

дефектами с применением беспилотных технологий;

– обоснование принципов проектирования, условий и параметров работы горнотехнической системы с изолированными участками подземного рудника в безлюдном режиме при эксплуатации камер–реакторов после завершения отработки основной части запасов богатых руд подземным способом;

– формулирование на базе проведения опытно–промышленных испытаний требований к выемочному и закладочному роботизированному и/или дистанционно управляемому оборудованию для высокоэффективной добычи полезных ископаемых в экстремальных условиях. Оценка перспектив совмещения в одном роботизированном устройстве функций очистной выемки и закладки выработанного пространства;

– формулирование концепции горнотехнической системы при переходе к роботизированным и дистанционно управляемым процессам.

Таким образом, на сегодняшний день уровень автоматизации горного производства является недостаточным для адекватного ответа на современные вызовы, стоящие перед недропользованием, для обеспечения технологического суверенитета страны и требует приложения научного и творческого потенциала исследовательских и образовательных организаций горного профиля.

Мясков А.В.

Горный институт Университета МИСИС
E–mail: myaskov@misis.ru

СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ГОРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

Современный этап развития горного образования характеризуется множеством вызовов и возможностей, продиктованных динамичными изменениями в мировой экономике, технологическом прогрессе, цифровизации горного производства. Эти факторы оказывают и значительное влияние на содержание образовательных программ и подходы к подготовке специалистов для горной отрасли.

Во–первых, одним из главных вызовов является необходимость адаптации учебных программ к требованиям быстро развивающегося сектора

экономики. С появлением новых технологий, таких как автоматизация, искусственный интеллект и цифровизация, образовательные учреждения должны оперативно обновлять свои программы, чтобы современные «цифророжденные» студенты получали актуальные знания и навыки. Ненадлежащее реагирование на эти изменения может привести к несоответствию между навыками, которые получают выпускники и требованиями работодателей, а также самих абитуриентов, выбирающих направление подготовки.

Во–вторых, экологические проблемы и устойчивое развитие становятся важными приоритетами и ограничениями в горной отрасли. Все больше внимания уделяется вопросам охраны окружающей среды, восстановлению природных ресурсов и минимизации воздействия на экосистемы. Горное образование должно включать курсы по охране окружающей среды и социальной ответственности, что позволит студентам понимать важность этих аспектов и интегрировать их в свою профессиональную деятельность.

Также стоит выделить серьезный вызов, связанный с интернационализацией образования. В условиях глобализации необходимо обеспечивать взаимосвязь между образовательными учреждениями разных стран, создавать программы обмена и совместные исследования. Это открывает для студентов новые горизонты, позволяя получать международный опыт и развивать глобальное мышление. Однако недостаток финансовых ресурсов и поддержки на местах может препятствовать реализации этих программ.

Тем не менее, современный этап предоставляет и значительные возможности для развития горного образования. Одной из таких возможностей является активное использование новых технологий в самом образовательном процессе. Платформы открытого образования, онлайн–курсы и интерактивные симуляции создают условия для более глубокого и доступного изучения предметов. Многие известные университеты делают полностью доступными собственные курсы, что позволяет людям из разных регионов получать качественное образование, независимо от их физического местоположения. В инженерных, особенно горных,

вузах такое реализуется сложнее из-за прикладного характера науки и образования.

Еще одной важной и обязательной стороной современного образования является возможность и необходимость развития партнерства между образовательными учреждениями и горными компаниями. Сотрудничество с отраслевыми предприятиями позволит улучшить качество образования, обеспечивая студентов практическим опытом, стажировками и проектными заданиями. Это поможет формировать выпускников, готовых к реальным условиям работы и обладающих современными навыками, отчасти заменит распределение, которое вспоминается как достоинство советской высшей школы.

Таким образом, современный этап развития горного образования обрамлен вызовами и возможностями, требующими гибкости и адаптивности со стороны образовательных учреждений. Ответ на такие вызовы, как необходимость обновления учебных планов, экологические вопросы и интернационализация, может привести к созданию более качественной и ответственной образовательной среды. В то же время возможности, предоставляемые новыми технологиями и партнерством с индустрией, способствуют формированию квалифицированных специалистов, готовых к будущим вызовам горной отрасли.

При этом подготовка кадров в горном образовании сталкивается и с рядом локальных угроз, которые могут негативно сказаться на качестве готовности выпускников к профессиональной деятельности. Эти угрозы могут варьироваться в зависимости от региона, особенностей местной экономики и социального окружения. Зачастую в университетах, расположенных в регионах, наблюдается объективный недостаток квалифицированных преподавателей. В некоторых регионах существует нехватка специалистов, обладающих необходимыми знаниями и опытом работы в горной отрасли, что приведет к тому, что обучение не будет соответствовать современным требованиям, а студенты не получат актуальных навыков, востребованных работодателями. С другой стороны, некоторые региональные вузы не могут позволить себе актуальное повышение квалификации профессорско-преподавательского состава и

соответствующий их квалификации уровень заработной платы, а высокая текучесть кадров среди преподавателей затрудняет формирование стабильной образовательной среды.

Одновременно угрозой является отсутствие взаимодействия между образовательными учреждениями и горными компаниями. Эффективное сотрудничество между этими секторами жизненно важно для подготовки специалистов, которые смогут успешно интегрироваться в рабочую среду. Однако в некоторых регионах такие связи ослаблены, что приводит к дефициту стажировок, практических занятий и обновления учебного плана в соответствии с потребностями отрасли. Кроме того, локальные угрозы могут включать и социальные факторы: низкая мотивация учащихся к обучению, отсутствие карьерных перспектив в регионе. Если студенты не видят реальных возможностей трудоустройства после окончания обучения, это снижает их интерес к профессиональному росту в горной отрасли в целом. Миграция молодежи в более развитые регионы для поиска лучших возможностей для трудоустройства приводит к истощению кадрового потенциала на местах. Наконец, изменение требований к кадрам со стороны горнодобывающей отрасли также создает риски. Быстрые технологические изменения способны сделать существующие образовательные программы устаревшими, а недостаточная гибкость учебных планов может затруднить подготовку конкурентоспособных специалистов. Учебные заведения должны быть готовы к постоянному обновлению своих программ и внедрению новейших технологий, чтобы оставаться на переднем крае образовательной системы.

Говоря о подготовке кадров для горнодобывающей отрасли, безусловно, нельзя забывать и о среднем техническом образовании. Среднее образование играет ключевую роль в формировании базовых знаний, навыков и компетенций. Этот уровень образования крайне важен в горнодобывающих отраслях для подготовки рабочих по разным направлениям. При этом, в условиях современного мира среднее образование должно не только передавать непосредственные рабочие знания, но и способствовать развитию критического мышления, креативности и навыков самостоятельной работы.

Современное среднее образование обязательно должно активно использовать цифровые технологии. Интеграция информационных технологий в учебный процесс позволяет создать интерактивные и увлекательные методы обучения, что способствует лучшему усвоению материала. Онлайн-ресурсы, платформы для дистанционного обучения и образовательные приложения могут разнообразить учебную практику, позволяя учащимся учиться в их собственном темпе и по индивидуальным траекториям. Кроме того, современные технологии лучше готовят работников к их использованию, а цифровизация – это один из ключевых трендов трансформации горнодобывающей промышленности.

Рассматривая подготовку горных инженеров и кадров высшей квалификации необходимо констатировать, что изменение образовательной модели представляет собой процесс адаптации к условиям быстро меняющегося мира и непосредственно горной отрасли, характеризующейся технологической революцией, глобализацией и новыми требованиями рынка труда. Основной целью изменения образовательной модели является создание более гибкой, инклюзивной и практичной системы обучения, которая отвечает требованиям двух групп потребителей: потребностям абитуриентов (и их родителей), будущих студентов, в получении навыков, которые приведут их к достойной жизни в будущем, и запросам работодателей, заинтересованных в получении себе компетентных сотрудников.

Одним из ключевых аспектов изменения образовательной модели является переход от традиционного лекционного обучения к интерактивным и совместным методам работы. Это включает использование различных форматов, таких как проектное обучение, работа в группах, симуляции и кейс-методы, которые способствуют активному вовлечению студентов в процесс обучения и развитию их критического мышления и креативности. Такие методы обучения помогают учащимся не только усваивать теоретические знания, но и применять их на практике, что делает процесс обучения более эффективным и осмысленным.

Изменение образовательной модели также включает в себя акцент на междисциплинарности и интеграции знаний из различных областей.

Это позволяет формировать у студентов целостное восприятие профессиональных задач и улучшает их способности к комплексному решению проблем. Подобный подход не только развивает аналитическое мышление, но и готовит специалистов, обладающих широтой взглядов и способных работать в многофункциональных командах.

Модель индивидуальных траекторий в образовательном процессе, разрабатываемая в Университете науки и технологий МИСИС (университет создан в результате объединения трех институтов: Института стали и сплавов, Института цветных металлов и Горного института – прим. ред.), представляет собой инновационный подход к обучению, ориентированный на учёт уникальных потребностей и интересов каждого студента. Эта модель призвана создавать гибкую структуру образовательного пути, позволяя студентам самостоятельно формировать свою траекторию обучения в соответствии с личными целями, предпочтениями и карьерными устремлениями. Такой подход обеспечивает более глубокую и целенаправленную подготовку специалистов, отвечающих требованиям современного рынка труда. Каждому учащемуся предоставляется возможность выбирать направления и модули, которые наилучшим образом соответствуют его интересам и профессиональным целям, в том числе: выбор специализированных курсов, участие в проектных работах, стажировки или научные исследования, соответствующие выбранной траектории. Таким образом, студенты становятся активными участниками своего обучения и могут формировать свой образовательный опыт.

Важно также увеличить практическую составляющую образования. Новая модель образовательных программ акцентирует внимание на активном вовлечении студентов в практическую деятельность через стажировки, проектные работы и сотрудничество с промышленными партнерами, будущими работодателями. Это обеспечивает связь теории с практикой, а также помогает студентам развивать навыки, которые непосредственно востребованы на рынке труда.

Концепция многотреков (трек – это комплекс учебных и внеучебных активностей, предлагаемых для освоения компетенций, позволяющий формировать индивидуальные траектории обучения – прим. ред.) образовательных программ

основывается на принципе диверсификации образовательного процесса для удовлетворения разнообразных потребностей студентов, горных предприятий–работодателей и общества в целом. В условиях быстро меняющегося мира, особенно в сфере горного образования, рассчитанного на шесть лет, важно обеспечить гибкость и адаптивность учебных планов, чтобы подготовить специалистов к различным аспектам работы в отрасли.

Модель многотреков предполагает наличие нескольких образовательных траекторий, которые студенты могут выбирать в зависимости от своих интересов, целей и рынка труда. Каждая траектория может включать различные модули, направленные на изучение специфических тем, технологий и подходов, которые актуальны для горной отрасли. Это позволяет учащимся более глубоко разобраться в интересующих их областях и приобретать необходимые навыки для будущей карьеры.

Образовательная модель МИСИС непосредственно для Горного института (в прошлом Московский горный институт – Московский государственный горный университет) на протяжении своей истории претерпела множество изменений, направленных на улучшение качества образования и соответствие современным требованиям. В последние годы особенно актуальными стали изменения, направленные на интеграцию инновационных подходов и технологий, которые обеспечивают подготовку высококвалифицированных специалистов. Одним из главных изменений является активное внедрение информационных технологий в образовательный процесс. МИСИС стремится создать цифровую образовательную среду, где используются онлайн–курсы, открытые образовательные ресурсы и платформы для дистанционного обучения. Это не только расширяет доступ к знаниям, но и создает более гибкую образовательную структуру, которая отвечает потребностям студентов.

В последние годы МИСИС значительно увеличил долю практических занятий и проектного обучения. Студенты участвуют в реальных проектах и исследованиях, часто в сотрудничестве с промышленными партнерами. Это позволяет учащимся применять теоретические знания на практике и развивать

необходимые навыки для будущей профессиональной деятельности. Кроме того, в университете активно развивается международное сотрудничество, предлагая возможности для обмена студентами и преподавателями. Это позволяет учащимся получать опыт учебы за границей, знакомиться с различными образовательными системами и расширять свои горизонты. Международные программы и партнерство также способствуют интеграции лучших мировых практик в образовательный процесс. В последние пару лет вектор сотрудничества переместился на контакты с Юго–Восточной Азией и подготовку кадров для африканского континента.

Сейчас в России реализуется пилотный проект по совершенствованию высшего образования, в который вошли 6 вузов, включая Университет МИСИС и Санкт–Петербургский горный университет. Подготовка инженера на уровне базового высшего образования представляет собой систему, которая учитывает все компоненты учебного процесса, направленного на формирование компетенций, необходимых для успешной профессиональной деятельности. Эта схема включает в себя как образовательные, так и практические элементы, обеспечивающие целостное восприятие инженерной профессии. Учебные планы для подготовки инженеров включают множество модулей, которые охватывают как общие, так и специализированные дисциплины. Основные модули могут включать фундаментальные дисциплины, такие как математика, физика и информатика, технологические дисциплины, охватывающие основы инженерии, материалы и механику, а также профессионально–ориентированные дисциплины и дополнительные курсы, такие как иностранные языки, менеджмент и экономика. Практическая составляющая является важным компонентом обучающей схемы. Студенты должны проходить производственные практики на предприятиях, что дает возможность применить полученные знания в реальных условиях. В таких программах для горных инженеров время практики занимает почти полгода. Важным аспектом подготовки инженера является вовлечение студентов в научно–исследовательскую деятельность. Это включает участие в научных проектах, конференциях, а также возможность написания исследовательских работ. Поддержка инновационных идей и разработок тоже занимает значительное место в процессе подготовки.