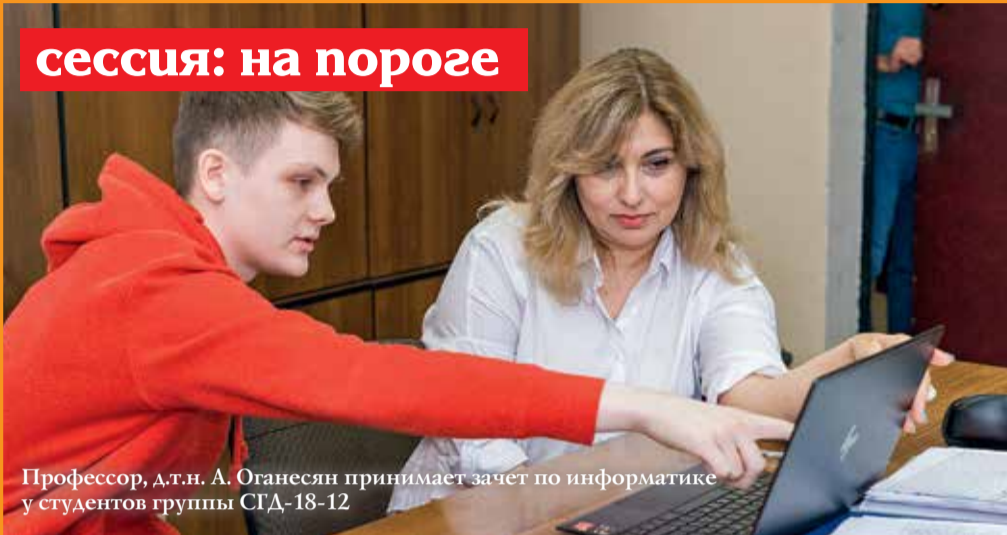


## сессия: на пороге



Профессор, д.т.н. А. Оганесян принимает зачет по информатике у студентов группы СГД-18-12



В университете горячая пора. Время сдачи контрольных и лабораторных работ, зачетов, защиты курсовых и предзащиты дипломных проектов. На пороге — сессия! И как всегда, студентам только одно пожелание — ни пуха ни пера!

## ИЗ «ФОРМУЛЫ-1» — В ШАХТУ

### развитие

**Увлекательным выдался семинар «IT и инновации в горном деле», проведенный в Горном институте НИТУ «МИСИС» 23 мая.**

Я искренне недоумевала, когда несколько лет назад услышала понятие «интернет вещей», — призналась **Ольга Стагурова**, генеральный директор компании «Ньютракс Рус». — Подумала, что это интернет-магазин.

Так неординарно начался ее доклад «IoT при добыче твердых негорючих полезных ископаемых подземным способом». По мере работы в фирме докладчица разобралась в терминах. Сегодня понятие «интернет вещей» (англ. Internet of things, IoT) разъяснено в различных источниках и понятно для многих. Если абстрагироваться от «заумного» определения в «Википедии» и на других сайтах, интернет вещей — это совокупность интеллектуальных приборов («вещей»), которые благодаря оснащению специальными встроенными технологиями способны взаимодействовать друг с другом или с внешней средой без участия человека или с незначительным участием человека.

Для того чтобы такая система работала, необходимо наличие датчиков, сетей передачи данных — медных или оптоволоконных проводов, LTE, Wi-Fi, 3G, 4G, Bluetooth, а также специальных IoT-платформ и приложений для пользователей. С датчиков снимаются и анализируются показатели, на основании которых принимается решение и совершается корректирующее воздействие — либо человеком, либо автоматически.

Как это работает в обычной жизни? Допустим, у нас дома стоит система из датчика углекислого газа и вентилятора. Если содержание CO<sub>2</sub> достигает предельно допустимого значения, то вентилятор автоматически включается и комната проветривается. Это составляющая так называемого умного дома.

Как это работает в шахте? Например, человек заходит в забой. По мере его продвижения по выработке включается один вентилятор проветривания за другим, чтобы обеспечить шахтера необходимым воздухом для дыхания. Когда человек выходит из забоя, интеллекту-

альная система «узнает», что в выработке никого нет, и проветривание прекращается.

Благодаря подобным системам руководство получает разнообразную информацию о своих производственных объектах в режиме онлайн. Это сведения о местонахождении сотрудников и техники; в какой стадии процесса находится оборудование — погружается или разгружается погружно-доставочная машина (ПДМ), с какой скоростью она едет, как расходует топливо; загружен или простаивает буровой станок. В общей сложности можно настроить получение информации по нескольким десяткам показателей, которая будет приходить на смартфон, планшет или ноутбук. Будет видно даже такие подробности, что водитель нажимает на газ и тормоз одновременно или что грузовой автомобиль едет под гору на «нейтралке», что негативно влияет на трансмиссию.

Еще одна важная опция — возможность предупреждения столкновений в забое. На транспорт устанавливается устройство контроля сближения, которое по радиосигналу получает сведения о наличии в ближайшей зоне (20–50 м) человека или другого транспортного средства. Шахтер также может подать сигнал водителю — нажать два раза кнопки на шахтном фонаре и попросить остановить транспортное средство. На панели в кабине водителя в этом случае появляются два знака — «рука» и «стоп».

Разумеется, к оборудованию предъявляется ряд требований. Оно должно обладать небольшими размерами, быть недорогим, надежным, устойчивым к взрывам, газу, воде, не зависеть от проводов, потреблять мало энергии, обеспечивать легкий монтаж и демонтаж.

Работники не должны иметь возможность без санкции руководства снять это оборудование или изменить его показатели.

Вообще, отметила О. Стагурова, самописец, используемый в этих системах, разрабатывался для тестирования гоночных машин «Формулы-1». А поскольку режим эксплуатации оборудования там довольно жесткий, как и в шахте, разработчики пришли к выводу, что технологию можно использовать и в горном деле.

Вторым выступил технический специалист ООО «Майкромайн Рус» **Борис Ермолаев** с докладом «Технология машинного зрения Pitram и технология нейронных сетей». Он также провел интересную параллель использования технологий в повседневной жизни и горном деле — на примере машинного зрения. Обычно оно используется для определения номеров автомобилей, превысивших скоростной режим, или идентификации лиц в общественном транспорте. Например, при определении лиц ключевыми являются форма надбровных дуг, носа, ушей, глаз и общий овал лица. В шахте же при фиксации погрузки или разгрузки ПДМ в роли «надбровных дуг», «носа» и «овала лица» выступают стрела, ковш и кузов машины, а также их положение друг относительно друга. С использованием этой технологии определяется число ковшей, погруженных или выгруженных из ПДМ в единицу времени.

Все эти процедуры помогают руководству предприятий всецело контролировать производственно-транспортные процессы и экономить средства.

Следующий семинар состоится в сентябре.

**С. Смирнов**



Технологию для тестирования гоночных машин «Формулы-1» использовали в горном деле

## факты, события

### Отправная точка

**Создан Технический совет по геомеханике, его первое заседание прошло в Горном институте НИТУ «МИСИС».**

Организаторами совета выступили Научно-исследовательский центр (НИЦ) «Прикладная геомеханика и конвергентные горные технологии» Горного института НИТУ «МИСИС», горная консалтинговая компания «РМС Майнинг» и издательский дом «Руда и металлы». Цель проведения первого заседания Технического совета по геомеханике — организация в России профессионального объединения, призванного решать нестандартные прикладные геомеханические задачи различного уровня сложности.

На базе НИЦ «Прикладная геомеханика и конвергентные горные технологии» Горного института предполагается создать Центр под-

готовки инженеров-геомехаников (геотехников), который нацелен на разработку образовательных программ; обучение и переподготовку специалистов по заявкам горных компаний; контроль проведения занятий; привлечение к учебному процессу ведущих специалистов мирового уровня; взаимодействие с горными вузами и консалтинговыми компаниями.

Также в начале 2020 года, в партнерстве с вузами Австралии и Канады, в НИТУ «МИСИС» впервые будет запущена программа переподготовки по вопросам геомеханики, которая должна стать флагманом развития данного направления.

### Хорошие результаты

**15-й Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования» принес нашим участникам несколько наград.**

Форум, в котором приняли участие представители 31 страны и 87 университетов, проходил под эгидой ЮНЕСКО с 13 по 17 мая в Санкт-Петербурге. НИТУ «МИСИС» представляли девять студентов и аспирантов. Все они приняли участие в чемпионате по решению кейсов в составе смешанных команд с представителями других стран — Китая, Польши, Германии, США и т.д. Интересно, что команды формировались по принципу случайного компьютерного выбора. Коллективы, где участвовали наши ребята, решили кейс-задачи в семи номинациях и сумели завоевать три первых места.

Хорошие результаты были показаны и в конкурсе научных докладов: второе место завоевал аспирант кафедры ФизГео И. Шибаев, третьи — аспиранты Д. Куренков (ГМД) и А. Шалимова (кафедра техносферной безопасности, ЭкоТех).

Руководитель команды — доцент, к.т.н. О. Дудченко.

### Дюжина наград

**Представители Горного института НИТУ «МИСИС» стали победителями Всероссийской конференции-конкурса студентов и аспирантов горно-геологического, нефтегазового, энергетического, машиностроительного и металлургического профилей, завоевав 12 призовых мест.**

Конференция-конкурс проводилась на базе Санкт-Петербургского горного университета. В девяти различных номинациях первые места присуждены магистранту ГеоТех В. Анищенко и аспиранту кафедры ГМД Е. Бурлаковой; вторые — М. Зайцеву и Р. Короткову (студенту и аспиранту кафедры ФизГео, соответственно), аспирантам К. Дэлия (ОПИ), И. Мельниченко (ГМД), С. Севагину (ГОТИМ) и студенткам кафедры ФизГео А. Тютчевой. Третье место занял студент ФизГео О. Белов.

Делегаты ЭкоТех также успешно выступили на этой конференции: на первой ступени научного пьедестала — Н. Летагин, на третьей ступени расположились А. Мусин и В. Филина (все — аспиранты).



# МИР ГЕОФИЗИКА МОРОЗОВА

## увлеченность

— Николай, ты потомственный горняк?

— Нет, горняцкой династией похвастаться не могу. Никто из моей семьи с горным делом связан не был. Папа и дядя окончили Московский автомобильно-дорожный институт, дядя при этом доктор технических наук. Двоюродный брат — врач. Впрочем, от них мне, наверное, передалась тяга к знаниям.

— Эта тяга привела тебя к красному диплому университета. А в школе, наверное, была золотая медаль?

— А вот и нет. Возможно, в это трудно будет поверить, однако в моем аттестате были даже тройки. Учился неважно, потому что мне не нравился преподавательский состав и принципы преподавания. Я считал, что оценки — вещь достаточно субъективная. Понравился ты учителю — он поставит тебе «пять», а не понравился — не поставит. Руководствуясь этой мыслью, я не ходил на уроки — отсюда и плохие оценки. Обычно я появлялся в школе, чтобы пройти аттестацию по предметам, и снова исчезал.

Знания, тем не менее, были хорошими: благодаря самообразованию и занятиям с репетиторами. Особенно хорошо владел английским языком, который начал изучать еще с дошкольного возраста, — на уровне C1-C2, говорил по-английски свободно. В университете дополнил свои знания техническими английскими понятиями.

— Желание получить образование в области горного дела возникло давно?

— Изначально хотел стать врачом. Затем заинтересовался горными науками, минералогией. В 10 классе увлекся точными науками — химией, математикой, физикой. У меня был очень хороший репетитор по физике — он сумел пробудить интерес к этому предмету. Хотел поступать на физфак МГУ им. М.В. Ломоносова, но потом понял, что нужно отдать предпочтение более прикладной специальности. Так остановил свой выбор на специализации «Физико-технический контроль

процессов горного производства» в Московском горном.

— В университете понравилось больше, чем в школе?

— Определенно. Правда, долгое время не мог переключиться со школьной системы обучения на вузовскую — весь первый курс казалось, что посещаю какие-либо курсы или факультатив. Но сама новая атмосфера, смена обстановки пошли мне на пользу. Подтверждение тому — красный диплом. Планирую поступать в аспирантуру.

— Еще во время обучения ты начал работать в лаборатории. Расскажи, как студенту стать сотрудником научного вузовского подразделения?

— В моем случае было так. В зимнем семестре третьего курса дисциплину «Волновые процессы» у нас вела профессор Елена Борисовна Черепецкая. Видимо, мы с несколькими моими одногруппниками хорошо себя показали на занятиях, потому что нас Елена Борисовна собрала и сообщила, что открывается новая лаборатория и что нужны студенты для работы в ней. «Зачем штаны просиживать в университете просто так?» — подумал я и решил примкнуть к рядам сотрудников лаборатории. Тем более что по сравнению с лекциями и семинарами работа по специальности — это отличная возможность погрузиться в профессию.

— Над чем работает коллектив лаборатории?

— Задачи, как правило, носят длительный характер и делятся на бумажные и технические. Бумажные — это написание статей или их отдельных частей, редактирование, составление отчетов. Технические задачи заключаются в проведении различных экспертиз. В данный момент мы работаем по гранту Российского научного фонда, который направлен на изучение свойств и структуры гетерогенных (неоднородных) сред. Это горные породы, различные композиты и металлы. Мы изучаем их свойства при помощи новейшего оборудования, которым располагает наша лаборатория.

— Какая аппаратура является «изюминкой» лаборатории?

— Уникальная научная установка — лазерно-ультразвуковой струк-



Один из выпускников Горного института этого года — Николай Морозов, прошедший обучение на кафедре «Физические процессы горного производства и геоконтроля» (группа ГФ-2-13). Николай получил диплом с отличием, имеет научные награды, собирается поступать в аспирантуру. А еще он уже не первый год является сотрудником лаборатории «Лазерно-ультразвуковые методы интроскопических исследований» НИТУ «МИСиС».

туроскоп. Высочайшая точность и быстрота его измерений в сочетании с ведущими специалистами — вот залог успешной работы нашего подразделения.

— С каким оборудованием приходится иметь дело помимо структуроскопа?

— С оптическим и электронным микроскопами, испытательной машиной, прессом, печью, морозильником. Есть еще инструмент с интригующим названием — молоток Шмидта. С его помощью проводится исследование с не менее загадочным названием — склерометрия. Ударник молотка бьет по исследуемому материалу, благодаря пружине совершает свободный отскок, который фиксируется на специальной шкале на корпусе мо-

лотка и позволяет судить о твердости вещества.

— Какие еще параметры определяете?

— Как правило, модуль Юнга, модуль сдвига и коэффициент Пуассона — свойства, показывающие способность материала сопротивляться различным внешним нагрузкам.

— Назови свое главное качество, которое помогает тебе в работе.

— У меня развито абстрактное мышление — я могу хорошо представить любой физический процесс. Это приносит пользу едва ли не каждый день! К примеру, горную породу нам привозят в виде кернов — стержней, получаемых в результате колонкового бурения.

Из кернов нужно сделать образцы, которые бы отвечали требованиям ГОСТов, — это называется пробоподготовкой. Абстрактное мышление помогает предположить, где внутри неоднородного по составу керна может скрываться дефект, и распилить его правильно, чтобы он не рассыпался в твоих руках. А еще, если ты не обладаешь развитым абстрактным мышлением, ты не напишешь хорошую статью, к примеру, на тему трещиноватости, потому как не сможешь представить, каким образом внутри материала распределяются нагрузки, и т.д.

— Что дала тебе работа в лаборатории?

— Прекрасные базовые и практические знания. Понимание того, что наша профессия — достаточно многопрофильная, можно работать где угодно: в горном деле, строительстве, всевозможных гидропроектах. Пришлось резко стать разносторонней личностью, разбираться в тех или иных вопросах, беспрестанно изучать что-то новое, научиться действовать в режиме многозадачности.

— Собираешься заниматься этим и дальше?

— Да, эта работа мне нравится. Как и в любой деятельности, здесь присутствуют вполне рутинные задачи, при этом они практически всегда немного разные, поэтому уставать от них не успеваешь.

У меня много идей, которые хотел бы воплотить в жизнь, тем более что оборудование лаборатории позволяет это сделать. Идеи касаются механики разрушений, образования трещин, микротрещин — в последнее время я много об этом читаю, и эта тема меня здорово увлекала.

— Что делает горный геофизик Морозов в свободное время?

— Одно из недавних моих увлечений — интеллектуальная игра «Что? Где? Когда?», в которую мы с друзьями играем в различных университетах и антикафе. На турнире в Бауманке наша команда завоевала третье место. Телевизионной версией «Что? Где? Когда?» не интересуюсь, потому как телевизор не смотрю уже несколько лет.

Другое увлечение — игра на электрогитаре — хороший способ отвлечься от повседневной рутины. В свое время я окончил музыкальную школу по классу акустической гитары. Из музыкальных предпочтений — зарубежный и отечественный рок и металл периода 1970–2000-х годов. Из групп — Deep Purple, Iron Maiden, Depeche Mode, Nickelback, «Король и Шут», «Кипелов».

## «У НИКОЛАЯ БОЛЬШОЕ БУДУЩЕЕ»

Профессор Е. Черепецкая, заместитель руководителя лаборатории «Лазерно-ультразвуковые методы интроскопических исследований» — о Николае Морозове.



— Николай проводит исследования физико-механических свойств горных пород, разрабатывает компьютерные программы для обработки результатов измерений, выполняет пробоподготовку. Работает на сложной технике, например, на электронных микроскопах. Вместе с аспирантами физфака МГУ им. М.В. Ломоносова, которые являются сотрудниками лаборатории, решает задачи профилометрии (снятия профиля сечения какого-либо изделия, перпендикулярного внешнему рельефу, при помощи лазерного ультразвука) и создания различных цифровых мо-

делей. Фактически он освоил полный цикл работ, которые проводятся в лаборатории.

Ему и его молодым коллегам приходится находить ответы на очень интересные вопросы. Недавно к нам обратилась компания — резидент Сколково, которая занимается созданием квадрокоптеров.

Им нужно было выбрать композит, который бы сочетал в себе заданные свойства и имел подходящую цену.

Или, к примеру, работа по заказу одного из подмосковных карьеров. Сегодня он затоплен, и ребята должны определить — стоит ли продолжать работу на данном карьере или лучше ее завершить и организовать на этом месте зону отдыха. Для этого нужно взять пробу песков; просушить их, чтобы они были годными для исследований; определить их свойства; ориентироваться на ГОСТы России, установить, соответствуют ли они промышленным целям, и сделать соответствующее заключение.

Николай очень интересный и читающий человек. Много дисциплин освоил сам. Например, полностью разобрался в петрографии — разделе геологии, который изучает минеральный состав горных пород, условия их расположения и историю происхождения.

Часть курсов прослушал в Международном лазерном центре МГУ им. М.В. Ломоносова. Прошел курсы по дефектоскопии и является аттестованным дефектоскопистом. За годы, проведенные в стенах лаборатории, научился самостоятельно писать статьи, которые публикуются в Scopus.

Несколько раз участвовал во всероссийских и международных научных студенческих конференциях в Санкт-Петербурге, занимал призовые места. Дважды выступал на конференции для молодых ученых во Фрайбергской горной академии. Причем тематики его докладов были совершенно разными, включая диагностику внутренней структуры горных пород, материаловедение, создание цифровых моделей различных деталей.

Является соавтором патента «Способы определения макрорельефа при помощи лазерной и ультразвуковой томографии», который

был отмечен медалью Выставки науки и инноваций в Сеуле—2017, а также удостоен диплома Федерального института промышленной собственности.

Единственный из студентов, кто вошел в состав исполнителей гранта Российского научного фонда (исполнителей может быть не больше 10 человек; всего в лаборатории 17 сотрудников) — «Разработка лазерно-ультразвуковой томографической системы с 32-канальной антенной».

Николай и другие наши ребята — колоссальные трудяги! Могут работать, не поднимая головы. Поэтому в сентябре 2017 года я их отправила на научную конференцию в Алушту — чтобы они хотя бы в какой-то мере могли совместить работу с отдыхом.

Думаю, у них большое будущее!

Полоса подготовлена С. Смирновым