «Проектирование и управление горнопромышленными кластерами требует качественного учёта множества взаимосвязанных факторов: геологических, экологических, географических, технологических, экономических, социальных и т. д. Цифровые инструменты незаменимы для сбора и обработки этих данных. На кафедре мы занимаемся задачами, связанными с использованием IoT-датчиков, беспилотных летательных аппаратов, дистанционного зондирования Земли и других методов», – рассказал **Геннадий Андреевич**. – *Цифровые технологии давно стали частью жизни современного человека, и охрана окружающей среды не исключение. Мы очень рады возможности участия в мероприятиях, подобных сегодняшнему, где можно поделиться результатами своей работы с широким кругом заинтересованных лиц и познакомиться с опытом коллег».*

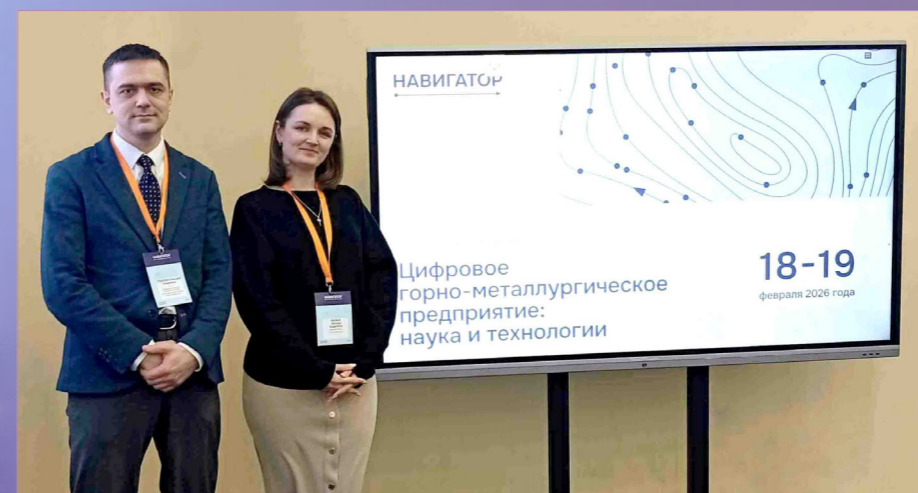
Доцент кафедры информатики **Евгения Алексеевна Волкова** выступила с докладом, посвящённым кибериммунной архитектуре циф-

рового двойника для автоматизации буровзрывных работ. В основе предложенного учёными УГГУ подхода лежит двунаправленная синхронизация цифровых двойников забоя и бурового оборудования. Это позволяет не только автоматизировать проектирование паспорта буровзрывных работ (БВР), но и обеспечить «кибериммунитет», т. е. способность системы компенсировать люфты, сбои датчиков и даже внешние воздействия без участия человека. Особый акцент был сделан на соответствии системы новым государственным стандартам по конструктивной безопасности, что особенно важно для развития беспилотных технологий в шахтах.

Живой интерес у аудитории вызвала демонстрация реальных кейсов: **Евгения Алексеевна** представила опытный образец программно-аппаратного комплекса для автоматизированного проектирования паспорта БВР, разработанный для АО «Сафьяновская медь». Участники увидели реальные сканы забоя, выполненные маркшейдерской службой, и интерфейс системы, которая уже сейчас позволяет сократить время проектирования с часов до минут.

Ещё одной резонансной разработкой стал проект для АО «Машиностроительный холдинг» – система «Помощник бурильщика». «Коллегам было важно услышать, что уже в этом году буровая установка с нашей разработкой отправится в шахту, чтобы в реальных условиях собирать данные и дообучаться, а к концу 2028 года мы планируем получить полностью роботизированную буровую, соответствующую принципам конструктивной безопасности», – рассказала **Евгения Алексеевна**.

Представленные кейсы вызвали бурное обсуждение среди представителей горных предприятий, проектных институтов и компаний-разработчиков, что свидетельствует о высокой заинтересованности отрасли в данных разработках. Участники задавали много вопросов о возможности адаптации решений под их оборудование и условия. ▲





Александр Угольников,
декан факультета городского хозяйства
УГГУ, заведующий кафедрой электро-
техники УГГУ, кандидат технических наук



Дмитрий Стожков,
доцент кафедры электротехники
УГГУ, кандидат технических наук



Александр Кожей,
старший преподаватель кафедры
электротехники УГГУ

БУДУЩЕЕ ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ЗА АСКУЭ

Современные промышленные предприятия сталкиваются с необходимостью минимизации простоев и оптимизации эксплуатационных расходов. Традиционные методы диагностики оборудования, основанные на периодическом обслуживании и визуальном контроле, часто оказываются недостаточно эффективными из-за высокой стоимости и субъективности оценок. Внедрение автоматизированных систем учёта энергоресурсов открывает новые возможности для предиктивной аналитики, позволяя выявлять отклонения в работе оборудования на ранних стадиях.

АСКУЭ (автоматизированная система коммерческого учёта электроэнергии) – это комплекс аппаратно-программных средств, предназначенных для мониторинга, анализа и управления энергопотреблением. Однако ключевая роль этой системы в диагностике обо-

рудования заключается в выявлении аномалий и прогнозировании отказов через анализ параметров энергоресурсов (ток, напряжение, мощность) и сопутствующих данных (вибрация, температура, давление).

Основной принцип работы можно разделить на несколько этапов:

1. Мониторинг параметров оборудования. АСКУЭ интегрирует датчики, которые непрерывно фиксируют разные параметры: **электрические** (ток, напряжение и потребляемая энергия), **механические** (вибрация, температура) и **дополнительные** (давление в гидравлических системах, скорость вращения).

Например, резкий рост тока в электродвигателе может указывать на механическую перегрузку или заклинивание ротора.

2. Сравнение с эталонными показателями. АСКУЭ использует исторические данные и заводские характеристики оборудования для создания «цифрового эталона» (нормальных режимов работы). Любое отклонение от эталона считается потенциальной аномалией. Для сравнения могут использоваться два вида анализа: **статистический** (контроль средних значений, дисперсии, пиковых отклонений) или **трендовый** (отслеживание медленных изменений).

3. Выявление аномалий и классификация неисправностей. На этом этапе применяются алгоритмы машинного обучения и логических алгоритмов.

Пример алгоритма: *Повышение уровня вибрации на частоте 100 Гц → ML-модель сопоставляет это с износом подшипника → Система ге-*



нерирует предупреждение.

4. Формирование диагностических выводов. АСКУЭ преобразует данные в конкретные рекомендации:

- **приоритезация проблем**, определяющая критичность по уровню риска (например, перегрев двигателя опаснее, чем временный скачок напряжения);

- **автоматизация отчётов**, предполагающая генерацию отчётов с указанием типа неисправности, локализации и рекомендаций (например, «Замена подшипника двигателя №3 требуется в течение 48 часов»);

- **интеграция с системами управления**, позволяющая планировать ремонт или остановку оборудования.

5. Обратная связь и адаптация системы. Для повышения точности АСКУЭ использует цикл обратной связи. Данные о реальных отказах вносятся в систему и корректируют модель поведения системы благодаря обучению на новых данных.

Диагностика через АСКУЭ обладает следующими преимуществами:

- **раннее обнаружение дефектов** (до перехода в аварийное состояние);

- **снижение затрат** (переход от планово-предупредительного к предиктивному обслуживанию);

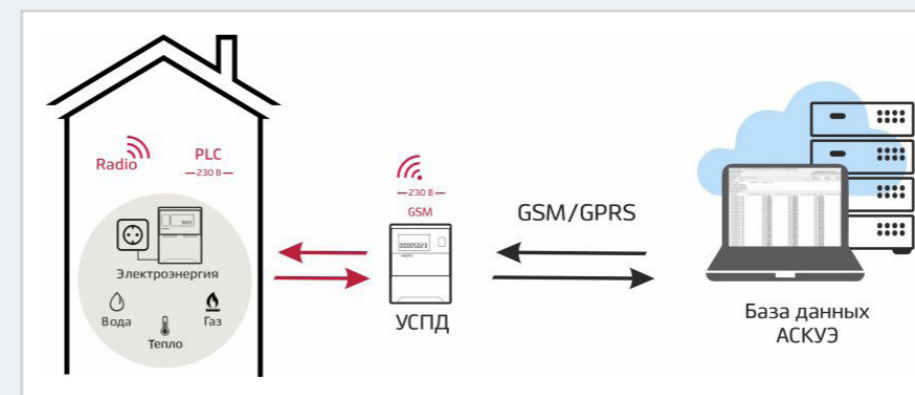
- **повышение безопасности** (предотвращение аварий, связанных с внезапными отказами);

- **оптимизация энергопотребления** (устранение утечек и неэффективных режимов).

Программный комплекс АСКУЭ позволяет отображать состояние оборудования в различных форматах (графики, таблицы и мнемосхемы). Архивирование данных позволяет сохранять все фиксируемые параметры и события, что создаёт обширную базу для анализа состояния оборудования и его режимов работы. Эти архивные данные становятся важным инструментом для специалистов, предоставляя им возможность изучать историю тех-

нологических процессов, выявлять причины аварий и разрабатывать рекомендации по улучшению работы систем. Автоматически архивируемая информация включает в себя данные о выходе параметров за пределы стандартов, восстановление нормальных значений, а также диагностическую информацию о состоянии силового оборудования. Кроме того, система фиксирует события, происходящие внутри неё: обесточивание измерительных приборов и работу устройств технологической сигнализации.

АСКУЭ предоставляет широкий функционал для диагностики и обеспечения надёжности электроустановок. Постоянный мониторинг, анализ данных, управление качеством электроэнергии и оптимизация потребления – все эти функции способствуют повышению эффективности работы энергетических систем и предотвращению аварийных ситуаций. Сбор и обработка данных о потреблении электроэнергии и состоянии оборудования являются важными инструментами для диагностики и повышения надёжности работы энергетических систем. Выявление тенденций и аномалий позволяет не только оперативно реагировать на проблемы, но и планировать долгосрочные меры по оптимизации работы электроустановок. Внедрение таких систем является важным шагом на пути к цифровизации и автоматизации энергетических процессов. ▲



Система учёта электроэнергии АСКУЭ

В УГГУ ПРЕЗЕНТОВАЛИ НОВЕЙШЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЯ

Представители крупных машиностроительных предприятий Урала собрались в УГГУ для знакомства с новинками в области современного координатно-измерительного оборудования. В мероприятии приняли участие представители НПО «Электромашина», АО «Машхолдинг», ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», АО «УПП «Вектор» и др.



На семинаре, организованном ГК «ПЛМ Урал» и Уральским государственным горным университетом, производителям рассказали о работе стационарных и портативных координатно-измерительных машин (КИМ), оптических сканеров, измерительных рук и лазерных трекеров.

Проректор по научной работе УГГУ **Д. И. Симисин**, приветствуя участников встречи, отметил, что подобное оборудование было приобретено университетом для выполнения научно-исследовательских работ и подготовки будущих инженеров-конструкторов. Он под-

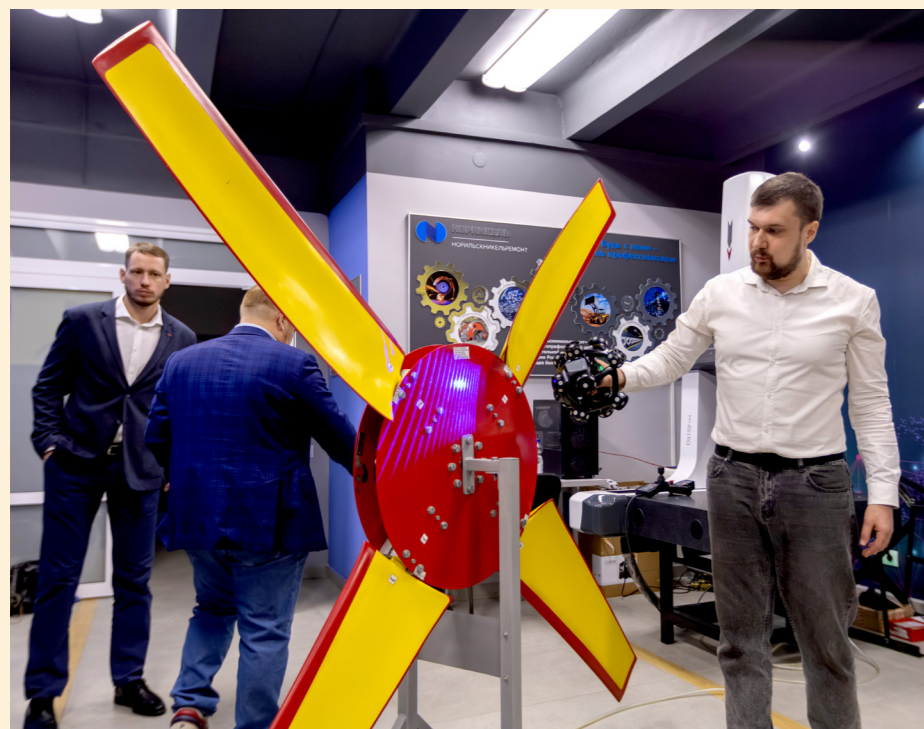
черкнул: «Передовые технологии и повсеместная цифровизация производства ставят перед нами новые задачи по подготовке квалифицированных специалистов. И решать мы их можем не в последнюю очередь благодаря проведению подобных отраслевых обсуждений».

О возможностях нового оборудования на семинаре рассказали специалисты отдела измерительных технологий ГК «ПЛМ Урал» **Артём Коченков**, **Алексей Митрофанов** и **Всеволод Москвитин**. После каждого доклада работа КИМ демонстрировалась на практике. Так, гости смогли оценить функциональность портативной руки, которая проводит измерения как контактно (с помощью щупа), так и бесконтактно (за счёт лазера). По словам экспертов, это самое популярное оборудование на рынке. В Россию оно поставляется с 1997 года и используется в самых разных сферах: от производства шестерёнок для часов до ракет.

Широкие возможности перед промышленностью открывают и передовые оптические трекеры с лазерным 3D-сканерами, которые активно используются для реверсивного инжиниринга.

Стационарные КИМ позволяют проводить самые точные измерения, что значительно повышает эффективность производственных процессов. Принцип действия таких машин участникам семинара продемонстрировали на примере установки, приобретённой УГГУ для нужд кафедры эксплуатации горного оборудования.

Завершился семинар поездкой в измерительную лабораторию ГК «ПЛМ Урал». ▲



УЧЁНЫЕ УГГУ РАЗРАБОТАЛИ «УМНЫЕ» МЕЛЬНИЦЫ ДЛЯ «ПОЛИМЕТАЛЛА»

Сотрудники кафедры автоматизации и компьютерных технологий и кафедры эксплуатации горного оборудования УГГУ предложили способы автоматизации процесса загрузки шаровых мельниц на АО «Золото Северного Урала» (входит в состав компании «Полиметалл»).

Мельницы с помощью шарообразных тел разной плотности и размера измельчают золотосодержащую руду. Во время этого процесса часть породы перемалывается и поступает дальше, а часть возвращается. Но дистанционно, без специальных датчиков определить текущую загрузку мельницы практически невозможно. Это не позволяет эффективно управлять её работой.

В настоящий момент операторы мельниц вынуждены ориентироваться только на показания контрольного параметра «Звук-7» и на свой опыт. «Один датчик, как показывают исследования, не даёт чёткой картины по шаровому наполнению мельницы. Необходимо создать систему сбора данных с нескольких датчиков», – подчеркнул начальник отдела цифровых технологий и автоматизированных систем управления предприятия «Золото Северного Урала» **Алексей Алексеевич Пудов**.

Для решения этой задачи учёные УГГУ провели несколько выездов на производство и совместно со специалистами НПП «Русгеоцентр» провели 3D-сканирование шаровой мельницы. Исследование проводилось в рамках совместной хоздоговорной работы с предприятием по оценке и контролю загрузки шаровых мельниц. Для построения цифровой модели специалисты использовали два вида сканеров. С помощью **виртуального двойника мельницы** учёные могут делать выводы о степени износа её футеровки и определять наиболее оптимальные параметры для работы оборудования. Специальные датчики в режиме реального времени будут показывать, сколько внутри мельницы воды, руды и шаров.

«Есть решения, которые в отрасли применяются, но нужно было проверить их целесообразность в условиях «Золота Северного Урала». Мы дали свои рекомендации, в частности, предложили включить в систему контроля анализ сигнала вибрации. Готовы



продолжить исследования. Отмечу, что эта работа дала нашей кафедре значительный импульс. В проекте задействовано 15 участников, из которых 12 – преподаватели», – рассказал заведующий кафедрой автоматизации и компьютерных технологий УГГУ **Владимир Сергеевич Бочков**.

Проект по повышению контроля загрузки шаровой мельницы за счёт средств автоматизации реализуется с 2024 года на базе кафедры автоматизации и компьютерных технологий УГГУ. В работе задействованы также представители кафедры эксплуатации горного оборудования. **Задача учёных – автоматизировать процессы загрузки мельницы**, чтобы специальные датчики в режиме реального времени информировали операторов о том, сколько воды, породы и шаров в ней находятся в каждый момент времени. От этих данных зависит эффективность работы всего предприятия. ▲



Тамара Озерова,
доцент кафедры математики УГГУ,
кандидат педагогических наук



Татьяна Хлынова,
старший преподаватель кафедры
математики УГГУ



Ирина Бойчарова,
старший преподаватель кафедры
математики УГГУ

ЗАЧЕМ ГОРНОМУ ИНЖЕНЕРУ КРИТИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ?

В Уральском государственном горном университете сотрудниками кафедры математики ежемесячно проводятся мероприятия, направленные на развитие не только творческого, но и критического мышления студентов. Они дополняют обязательный курс математики, который включён в учебные планы всех уровней подготовки. Потребность в их проведении объясняется целым рядом причин.

Необходимо отметить, что одной из наиболее актуальных задач современного российского горного образования является формирование у студентов профессиональных компетенций, то есть способностей анализировать реальные проблемные ситуации на основе целого комплекса знаний, умений и навыков. Так, согласно профессиональному стандарту, горный инженер должен уметь обслуживать строительство туннелей, метро, шахт, выбирать места бурения скважин, предоставлять техническую консультацию при разработке залежей месторождений полезных ископаемых, выбирать подходящие для работы горные машины и оборудование.

Однако нельзя не согласиться с тем, что горный инженер должен следовать не только традиционным наработкам, но и изобретать что-то совершенно новое, двигать научно-технический прогресс. Это только на первый взгляд кажется, что всё уже давно придумано. Поэтому получается, что профессия горного инженера требует высокой эрудиции, оригинальности мышления, стремления к постоянному саморазвитию и самообразованию. Это невозможно без критического осмысления огромного потока информации, который получает

специалист ещё в процессе обучения, без способности анализировать существующие точки зрения и соотносить их со своей собственной, стремясь к нахождению истины.

Само критическое мышление редко рассматривается с точки зрения его важности для горных инженеров, хотя оно становится одним из факторов эффективной и безопасной организации производственных процессов. Мы раскроем его значимость, отталкиваясь от **5 доминирующих видов деятельности горного инженера.**

1. Сбор, анализ и систематизация геологической информации. Критическое мышление позволяет анализировать полученную в ходе геологоразведочных работ информацию. Результатом анализа является отбраковка некачественных данных, а также получение достоверных параметров для подсчёта запасов и эффективной разработки месторождений полезных ископаемых.

2. Изучение инженерно-геологических условий различных территорий, построение карт. Критический



Занятие по математике в УГГУ (у доски ст. преп. Хлынова Т.В.)

анализ даёт возможность верно интерпретировать информацию: правильно читать рельеф земной поверхности, определять истинные формы залегания горных пород, выделять структурно-тектонические этажи и ярусы.

3. Изучение состава, строения и свойства грунтов (грунтоведение). Проблема заключается в том, что в процессе работы инженер часто получает ранее неизвестную информацию об исследуемых горных пластах и породах. Критическое мышление в данном случае позволяет на основе скрупулёзно проведённого анализа новых данных выявлять риски, связанные с вероятным обвалом горных пород, с затоплением шахт из-за близости расположения подземных вод. Также благодаря этому становится возможным правильно выбирать места для бурения и оперативно корректировать проекты, связанные со строительством шахт, подземных стоянок, подземных переходов, метро, тоннелей.

4. Обслуживание эксплуатационных скважин и буровых установок (проверка механизмов на наличие неисправностей, а при необходимости их ремонт). Применяя критическое мышление, горный инженер может получить более полную информацию о работе скважины, буровой установки, а в случае найденного повреждения определить, является ли оно следствием допущенного при строительстве просчёта или появилось во время эксплуатации. Анализ причин дефекта позволяет правильно подобрать ремонтно-профилактические работы для предотвращения аварийных ситуаций при их дальнейшей эксплуатации.

5. Работа с различного рода технической документацией и чертежами. Применение критического мышления также требуется при составлении оптимального плана дальнейшей работы, выборе оптимальных параметров необходимой для горнодобывающих работ техники, подборе верных технологических процессов.

В каждом из видов деятельности незаменимым оказывается опыт, квалификация и интуиция горного инженера. Очевидно, что его профессия предполагает

высокий уровень ответственности за сохранность людей, работающих на вверенном ему объекте, а это непосредственно зависит от эффективной и безопасной организации процессов горного производства.

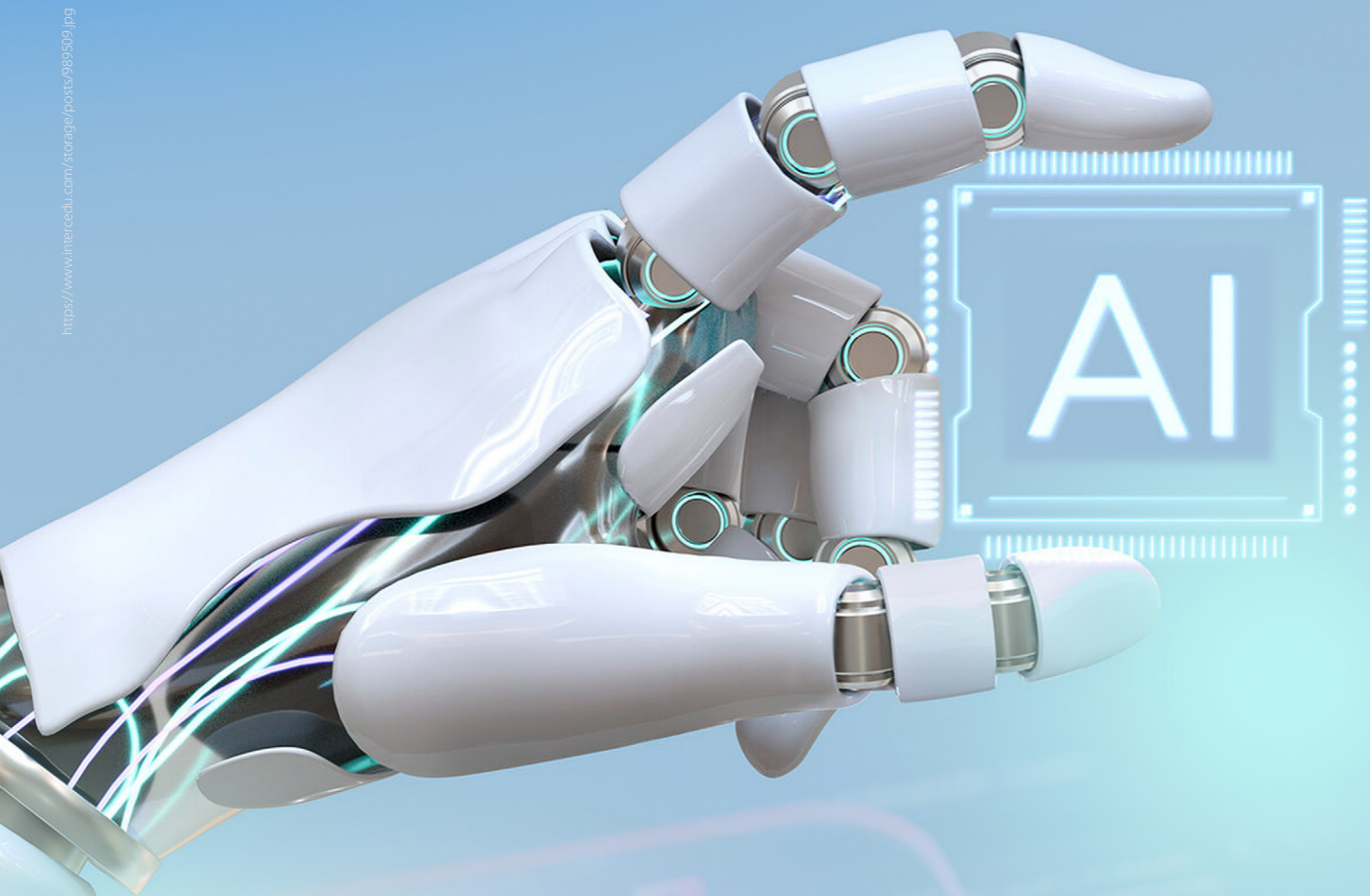
Также отметим, что один специалист не в состоянии охватить все стороны возникшей проблемы, поэтому для её решения часто создаётся целая экспертная группа. Критическое мышление позволяет руководителю этой группы оценивать качество приводимых его подчинёнными аргументов для устранения проблемы, брать ответственность за принятое производственное решение, основанное на тщательно проведённом анализе ситуации, грамотно развивать и доказывать собственную точку зрения.

Таким образом, обладая развитым критическим мышлением, горный инженер в состоянии разбираться в сложных производственных вопросах. На основе анализа и оценки предлагаемых решений, процесса собственной мыслительной деятельности по всем законам логики он должен делать объективные и обоснованные выводы, оценивать риски и ошибки, вырабатывать эффективные способы решения профессиональных проблем. Кроме того, любой современный инженер должен уметь выстраивать отношения с коллегами, быть толерантным, уметь разрешать конфликты. Все эти универсальные и профессиональные компетенции формируются и на вузовских занятиях по математике, что доказывает их необходимость и актуальность. ▀



https://omastere.com.ua/crpoa6s/2012/02/01/36123/w/1024.jpg

Название мероприятия, проводимого в УГГУ	Формируемые навыки
Решение практико-ориентированных задач по математике (ст. преп. Бойчарова И. М., доц. Озерова Т. С., ст. преп. Хлынова Т. В.)	Когнитивная гибкость, суждение и принятие решений, креативность, эмоциональный интеллект, критическое мышление, умение вести переговоры, комплексное многоуровневое решение проблем, сотрудничество с другими.
Применение рядов Фурье в различных областях науки и техники (ст. преп. Бойчарова И. М., доц. Озерова Т. С., ст. преп. Хлынова Т. В.)	Комплексное многоуровневое решение проблем, эмоциональный интеллект, когнитивная гибкость, суждение и принятие решений, креативность.
Цифровизация математического образования. Практикум на производстве (доц. Озерова Т. С., ст. преп. Хлынова Т. В.)	Когнитивная гибкость, суждение и принятие решений, креативность, эмоциональный интеллект, критическое мышление, умение вести переговоры, комплексное многоуровневое решение проблем, сотрудничество с другими.
Подготовка студентов старших курсов к региональному конкурсу «Студент года-2026» (ст. преп. Хлынова Т. В., доц. Озерова Т. С.)	Креативность, критическое мышление, сотрудничество с другими, умение вести переговоры, комплексное многоуровневое решение проблем, эмоциональный интеллект, суждение и принятие решений, когнитивная гибкость.
Студенческая олимпиада по математике (кафедра математики УГГУ)	Умение работать в команде, творческое мышление.



БИФУРКАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОБРАЗОВАНИИ НАСТУПИЛИ

Образование представляет собой поэтапный процесс формирования профессиональных компетенций будущих специалистов. Однако современные реалии ставят перед системой образования ряд новых вызовов, среди которых особое значение приобретает активное развитие нейросетевых технологий. То, что современные школьники и студенты всё чаще обращаются к искусственному интеллекту для решения учебных задач, создаёт ситуацию, которая требует переосмысления классических подходов к обучению.



Игорь Сюзев,
преподаватель СПО кафедры
антикризисного управления
и оценочной деятельности УГГУ

Традиционно обучение строится по следующей условной схеме:



Основная проблема, с которой сталкивается сейчас образовательная система, заключается в том, что учителя и преподаватели используют традиционный формат обучения: они располагают ограниченным набором каналов коммуникации с учениками, замыкают на себе все варианты получения информации, её верификации, проверку качества усвоения и заключения о готовности применять знания на следующих этапах обучения или в профессиональной деятельности.

При этом современная ситуация характеризуется появлением альтернативных каналов получения информации, связанных с возможностями искусственного интеллекта. Студенты часто предпочитают брать готовые ответы непосредственно от нейросетей, минимально участвуя в процессе анализа и критического осмысления сгенерированной информации.

Но для процесса обучения этого мало. Необходимо так научить школьников или студентов использовать нейросети, чтобы они выступали не только источником информации сомнительного качества, но и инструментом решения задач когнитивного характера. В идеале учащиеся сначала должны освоить базовые системные знания по конкретной теме и только после этого обращаться к нейросетям, чётко понимая все их возможности.

Использование готовых решений снижает мотивацию студентов самостоятельно изучать материал и формировать устойчивые компетенции, что приводит к некачественному усвоению базовых знаний. Многие учащиеся впадают в

зависимость от ИИ, поскольку начинают полагаться исключительно на него, утрачивая при этом способность самостоятельно мыслить и критически оценивать получаемую информацию. В свою очередь, преподаватели сталкиваются, например, с трудностью оценивания реального вклада студента в работу, особенно если видят, что значительная часть текста была создана с помощью нейросетей.

Обозначим ряд мер, которые, на наш взгляд, необходимо предпринять для корректировки традиционной системы образования.

1. Формирование культуры грамотного использования нейросетей. Важно объяснять студентам принципы работы ИИ, границы его возможностей и ограничения. Необходимо сформировать понимание того, что нейросеть является инструментом, дополняющим самостоятельную работу, а не заменяющим её.

2. Разработка заданий, стимулирующих самостоятельную деятельность. Они должны требовать не только правильного ответа, но и демонстрации понимания и анализа исходного материала. Например,

задания типа «Проанализируйте предложенное решение» или «Оцените правильность аргументации» способствуют развитию навыков самостоятельного мышления.

3. Создание интерактивных форматов занятий. Активное использование разного рода онлайн-платформ и цифровых инструментов позволит преподавателю создать условия для более глубокого погружения студентов в учебный процесс, повышения мотивации и вовлечённости.

4. Использование нейросетей в качестве вспомогательного инструмента самим преподавателем. Они могут выступать в роли виртуальных ассистентов при проверке домашних заданий, промежуточных тестов или создании персонализированных планов обучения.

5. Повышение квалификации педагогов. Они должны регулярно проходить дополнительное обучение, направленное на ознакомление с возможностями современных технологий и методиками их эффективного использования в учебном процессе.

Таким образом, современное образование находится на пороге значительных изменений, обусловленных активным использованием нейросетевых технологий во всех сферах человеческой деятельности. Для успешного преодоления возникающих трудностей необходима разработка новых педагогических методик, направленных на интеграцию ИИ в учебный процесс так, чтобы максимизировать пользу от его использования и минимизировать возможные негативные последствия. ▲



Современная VR-лаборатория БЕЛАЗа в УГГУ



ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НЕЙРОСЕТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Развитие современных технологий напрямую связано с возможностями и способностями искусственного интеллекта (далее – ИИ), который не перестаёт совершенствоваться и охватывать всё новые сферы человеческой жизнедеятельности. Нейросети, сервисы и приложения, созданные на основе ИИ, уже на слуху у каждого. Люди активно ими пользуются в быту, в учёбе, в работе, понимая их пользу, но не всегда осознавая их вред.



Попова Елена,
кандидат филологических наук,
доцент кафедры иностранных языков
и деловой коммуникации УГГУ,
редактор информационного управления УГГУ

Начнём с того, что понятия «искусственный интеллект» и «нейросеть» нельзя использовать как синонимичные и применять ко всем современным технологиям.

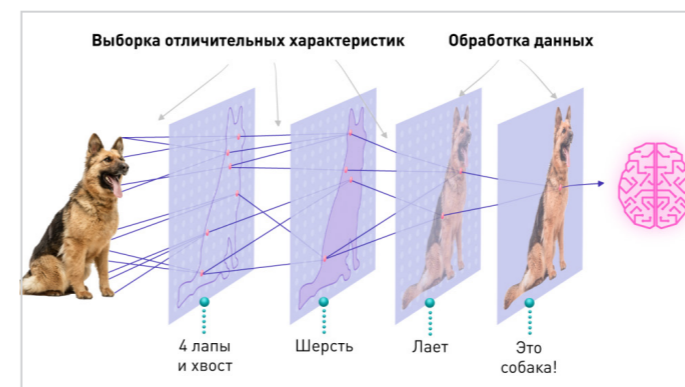
Искусственный интеллект – это набор инструментов, позволяющих решать задачи, требующие человеческого интеллекта: анализировать данные, распознавать изображения и тексты, понимать язык, обучаться и принимать решения. Например, ИИ управляет беспилотным трамваем в Москве или отвечает в чате клиентам Сбербанка. **Нейросети** же представляют собой программы для обработки данных с помощью математической модели. Они имитируют работу человеческого мозга и его структуру: состоят из «нейронов», которые определённым образом связаны между собой и выполняют заданную функцию.

Нейросети применяют для решения каких-то узких задач:

- распознавания образов на фотографиях или видео;
- генерации текста или изображения;
- перевода текста на иностранный язык;
- прогнозирования событий (например, погоды или курса валют);
- анализа больших объёмов данных.

Список можно продолжать, но главное, что **нейросети значительно экономят время**: то, на что специалист может потратить часы работы, они делают за несколько минут. Именно этим объясняется активное развитие нейросетей, расширение области их применения и их возможностей.

Они, как дети, учатся на конкретных примерах, и чем больше этих примеров, тем точнее со временем становятся результаты, выдаваемые сервисами на основе ИИ. Например, чтобы нейросеть смогла распознавать на фотографиях собак, в неё загружают тысячи самых разных изображений, чтобы она выявляла, запоминала и классифицировала ключевые особенности этих животных. А затем она уже сама сможет «видеть» собак на всех новых снимках и рисунках. Упрощённый алгоритм «опознавания» действует примерно так:



Нейросети учатся и «умнеют» благодаря огромному массиву данных, им не нужно ничего объяснять. Они и сервисы на основе ИИ позволяют человеку значительно экономить время, упрощать обработку данных, ускорять поиск информации, уточнять данные. Например, в медицине благодаря возможностям нейросетей делается

автоматическая диагностика и анализируются результаты медицинских исследований (флюорография, рентген, МРТ, УЗИ и т. п.). **Машинное зрение** (технология в области ИИ, которая предполагает получение изображений в реальном времени и их анализ для принятия на его основе какого-то решения) активно применяется не только в медицине, но и машиностроении, розничной торговле, сельском хозяйстве, горной технике и т. д. В промышленности нейросети могут использоваться для АСУ, чтобы повысить их производительность, оптимизировать какие-то процессы, спрогнозировать вероятные сбои или поломки оборудования.

В научной литературе и публицистических статьях можно почерпнуть много информации о том, где в современном мире находят применение нейросети и какие плюсы от этого получают сами люди. Часто пишут и о том, что **в сфере образования нейросети также могут приносить пользу**: например, при создании персонализированных обучающих программ (цель – анализ работ обучающихся, полученных ими оценок, обнаружение пробелов в знаниях и подбор материалов, соответствующих уровню знаний и навыков каждого) или при разработке инновационных образовательных технологий (например, игровых обучающих программ, которые позволяют сделать занятия интерактивным и увлекательным). Но, как и в любой другой области деятельности, использование возможностей нейросетей в процессе обучения не обходится без минусов.

Прежде всего, это связано с установками самих учеников: **они хотят облегчить себе жизнь, сэкономить собственные усилия и при этом отлично разбираются в современных технических средствах, приложениях и сервисах**. Для самих обучающихся это не будет минусом. Они правильно сформулируют промпт и попросят Алису AI или DeepSeek написать доклад по истории о времени правления Петра I или решить уравнение по алгебре. Причём современные технологии позволяют студентам ничего не набирать, а просто загрузить фотографию задания без дополнительных пояснений – и сервис всё сделает за них.

Например, возьмём скан задания из учебного пособия по русскому языку и деловым коммуникациям для студентов специалитета:

Задание 29. Раскройте скобки, правильно определите падеж зависимого слова. При необходимости используйте предлоги. Запишите получившиеся словосочетания.

Согласно (устав университета), точка зрения (актуальные события), благодаря (поддержка друга), анонс (предстоящие гастроли), вопреки (мнение большинства), наперекор (судьба), вклад (развитие науки), жажда (слава), заведующий (кафедра), по (возвращение) из отпуска, отрыв (курсовая работа), рецензия (новый фильм), оплачивать (проезд), свидетельствовать (необходимость перемен), доказывать (новая теория), поделиться (результаты исследования), апеллировать (здравый смысл), по (прибытие) поезда; предостеречь (опасность) – предупредить (опасность), обращать внимание (недостатки) – уделять внимание (подготовка к экзаменам), уверенность (свои силы) – вера (победа).

Просто загрузим его в Алису AI, которая за минуту нам выдаст следующий результат:

«Разберём каждое словосочетание, определим нужный падеж и (при необходимости) предлог: *Согласно уставу университета* – дательный падеж (согласно чему?). *Точка зрения на актуальные события* – винительный падеж с предлогом на (точка зрения на что?). *Благодаря поддержке друга* – дательный падеж (благодаря чему?). *Анонс предстоящих гастролей* – родительный падеж (анонс чего?). *Вопреки мнению большинства* – дательный падеж (вопреки чему?). *Наперекор судьбе* – дательный падеж (наперекор чему?). *Вклад в развитие науки* – винительный падеж с предлогом в (вклад во что?). *Жажда славы* – родительный падеж (жажда чего?). *Заведующий кафедрой* – творительный падеж (заведующий чем?). *По возвращении из отпуска* – предложный падеж (по чём? – устойчивое сочетание с предлогом по в значении «после»). *Отзыв о курсовой работе* – предложный падеж с предлогом о (отзыв о чём?). *Рецензия на новый фильм* – винительный падеж с предлогом на (рецензия на что?). *Оплачивать проезд* – винительный падеж (оплачивать что?). *Свидетельствовать о необходимости перемен* – предложный падеж с предлогом о (свидетельствовать о чём?). *Доказывать новую теорию* – винительный падеж (доказывать что?). *Поделиться результатами исследования* – творительный падеж (поделиться чем?). *Апеллировать к здравому смыслу* – дательный падеж с предлогом к (апеллировать к чему?). *По прибытии поезда* – предложный падеж (по чём? – устойчивое сочетание с предлогом по в значении «после»). *Предостеречь от опасности* – родительный падеж с предлогом от (предостеречь от чего?); *предупредить об опасности* – предложный падеж с предлогом об (предупредить о чём?). *Обращать внимание на недостатки* – винительный падеж с предлогом на (обращать внимание на что?); *уделять внимание подготовке к экзаменам* – дательный падеж (уделять внимание чему?). *Уверенность в своих силах* – предложный падеж с предлогом в (уверенность в чём?); *вера в победу* – винительный падеж с предлогом в (вера во что?).

Итоговый ответ:

Согласно уставу университета, точка зрения на актуальные события, благодаря поддержке друга, анонс предстоящих гастролей, вопреки мнению большинства, наперекор судьбе, вклад в развитие науки, жажда славы, заведующий кафедрой, по возвращении из отпуска, отзыв о курсовой работе, рецензия на новый фильм, оплачивать проезд, свидетельствовать о необходимости перемен, доказывать новую теорию, поделиться результатами исследования, апеллировать к здравому смыслу, по прибытии поезда; предостеречь от опасности – предупредить об опасности, обращать внимание на недостатки – уделять внимание подготовке к экзаменам, уверенность в своих силах – вера в победу.

Хотите разберу какой-то пункт подробнее?»

Проанализируем полученный результат.

Во-первых, Алиса AI сразу (без формулировки промпта) поняла, что требуется сделать, и не просто выполнила задание, а всё достаточно подробно и точно пояснила.

Во-вторых, мы видим, что в предложенном ответе чётко различаются предлоги *о* и *об*, хотя сами студенты не всегда помнят, когда какой использовать (зависит от того, на гласную или согласную начинается следующее после предлога слово).

В-третьих, Алиса AI даже понимает смысл, который может зависеть от вопроса или предлога. Например, в случае со словосочетанием «точка зрения» возможны два варианта управления: либо *кого?*, либо *на кого? на что?* (иначе говоря, кто смотрит – на кого / на что смотрит). Так как в задании речь идёт о *событиях*, возможен только один правильный вариант согласования. Если бы зависимым словом было одушевлённое существительное, например, «студенты», то можно было бы написать «точка зрения студентов» и «точка зрения на студентов».

В итоге наш вердикт: это задание Алиса AI выполнила не только моментально, но и идеально.

И тут сразу же возникает вопрос: если благодаря подобным универсальным сервисам современные школьники и студенты могут выполнять абсолютно любые задания, не предпринимая никаких особых усилий со своей стороны, то во что превращается процесс обучения? На наш взгляд, именно в этом таится вред от использования возможностей нейросетей. Поскольку здесь уже экономия времени благодаря им играет злую шутку и с обучаемым, и с обучающим и ведёт к «опустошению» и «обеднению» процесса обучения, который в идеале предполагает последовательное овладение учащимся знаниями, умениями и навыками, формирование его мировоззрения, его всестороннее развитие как личности.

Получается, что при бездумном использовании им возможностей нейросетей те умения и навыки, которые должны быть сформированы в результате самостоятельного выполнения заданий, те теоретические знания, которые должны при этом активизироваться, остаются в «зачаточном состоянии». Конечно, любое развитие требует усилий, в том числе умственных, но, **если ученик / студент перепоручает свои «полномочия» нейросетям, процесс обучения не запускается.**

Здесь напрашивается вывод о том, что при современном развитии доступных детям гаджетов выполнение каких-либо домашних заданий педагогу очень сложно оценивать на предмет самостоятельного вклада учащегося, и поэтому оно постепенно теряет свою значимость для процесса обучения. Полезно было хотя бы перепроверять перед сдачей работы преподавателю всё то, что выдаёт Алиса AI или DeepSeek (уже общеизвестен тот факт, что сгенерированные тексты могут содержать, например, фактические ошибки). Но ученики / студенты, как правило, этого не делают.

Если целесообразность домашних заданий вызывает сомнения, то акцент необходимо переносить на аудиторную работу. Во время лекционных и практических занятий преподаватель может контролировать самостоятельность работы студентов, варьировать задания, которые предполагают развитие критического мышления, аналитических способностей, побуждать учащихся к дискуссии, к объяснению своих действий и т. п. Именно **непосредственный контакт ученика и учителя, их гармоничное взаимодействие во время урока приводят к эффективности процесса обучения и позволяют обходиться без помощи ИИ на этом этапе.** Повторим, что это касается именно обучаемой стороны, а от обучающей стороны вполне закономерно требуется гораздо больше усилий при подготовке

актуальных материалов к занятиям, в том числе интерактивных, без которых сейчас ни в одном учебном заведении не обойтись: современный урок, в отличие от традиционного, требует привлечения мультимедийных ресурсов, использования интерактивных досок и цифровых инструментов.

Таким образом, мы закономерно приходим к выводу о том, что **развитие ИИ, использование нейросетей, создание современных сервисов и приложений на их основе в любой сфере деятельности требуют, прежде всего, вдумчивого подхода и отношения, чтобы не происходило полной подмены человека «машиной». В идеале технологии должны оставаться нашими надёжными помощниками, которые находятся под бдительным контролем образованных специалистов.** ▲

Современное занятие – в современной аудитории

Современное занятие неразрывно связано с привлечением электронных образовательных ресурсов (ЭОР), образовательных ресурсов сети Интернет, компьютерных программ, мультимедийных средств, интерактивных досок, проекторов и т. д. Всё это требует соответствующего оснащения аудиторий и кабинетов.

В 2025 году благодаря компаниям-партнёрам УГГУ АО «Полиметалл», ПАО «Уралмашзавод», ПАО «Ураласбест» были полностью отремонтированы и оснащены современным оборудованием для проведения занятий (в том числе в дистанционном формате) многофункциональные аудитории 3105, 3306, 3506 и 3507.

В марте 2026 года состоялось торжественное открытие единственной в УГГУ римской аудитории – 3439. Помещение, которое активно использовалось в учебном процессе с 60-х гг. прошлого века, после капитального ремонта полностью преобразилось благодаря поддержке предприятия-печителя УГГУ – ОАО «Уральская горно-металлургическая компания». После масштабной модернизации аудитория превратилась в многофункциональную мультимедийную площадку, оборудованную большим LED-экраном, интерактивной доской, несколькими цифровыми поверхностями на рабочем ме-

сте преподавателя, тремя видами микрофонов и полным комплектом средств для видеоконференцсвязи. Важную роль в образовательном процессе технического вуза всегда играют лаборатории, которые позволяют студентам максимально погрузиться в специфику работы профессионального оборудования. Так, в октябре 2025 года состоялась торжественная церемония открытия лаборатории управления техническими системами в горной промышленности. Образовательный стенд лаборатории представляет собой уменьшенную копию промышленного оборудования с универсальной системой управления на базе программируемых контроллеров (отечественного ОВЕН и зарубежного Siemens S7) с подключёнными физическими устройствами для моделирования производственных процессов.

Многофункциональные аудитории с мультимедийными средствами и современные лаборатории УГГУ позволяют не только повысить наглядность занятий, но и сделать процесс обучения более эффективным, интересным как для преподавателей, так и для студентов. ▲





Тамара Озерова,
доцент кафедры математики УГГУ,
кандидат педагогических наук



Татьяна Хлынова,
старший преподаватель кафедры
математики УГГУ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КЛУБ УГГУ



Несмотря на то, что дисциплина «Математика» изучается на первом и втором курсах всех специальностей и направлений подготовки УГГУ, преподаватели нашей кафедры постоянно сталкиваются с низкой мотивацией студентов, которые не видят смысла в этих занятиях. Возможно, это объясняется тем, что большинство первокурсников считает, что их будущая профессия никак не связана с математикой. Наша задача – убедить их в обратном, и помогает нам в этом математический клуб УГГУ.



Отметим, что многие студенты нашего университета испытывают трудности в изучении математики. Одной из главных причин этого является низкий уровень математической образованности вчерашних школьников, хотя все они сдавали для поступления на технические специальности вуза ЕГЭ по математике профильного уровня. К сожалению, следует признать, что многие из них осваивают предметные знания только на уровне их воспроизведения и применения в уже знакомых ситуациях. Поэтому, как только появляются какие-то новые явления или процессы, у студентов сразу возникают сложности в использовании имеющихся знаний, приобретённых за годы обучения в школе.

Преподаватели нашей кафедры отмечают разрыв между низким уровнем математических знаний и высокими требованиями при изучении математики в горном вузе. Так, в соответствии с рабочими программами УГГУ, **основными компетенциями**, формируемыми при изучении дисциплины «Математика», являются **универсальные** («способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач» УК-1) и **общепрофессиональные** («способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания» ОПК-1, «способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний» ОПК-3).

Не стоит забывать, что перед выпускниками горного вуза стоят и глобальные задачи: развивать и модернизировать горную промышленность, ускорять научно-технический прогресс и т. п. Так, например, без широкого применения математического моделирования и точных количественных методов исследования невозможно развитие геологии как науки.

Для обеспечения требований образовательных программ, закрепления устойчивого интереса к предмету, установления междисциплинарных связей математики с дисциплинами профессионального характера, выявления определённых математических закономерностей в различных производственных процессах, развития критического мышления преподавателями кафедры математики УГГУ **Тамарой Сергеевной Озеровой** и **Татьяной Владимировной Хлыновой** был создан **математический клуб**. На его занятиях, которые проходят раз в месяц, студенты I и II курсов решают задачи с производственным содержанием.

Как показывает наш опыт, эффективность обучения математике может быть достигнута за счёт решения задач, которые демонстрируют возможности применения математических методов в сфере будущей профессиональной деятельности студентов-горняков, раскрывают для них межпредметные

связи математики с техническими и специальными дисциплинами.

Наш математический клуб существует уже около 15 лет и уникален тем, что именно здесь студенты развивают критическое и творческое мышление, учатся осмысливать, анализировать, обрабатывать информацию, которую они получают, и принимать на её основе управленческие решения, направленные на обеспечение безопасности производственных процессов, сбережение здоровья рабочих горнодобывающих предприятий, создание безопасных условий труда.

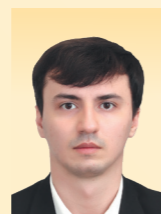
Как правило, участники математического клуба работают в малых группах, поэтому во время обсуждения для успешного решения студенты должны суметь понять и сформулировать задачу не только для себя, но и донести её до своих коллег, найти убедительные аргументы, проанализировать различные мнения, сделать обоснованные выводы, быть корректными в оценках и терпимыми к высказываниям других. Благодаря этому развивается и совершенствуется речевая культура первокурсников и второкурсников, что является ещё одним плюсом участия в математическом клубе.

При решении задач с производственным содержанием студенты учатся строить и анализировать математические модели реальных производственных процессов, оценивать границы их применимости, интерпретировать полученные результаты, прогнозировать последствия и возможные риски. Отметим, что все математические задачи, которые мы предлагаем для разбора и решения, составлены на основе реальных ситуаций и используют профессиональную терминологию. Кроме того, в конце занятия студенты обязательно составляют письменный отчёт. Именно при его написании происходит рефлексивная оценка собственной деятельности и осознание того, насколько каждый продвинулся в своих знаниях и чему научился.

По данным проведённого мониторинга, благодаря занятиям в клубе у студентов появляется интерес к изучению математики, они перестают воспринимать её как некую абстрактную науку, лишённую профессиональной направленности. Вместе с тем у них активнее развивается критическое мышление, совершенствуются навыки речевой культуры, самоанализа и саморефлексии, повышается уровень целого ряда умений (принимать решения в различных ситуациях, даже стрессовых, проявлять терпимость к чужому мнению, работать в команде, сотрудничать с другими студентами, анализировать полученный опыт и извлекать из него пользу). Всё это подтверждает важность и значимость существования математического клуба в УГГУ. ▲



Татьяна Ветошкина,
доцент кафедры управления персоналом УГГУ,
кандидат философских наук



Мовлуд Юсибов,
ассистент кафедры управления персоналом УГГУ

КОРПОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА УГГУ: ЕЁ НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ



Изучение деятельности организации с позиции корпоративной культуры – это современная задача, связанная с перестройкой теории и практики управления. Чтобы сегодня быть эффективным и востребованным учебным учреждением на рынке образовательных услуг, необходимо совершенствование корпоративной культуры как важнейшего фактора его конкурентоспособности.

Корпоративная культура – это те нормы, ценности и причины поведения персонала, соблюдение которых приводит организацию к успеху и делает её эффективной. Она формируется сознательно, имеет регламентированный характер, а её носителем выступает управленческая команда организации и персонал.

В Уральском государственном горном университете сложилась развитая корпоративная культура. У вуза есть **гимн, флаг, девиз, герб и форменная одежда**. К корпоративной культуре также можно отнести **ежегодные вузовские мероприятия**: «Неделю первокурсника», День первокурсника, который проводится в формате межфакультетского КВН, конкурс «Мисс и мистер УГГУ», Межфакультетский смотр художественной самодеятельности, спортивную эстафету «Горняк» и другие.

Цель нашего исследования заключается в том, чтобы проанализировать тип корпоративной культуры, сложившейся в УГГУ и наиболее подходящей для него. Существует множество типологий корпоративной культуры, но мы считаем наиболее актуальными и интересными для определения её типа и этапа развития две: **концепцию конкурирующих ценностей** (рис. 1) и **теорию спиральной динамики** (рис. 2).

Достижение поставленной цели предполагало решение **двух задач**:

- 1) проведение опроса среди преподавателей и студентов УГГУ;
- 2) определение профиля сложившейся и предпочтительной корпоративной культуры в УГГУ.

Опрос проводился среди студентов и преподавателей в Яндекс-форме по анкете К. Камерона и Р. Куинна «Оценка корпоративной культуры». От общего числа было опрошено 5,1 % сотрудников и 5,0 % студентов, магистрантов, аспирантов УГГУ.

Классификация Кима Камерона и Роберта Куинна предполагает выделение четырёх типов корпоративной культуры в зависимости от конкурирующих ценностей (рис. 1).

Иерархической (бюрократической) культуре свойственны чёткое

следование нормам, строгая иерархия, стандартизированные правила и процедуры, которые объединяют организацию, регулируют механизмы контроля и учёта в ней. В то время как для **рыночной культуры** типичны, прежде всего, ориентация на результаты, лидерство на рынке, опережение конкурентов.

Клановая культура характеризуется преданностью делу, разделением ценностей и целей организации, участием в делах университета, высокой степенью сплочённости коллектива, оптимальным социально-психологическим климатом. **Адхократической культуре** присущи адаптация к внешней среде, новаторство, готовность к изменениям, творческое отношение к работе, высокий динамизм, производство инновационных продуктов или предоставление уникальных услуг.

В процессе исследования была выдвинута следующая гипотеза: сложившийся тип корпоративной культуры УГГУ – преимущественно иерархический с элементами рыночной культуры, предпочтительный тип – клановый с элементами адхократической культуры. Результаты исследования подтвердили нашу гипотезу.

Для более точной характеристики корпоративной культуры УГГУ обратимся к **теории спиральной динамики Клэра Грейвза, Крика Кована и Дана Бека** (рис. 2). Согласно этой теории, развитие организации и её корпоративной культуры происходит по спирали, и эта динамика включает как движение вверх, вперёд, так и элементы предшествующих этапов



Рис. 1. Концепция конкурирующих ценностей

развития и культур, соответствующих им. Для удобства восприятия их обозначили цветовыми маркерами.

На первом (бежевом) уровне организация только возникает, она заинтересована в том, чтобы выжить – формируется **культура выживания**.

На втором (пурпурном) уровне в организации ответственность делится между всеми, основой управления становятся традиции, доверие и взаимопомощь – складывается **культура принадлежности**.

На третьем (красном) уровне руководитель становится центральной фигурой, а управление базируется на авторитарных принципах – формируется **культура силы**.

На четвёртом (синем) уровне организация обретает форму: вводятся регламенты, правила, стандарты и операционное управление. Бизнес-процессы регулируются, а зоны ответственности чётко разделяются. Так формируется **культура правил и порядка**. Этот тип культуры является доминирующим в УГГУ.

На пятом (оранжевом) уровне развития организация осваивает стратегическое управление, позволяющее установить амбициозные цели, запускать инновационные проекты и успешно их реализовывать – складывается **культура успеха**. В УГГУ постепенно формируются элементы этого типа, например, благодаря прошлогоднему ребрендингу, который затронул лозунг, герб, корпоративные цвета и другие элементы фирменного стиля университета.

На шестом (зелёном) уровне организация становится сообществом единомышленников, где миссия, ценности и идеология важнее прибыли – складывается **культура согласия**.

На седьмом (жёлтом) уровне организация представляет живой организм, где каждый сотрудник – творец, реализующий себя через цели компании. Благодаря этому формируется **культура развития**.

Восьмой (бирюзовый) уровень развития организации (по модели Фредерика Лалу из книги «Открывая организации будущего») – это



Рис. 2. Теория спиральной динамики

высшая стадия эволюции управленческих систем. Для него характерны самоуправление академических сообществ, целостное развитие личности студентов и преподавателей, а также эволюционная цель – решение глобальных вызовов вместо фокусировки исключительно на рейтингах и финансировании. Так складывается **культура единства**.

Исходя из проведённого нами анализа можно сделать вывод, что корпоративная культура УГГУ находится сейчас на синем уровне развития, но активно развивается в сторону оранжевого уровня. **Университет, с одной стороны, опирается на чёткие регламенты и стандарты, а с другой – постепенно внедряет стратегическое управление и иннова-**

ции. Перспективным направлением развития корпоративной культуры, на наш взгляд, является движение к зелёному и жёлтому уровням (с акцентом на ценности, миссию и творческий потенциал сотрудников, преподавателей и студентов УГГУ). Это позволит усилить сплочённость коллектива и повысить инновационную активность университета. ▲

«Кто мы, откуда, куда мы идём?»

В УГГУ прошла **проектно-аналитическая сессия** с участием экспертов ФГАНУ «Социоцентр». Её участниками стали руководители структурных подразделений, заведующие кафедрами и представители научно-исследовательских коллективов вуза. Они работали над корректировкой целевой модели развития университета и формированием стратегии технологического лидерства УГГУ. Отдельно были рассмотрены образовательная, кадровая и научная политика вуза. По словам экспертов, одним из главных результатов проектно-аналитической

сессии должно стать **формирование сплочённой команды**, которая займётся трансформацией УГГУ.

«Было очень приятно работать в атмосфере вуза, который буквально пропитан традициями. У Горного есть сильные позиции и реальный потенциал, который можно расставить по приоритетам и «вложить» в целевую модель. И тогда возникнут точки роста, которые приведут к желаемому эффекту и позволят университету громко заявлять о своих ценностях», – отметил эксперт ФГАНУ «Социоцентр» **Владимир Валерьевич Поддубиков**.

Ректор УГГУ **Глеб Игоревич Батрак** подчеркнул: «Участники сессии занимались формированием нашего образа будущего. Такое взаимодействие крайне важно для того, чтобы верно корректировать вектор развития университета, находить новые возможности и грамотно их использовать».

Эксперты сессии познакомились также и с исследовательскими площадками вуза: они посетили лаборатории, где ведется работа по реализации стратегического технологического проекта УГГУ «Цифровая экосистема горной отрасли». ▲

Консультативный совет по обору контента в крупнейшую реферативную базу данных Scopus одобрил заявку журнала Уральского государственного горного университета «Известия высших учебных заведений. Горный журнал» и включил его в перечень индекслируемых изданий.

Главный редактор журнала – заведующий кафедрой горного дела УГГУ, двукратный обладатель премии «Профессор года» в Свердловской области **Нияз Гадым оглы Валиев**.

Активная работа по оформлению заявки в Scopus началась в 2022 году, но ей предшествовал долгий подготовительный этап. «Мы консультировались с учёными, изучали требования, предъявляемые к кандидатам на включение в базу, анализировали опыт других изданий, меняли состав редакции, чтобы достичь нуж-



ного уровня. В общей сложности на это ушло около 10 лет», – рассказывает заместитель главного редактора по организационной работе **Анна Александровна Зайкова**.

Сегодня журнал «Известия высших учебных заведений. Горный журнал» полностью соответствует тре-

бованиям Scopus: он выходит на двух языках, имеет представительную редакционную коллегию учёных из восьми стран и публикует оригинальные исследования о лучших отечественных и зарубежных научных достижениях в области горного дела и профильного образования. ▲

В издательстве «ЭСПП» (г. Москва) из печати вышла монография заведующего кафедрой стратегического и производственного менеджмента УГГУ, академика РАН **Александра Николаевича Сёмина «Горная промышленность на почтовых миниатюрах великих горнодобывающих держав мира»**.

Издание объёмом 292 страницы иллюстрировано редкими почтовыми марками и карточками, что делает книгу по-настоящему уникальной.

Александр Николаевич раскрыл экономические и социальные аспекты функционирования горнодобывающей отрасли и проследил, как достижения в этой сфере были отражены на почтовых марках разных государств. По его оценкам, всего в мире было выпущено 1 400 марок, посвящённых горной промышленности.

С этой монографией Александр Николаевич стал лауреатом Dubai-2026 World Stamp Exhibition. Это не первая его победа. Александр Николаевич уже долгие годы увлекается филателией. В 2023 году он удостоился золотой медали на Международном филателистическом чемпионате за книгу «Нобелевские лауреаты по литературе на почтовых миниатюрах». ▲



ВНЕУЧЕБНАЯ РАБОТА КАК РЕШАЮЩИЙ АРГУМЕНТ ПРИ ВЫБОРЕ ВУЗА БУДУЩИМ ЭКОЛОГОМ

Каждый год во время приёмной кампании наблюдается высокая конкуренция вузов по привлечению в свои стены абитуриентов. Структурные подразделения учебных заведений предпринимают разные меры, чтобы выполнить план набора, а также увеличить количество обучающихся на коммерческой основе. На наш взгляд, огромную роль в «борьбе за абитуриентов» играет внеучебная работа.

Поступающих на кафедру природообустройства и водопользования (далее – ПВ), можно условно разделить на несколько групп:

- выпускники школ (9 и 11 классов), которые поступают на программы СПО;
- выпускники школ или колледжей, которые поступают на программы ВО (бакалавриат и специалитет);
- сотрудники промышленных предприятий и надзорных органов, которые поступают на заочные формы ВО, а также в магистратуру;
- сотрудники предприятий, которые проходят повышение квалификации или переподготовку на базе университета (ИДПО).

Все поступающие в вузы (независимо от их базовой подготовки и конечных целей) всегда встают перед выбором: куда и на кого пойти учиться, какую специальность или образовательную программу предпочесть.

На выбор могут повлиять многие факторы: рекомендации друзей, известность вуза, его месторасположение,

преподаватели-практики, наличие необходимой специальности и др. По мнению авторов, одним из важнейших факторов являются внеучебные вузовские мероприятия. В УГГУ они проводятся в течение года различными структурными подразделениями: управлением профориентации, довузовской подготовки и набора студентов, выпускающими кафедрами, ППОС УГГУ, студенческими организациями.

Внеучебные мероприятия можно разделить на следующие группы:

- **экологические** (сбор макулатуры, сбор батареек, акция «Бросай курить», акция по сбору и переработке электронных сигарет, «Большой ЭкоФорум»);
- **культурно-массовые** (День первокурсника, Мисс и Мистер УГГУ, Смотр художественной самодеятельности);

- **адаптационные** (Неделя первокурсника);
- **профориентационные** (Дни открытых дверей, выездные семинары для обучающихся в школах и колледжах).

Дни открытых дверей, по данным многочисленных опросов студентов, зачастую становятся решающим фактором при выборе вуза. Но и важность внеучебных профориентационных занятий с точки зрения выбора будущей специальности абитуриентом сегодня трудно переоценить. За 2024–2025 учебный год сотрудники кафедры ПВ посетили 10 школ, 3 колледжа, 7 выставок и 8 предприятий. Ещё одним из решающих факторов, которые повлияли на привлечение абитуриентов (особенно в магистратуру и ИДПО), стал кадровый состав кафедры ПВ. За последние 2 года все сотрудни-



Рис. 1. Источники информации о направлениях подготовки кафедры ПВ

ки прошли комплексные программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки в ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет». Кроме того, к преподаванию активно привлекаются специалисты, имеющие значительный практический стаж в профильных экологических лабораториях, проектных институтах и на промышленных предприятиях. Преподаватели-практики делятся своим опытом и с молодыми сотрудниками кафедры.

На наш взгляд, именно благодаря указанным факторам в 2025 году на разные образовательные программы кафедры ПВ поступило 200 человек (СПО – 50, ВО – 62, Магистратура – 15, ИДПО – 73).

Поскольку для нашей кафедры важно выявить наиболее эффективные способы привлечения абитуриентов, мы провели опрос среди поступивших и распределили в процентном соотношении источники получения информации о вузе, направлениях подготовки и правилах приёма (рис. 1).

Как видно из схемы, основными источниками становятся: 1) профориентационные занятия в школах и колледжах, 2) мероприятия, проводимые ППОС УГГУ и управлением профориентации, довузовской подготовки и набора студентов УГГУ, 3) официальный сайт и социальные сети УГГУ.

В заключение хотелось бы отметить, что внеучебная работа любого вуза является одним из основных направлений, играющих существенную роль для активного привлечения абитуриентов. Недоработка тех или иных структурных подразделений в этом плане может сопровождаться существенными рисками для приёмной кампании, в том числе недостаточным набором контингента на первый курс. ▲

В подготовке статьи принимали участие зав. каф. ПВ Цейтлин Е. М., преп. СПО Медяникова Н. Г., преп. СПО Нелюбина Ю. А., преп. СПО Коновалов П. А., зам. председателя ППОС Вердиева С. А.



Старший преподаватель кафедры ПВ Л. Н. Олейникова проводит профориентационное занятие в Лицее № 12 (г. Екатеринбург)



Студенты групп ИЗС-25 и ПВ-25 на Неделе первокурсника с «Малюткой»



Девятиклассники МАОУ СОШ № 112 (г. Екатеринбург) под руководством сотрудников кафедры ПВ посетили УГГУ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНИЦИАТИВЫ УГГУ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ



Преподаватели и студенты Горного университета регулярно проводят мероприятия, направленные на формирование осознанного отношения к защите окружающей среды и правильного обращения с бытовыми отходами с самого детства.

▲ «Сожми и закрути ПЭТ» – так называется акция, которая научит школьников Екатеринбурга основам раздельного сбора бытовых отходов. Её инициатором выступил студент Горного университета и основатель компании «МусорОФФ» Павел Суюсов. Эту акцию поддержали кафедра ПВ и волонтерский центр УГГУ.

Первое выездное занятие команда провела в школе № 114. Сначала Павел Суюсов рассказал ребятам о вторичном использовании бытовых отходов и о том, как превратить обычную пластиковую и стеклотару в скамейки, урны, бордюры и другие предметы для обустройства городской среды. Практическая часть эко-урока была посвящена правильной подготовке ПЭТ-бутылок к утилизации: перед тем как отправить её в урну, тару необходимо сжать, тем самым уменьшив её объём. «Это простое действие имеет большое экономическое и экологическое значение: чем меньше места занимает бутылка, тем дешевле её транспортировка и меньше машин требуется для пере-

возки, что в итоге экономит ресурсы и снижает нагрузку на природу», – объяснил Павел Суюсов.

Организаторы акции планируют посетить в новом учебном году порядка 70 школ, гимназий и лицеев города: рассказать ребятам о важности экологической повестки и показать прямую связь между тем, как простые ежедневные привычки могут помочь сохранению природных ресурсов. Ещё одна важная цель проекта – профориентация будущих абитуриентов и помощь в их профессиональном самоопределении.

▲ Заведующий кафедрой инженерной экологии УГГУ Геннадий Андреевич Студенок и ведущий специалист отдела особо охраняемых территорий Минприроды Свердловской области Надежда Александровна Герцева приняли участие в экологическом семинаре для старшеклассников и школьных педагогов, который прошёл в Городском детском экоцентре (МБОУ ДО «ГДЭЦ»).

На мероприятие собрались слушатели, интересующиеся охраной окружающей среды региона. Надежда Александровна рассказала им о работе министерства по сохранению и развитию уникальных природных территорий Урала: природных парков «Оленьи ручьи», «Бажовские места», «Река Чусовая» и других. Особый интерес у аудитории вызвала Красная книга Свердловской области, куда занесены 343 вида растений, животных и грибов.

А Геннадий Андреевич познакомил участников семинара с научными исследованиями Горного университета в области охраны окружающей среды, рассказал об экологическом волонтерстве и возможностях получения высшего образования в УГГУ, в том числе по экологическим профилям и специальностям.

▲ Кроме того, Геннадий Андреевич Студенок, старший преподаватель кафедры инженерной экологии и начальник отдела государственного экологического надзора Уральского Росприроднадзора Наталья Ризовна Рухлядьева вместе со студентами УГГУ посетили Городской детский экологический центр.

Там представителей университета ждали первоклассники из разных школ Екатеринбурга. В игровой форме преподаватели и студенты познакомили ребят с правилами сортировки бытовых отходов, а потом помогли нарисовать картинки, посвящённые защите окружающей среды. «Передовой мировой опыт показывает, что наибольшие успехи в охране окружающей среды достигаются там, где детям с самого юного возраста прививают любовь к природе. Тогда в более зрелом возрасте существенно выше вероятность того, что человек будет решать возникающие задачи, в том числе производственные, с учетом того, чтобы не нанести вред окружающей среде», – уверен Геннадий Андреевич. ▲

ПРОЕКТ «НАСЛЕДНИКИ РУДОЗНАТЦЕВ»: ГЕОЛОГИ СО ШКОЛЬНОЙ СКАМЬИ



Проект «Наследники рудознатцев», одним из партнёров которого является Уральский государственный горный университет, в четвёртый раз выиграл грант Президента РФ. Помимо УГГУ, партнёрами проекта выступили Администрация Верхнего Уфалея, Международная академия детско-юношеского туризма и краеведения и Российский научно-исследовательский институт водного хозяйства.

На средства гранта было приобретено новое оборудование для исследований: подводный дрон Chasing Gladius Mini S Yellow с роботизированной рукой-манипулятором, комплекс для геологических исследований (геологические молотки, компасы, промывочные лотки, микроскоп), комплекс для гидробиологических исследований (оксиметр, эхолот, цифровой термометр, цифровой измеритель качества воды).

Сам проект посвящён ранней профориентации школьников, их знакомству с горным делом и геологией в естественных природных условиях под присмотром опытных практиков – преподавателей и выпускников УГГУ. Помимо Горного университета, главным идеологом проекта является клуб здоровья

«Вита». Долгое время его возглавляет профессор кафедры горных машин и комплексов УГГУ Константин Павлович Порожский. Большой вклад в работу со школьниками вносят и студенты-активисты Горного университета, выступающие наставниками и кураторами образовательных групп.

Занятия у ребят проходят летом и осенью на живописном берегу озера Иткуль, где уже почти 30 лет разбивает лагерь экспедиция «Заветный берег». Школьники живут в палатках, проходят учебные маршруты по побережью Иткуля и территории Ново-Черемшанского карьера, изучают основы ориентирования при помощи компаса, проводят топографическую и геологическую съёмку района, геофизические исследования, гидро-



биологические изучения акватории озера с применением современного оборудования, осуществляют сбор образцов горных пород и минералов, учатся работать с каменным материалом и знакомятся с минералогическими богатствами нашего края.

В 2025 году участниками всех летних мероприятий стали более 700 учащихся 5-10 классов из Екатеринбурга, Верхней Пышмы, Кировграда, Берёзовского, Нязепетровска, Полевского и Краснотурьинска. Значимость проекту также придавало активное участие в нём воспитанников и педагогов формирующихся инженерных школ АО «УГМК» из Верхней Пышмы и Кировграда, а также инженерной школы из Краснотурьинска при участии Уральского филиала «Полиметалл». ▲



ПУТЕШЕСТВИЕ К ЦЕНТРУ ЗЕМЛИ

Летом 2025 года доцент кафедры геологии и геофизики нефти и газа Уральского государственного горного университета Владислав Александрович Шинкарюк в рамках командировки на рудник «Северный» в городе Заполярный (Мурманская область) совершил необычное путешествие. В один из свободных дней он отправился к знаменитой Кольской сверхглубокой скважине, объекту, который уже давно оброс легендами и стал частью истории мировой науки.

«Сегодня это уже заброшенное предприятие, но в 70–80-е годы XX века здесь активно велись работы, – рассказывает Владислав Александрович. – Размах строительства поражает до сих пор. Тонны оборудования и материалов доставляли за сотню километров от порта Мурманска, на месте возвели не только буровую установку, но и целый комплекс зданий: ремонтные цеха, лаборатории, мастерские, медпункт и бытовые помещения. В лучшие годы на объекте трудились до 500 человек».

Из некогда передового предприятия Кольская сверхглубокая скважина превратилась в объект промышленного туризма. Добраться до неё непросто, поэтому чаще всего туристы приезжают на машинах или мотоциклах. Владиславу Александровичу достался более экстре-

мальный вариант: он шёл пешком 22 километра в одну сторону из Заполярного и столько же обратно.

О Кольской сверхглубокой существует немало легенд. Самая известная из них – о «звуках из преисподней», якобы записанных на огромной глубине. Однако Владислав Александрович развеивает этот миф: «Даже если представить запись в условиях скважины, на плёнку попадали бы лишь шумы оборудования и удары кабеля. Ни один микрофон не выдержал бы температур выше 200 °С».

На самом деле проект имел исключительно научные цели. Учёные планировали достичь глубины 15 километров, однако остановились на отметке 12 262 метра. Этот результат позволил получить уникальные данные о строении земной



коры и даже поставить под сомнение устоявшуюся двухслойную модель её формирования.

В 1997 году Кольская попала в Книгу рекордов Гиннеса как «самое глубокое вторжение человека в земную кору». Но сегодня рекорд принадлежит другой скважине – Z-44 Чайво на Сахалине, пробурённой в 2017 году. Её протяжённость составила более 14 километров. Тем не менее именно **Кольская остаётся знаковым символом отечественной науки.**



Выбор места для бурения был не случаен. Здесь отсутствует чехол осадочных пород, а поверхность сложена древними породами, что делает регион уникальной площадкой для геологических исследований. Однако бурение на таких глубинах – задача невероятно сложная. Высокие температуры требуют особых сплавов для инструмента, а геологические неоднородности и огромное давление создают дополнительные трудности. Несмотря на это, сверхглубокие скважины продолжают бурить в разных странах мира, ведь они открывают человечеству дорогу к новым знаниям и тайнам планеты.

«Для меня это стало возможностью увидеть интересный научный проект, который показал, какой ценой человечество делает шаги к изучению недр Земли», – отмечает Владислав Александрович. **Кольская сверхглубокая скважина остаётся памятником человеческой смелости и жажды знаний, свидетельствующим о том, что наука – это всегда путь к новым вершинам или глубинам, требующий труда, упорства и веры в своё дело.** ▲



Хронограф по горному делу:

знаменательные даты Урала в 2026 году



13 ноября 1926
100 лет со дня рождения
металлурга, профессора
Свердловского
горного института,
выдающегося ученого
Николая Анатольевича
Ватомина



29 июня 1911
115 лет со дня рождения
основателя научной школы по
открытой разработке месторождений
полезных ископаемых, педагога
Свердловского горного института
Михаила Галактионовича Новожилова



80 лет
со дня создания
Свердловского
областного отделения
Русского
географического
общества



**29 апреля
1686**
340 лет со дня
рождения
организатора
горного дела
на Урале,
одного из
основателей
Екатеринбурга
Василия
Никитича
Татищева



21 октября 1676
350 лет со дня рождения
начальника уральских
горных заводов, одного из
основателей Екатеринбург
Георга Вильгельма
де Геннина



25 мая 1906
120 лет со дня рождения
горного инженера, изобретателя,
первого редактора
журнала «Известия Вузов»
Горный журнал» Сергея
Алексеевича Федорова

**2 февраля
1831;
8 февраля
1831**
195 лет со дня
открытия
и начала
промышленной
добычи
изумрудов
на Урале

4 сентября 1931
95 лет со дня выпуска
первой продукции
ОАО «Святогор»
(ранее — Богомоловский
медеплавильный завод
им. Красной Армии,
Красноуральский медеплавильный комбинат)



**26 апреля
1991**
35 лет со дня открытия
Екатеринбургского
метрополитена

**15 октября
1701**

325 лет со дня основания
г. Каменск-Уральского
и рождения первого
металлургического
производства
на Урале



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

Геологические, инженерно-экологические 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 3D-моделей изделий

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

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

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

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

Научно-исследовательский лабораторный центр:

- Исследование газообмена и флуоресценции хлорофилла
- Исследование механических свойств материалов (металлов и сплавов)
- Инженерно-геологические изыскания
- Термический анализ твердых материалов, изучение тепловых эффектов
- Анализ удельной поверхности и нанопористости твердых веществ
- Химический анализ почв, воды и воздуха
- Газохроматографический анализ
- Минералогические исследования
- Геммологическая экспертиза
- Структурный анализ (металлы и сплавы, породы и руды, органические вещества)

Контакты для сотрудничества: тел. (343) 278-73-82,
начальник управления научных исследований
Костюк Петр Андреевич

Издание подготовлено информационным управлением УГГУ.
Над материалами работали Е.С. Попова, Д.А. Башкатова.
Дизайн и верстка: М.Ю. Азнагулов.

Мнения и высказывания, опубликованные в материалах журнала «Горняк», могут не совпадать с позицией редакции. За перечнем источников материалов обращаться к авторам.