Приложение к газете «Страна Росатом»

РЕГИОНЫ

№10
ИЮЛЬ 2020

Кто стал новым гендиректором завода в Трехгорном — *стр. 6*

Кого будут учить инструкторы Технической академии — *стр. 7*

Андрей Попов: «Первая книга научила меня, как надо писать и, главное, как не надо» — *стр. 12*

Вижу 3D-землю

Ученые северского филиала МИФИ разработали программно-аппаратный комплекс виртуальной реальности для «Хиагды». С его помощью сотрудники предприятия смогут спускаться под землю, исследовать урановое месторождение изнутри и контролировать ход добычи руды, не выходя из кабинета. Это первый подобный продукт для уранодобывающей области. В ближайшее время геологи и геотехнологи начнут тестировать его на Источном месторождении Хиагдинского рудного поля.

Текст: **Мария Хохлова** / Фото: **Марина Сбитнева**

Продолжение на стр. 8

ТЕХНОЛОГИИ

▲ Новый программно-аппаратный комплекс виртуальной реальности позволяет попасть внутрь продуктивного горизонта уранового месторождения, не выходя из офиса

Вижу 3D-землю

Начало на стр. 5

Разработка северских ученых для «Хиагды» напоминает арсенал геймера: компьютер, шлем и контроллеры для рук. Только вместо стратегий и стрелялок — эксклюзивная начинка. Система — это двойник реального месторождения, построенный на фактических геологических и геофизических данных. Задача программного комплекса — помочь добывающим предприятиям эффективнее проектировать и отрабатывать эксплуатационные блоки. Опытный образец комплекса уже готов, скоро его отправят в Бурятию.

«За какие-то две секунды я переместилась в недра земли, я была на глубине в несколько сотен метров»,— говорит начальник финансово-экономического управления СТИ НИЯУ «МИФИ» Анна Суздальцева. По долгу службы она вникает во многие научные разработки института, впечатлений от виртуального программного комплекса ей хватило на несколько дней. «Смотришь под ноги — там глина или гранит. Взглянешь вверх — там кварц, песчаник, базальтовые породы. Картинка все время меняется, и всюду скважины, фильтры, снова скважины. Ошеломляющее ощущение. Мне казалось, что я попала в другой мир. Что-то похожее я испытывала в Московском планетарии, во время виртуального путешествия к звездам. Но под землей, по-моему, даже круче, чем в космосе»,— признается Анна Суздальцева.

Разработка с вау-эффектом

Создатели комплекса говорят, что стремились к такому вау-эффекту, когда создавали свой виртуальный мир. Система должна соответствовать самым современным цифровым стандартам, убежден автор идеи и научный руководитель проекта, профессор СТИ НИЯУ «МИФИ» Михаил Носков.

«Разработка подходит любому предприятию, добывающему уран методом скважинного подземного выщелачивания, но у каждого месторождения должна быть своя эксклюзивная виртуальная модель. Эту, пилотную, мы сделали специально для Источного месторождения урана Хиагдинского рудного поля,— поясняет Михаил Носков.— На этой площадке в прошлом году мы запустили в промышленную эксплуатацию «Умный полигон», включающий в себя геологические и геотехнологические модели одного эксплуатационного блока месторождения, цифровой двойник добычного комплекса, систему сбора данных о работе всех технологических объектов подземного выщелачивания, умные датчики и исполнительные механизмы. Но все это было технологиями «по ту сторону экрана компьютера». А сейчас мы на основе трехмерной геолого-математической модели всего месторождения создали виртуальную реальность, теперь можем попасть внутрь продуктивного горизонта месторождения, перемещаться в нем, взаимодействовать с геологическими и технологическими объектами, решать геотехнологические задачи. Получилась хорошая альтернатива традиционно применяемым в горном деле картам, разрезам и таблицам. Это революция в области восприятия геотехнологического процесса».

Группа ученых СТИ НИЯУ «МИФИ» работала над проектом около года. Заказчик разработки — «Хиагда». Вуз и предприятие сотрудничают в области цифровых технологий уже более 10 лет, благодаря этому месторождения Хиагдинского рудного поля самые умные в стране. Кстати, новый продукт собран из обычных комплектующих. Компьютер, шлем виртуальной реальности и контроллеры для рук разработчики купили в магазине бытовой электроники, потратив на все 120 тыс. рублей. После началась кропотливая работа: нужно было разработать уникальное программное обеспечение, на основе геологических данных создать виртуальную модель месторождения и связать все в одно целое с гаджетами и компьютером. За основу брали собственные наработки, но многое приходилось создавать с нуля, ведь в уранодобывающей промышленности виртуальную реальность еще никто не использовал, утверждают разработчики.

МИХАИЛ ГУЦУЛ:
«Я ВДОХНОВЛЯЛСЯ ФАНТАСТИЧЕСКИМИ ФИЛЬМАМИ ПРО ЖЕЛЕЗНОГО ЧЕЛОВЕКА И ИГРАМИ С ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТЬЮ, ВПЕРВЫЕ В ЖИЗНИ РУБИЛСЯ В НИХ НЕ ДЛЯ РАЗВЛЕЧЕНИЯ, А ДЛЯ ДЕЛА»

Трехмерная шпаргалка

«У всех предприятий, добывающих уран методом подземного выщелачивания, общая проблема: информация есть только по отдельным скважинам, находящимся на расстоянии нескольких десятков метров друг от друга, а что между ними — никому не известно,— рассказывает Михаил Носков.— Система виртуальной реальности нужна для совместного анализа геологической, гидрогеологической и геотехнологической информации о морфологии рудных тел, фильтрационном строении продуктивного горизонта, интервалах посадки фильтров технологических скважин. Результаты анализа будут использоваться для проектирования и оптимизации отработки эксплуатационных блоков. Особенно эффективно это может работать при освоении месторождений, отличающихся сложным геологическим строением,

резкой изменчивостью мощности залежей или невыдержанным размещением содержания полезных компонентов».

Строение проницаемых пластов и расположение рудных тел геологи и геотехнологи теперь смогут видеть в трехмерном изображении. Кроме того, смогут интерактивно взаимодействовать с виртуальной реальностью: изменять ракурс, перемещаться внутри трехмерного пространства, выделять любые объекты, получать контекстную информацию. Все эти функции разрабатывали молодые ученые вуза.

Георгий Сакирко создавал программное обеспечение для работы с месторождением в режиме «на столе», а Михаил Гуцул отвечал за блок «Путешествие в пласте». Для участия в проекте они прошли курсы повышения квалификации в области современных технологий виртуальной реальности. Так, при работе в режиме «на столе» геологическая модель месторождения располагается перед пользователем на виртуальном столе, который можно вращать и наклонять. Есть инструменты «раздвигание слоев» и «секущая плоскость», которые позволяют анализировать внутреннюю структуру месторождений. А также функции «вращение модели» и «обзор», позволяющие рассмотреть месторождение с разных сторон.

«Это можно сравнить с любой 3D-игрой в виртуальной реальности, но только это не игрушка, а очень полезная штука,— говорит Георгий Сакирко.— В виртуальной реальности руки — это контроллеры, а за жесты отвечают кнопки. Два основных жеста — захват и указывание пальцем. Если поднести к части продуктивного горизонта виртуальную руку, нажать кнопку захвата и потянуть вверх или вниз, можно менять положение слоев и пропластков продуктивного горизонта, перемещать их вверх, вниз, влево, вправо, выдергивать блоки, чтобы пространство стало прозрачным и без помех было видно, как распределяется уран. Можно даже построить подобие разреза на продуктивном горизонте. Ориентироваться, что и где, легко, пласты раскрашены цветами реальных пород и выглядят очень натурально. Есть визуальные эффекты, например, когда вы проводите рукой, блочная модель, которая показывает движение растворов, красиво колышется. Даже «чайник» с помощью нашей программы за несколько минут в общих чертах поймет, как живет месторождение, а квалифицированный специалист получит много полезных данных, не тратя лишнего времени».

В режиме «Путешествие в пласте» пользователь находится внутри модели, в проницаемых пропластках продуктивного горизонта. Он может перемещаться как ему вздумается, получать важные данные о рудном теле и скважинах. Создан графический интерфейс для настройки отображения блочных тел, контуров геологических блоков, фильтров, стволов скважин и информации об их работе.

МИХАИЛ НОСКОВ: «МЫ НА ОСНОВЕ ТРЕХМЕРНОЙ ГЕОЛОГО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВСЕГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ СОЗДАЛИ ВИРТУАЛЬНУЮ РЕАЛЬНОСТЬ. ПОЛУЧИЛАСЬ ХОРОШАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦИОННО ПРИМЕНЯЕМЫМ В ГОРНОМ ДЕЛЕ КАРТАМ, РАЗРЕЗАМ И ТАБЛИЦАМ»

Вдохновение от Железного человека

«Научный руководитель проекта ставил четкие задачи, но простор для воображения все же у меня был.

Я вдохновлялся фантастическими фильмами про Железного человека и играми с виртуальной реальностью, впервые в жизни рубился в них не для развлечения, а для дела,— говорит Михаил Гуцул.— Механику игры я изучал на стрелялках от первого лица и на игре про лабораторию, где надо готовить разные субстанции. Технически самым сложным было наладить взаимодействие с комплектами виртуальной реальности, до этого мы программировали просто софт для персональных компьютеров, без связи с железом. Здесь же добавился шлем, нужно было учесть множество вещей — например, как работать с контроллерами, программировать их, передавать показания датчиков. Пришлось освоить даже новый язык программирования. Сначала было ощущение, что чего-то не хватает, потом добили данными по урану, по руде, по скважинам, модель обрела законченный вид и стала гораздо интереснее».

В программе есть звуковые эффекты, а также инструмент «фотоаппарат», который позволяет снимать любой фрагмент виртуального месторождения, а потом присылает снимок пользователю на память о подземной прогулке. «Есть функция телепортации, мы предусмотрели два варианта: первый — перемещение в пределах видимости, второй — по карте месторождения,— продолжает Михаил Гуцул.— Над вторым мы просидели особенно долго. Работает это так: пользователь выбирает на карте точку, кликает — и мгновенно оказывается в ней. Не надо ни бегать, ни прыгать. На отладку этой опции ушло много сил, чтобы научиться попадать в нужную точку, нам пришлось синхронизировать карту и реальное месторождение. Думаю, что персонал «Хиагды» будет первое время залипать в виртуальности. Я даже когда целый день в ней работаю, не устаю».

Авторы программы говорят, что использовали не все технические возможности. Если бы заказчик пожелал, они могли бы пойти и дальше, добавить контроллеры для ног и тела в целом, чтобы полностью воссоздать механику движений человека, или же ввести функцию вибрации для симуляции тактильных ощущений.

«Я давно слежу за развитием сквозных технологий четвертой промышленной революции»,— говорит Михаил Носков. На эту тему он подготовил ряд научных публикаций и докладов, а в 2017 году стал лауреатом конкурса «Человек года «Росатома» в номинации «На шаг впереди» за разработки в области цифровизации добычи урана.

«Все основные технические принципы революции включены в Единую цифровую стратегию «Росатома». Всего для уранодобывающих предприятий может быть интересно примерно 10 сквозных технологий индустрии 4.0. Половину из них мы уже создали и внедрили за последние годы,— отмечает Михаил Носков.— Вслед за цифровыми двойниками, математическим моделированием и большими данными по логике должна была прийти виртуальная реальность. И она пришла, и я рад, что и в этой области предприятие горнорудного дивизиона «Росатома» стало первым. На очереди искусственный интеллект, умные датчики, интернет вещей — все это перспектива недалекого будущего».

▼ Шлем виртуальной реальности, контроллеры для рук и компьютер — новые инструменты работы геологов «Хиагды»