

На площади месторождения отмечается широкое развитие крупных и мелких ослабленных зон. Карабулакский и Кальмакырский разломы, являющиеся наиболее крупными ослабленными зонами. Между ними образован крупный тектонический блок, разбитый разломами более мелкого порядка на массивные участки с различной конфигурацией имеющих преимущественно субширотного и северо-восточное простирание падающих под углами 50-85°. Зоны дробления тектонических нарушений характеризуются низкими прочностными свойствами пород и высокой степенью трещиноватости их. Величина удельной трещиноватости достигает 80 и более.

Согласно вышеперечисленным сведениям прочность массива горных пород резко падает в зонах тектонических нарушений, особенно сильно трещиноватых увлажненных породах. Это положение дает основание проведению специальных исследований для подготовки новых конкретных рекомендаций с целью определения параметров и технологии ведения взрывных работ.

УДК 004

ТРЕНАЖЕР-ИМИТАТОР IPETROLEUM-2020

Календарова Л.Р.

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе

Развитие новейших компьютерных технологий позволило моделировать сложные буровые процессы в любом кабинете, так как это способствует повышению квалификации студентов, обучающихся на технической специальности, связанной с нефтью и газом. Сейчас это пользуется большим спросом, поэтому любой геологический университет желает приобрести буровой тренажер-имитатор. Однако отечественный рынок не может похвастаться производителями тренажеров для расчета нескольких параметров в разработке нефтяных и газовых месторождений, поэтому спросом больше пользуется зарубежный рынок. Также и на зарубежном рынке нет multifunctional тренажеров, которые предназначены для практики многих навыков в измерениях в процессе бурения и непосредственно в бурении. Поддерживая политику импортозамещения, мы решили создать тренажер-имитатор для моделирования буровых процессов и расчета геофизических исследований, используя внедрение искусственного интеллекта и машинного обучения.

Понимание работы нынешних буровых тренажеров позволило нам обнаружить недостатки, а именно:

- 1) использование большого количества мониторов для большей визуализации процесса;
- 2) нацеленность на один из процессов бурения, геофизических исследований скважин – прокачивается один навык для студента;
- 3) вовлеченность в работу одного студента из группы;
- 4) постоянный контроль работы преподавателем;
- 5) если понадобится внести изменения в заранее заготовленную программу, то их нельзя внести и приходится писать ее заново.

Актуальной представляется задача разработки рабочей методологии, на основе которой возможно было бы создание специализированных виртуальных тренажеров для обучения и моделирования специфических производственных задач строительства нефтяных и газовых скважин, в частности наклонно-направленного бурения.

Необходимость в тренажере-имитаторе для каждого университета нефти и газа ясна и понятна. Согласно докладу исследовательской группы Aberdeen Research, средняя стоимость остановки оборудования по всем сферам производств на сегодняшний день составляет 30–50 тыс. долларов в час. Убыток в производительности для нефтехимических производств доходят до 2–5%. В среднем, вне зависимости от сферы производства, такие случаи встречаются 3,6 раз в год и длятся 3–4 часа. То есть за год предприятие в среднем теряет минимум 500 тысяч долларов. Использование тренажера позволит сократить экономические и экологи-

гические риски, так как каждый студент будет подготовлен к экстренным ситуациям, что значительно сократит аварии на производстве и выбросы смертельных газов в окружающую среду.

Требования, выдвигаемые для всех видов имитационных тренажерных комплексов следующие:

- 1) тренажер должен моделировать реальные физические процессы;
- 2) чем выше степень сходства с имитируемым физическим процессом, тем выше степень качества обучения;
- 3) тренажер должен симулировать не только стандартные условия работы, но и аварийные, нештатные ситуации: ликвидация возникающих осложнений, возможность проведения инженерных расчетов для определения оптимальных вариантов ликвидации аварии и целесообразности продолжения работы. Такого рода осложнения могут возникать в результате некорректной работы самого оператора, а также могут иметь установочный (внешний) характер;
- 4) тренажер должен оценивать работу оператора и иметь возможность впоследствии составлять отчеты, а также анализировать эффективность принятых решений;
- 5) система должна быть направлена на обучение не одного оператора, а работать на нескольких тренировочных станциях;
- 6) система должна уметь «адаптироваться» под требования заказчика.

На рынке существует множество буровых тренажеров (тренажеры поиска и разведки месторождений нефти, тренажеры бурения скважин, тренажеры эксплуатации и ремонта скважин, тренажеры трубопроводного и танкерного транспорта нефти и газа, тренажеры технологических процессов переработки нефти и газа), но нет ни одного тренажера, способного выступать и в качестве тренажера бурения скважин, и в качестве тренажера для измерений в процессе бурения. Университету приходится выбирать, какой из вышеперечисленных тренажеров купить, ведь каждый из них стоит порядка 200 000 \$. Тем более не каждый из современных тренажеров отвечает качественным изображением имитации происходящих процессов в реальном времени. Технология дополненной реальности – программный продукт, предназначенный для быстрого визуального обучения студентов способам эксплуатации, обслуживания и ремонта сложного оборудования и техники, непосредственно на этой технике, с применением мобильных мультимедийных устройств, без участия обучающего персонала.

Чтобы использовать эффект полного погружения в скважину и проводить измерения в процессе бурения, мы предлагаем использование виртуальных тренажеров с дополненной реальностью, ведь для этого нужно лишь использование специальных очков, контроллера и смартфон. Это позволит ощутить себя на буровой, погрузиться в процесс и работать на разных этапах обучения. На начальном этапе для помощи можно включить голосовые подсказки, анимации, графические элементы.

Внедрение искусственного интеллекта и машинного обучения – новый этап в обучении, который расширит возможности и обеспечит загрузку баз данных (геологических, геофизических, технологических и др.) с реальных месторождений в реальное время, делать прогноз и давать рекомендации на основе этих данных и геологической изученности данного района. Выбор студентом локации позволит подготовить более высококвалифицированных специалистов, ведь условия бурения скважин отличаются в Арктике и на Западной Сибири, на суше и на море. Также искусственный интеллект позволит в любое время изменять заранее заготовленную программу, что откинет необходимость постоянного написания новой программы, с чем сейчас сталкиваются абсолютно любые тренажеры-имитаторы, представленные на мировом рынке.

На начальном этапе предлагается совместить все процессы бурения и геофизическое исследование скважин в один учебный тренажер. Создание этого тренажерного комплекса позволит обучаться на нем студентам разных направлений, что значительно уменьшит траты на покупку нескольких буровых тренажеров, а свойство подключать к работе несколько ПК позволит быть вовлеченными целой группе сразу, что увеличит часы практики каждого студента. Например, один человек работает непосредственно за тренажером и с помощью виртуальной реальности моделирует процессы бурения, выбирает углы наклона скважины, следит за износом долота,

другой, сидя за ПК, регулирует свойства очистного агента, исходя из геологической обстановки и представленным составом горных пород, третья группа студентов занимается проверкой исправности манометров, замером трубного, затрубного и линейного давления, замером статического и динамического уровня, четвертая - контролем работы УЭЦН, управлением частотного преобразователя, настройкой защит УЭЦН, опрессовкой колонны НКТ на подачу ЭЦН, пятая – расчетом параметров тампонажного цемента, оценка его свойств и изменение при необходимости в процессе бурения, шестая – заканчиванием скважины.

Благодаря искусственному интеллекту будет оцениваться работа каждого из студентов и даваться советы по улучшению своей работы для дальнейших занятий. Преподавателю обязательно, как сейчас это делается, смотреть за работой студентов. Все данные будут храниться в электронном журнале. Далее будет использована большая база данных, в которой будет храниться информация о каждом студенте и будет представлена рейтинговая шкала, благодаря которой лучшим студентам будет предоставлена поездка на нефтяное или газовое месторождение, где он сможет показать приобретенные навыки.

Вследствие созданного программного обеспечения, тренажерный комплекс будет использоваться не только студентами, но и в нефтегазовых компаниях для повышения квалификации сотрудников, что увеличит спрос тренажера на мировом рынке.

Созданный личный кабинет позволит с помощью интернета подсоединяться студентам или сотрудникам из разных стран для решения общих задач, для поиска ответа на свой вопрос. В дальнейшем планируется расширить возможности и написать программное обеспечение, которое позволит совместить несколько функций и решать сложные прикладные задачи и станет тренажером будущего.

УДК 33:004

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА И ЛИЧНОСТЬ: ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Кандричина И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Цифровизация является ключевой характеристикой современного этапа эволюционного развития социально-экономической и производственной модели общества. Термин «цифровизация» появился в 1995 в работе американского информатика Н. Негропonte и до сих пор не получил единого толкования. Под цифровизацией в узком смысле понимается преобразование информации в цифровую форму, ведущее в большинстве случаев к снижению издержек и появлению новых возможностей. В широком смысле информатизация представляет собой современный общемировой тренд развития экономики и общества, основанный на преобразовании информации в цифровую форму и ведущий к повышению эффективности экономики и улучшению качества жизни

В промышленности изменения технологий и бизнес-процессов под влиянием цифровой экономики назвали четвертой промышленной революцией (Industrie 4.0). Цифровая экономика – это система экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании информационно-коммуникационных технологий [1]. Цифровая экономика – хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных девяти видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг [2].

Сегодня сектор цифровой экономики является движущей силой инноваций в мире, на него сегодня приходится большая доля расходов предприятий на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и более трети всех патентных заявок.

Быстрота распространения цифровой экономики связана с тем, что регулярно пользуются интернетом около 4 млрд. человек (примерно 51,6% населения), из них 53% использу-