АТЛАС НОВЫХ ПРОФЕССИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ КАЗАХСТАНА

ATLAS OF NEW PROFESSIONS AND COMPETENCIES OF KAZAKHSTAN

АТЛАС
НОВЫХ
ПРОФЕССИЙ
И КОМПЕТЕНЦИЙ
КАЗАХСТАНА

№
01

2020

enbek.kz/atlas

ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

АТЛАС НОВЫХ ПРОФЕССИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ КАЗАХСТАНА

СОДЕРЖАНИЕ

СОКРАЩЕНИЯ 4

1. НАВИГАЦИЯ ПО АТЛАСУ НОВЫХ ПРОФЕССИЙ 5

2. ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС В ЭКОНОМИКЕ КАЗАХСТАНА 10

3. ЧТО ЖДЕТ ГМК КАЗАХСТАНА В БУДУЩЕМ? 11

3.1. Мнения экспертов 11
3.2. Прогноз отрасли 12

4. ТРЕНДЫ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ БУДУЩЕЕ ГМК КАЗАХСТАНА 20

4.1. Большие данные, искусственный интеллект и «умное» обслуживание оборудования 20

1. Резкий рост объёма промышленных данных 21
2. Автоматизация, робототехника и эксплуатационный “hardware” 24
3. Удаленное управление 26
4. Модульный ремонт оборудования 27
5. Золотой сервис нового оборудования 27
6. Реновация устаревшего оборудования 28

4.2. Общество рециклинга и бережливое потребление 29

1. Рост экологических требований 29
2. Рециклинг – переработка отходов производства 30
3. Снижение энергопотребления 31
4. Обеднение запасов руды: выщелачивание или флотация 31
5. Увеличение потребления ферросплавов до 2030 г. 31
6. Альтернативные металлы-композиты 31
7. Износ оборудования в металлургическом секторе Казахстана ... 32

4.3. Индивидуализм и комфорт на производстве 33

1. Безопасное и чистое производство 33
2. Снижение престижности промышленных профессий 34
3. Отток квалифицированных кадров 34
4. Новые учебные центры и непрерывное образование 34

4.4. Перспективные отраслевые проекты ГМК 35

5. КАКОЕ БУДУЩЕЕ НАС ЖДЕТ? 37

5.1. «Умная» шахта и фабрика, предиктивная аналитика ТОиР 37
5.2. Бизнес на переработке отходов 39
5.3. Металлургические технопарки и инновационные центры 41

6. КАК ПРИГОТОВИТЬСЯ К БУДУЩЕМУ? 43

6.1. Четыре грамотности будущего 43
6.2. Навыки специалиста будущего 47
6.3. Надпрофессиональные компетенции будущего 54

7. ЧЕМУ УЧИТЬСЯ ДЛЯ УСПЕШНОЙ КАРЬЕРЫ В ГМК? 58

7.1. Новые профессии ГМК 62
7.2. Восемь самых перспективных профессий ГМК 74
7.3. Трансформирующиеся профессии ГМК 83
7.4. Исчезающие профессии ГМК 90

8. ГДЕ УЧИТЬСЯ НОВЫМ ПРОФЕССИЯМ? 92

9. КАК НОВЫЕ ПРОФЕССИИ ГМК ИЗМЕНЯТ РЫНОК ТРУДА КАЗАХСТАНА? 120

10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ 121

11. КОМАНДА ПРОЕКТА 122

12. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 122

СОКРАЩЕНИЯ

- **МТСЗН РК** – Министерство труда и социальной защиты населения Республики Казахстан.
- **ПС** – Профессиональный стандарт.
- **ОКЭД** – Общий классификатор экономической деятельности.
- **ОРК** – Отраслевая рамка квалификаций.
- **РКП при МТСЗН РК** – Рабочая комиссия проекта при Министерстве труда и социальной защиты населения Республики Казахстан.
- **НПП «Атамекен»** – Национальная палата предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен».
- **НРК** – Национальная рамка квалификаций.

НАВИГАЦИЯ ПО АТЛАСУ НОВЫХ ПРОФЕССИЙ

1.

НАВИГАЦИЯ ПО АТЛАСУ НОВЫХ ПРОФЕССИЙ

Дорогие друзья!

В условиях активно изменяющегося современного мира так же быстро меняется рынок труда. Одни профессии возникают и становятся популярными, другие специальности оказываются менее востребованными и уходят в прошлое.

НАВЕРНЯКА И ВЫ ЗАДАВАЛИСЬ ВОПРОСАМИ:

- Кем стать?
- Какую работу выбрать?
- Какую профессию – традиционную или новую, лучше освоить?»

Возможно, вы спрашивали совета у близких и друзей, искали информацию в интернете и собирали отзывы знакомых.

Вам давали разные советы: следуя за мечтой искать любимое дело, или продолжать семейную трудовую династию, или выбрать престижную и хорошо оплачиваемую работу. Каждый вариант по-своему хорош, но не так прост в достижении. Престижная работа привлекает многих и конкурс сначала на обучение, а затем и на рабочее место будет высоким. Конечно, вы получите стимул для развития, но желаемого результата достигнут не все. Для получения высокого дохода и карьерного успеха вы должны быть готовы к сложным испытаниям и большой конкуренции. Продолжить семейное дело – безусловно достойный выбор, которого от вас ждут и поощряют родные. Однако, это может оказаться совсем не вашим призванием, и вы не вдохновитесь секретами профессионального мастерства, которыми близкие готовы так щедро с вами поделиться. А что если найти такую профессию, которая станет востребованной на годы вперед, позволит реализовать себя и будет востребована на рынке труда, а друзья и родители будут гордиться вашим выбором?

Атлас новых профессий – это сборник профессий, которые по мнению экспертов каждой отрасли, уже востребованы и появятся в ближайшем будущем.

Сегодня такой выбор можно сделать с помощью нашего Атласа новых профессий. Такое близкое нам будущее в этом Атласе определено на 5-10 лет. В основе материалов представленного Атласа профессий лежит использование методологии прогнозирования будущего на основе технологического Форсайта.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРСАЙТ позволяет определить, какие трудовые навыки оказываются самыми востребованными с развитием передовой технологии и широких инноваций.

В АТЛАСЕ НОВЫХ ПРОФЕССИЙ ВЫ НАЙДЕТЕ ОПИСАНИЕ ТРЕХ ГРУПП ПРОФЕССИЙ

НОВЫЕ ПРОФЕССИИ

– профессии, которые еще официально не существуют, но с высокой долей вероятности появятся в ближайшее время.

ТРАНСФОРМИРУЮЩИЕСЯ ПРОФЕССИИ

– это уже существующие профессии и специальности, которые с высокой долей вероятности сильно изменятся.

ИСЧЕЗАЮЩИЕ ПРОФЕССИИ

– это те профессии и специальности, которые с высокой долей вероятности будут не востребованы уже в ближайшем будущем.

КАК УЧЕНЫЕ ОПРЕДЕЛЯЮТ,

- *какие новые профессии появятся,*
- *как будут трансформироваться*
- *или исчезнут уже существующие профессии?*

Изменение старых или появление новых профессий зависит от того, какие технологии будут развиваться и какие тренды определят сценарии будущего.

ТРЕНДЫ
– это сильные устойчивые процессы изменений в обществе и экономике. Они, совместно с научным прогрессом, порождают инновационные технологии. Применение новых технологий на предприятиях меняет процесс выполнения работ.

Современные машины, станки и оборудование начинают выполнять часть операций без помощи людей и тем самым показывают, какие производственные задачи и вместе с ними профессии исчезнут – так появляется список исчезающих профессий.

С другой стороны, инновационные технологии и механизмы ставят новые трудовые задачи и выдвигают новые требования к работникам.

Отраслевые эксперты анализируют эти изменения и формируют видение, какие новые профессии будут нужны. Именно так ведущие тренды, вместе с научным прогрессом и технологиями, меняют трудовые задачи и задают производственные вызовы, что и приводит к изменению состава профессий.

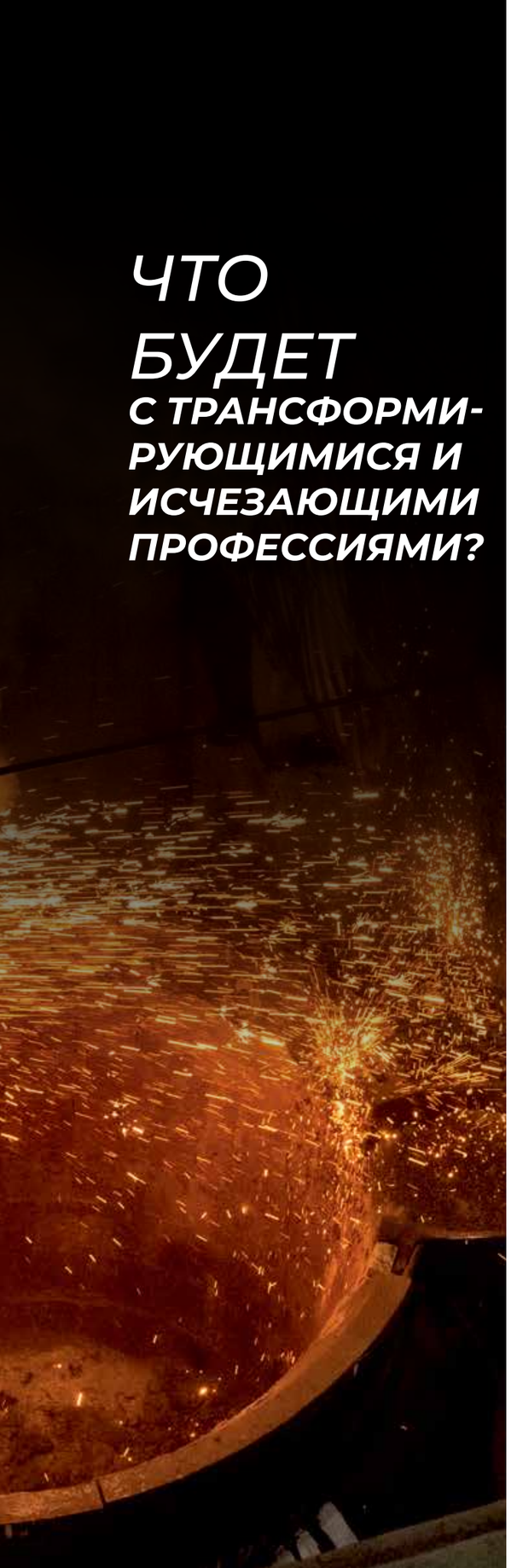
Конечно, описание новой профессии – это прогноз, а не подробная должностная инструкция.

Лучшие специалисты каждой отрасли, выбранные в качестве экспертов, совместно оценивают развитие и определяют новые задачи и компетенции, необходимые будущим специалистам.

Став специалистом будущего, вы сами наполните конкретным содержанием работу и создадите образ новой профессии.

Изучив описание новых профессий, вы можете сформировать свое личное представление о том, какие профессии и работники будут востребованы в будущем и сделать свой выбор.

ЗАДАЧА НАШЕГО АТЛАСА
– помочь вам с определением направления выбора и понимания знаний и компетенций, которые, безусловно, нужны для будущей трудовой деятельности.



ЧТО БУДЕТ С ТРАНСФОРМИРУЮЩИМИСЯ И ИСЧЕЗАЮЩИМИ ПРОФЕССИЯМИ?

Большая часть трансформирующиеся профессий востребованы в настоящее время, но для сохранения их актуальности специалистам уже нужно осваивать новые навыки, которых требует новая техника, новые риски и возможности в отрасли.

Название профессий может не меняться, однако меняется уровень квалификационных требований внутри профессии. Этот класс профессий полезно изучить тем, кто уже имеет образование и планирует повышать свою квалификацию.

Возможно, вы заняты именно в этих профессиях или хотели бы их освоить, вам необходимо предусмотреть, в каком направлении следует развивать свои компетенции. Также специалистам нужно обратить внимание на исчезающие профессии.

СУЩЕСТВУЮТ ДВЕ ГЛАВНЫЕ ПРИЧИНЫ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ПРОФЕССИЙ:

1. автоматизация – в условиях развития цифровых технологий: сокращаются как профессии ручного труда, так и часть простых профессий умственного труда – они будут автоматизированы;

2. потеря необходимости в результатах или услугах труда также приводит к тому, что профессия постепенно исчезает; в ближайшем будущем могут исчезнуть такие профессий как бухгалтер, переводчик, сметчик, библиотекарь, турагент, официант, горняк, шахтер и др.

КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩЕГО

АТЛАС НОВЫХ ПРОФЕССИЙ ПОДГОТОВЛЕН ПО ВОСЬМИ ОТРАСЛЯМ

Чтобы вам было удобно работать с Атласом новых профессий мы построили его по универсальной модели.

В основе прогнозирования профессий всех отраслевых Атласов лежат шесть основных трендов, оказывающих наибольшее влияние на изменения в отрасли и экономике в целом.

ВЕДУЩИЕ ТРЕНДЫ:

1. распространение внедрения роботов и умных систем;
2. расширение сфер применения цифровизации и больших данных;
3. истощение природных запасов сырья;
4. усиление экологических норм и развитие рециклинга;
5. проявление новых трудовых требований у работников поколений Y и Z;
6. изменение потребительских предпочтений населения.

Для удобства работы с материалами Атласа, вы можете воспользоваться фильтрами, которые помогут вам быстрее найти и выбрать профессий – QR-код для перехода на сайт.

ФИЛЬТРЫ ГРУППИРУЮТ ПРОФЕССИИ ПО ГРУППАМ:

1. отрасль (девять отраслей);
2. новые\ трансформирующиеся\ исчезающие;
3. тренды;
4. компетенции.

В основе прогнозирования профессий всех отраслевых Атласов лежат шесть основных трендов, оказывающих наибольшее влияние на изменения в отрасли и экономике в целом.

БАЗОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ:

1. системное мышление;
2. навыки межотраслевой коммуникации;
3. экологическое мышление;
4. бережливое производство;
5. умение управлять процессами и проектами;
6. клиенториентированность;
7. программирование/робототехника/искусственный интеллект;
8. творчество;
9. мультиязычность и мультикультурность;
10. саморазвитие и адаптивность.

АТЛАС НОВЫХ ПРОФЕССИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ КАЗАХСТАНА

Машиностроение

Отрасль экономики, осуществляющая проектирование, производство, обслуживание, утилизацию всевозможных машин, технологического оборудования и их деталей.

Сельское хозяйство

Отрасль экономики, направленная на производство, хранение и переработку продовольствия (продуктов питания) и сырья для ряда отраслей промышленности.

ИТ

Сектр экономики, направленный на поиск, сбор, хранение, обработку, передачу и предоставление полезной информации с помощью технических средств.

ГМК

Совокупность связанных между собой отраслей и стадий производственного процесса от добычи сырья до выпуска готовой продукции - черных и цветных металлов и их сплавов.

Энергетика

Отрасль экономики, занимающаяся генерацией, преобразованием, распределением и использованием энергетических ресурсов всех видов.

Нефтегаз

Отрасль экономики, занимающаяся добычей, переработкой, складированием и продажей полезного природного ископаемого - нефти и сопутствующих нефтепродуктов.

Транспорт и логистика

Отрасль экономики, осуществляющая перевозку пассажиров, а также система управления транспортом (логистикой) с целью оптимизации грузовых и пассажирских потоков.

Туризм

Отрасль экономики, осуществляющая организацию выездов (путешествий) человека/группы людей в другую страну или местность, отличную от места проживания путешествующих, для ознакомления с образом жизни, архитектурой, гастрономией, природой и т.д.

Строительство

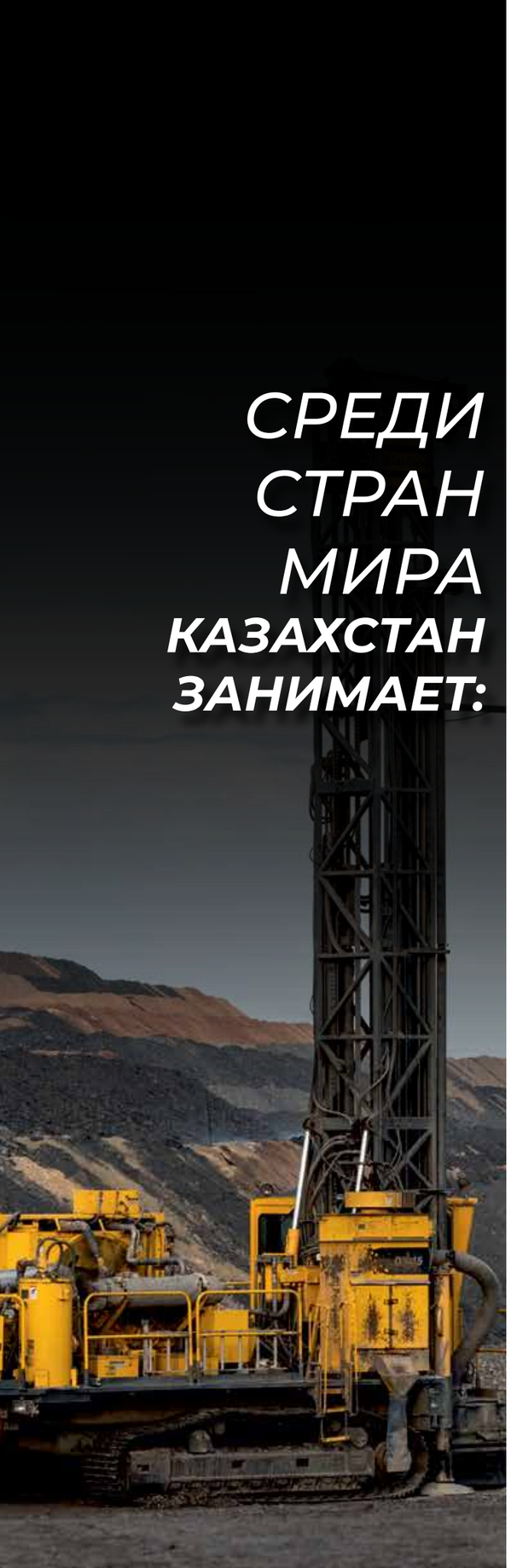
Отрасль экономики, осуществляющая проектирование, создание (возведение) зданий, строений, сооружений, а также выполняющая их капитальный и текущий ремонт.

ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС В ЭКОНОМИКЕ КАЗАХСТАНА

2.

ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС В ЭКОНОМИКЕ КАЗАХСТАНА

Для Казахстана горно-металлургический комплекс является одной из ключевых сфер экономики страны. Данный сектор занимает второе место в экономике страны после нефтегазовой промышленности. В горно-металлургической отрасли работают 800 предприятий. Основой развития ГМК является богатая минерально-сырьевая база.



СРЕДИ СТРАН МИРА КАЗАХСТАН ЗАНИМАЕТ:

Отрасль представлена на мировом рынке меди, урана, титана, ферросплавов и полиметаллов и оказывает значительное влияние на региональные рынки железа, угля и алюминия.

6-е МЕСТО
- *по запасам природных ресурсов,*

10-е МЕСТО
- *по общему объему добычи минерального сырья (без нефти и газа)*

3-е МЕСТО
- *по добыче полезных ископаемых на душу населения.*

4-е МЕСТО
- *по объему экспорта ферросплавов*

6-е МЕСТО
- *по меди*

7-е МЕСТО
- *по цинку*

8-е МЕСТО
- *по свинцу*

При этом, на сегодня, главной стратегической задачей является максимальная переработка сырья внутри страны, а также переход на более высокие переделы.[1]

Ведущие стейкхолдеры металлургического комплекса представлены на ***рис. 1.***

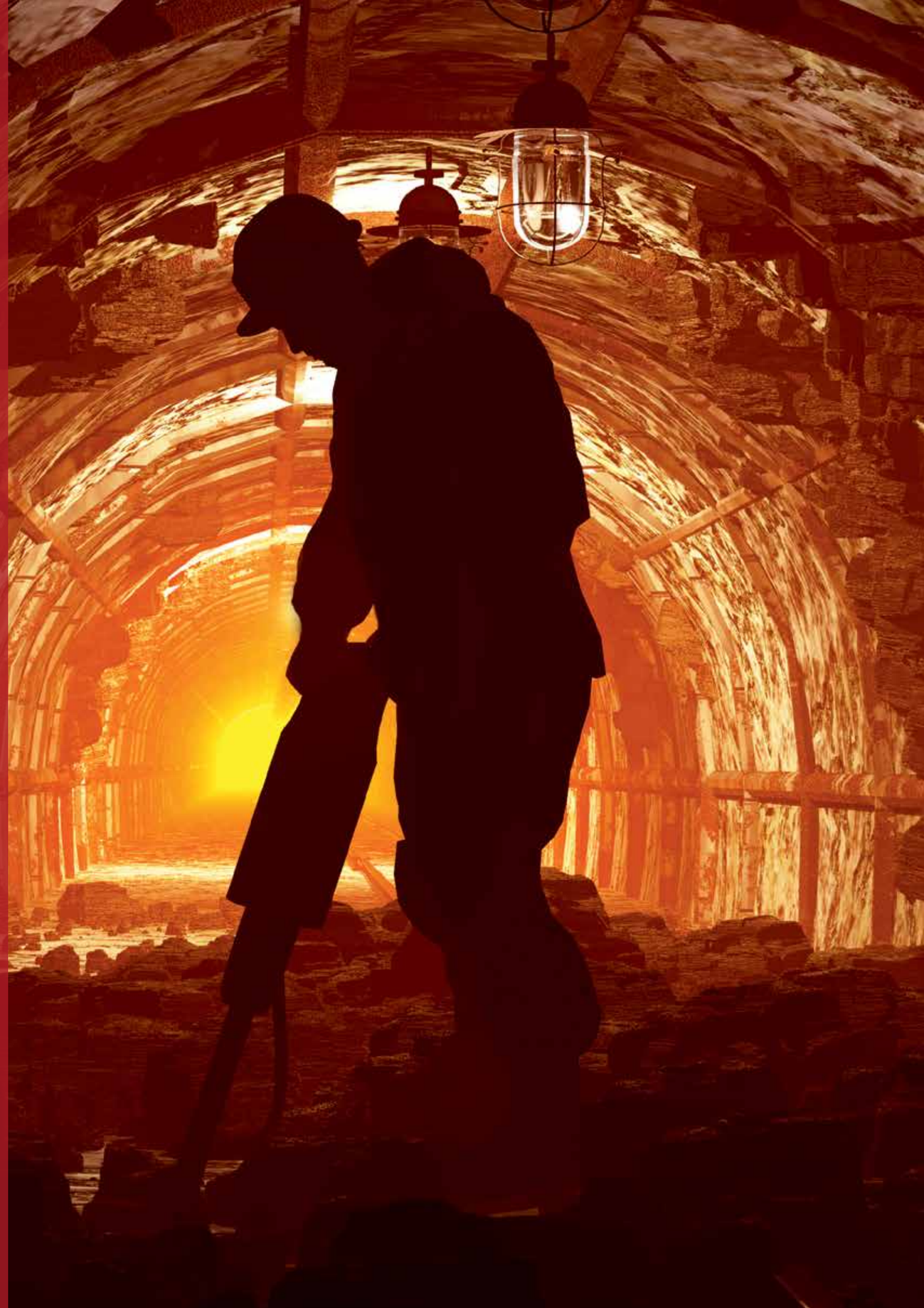
Практически все предприятия республики интегрированы в вертикальные и горизонтальные производственные цепочки, более 100 предприятий объединены в крупнейшее отраслевое объединение Казахстана – Республиканскую ассоциацию горнодобывающих и горно-металлургических предприятий (АГМП). Высокий уровень профессиональной консолидации позволяет на основе отечественной методики Форсайта объединить систему методов экспертной оценки стратегических трендов развития с построением сетей единомышленников, разделяющих общее виденье и участвующих в его практическом воплощении.

Рис 1. *Представители крупных интегрированных металлургических компаний Казахстана[2].*

[1] *Выступление министра по инвестициям и развитию РК Ж. Касымбека на 25-м юбилейном Всемирном горном конгрессе в Астане. http://miid.gov.kz/ru/news*
[2] *https://articlekz.com/article/17839*

ЧТО ЖДЕТ ГМК КАЗАХСТАНА В БУДУЩЕМ?

3.



3.1.
МНЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ

НИКОЛАЙ ВАСИЛЬЕВИЧ РАДОСТОВЕЦ

Исполнительный директор Республиканской ассоциации горнодобывающих и горно-металлургических предприятий

Главным событием в горно-металлургическом комплексе, безусловно, стало вступление в силу 29 июня 2018 года Кодекса о недрах и недропользовании.

В его основе заложены принципы либерализации законодательства, обеспечения ясных и прозрачных методов государственного регулирования. Впервые на постсоветском пространстве новый законодательный акт открыл путь внедрению продвинутой в горнорудном секторе австралийской модели.

КОДЕКС О НЕДРАХ ПРИВНЕС НЕМАЛО НОВШЕСТВ.

Это переход на международную систему стандартов отчетности по запасам твердых полезных ископаемых CRIRSCO, внедрение западноавстралийской модели предоставления права недропользования по принципу «первый пришел – первый получил», обеспечение доступности геологической информации, обязательная отчетность недропользователя, разработка

Программы управления государственным фондом недр. Наряду с этим, кодексом впервые введен новый вид права недропользования – старательство. Начался переход контрактов на лицензии. Словом, принятие Кодекса о недрах и недропользовании способствовало установлению ясного и четкого регулирования отношений по недропользованию, соблюдению баланса интересов государства и инвесторов в сфере недропользования.

Этот документ положил начало серьезному реформированию отрасли, вызвав необходимость реформирования налогового, экологического законодательства.

Вторым значительным событием я бы обозначил ***вступление Казахстана в Международный Комитет CRIRSCO***.

Кодекс о недрах, как я выше отметил, как раз и подтвердил переход на международную систему стандартов отчетности по запасам твердых полезных ископаемых CRIRSCO.

Внедрение международных стандартов отчетности особенно важно для инвесторов, чтобы они были уверены: в Казахстане идет правильная система учетов запаса, это прозрачная система, отвечающая самым лучшим международным стандартам.

Практически все биржи мира в сфере недропользования принимают отчетность, подготовленную по стандартам CRIRSCO, так как они способствуют значительному снижению главного риска для инвесторов - риска не подтвержде-

ния ресурсов и запасов, указанных в отчетности компаний.

И, конечно, нельзя не отметить такое важное направление, как ***начало широкого использования цифровых технологий на предприятиях ГМК.***

ЧЕТВЕРТАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ, ИЛИ «ИНДУСТРИЯ 4.0», СТАЛА АКТУАЛЬНЫМ ТРЕНДОМ ВО ВСЕМ МИРЕ.

С внедрением цифровых технологий снижаются производственные и транспортные издержки, оптимизируются бизнес-процессы, внедряются новые бизнес-модели, повышается конкурентоспособность предприятий.

СЕГОДНЯ КРУПНЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ КОМПАНИИ ОТРАСЛИ УЖЕ СФОРМИРОВАЛИ СВОИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ С УЧЕТОМ ЦИФРОВИЗАЦИИ. ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ КРУПНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ЦИФРОВИЗАЦИИ ДЕМОНСТРИРУЮТ ТАКИЕ КОМПАНИИ, КАК ТОО «ЕВРАЗИЙСКАЯ ГРУППА», ТОО «КАЗЦИНК», АО «АРСЕЛОРМИТТАЛ ТЕМИРТАУ», ТОО «КОРПОРАЦИЯ «КАЗАХМЫС», ГРУППА KAZ MINERALS И ДРУГИЕ.

В ближайшие годы в сфере ГМК реализуется ряд крупных проектов, которые повлияют на казахстанский сегмент отрасли.

Крупный проект строительства нового электролизного завода (КЭЗ-2) реализуется в Павлодаре. ERG прорабатывает этот проект для получения дополнительной добавленной стоимости продукции за счет собственного производства глинозема и электроэнергии.

Конечной продукцией КЭЗ-2 будет первичный алюминий. Рассматривается также выпуск в будущем алюминиевых сплавов. Готовая продукция будет реализовываться в страны Европейского союза и Азии, а также на внутренний рынок. Практически по своим масштабам он станет ещё одним предприятием с еще большим объемом производства и более совершенной технологией.

Следующий значимый проект, на который также возлагаются большие надежды, – это расширение перерабатывающих мощностей на ***Актогайском ГОКе***, расположенном в Восточно-Казахстанской области.

Проект расширения Актогайского ГОК обещает стать одним из передовых в отрасли. В рамках проекта планируется строительство второй обогатительной фабрики по переработке сульфид-

ной руды, в результате мощность ГОКа увеличится вдвое – с 25 до 50 млн тонн в год. С учетом уже эксплуатируемых Бозшакольской и первой Актогайской обогатительных фабрик, это будет третий глобально значимый горнодобывающий проект, построенный KAZ Minerals в Казахстане с 2016 года.

ПЕРСПЕКТИВНЫМ, ИННОВАЦИОННЫМ ЯВЛЯЕТСЯ И ТРЕТИЙ ПРОЕКТ.

ВНЕДРЕНИЕ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИИ – переработка концентратов из бедных сульфидных медных руд – позволит корпорации ***«Казахмыс»*** вовлечь в отработку руды с низким содержанием меди, тем самым восполнить сырьевую базу и продлить производственную деятельность Жезказганской площадки более чем на 50 лет.

Гидрометаллургия будет внедрена параллельно с действующей технологией – пирометаллургией. На Жезказганский медеплавильный завод будет поступать сырье с более перспективных месторождений – Жиландинской группы и второй очереди Жаман-Айбата.

Истощение минерально-сырьевой базы – процесс неизбежный и ожидаемый. Тем не менее, по данным геологической службы компании, еще имеется около 1 млрд тонн разведанных бедных забалансовых медных руд, которые на сегодня перерабатывать по существующей традиционной технологии нерентабельно. Для переработки таких руд в перспективе и будет построен крупный гидрометаллургический завод в Жезказгане.

Существенных изменений в ГМК мы ожидаем в сфере экологического регулирования. В первую очередь это связано с реформированием природоохранного законодательства.

Несмотря на то, что предприятия горно-металлургического сектора все эти годы направляют огромные финансовые средства на охрану окружающей среды, ситуация в сфере экологии не меняется.

ОЧЕВИДНОЙ БЫЛА НЕОБХОДИМОСТЬ КАРДИНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ, РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА НОВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОДЕКСА.

Проект кодекса состоит из 7 основных принципов, главный из которых — «загрязнитель платит и исправляет». Изменения предусматривают применение процедуры оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) в отношении крупных предприятий «первой категории».

С 2025 года будут применяться комплексные экологические разрешения (КЭР) для крупных объектов «первой категории» и внедрен механизм наилучших доступных технологий (НДТ), направленный на снижение выбросов в окружающую среду.

Перешедшие на НДТ компании освобождаются от платы за эмиссии, для остальных ставки платы за выбросы будут постепенно повышаться в 2, 4, 8 раз каждые три года, начиная с 2028 года (с 2025 г. для топ-50 крупных предприятий).

Получение КЭР станет обязательным для вновь вводимых предприятий. При этом местные исполнительные органы обязаны финансировать природоохранные мероприятия за счет поступающих экологических платежей в объеме 100%.

Внедрение НДТ обходится в огромные суммы, поэтому во всем мире оно сопровождается принятием мер экономического стимулирования. В противном случае масштабная реализация дорогостоящих проектов по внедрению НДТ без господдержки скажется на росте себестоимости производимой продукции и снижении ее конкурентоспособности на мировых рынках. Поэтому предприятия отрасли, понимая необходимость снижения выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, ожидают, что одновременно с ужесточением экологических требований в проекте Экологического кодекса будут предусмотрены меры экономического стимулирования при внедрении НДТ.

В БЛИЖАЙШИЕ ГОДЫ МЫ ТАКЖЕ ОЖИДАЕМ РАСШИРЕНИЯ МАСШТАБОВ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УСТОЙЧИВОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗОЙ.

Действующие на сегодня месторождения постепенно истощаются. При этом изученность территории Казахстана составляет немногим более 25%.

Неслучайно основными предпосылками для реформирования законодательства в сфере недропользования послужили состояние минерально-сырьевой базы, недостаточный уровень инвестиций в отрасль.

Для обеспечения геологической изученности территории Казахстана, восполнения минерально-сырьевой базы, привлечения инвестиций в отрасль Правительство разрабатывает Госпрограмму геологоразведки на 2021-2025 годы. При проведении геологоразведочных работ планируется применять новые методы геофизических исследований и дистанционного зондирования Земли.

Развитие геологической разведки даст мультипликативный эффект в виде притока квалифицированных кадров и технологий, развития сервисных компаний.

СЕРЬЕЗНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЙЗОЙДУТ НА РЫНКЕ ТРУДА.

Под влиянием Четвертой промышленной революции появятся новые профессии, исчезнут или частично изменятся старые. Уже сейчас с рынка вытесняются люди интеллектуального труда, выполняющие рутинную работу: расчет, конструирование и т. д. Меняется и природа труда, сокращается время обучения, радикально меняются требования к компетенциям работника.

Внедрение прогрессивных технологий требует коренных изменений в квалификации и личности работника. Более того, технологические нововведения уменьшают «время жизни» любой профессии: они появляются и исчезают многократно на глазах одного поколения.

Это противоречит консервативной природе человека. Поэтому, по мнению экспертов, в настоящее время на первый план выходят не специализация, а компетенции работников. Компетенции будут быстро устаревать, и это новый вызов для пересмотра модели современного образования, которое должно трансформироваться в «образование через всю жизнь».

В отрасли ГМК мы должны быть готовы к возможному высвобождению рабочей силы и иметь потенциал и инструменты по эффективному трудоустройству увольняемых работников, в том числе через переобучение.

Необходимо пересмотреть всю систему переподготовки и повышения квалификации, в том числе обучения кадров для ГМК. Новые технологии уже в среднесрочный период могут резко сократить потребность в рабочей силе, равно как и изменить ее структуру.

В целом необходимо изменить требования к качеству человеческого капитала, вызванному Четвертой промышленной революцией.

Говоря о горно-металлургическом комплексе Казахстана, необходимо затронуть кадровые вопросы. Во все времена потенциальных соискателей интересовало, какая профессия наиболее востребована, будет ли сохраняться востребованность в будущем и т.д.

Востребованность профессии диктуется временем, и в период пандемии все сектора экономики пересмотрели свои привычные процессы. Ожидаемые в перспективе 3-5 лет изменения, «профессии будущего» стали не только актуальными сейчас, но и стали потребностью в режиме «здесь и сейчас».

В начале текущего года в список востребованных профессий входили: «электрослесарь подземный», «горный инженер», «обогатитель», «проходчик», «слесарь по обслуживанию и ремонту оборудования» и др. На сегодня в этот список можно включить и профессии, обеспечивающие внедрение автоматизированных систем, робототехники и цифровых технологий.

МЕНЯЕТСЯ СТРУКТУРА БАЗОВЫХ ПРОФЕССИЙ ОТРАСЛИ. СИСТЕМА ОБРАЗОВАНИЯ АПРИОРИ ДОЛЖНА ИДТИ НА ОПЕРЕЖЕНИЕ, ПУТЕМ АНАЛИЗА, ОСТРО ЧУВСТВОВАТЬ ПОТРЕБНОСТИ ОТРАСЛИ И ГОТОВИТЬ НУЖНЫХ ДЛЯ ОТРАСЛИ СПЕЦИАЛИСТОВ.

По итогам исследований, проведенных в первом квартале 2020 года в отрасли, прослеживалась следующая ситуация.

Существовал определенный дефицит рабочих кадров, в частности, техников-металлургов, слесарей-ремонтников, электрогазосварщиков, инженеров-строителей, инженеров-электриков, инженеров по наладке и испытаниям АСУ, инженеров-механиков. Дефицит в квалифицированных специалистах встречается на различных производственных участках отрасли. Предприятия отрасли направляют усилия на решение этих проблем, к примеру, самостоятельно занимаясь подготовкой дробильщиков, бункеровщиков, машинистов, операторов.

Эти изменения — серьезный вызов для нас. Необходимо уже сейчас готовиться к тектоническим сдвигам на рынке труда. Чья это задача: бизнеса, государства или самих людей? Думается, скоординированные совместные действия всех участников рынка труда.

СЕРИК ШАХАЖАНОВ

Председатель правления
ТОО «Евразийская Группа»

ERG – ЦЕНТР ПРИТЯЖЕНИЯ ПРОФЕССИЙ БУДУЩЕГО ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РК.

В последние 5-10 лет мировая металлургическая отрасль стремительно меняется под влиянием глобальных трендов. Индустрия 4.0 требует масштабной диджитализации производства. Поэтому для наших металлургических предприятий внедрение цифровых технологий – это вопрос сохранения конкурентоспособности.

Требования к продукции возрастают, что заставляет нас больше думать об инновациях в производственных процессах.

КАЗАХСТАНСКИЕ КОМПАНИИ ГМК, В ТОМ ЧИСЛЕ И ERG, ПЕРЕВОДЯТ В ЦИФРОВОЙ ФОРМАТ ВАЖНЕЙШИЕ ФУНКЦИИ В РАМКАХ СВОЕЙ ВНУТРЕННЕЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЦЕПОЧКИ СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ, А ТАКЖЕ В РАБОТЕ С ПАРТНЕРАМИ.

Индустрия 4.0, повышение производительности, автоматизация, внедрение новых технологий неизбежно требуют от нас, как работодателей пересмотра подходов к профессиям и навыкам сотрудников.

Согласитесь, успешность трансформации напрямую зависит от квалификации и знаний специалистов.

Именно поэтому ERG, кстати первая в стране компания, решила поддержать национальное исследование «Атлас новых профессий Казахстана».

В качестве пилотной площадки был выбран Донской горно-обогатительный комбинат – ключе-

вая сырьевая база крупнейшего предприятия Группы, – АО «ТНК «Казхром». В течение двух дней специалисты Донского горно-обогатительного комбината, ERG, BTS Digital и приглашенные эксперты думали о будущем, прогнозируя, определяя тренды и профессии, которые могут появиться в отрасли в период от 5 до 15 лет.

По итогам работы получилось три группы профессий – те, что будут меняться под влиянием времени, принципиально новые и те, что останутся в прошлом.

Так, например, постепенно перестанет быть актуальной работа кузнеца. Не то, чтобы ковать будет нечего, но на производстве с этим будут справляться другими способами. Грузчик, ламповщик, уборщик и инженер по технадзору, по предположениям участников, тоже должны «уйти на пенсию» к 2025-2030 году. В списке тех должностей, что останутся, но изменятся: проходчик, машинист экскаватора, кладовщик, горнорабочий, офис-менеджер.

Эксперты нашей компании сходятся во мнении, что в ближайшие 10 лет будет активно развиваться процесс ухода от систем внешнего контроля оборудования к переходу на встроенный (внутренний) контроль оборудования.

ОТДЕЛЬНОЕ БОЛЬШОЕ НАПРАВЛЕНИЕ – ПЕРЕХОД НА ЦИФРОВЫЕ СКЛАДЫ, КОТОРЫЕ ПОЗВОЛЯТ БЫСТРЕЕ ОБСЛУЖИВАТЬ ОТДЕЛЬНЫЕ БАЗОВЫЕ ПРОЦЕССЫ.

ERG – это треть горно-металлургического комплекса страны, а также один из ключевых поставщиков электроэнергии и крупный железнодорожный оператор в Центральной Азии.

Группа является одним из крупнейших работодателей – у нас работают свыше 60 тысяч человек. Поэтому, наша компания имеет четкое понимание того, какими компетенциями должны обладать специалисты будущего в ГМК.

УБЕЖДЕН, ЧТО ERG СТАНЕТ ЦЕНТРОМ ПРИТЯЖЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ ВСЕЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ СТРАНЫ. ПРИЗЫВАЕМ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ОСВАИВАТЬ НОВЫЕ ПРОФЕССИЙ И РЕАЛИЗОВЫВАТЬ СВОЙ ПОТЕНЦИАЛ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НАШЕЙ ГРУППЫ.

ВАДИМ БОРИСОВИЧ БАСИН

Исполнительный директор
АО «АрселорМиттал Темиртау»

Группа «АрселорМиттал» является ведущей в мире горно-металлургической корпорацией, которая представлена на рынках более чем в 60 странах мира, в 19 из которых присутствуют промышленные объекты.

Компания «АрселорМиттал Темиртау» входит в состав группы «АрселорМиттал» и является крупнейшим предприятием горно-металлургического сектора Республики Казахстан. Численность персонала составляет порядка 29500 человек

КОМПАНИИ ПРЕДСТАВЛЕНА В ГОРОДАХ КАРАГАНДИНСКОЙ, АКМОЛИНСКОЙ И КУСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТЕЙ РК.

Компания имеет в своих активах угольные шахты, обогатительные фабрики, железорудные карьеры, металлургический комбинат с полным металлургическим циклом, ТЭЦы, обеспечивающие теплом и электроэнергией собственное металлургическое производство и город Темиртау, подразделения по ремонту и изготовлению запчастей и оборудования, автомобильного и железнодорожного транспорта, сервисные и вспомогательные подразделения.

К ОСНОВНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИМ ЛЮБУЮ КОМПАНИЮ, МОЖНО ОТНЕСТИ ЕЕ ОБЪЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА.

Для АО АМТ они составляют:

- добыча угля подземным способом – 10 млн т в год;
- производство железного концентрата – 2,6 млн т в год;
- производство жидкой стали – 3,3 млн т в год;
- конечный продукт (листовой и сортовой прокат) – 3 млн т в год.

АО «АрселорМиттал Темиртау», планируя стратегию своего развития, учитывает влияние пяти основных трендов.

Первый и самый важный тренд в горно-металлургическом комплексе и промышленности Казахстана – технологическая модернизация с упором на цифровизацию.

Металлургия и горнодобывающая промышленность считаются отраслями с сильными традициями и большой инертностью. Предприятиям горно-металлургического комплекса приходится конкурировать на международном уровне, что требует следования последним технологическим трендам.

Мы боремся с инертностью и увеличиваем автоматизацию процесса производства. Для этого на АО «АрселорМиттал Темиртау» внедряется проект «MES – Manufacturing Execution System», который позволит собирать, отслеживать информацию и моделировать производственные процессы, начиная от размещения заказа до отправки получателю.

Еще один проект по цифровизации производства – внедрение автоматизированной системы позиционирования в подземных горных выработках шахт и оповещения персонала, которая в режиме реального времени позволяет контролировать местоположение горнорабочих и горной техники для организации оперативного поиска людей в чрезвычайных ситуациях.

Рост глобальной конкуренции в отрасли будет вызывать изменения, связанные с переходом к более экологичному производству, изменением оборудования и качества технологических процессов.

По нашим прогнозам производство станет более автоматизированным и роботизированным. Отдельные рабочие профессии сократятся и их место займут универсальные операторы оборудования. Рабочие будут выполнять всё меньше физических рабочих операций и в конце концов перейдут на дистанционное управление технологическими процессами (иногда даже без присутствия на предприятии).

ВТОРОЙ ТРЕНД – УВЕЛИЧИВАЮЩИЙСЯ ОТТОК НАСЕЛЕНИЯ В ДРУГИЕ РЕГИОНЫ И ОТСУТСТВИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ НА МЕСТНОМ РЫНКЕ ТРУДА.

Это приводит к дефициту квалифицированных специалистов на наших предприятиях и, как следствие, утере имеющегося опыта и знаний.

ТРЕТЬИМ МИРОВЫМ ТРЕНДОМ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ЯВЛЯЕТСЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ.

Данный процесс оцифровывается, все больше оборудования оснащается системами мониторинга и диагностирования его текущего состояния. В будущем это позволит нам с помощью специальных систем определять уровень надежности оборудования, снизить число его ремонтов и увеличить время эксплуатации. Поскольку технологические линии и процессы становятся значительно сложнее, более эффективным способом станет крупноузловой ремонт, при котором неисправные агрегаты и узлы заменяются новыми или отремонтированными. Это, в свою очередь, повлияет на систему взаимоотношений горнодобывающих предприятий с производителями оборудования и компаниями, оказывающими сервисные услуги.

Я СЧИТАЮ, ЧТО РЕМОНТЫ В БЛИЖАЙШЕМ БУДУЩЕМ БУДУТ ПРОВОДИТЬСЯ ВНЕШНИМИ КОМПАНИЯМИ.

Например, мы используем содержащийся в угольных пластах и окружающих породах шахтный метан в котельных местных шахт для отопления, а также для производства электроэнергии.

В АО «АрселорМиттал Темиртау» вопросами энергоэффективности занимается отдельное подразделение, а значит данное направление будет только развиваться.

ПЯТЫМ ТРЕНДОМ В ОТРАСЛИ ЯВЛЯЕТСЯ НЕПРЕРЫВНАЯ ПОДГОТОВКА И ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА.

Наша компания обучает в собственных учебных центрах большинству рабочих профессий, необходимых для работы на производстве. После теоретического обучения работники направляются на практику, закрепляются за опытными наставниками, перенимая имеющийся у них опыт.

Но знания и опыт, необходимые для разработки, внедрения и дальнейшего обслуживания «умных» систем, зачастую отсутствуют в большинстве горно-металлургических компаний.

Промышленности не хватает специалистов по автоматике, квалифицированных электронщиков, разбирающихся в робототехнике и цифровых технологиях. Сегодня эти профессии самые дефицитные и самые востребованные. Мы приглашаем молодых специалистов выбирать профессии, связанные с горно-металлургическом комплексом.

В БЛИЖАЙШИЕ ДЕСЯТЬ ЛЕТ В ОТРАСЛИ ОЖИДАЕТСЯ МАССОВОЕ ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ПРОФЕССИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ «УМНЫХ» ПРЕДПРИЯТИЙ. ВЫ ГАРАНТИРОВАННО БУДЕТЕ ВОСТРЕБОВАНЫ И СОЦИАЛЬНО ЗАЩИЩЕНЫ, РАБОТАЯ НА КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ НАШЕЙ СТРАНЫ.

БЕКМУРАТОВ БЕКСУЛТАН МАХАНБЕТХАНОВИЧ

Главный директор по HR и трансформации,
член Правления АО «Национальная Атомная Компания «Казатомпром»»

АО «Национальная Атомная Компания «Казатомпром» («НАК «Казатомпром») – национальный оператор Республики Казахстан по импорту-экспорту урана, редких металлов, ядерного топлива для атомных электрических станций. Начиная с 2009 года Казахстан является мировым лидером по добыче природного урана в мире. В нашей компании работает порядка 20 000 сотрудников.

«НАК «Казатомпром» включает комплекс предприятий – от геологоразведки, добычи урана, производства продукции ядерного топливного цикла до науки, социального обеспечения и подготовки кадров. Вместе с дочерними, зависимыми и совместными организациями мы ведем разработку 26 участков на территории Республики Казахстан, объединённых в 13 горнорудных активов. Мы ведем добычу урана только на территории Республики Казахстан и имеем крупнейшую в отрасли базу запасов урана – 295 тыс. тонн. Мы производим добычу порядка 20% урана в мире.

Уже более 40 лет дочернее предприятие АО «НАК «Казатомпром»» АО «Ульбинский металлургический завод» предоставляет услуги по реконверсии и производству топливных таблеток из диоксида урана для легководных реакторов.

АО «НАК «Казатомпром»» совместно с Китайской Генеральной ядерно-энергетической корпорацией CGNPC реализует на базе АО «Ульбинский металлургический завод» проект строительства завода по производству тепловыделяющих сборок для использования на атомных станциях КНР в качестве ядерного топлива.

Начало запуска производства тепловыделяющих сборок ожидается в конце 2020 года.

2018 году Казатомпром первым среди национальных компаний Республики Казахстан стал официальным участником глобальной программы по продвижению концепции «Нулевого травматизма» (Vision Zero), приоритетом которой является обеспечение безопасности, охраны труда и благополучия наших работников и подрядчиков.

Помимо активного развития добычи урана и производства ядерного топлива мы уделяем большое внимание повышению профессионализма наших сотрудников.

В настоящее время мы работаем над прогнозированием навыков и компетенций будущего специалистов урановой отрасли. Наши специалисты должны быть готовы к работе в условиях стремительной глобализации, цифровизации и постоянных технологических изменений. Наша работа по внедрению цифровых решений позволяет нам идти в ногу со временем и уже сегодня встать в один ряд с передовыми международными уранодобывающими компаниями по технической и технологической оснащенности. Это делает нашу компанию привлекательной для молодых специалистов.

Мы считаем, что специалисты будущего, помимо знания основной профессии должны обладать универсальным навыком в области развития производственных процессов.

Развитие процессов будущего будет осуществляется через призму развития цифровизации, роботизации, экологии, зеленой энергетики, эффективного и бережного управления производственными активами. Уже сегодня мы достигли того, что наши специалисты обладают высоким уровнем компетентности в атомной отрасли на мировой арене.

ВМЕСТЕ С ТЕМ НОВЫЕ ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ДИКТУЮТ НЕОБХОДИМОСТЬ ПЕРЕСТРОЙКИ МЫШЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.

Согласно международным исследованиям определены основные направления надпрофессионального развития.

Например, мультикультурность и мультиязычность, навыки межотраслевой коммуникации, умение работать с людьми и клиентоориентированность. Также в число направлений попали умение управлять проектами, работа в режиме высокой неопределённости и быстрой смены условий задач и способность к художественному творчеству. Отдельно стоит отметить профессиональное развитие в части программирования и работы с искусственным интеллектом, системное мышление, навыки бережливого производства, экологическое мышление, а также критическое мышление, управление вниманием и эмоциональный интеллект.

Атомная энергетика – это перспективное направление в области производства энергии. Она экологически чистая и позволяет генерировать больше объемы энергии. Мы надеемся, что все большее число молодых людей будет стремиться строить свою карьеру в сфере добычи и производства ядерного топлива для экономики будущего.

3.2. ПРОГНОЗ ОТРАСЛИ

Будущее отрасли многовариантно и может развиваться по различным сценариям: стандартному, оптимистичному, негативному, кризисному и др.

Горно-металлургическая отрасль консервативна, но даже в ней происходят серьезные изменения, вызванные большим влиянием технологиями 4-ой промышленной революции (интернет вещей, искусственный интеллект, удаленное управление и др.) и требованиями к комфорту от нового поколения работников.

Чтобы внести ясность, какое будущее ждет горно-металлургическую отрасль Казахстана на горизонте 10-15 лет, были опрошены 132 эксперта из компании Казахстана, которые работают в отрасли не менее 15 лет и влияют на события в ней.

ЭКСПЕРТЫ ФОРМИРУЮТ ИЗМЕНЕНИЯ, знают текущие проблемы и перспективы развития отрасли. Их видение будущего горно-металлургической отрасли Казахстана представлено в семи прогнозах о ГМК Казахстана.

ПРОГНОЗ №1

– БУДУЩЕЕ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РК ПОЗИТИВНО.

Заметим, что эксперты дали позитивный прогноз ГМК Казахстана в марте-апреле 2020 г. Оценке предшествовала ситуация, в которой стоимость металлов за предшествующие 4-5 месяцев снизилась на 40% для алюминия и на 30% – для стали и чугуна.

66% ▸ Опрошенных экспертов смотрят в будущее позитивно

34% ▸ из них считают, что ситуация в отрасли будет только улучшаться,

32% ▸ что ситуация будет стабильна.

21%

▸ Экспертов не определились, что ждет ГМК Казахстана.

5%

▸ Экспертов дают негативный сценарий будущего отрасли.

И даже не смотря на это значительное падение цен на металлы не стало поводом давать негативные прогнозы для 66% экспертов, которые настроены оптимистично.

Также важно отметить, что давая позитивный прогноз, эксперты не учитывали резкое падение объема спроса на металлы из-за сокращения мировой экономики, вызванного карантином (пандемия COVID-19).

После начала пандемии часть экспертов выдвинули идею о том, что если правительства многих стран примут решение снизить перемещение граждан в ближайшие год или два. Это ударит по отраслям машиностроения, авиаперевозок и приведет к снижению потребления металлов в среднесрочной перспективе.

Основой оптимистичных прогнозов является то, что замены металлам в масштабе мировой экономики еще не найдено, и поэтому потребление металла на горизонте 2-3 лет восстановится.

Текущая ситуация на мировом рынке расценивается экспертами как временное явление.

Верно ли они оценивают ситуацию, мы увидим в ближайшие 2-3 года.

Рисунок 3.1. *Оценка будущего развития горно-металлургической отрасли.*

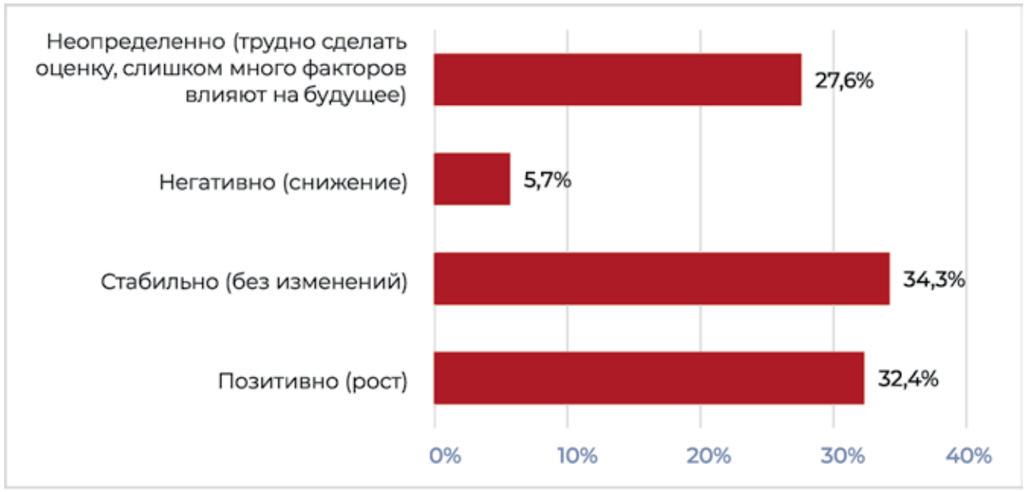
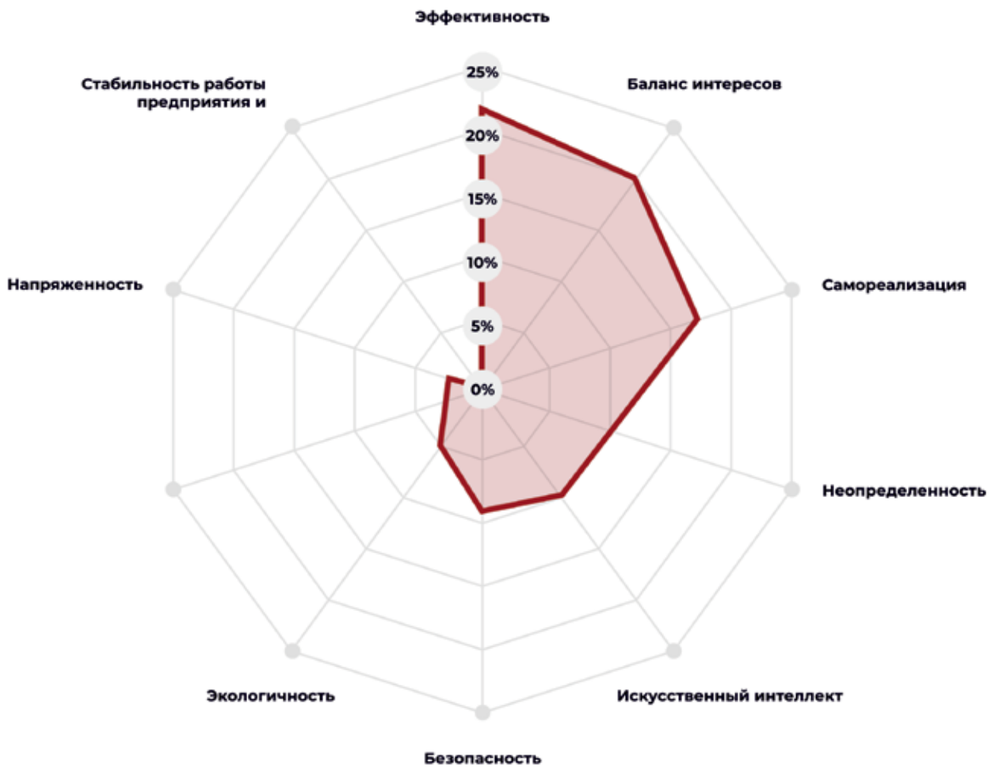


Рисунок 3. 2. *Определение экспертами образа будущего.*



ПРОГНОЗ №2

– УСПЕШНЫЕ КОМПАНИИ ВСЕ БОЛЬШЕ БУДУТ ФОКУСИРОВАТЬСЯ НА ОПЕРАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ, БАЛАНСЕ ИНТЕРЕСОВ И ПРИВЛЕЧЕНИИ ТАЛАНТОВ.

Такие приоритеты будущего, как работа с неопределенностью, искусственный интеллект, безопасность, экологичность и другие варианты, набрали меньшее количество сторонников.

ЭКСПЕРТЫ СЧИТАЮТ, что в течение 10-15 лет главным приоритетом для компаний будет оставаться их экономическая эффективность.

Новыми же приоритетами станут баланс интересов стейкхолдеров в принятии решений; привлечение талантов и самореализация сотрудников на предприятии.

Тут прослеживается влияние человекоцентричных моделей управления, для которых характерна переориентация ценностей компаний с машин и оборудования – «тяжелых активов», на человеческий капитал – «легкие» активы.

ЧЕЛОВЕКОЦЕНТРИЧНОСТЬ
– это подход в управлении компанией, опирающийся на изучение и моделирование поведения человека.

Человекоцентричный подход к управлению был предложен в 1960-х годах Карлом Роджерсом и приобрел значительную популярность в менеджменте в начале XXI века.[1] В нашем варианте это поведение сотрудника внутри предприятия. Модель несет значительные экономические выгоды предприятиям.

Казахстанские эксперты прогнозируют, что в будущем руководство компаний будет фокусироваться на следующих приоритетах:

ЭКСПЕРТЫ ОЖИДАЮТ, что руководители казахстанских компаний в ближайшее время увеличат внимание к медиации и принятию корпоративных решений на основе баланса интересов. Также они будут активно инвестировать в новые программы ускоренного обучения и переобучения сотрудников, активно работать над удержанием талантливых специалистов внедряя индивидуальные программы мотивации, а также использованию инструментов геймификации.

ГЕЙМИФИКАЦИЯ

– это новое направление в мотивации сотрудников.
На основе методов геймификации руководство создает игровые сценарий решения рабочих задач, превращая рутинный рабочий день сотрудника в игру. Участвуя в игре, сотрудник становится более заинтересованным в достижении результатов, увеличивается производительность его труда.

ПРОГНОЗ №3

– ПРОБЛЕМЫ БУДУЩЕГО ЭТО НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ СОТРУДНИКОВ И ЖЕСТКИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ.

Главными проблемами горно-металлургического комплекса РК в настоящее времени эксперты называют:

01
большую степень изношенности оборудования;

02
низкую квалификацию рабочей силы;

03
отток и нехватку казахстанских рабочих кадров;

04
инвестиционный климат, который ограничивает темпы обновление основного оборудования;

05
слабую подготовку мероприятий по трансферу технологий;

06
рост экологических требований и экологических выплат;

07
слабый рост производительности труда.

ЭКСПЕРТЫ ПОДЧЕРКИВАЮТ, что на протяжении последних лет главные проблемы в отрасли были связанны с обновлением основных фондов: оснащенностью производства современными технологическими линиями, печами и оборудованием и др. Мешает обновлению фондов отсутствие дешевых длинных кредитов на финансовом рынке РК, а также слабая подготовка процессов трансфера технологий.

Однако, эксперты также высказали сдержанный оптимизм, что в ближайшее время эти проблемы будут решены или пути их решения будут определены. Обновление фондов перестанет быть главным сдерживающим фактором развития отрасли.

В ближайшие 10-15 лет эксперты единогласно (97% опрошенных) считают, что на первое место выйдут проблема нехватки квалифицированных местных рабочих кадров и внедрение новых экологических стандартов в отрасли.

Менеджерам будущего следует готовиться к работе в условиях нарастающего кадрового голода в горно-металлургической отрасли. Для сохранения эффективности предприятиями будут приняты комплексные меры, направленные на снижение нехватки кадров.

Предприятия расширят функции и полномочия учебных центров и HR-служб предприятий.

Учебные центры станут обучать работников фундаментальным знаниям , создавать целевые учебные программы, что снизит зависимость от колледжей и ВУЗов. В развитие учебных центров будут инвестированы значительные средства. Это позволит предприятиям создать собственные курсы ускоренного обучения на базе AR/VR, программы тестирования и глубинной оценки компетенции сотрудников на основе нейрофизиологии. Для удержания талантливых кадров на производстве предприятиям потребуется инвестировать в создание дизайнерской и эргономичной среды в цехах и помещениях заводов.

В будущем влияние ВУЗов и колледжей ослабнет. Предприятия

Рисунок 3. 3. *Оценка вероятности наступления рисков в нефтегазовой отрасли.*

ГМК станут более автономны в подготовке кадров. Также большим вызовом для отрасли в будущем эксперты считают усиление экологических требований.

В настоящее время в мировой политической и экономической повестке все больше поднимается вопрос о снижении вредных выбросов и негативного влияния промышленного производства на природу.

Правительство Казахстана активно включено в мировые процессы по снижению вредных выбросов и отходов производства.

Им были подписаны Киотское соглашение в 1999 г. Парижское соглашение (преемник киотского соглашения) в 2016 г., в 2020 г. в Казахстане принят новый экологический кодекс. Не смотря на активную работу правительства в области сохранения экологии компании ГМК в настоящее время используют практику уплаты экологических штрафов, и продолжают использовать устаревшие технологии, осуществляя значительные выбросы в окружающую среду. Это противоречие между правительством и предприятиями ГМК в будущем будет только нарастать. Если правительство Казахстана проявит жесткость, то такая практика, как уплата штрафы взамен на легальное загрязнение экологии, будет прекращена. Эта ситуация вынудит предприятия ГМК к серьезным технологическим обновлениям, внедрению современных технологий с высокими экологическими стандартами, не смотря на финансовые потери.

ЭКСПЕРТЫ ПОДЧЕРКИВАЮТ, что пока не понятно, за чей счет этот переход будет осуществлен. У компаний ГМК для обновления в одиночку таких финансовых резервов нет.

Государство тоже не возьмет на себя эти расходы. Если это противоречие будет решено за счет компаний ГМК, это приведет к снижению ценовой конкурентоспособности продукции казахстанских предприятий на международном рынке.

Очевидно одно – тема экологии станет одной из самых сложных в отрасли, и вокруг нее будут идти жаркие дискуссии между правительством и предприятиями.

ЭКСПЕРТЫ СЧИТАЮТ, что позиция государства возобладает, и компаниям помимо денежных резервов потребуется все больше специалистов в области экологии, утилизации и переработки отходов ГМК: шламов, шлаков, хвостов.

[1] Человекоцентрированный подход: утопия или стратегический потенциал. Колпачков В.В., Тишова А.Н. Организационная психология. 2016. Т. 6. No 3. С. 38—49.
[2] Поясним, что эксперты в этом вопросе разделились на два лагеря. Часть экспертов настаивает на том, что колледжи и ВУЗы должны давать базовое образование по профессии, а учебные центры предприятий только доучивать специалистов под требования предприятий. Однако, данный подход год за годом приводит к ухудшению ситуацию с кадрами. Поэтому увеличивается число экспертов, которые склоняются к решению, при котором учебные центры предприятий должны трансформироваться в полноценные корпоративные университеты и начать самостоятельную подготовку кадров не полагаясь на ВУЗы и колледжи.

ПРОГНОЗ №4
– ЛИДЕРСТВО ЗА СЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОРЫВА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СФЕР ПРОИЗВОДСТВА: ТОИР, ЛОГИСТИКА, БЕЗОПАСНОСТЬ.

Работу предприятий ГМК, как и работу предприятий других отраслей, условно разделяют на два блока: технологического процесса (добыча породы, выплавка металла) и вспомогательных процессов (обслуживание и ремонт, логистика, безопасность и др.).

ЭКСПЕРТЫ СЧИТАЮТ, что в ближайшие 10 лет произойдет революция в сфере вспомогательных процессов. Модернизация оборудования технологического процесса требует больших инвестиций и окупается в долгосрочном периоде. Инвестиции в блок вспомогательных процессов в разы дешевле и окупаются быстро.

Целесообразность улучшения вспомогательных процессов объясняется тем, что их правильная организация повышает техническую готовность, ходимость, надежность оборудования, снижают время его простоя и нахождения в ремонте. Это приведет к повышению производительности и снижению себестоимости продукции ГМК.

Прорыв во вспомогательной сфере будет обеспечен за счет внедрения технологий, созданных Четвертой промышленной революцией.

ЧЕТВЕРТАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ – это массовое внедрение киберфизических систем в производство.

Эксперты сходятся во мнении, что больше всего инноваций будет сосредоточено в таких вспомогательных сферах как:

Клаус Шваб выделяет порядка 22 новых технологий Четвертой промышленной революции: интернет вещей и для вещей (IoT), блокчейн, нейротехнологии, суперкомпьютеры, искусственный интеллект, 3D-печать и др.[4]
В ближайшие 5 лет предприятиям ГМК удастся массово внедрить новые технологии прежде всего в сфере мониторинга и обработки данных от оборудования.

Это позволит предприятиям сделать революцию в обслуживании и ремонте оборудования — перейти с планово-предупредительного ремонта, на удаленную предиктивную аналитику и целевой ремонт.

Это значительно сэкономит средства и время на ремонт оборудования.

Для того, чтобы создать эту цифровую архитектуру мониторинга вокруг оборудования предприятий: производственных линий, ленточных конвейеров, проходческих машин, экскаваторов, грузовой и локомотивной техники, предприятиям потребуются специалисты в области интернета вещей, Data Science и Machine Learning.

После создания цифровой оболочки оборудования предприятию будут нужны специалисты-ремонтники нового поколения, способные использовать эти данные для удаленной предиктивной диагностики и выполнять целевой ремонт: планировщики ТОиР, инженеры по надежности ТОиР, ремонтники и специалисты по развитию.

Эта же технология ляжет в основу создания умных шахт и территорий, вокруг этих технологий будет реализована концепция «подключенный» работник.

КОМПАНИИ ГМК – это крупные холдинги, в которые входят от 5 до 15 предприятий: шахты, карьеры, обогатительные предприятия, металлургические заводы и др.

Для эффективного управления такой группой предприятий создают централизованные подразделения на уровне управляющей компании. Чаще всего централизуют управление процессами закупки ТМЦ, запасных частей и комплектующих.

Делается это для того, чтобы сделать систему закупки и хранения прозрачной и экономичной.

Эта вспомогательная сфера сильно влияет на операционную эффективность предприятия.

Поэтому эксперты возлагают большую надежду на успешное развитие цифровых систем, которые сделают прозрачной и оперативной.

Третьей сферой, в которой ожидают инновационный прорыв, — это промышленная безопасность и охрана труда.

Предприятиями будет проведена большая работа по внедрению в основное технологическое оборудование датчиков (интернет вещей) контроля работы, что увеличит их безопасность.

Также будут активно внедряться системы «подключенный» работник и «умная» среда, которые позволят определять местоположение работника на производстве и предупреждать его о приближении к опасным зонам или нарушении техники безопасности.

Наблюдение за процессами как внутри шахт, цехов, так и на открытых участках будет доверено мониторинговым дронам.

Таким образом, за счет инноваций и технологического прорыва в этих трех секторах вспомогательных процессов, собираемые в них данные будут объединены в крупные диспетчерские центры, которые будут вести удаленный мониторинг производственных и вспомогательных процессов: «умных» шахт и территорий, оборудования, а также работу «подключенного» работника.

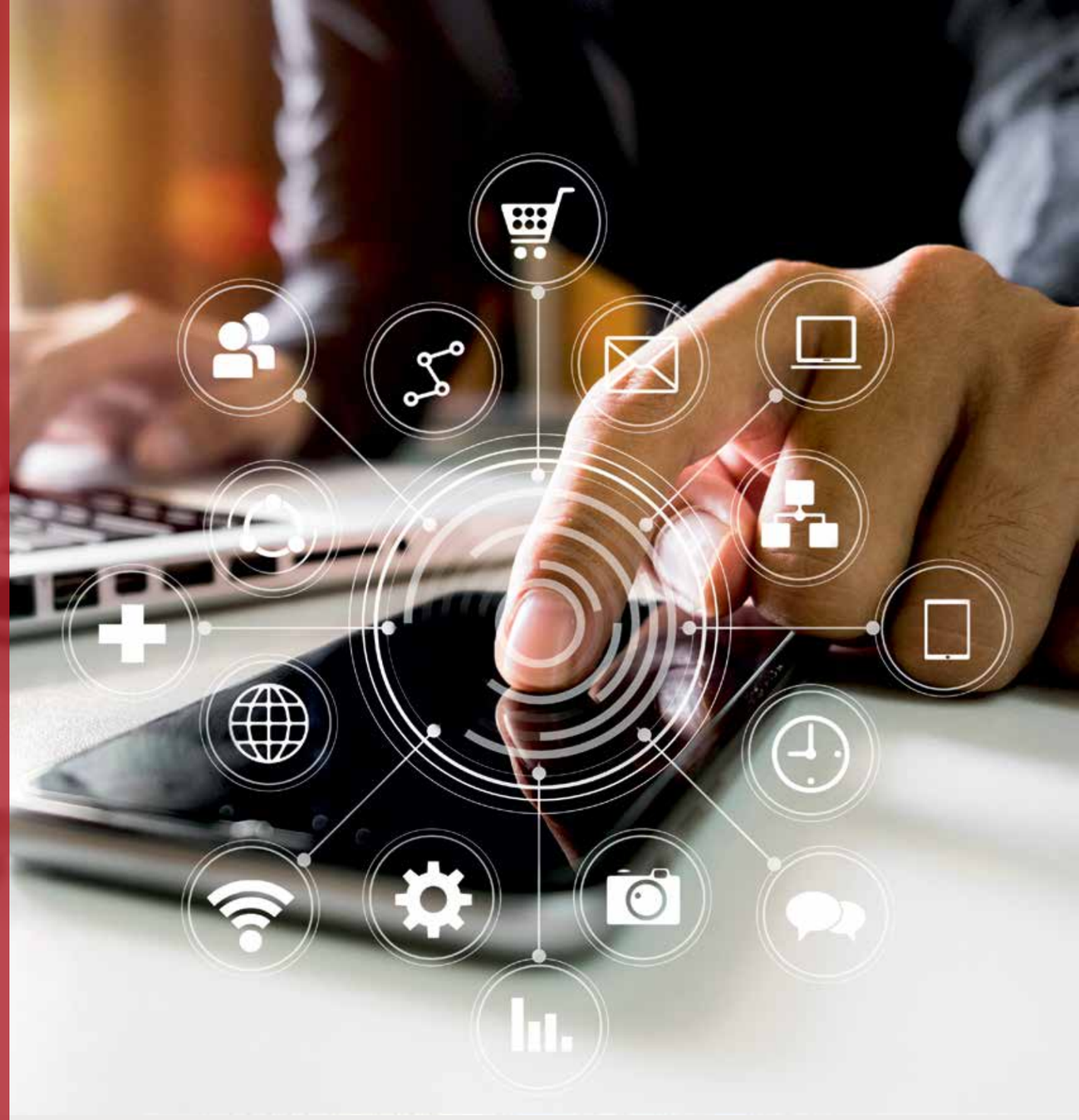
Это позволит, по нашим оценкам, повысить операционную эффективность предприятий на 10-15%.

Рисунок 3. 4. *Оценка возможности качественного технологического прорыва в отрасли.*

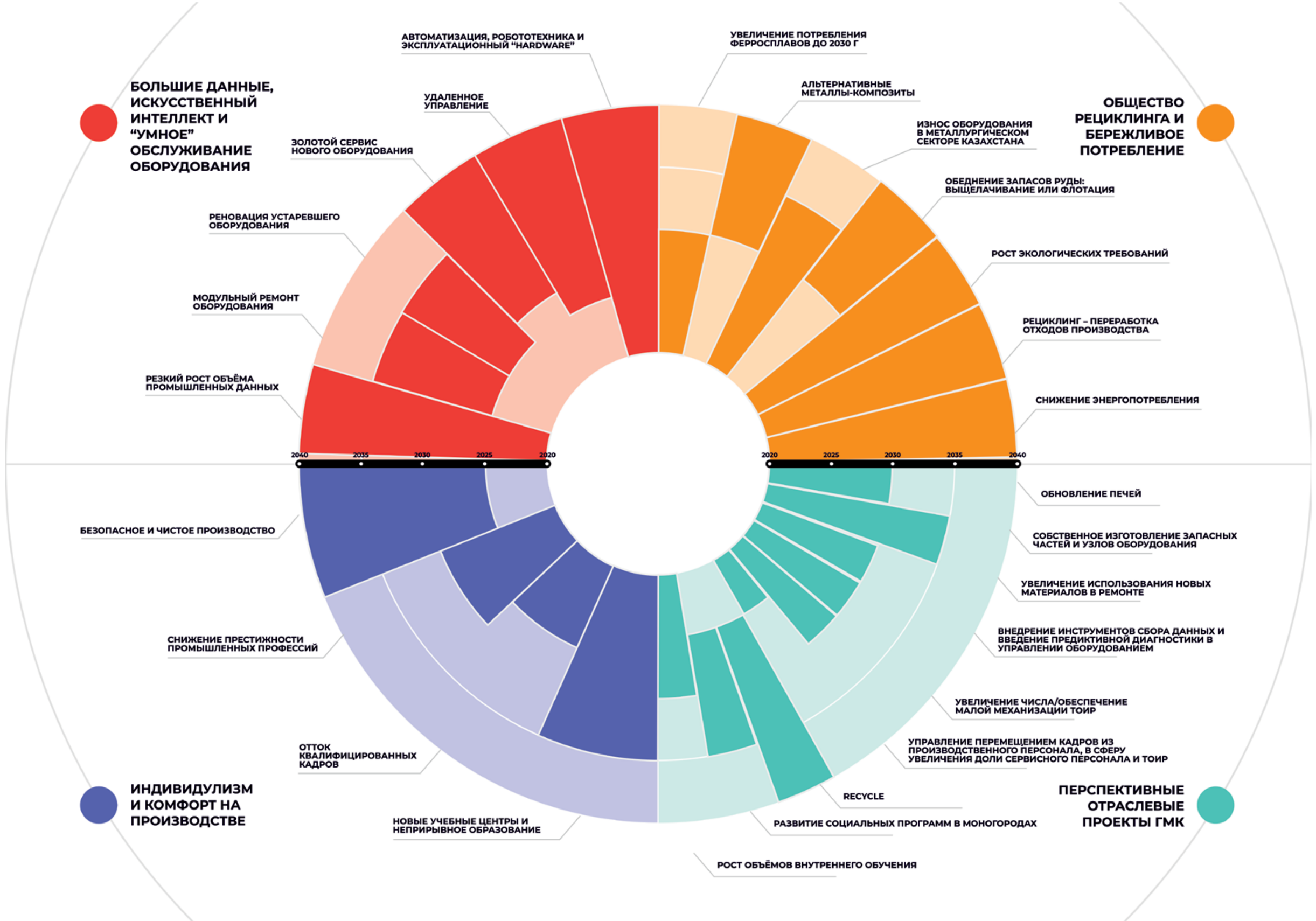
[3] *Киберфизическая система (англ. cyber-physical system) — информационно-технологическая концепция, подразумевающая интеграцию вычислительных ресурсов в физические сущности любого вида, включая биологические и рукотворные объекты. В киберфизических системах вычислительная компонента распределена по всей физической системе, которая является её носителем, и синергетически увязана с её составляющими элементами*

[4] *К. Шваб. Четвертая промышленная революция. ???? г. ???? место издания*

ГЛОБАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ И ТРЕНДЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РК



4.


БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И “УМНОЕ” ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ
ОБЩЕСТВО РЕЦИКЛИНГА И БЕРЕЖЛИВОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ
ИНДИВИДУЛИЗМ И КОМФОРТ НА ПРОИЗВОДСТВЕ
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОЕКТЫ ГМК
АВТОМАТИЗАЦИЯ, РОБОТОТЕХНИКА И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ “HARDWARE”
УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ЗОЛОТОЙ СЕРВИС НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
РЕНОВАЦИЯ УСТАРЕВШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ
МОДУЛЬНЫЙ РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ
РЕЗКИЙ РОСТ ОБЪЁМА ПРОМЫШЛЕННЫХ ДАННЫХ
2040 2035 2030 2025 2020
БЕЗОПАСНОЕ И ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО
СНИЖЕНИЕ ПРЕСТИЖНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОФЕССИЙ
ОТТОК КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ
НОВЫЕ УЧЕБНЫЕ ЦЕНТРЫ И НЕПРИРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
УВЕЛИЧЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ФЕРРОСПЛАВОВ ДО 2030 Г
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТАЛЛЫ-КОМПОЗИТЫ
ИЗНОС ОБОРУДОВАНИЯ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ КАЗАХСТАНА
ОБЕДНЕНИЕ ЗАПАСОВ РУДЫ: ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ ИЛИ ФЛОТАЦИЯ
РОСТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ
РЕЦИКЛИНГ – ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА
СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ
2020 2025 2030 2035 2040
ОБНОВЛЕНИЕ ПЕЧЕЙ
СОБСТВЕННОЕ ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И УЗЛОВ ОБОРУДОВАНИЯ
УВЕЛИЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В РЕМОНТЕ
ВНЕДРЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ СБОРА ДАННЫХ И ВВЕДЕНИЕ ПРЕДИКТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ В УПРАВЛЕНИИ ОБОРУДОВАНИЕМ
УВЕЛИЧЕНИЕ ЧИСЛА/ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ТОИР
УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ КАДРОВ ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЕРСОНАЛА, В СФЕРУ УВЕЛИЧЕНИЯ ДОЛИ СЕРВИСНОГО ПЕРСОНАЛА И ТОИР
RECYCLE
РАЗВИТИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОГРАММ В МОНОГОРОДАХ
РОСТ ОБЪЁМОВ ВНУТРЕННЕГО ОБУЧЕНИЯ

ГЛОБАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ И ТРЕНДЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РК

Выявленные тренды были сгруппированы в четыре укрупненных и взаимосвязанных блока (рис. 4.1).

Рис 4.1. *Структура трендов.*

4.1. ЧЕТВЕРТАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В МЕТАЛЛУРГИИ

Блок трендов порожденных, четвёртой промышленной революцией[3].

Четвертая промышленная революция уже влияет на промышленные предприятия: она создает умные системы и тем самым позволяет активно внедрять более совершенные машины, роботов, а также умные системы диспетчеризации и логистики. Как результат это ведет к вытеснению человека из производства.

Основной цифровой экономики являются: интернет вещей, искусственный интеллект, AR/VR, роботы, 3-D принтеры.

В Казахстане принят ряд документов и государственная программа «Цифровой Казахстан»4, призванные ускорить темпы развития экономики Республики Казахстан и создать условия для перехода экономики на принципиально новую траекторию – цифровую экономику будущего.

Цифровизация может повлиять на данную отрасль в нескольких ключевых областях.

В рамках каждого направления, следующие цифровые инициативы определяют технологии, которые, как ожидается, окажут значительное влияние на индустрию, ее рабочую силу, смежные отрасли, окружающую среду и общество в целом.

Опираясь на многочисленные интервью и глубокие исследования, были определены четыре основных направления, которые, как ожидается, будут играть решающую роль в цифровой трансформации ГМК до 2025 года.

На ряде горно-металлургических предприятий Казахстана активно внедряются инструменты цифровой экономики. В частности, осуществляются проекты в области использования дронов для мониторинга движения на путях, используют технологию виртуальной реальности для производственного обучения, производится сбор и обработка больших данных о работе оборудования и координации системы снабжения, осуществляется предикативная диагностика оборудования.

[3] Четвертая промышленная революция характеризуется массовым внедрением киберфизических систем в производство (индустрия 4.0) и обслуживание человеческих потребностей, включая быт, труд и досуг.
[4] Государственная программа «Цифровой Казахстан»/https://digitalkz.kz/o-programme/

ТРЕНД
РЕЗКИЙ РОСТ ОБЪЁМА ПРОМЫШЛЕННЫХ ДАННЫХ

Тренд является производным в развитии «умного» оборудования и удаленного управления.

Использование инструментов интернета вещей привело к тому, что в настоящее время практически все узлы и агрегаты промышленного оборудования способны собирать данные о производственной деятельности.

Новое оборудование будет генерировать большие объёмы данных и это потребует значительных работ по сбору, систематизации и обработке полученных данных для извлечения из них ценной аналитической информации, способной улучшить управление производственным процессом и процессом поставок ТМЦ и комплектующих.

Соединяя информационные технологии с оперативными технологиями и обмениваясь данными по всей цепочке поставок и за ее пределами, горнодобывающая и металлургическая промышленность могут принести значительную пользу для себя и для общества.

Связывание операций, IT-технологий и устройств или систем, которые в настоящее время используются отдельно друг от друга. Эта тема фокусируется на связывании операций, ИТ-уровней и устройств или систем в цепочке создания стоимости или большей экосистеме.

ВАЖНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭТОЙ ОБЛАСТИ ВКЛЮЧАЮТ:

01
интегрированное планирование продаж и операций;

02
кибербезопасность активов;

03
конвергенция информационных технологий (ИТ)/операционных технологий (ОТ);

04
подключенная облачная магистраль;

05
умные датчики;

06
цифровой мониторинг, отслеживание и анализ показателей окружающей среды, здоровья и безопасности;

07
интегрированная, гибкая цепочка поставок и передовые технологии отслеживания и прослеживания.

КОНВЕРГЕНЦИЯ IT/OT

Эта цифровая инициатива направлена на связывание OT, IT-уровней и устройств или систем, которые в настоящее время разделены.

Сквозная интеграция может происходить в рамках традиционной цепочки создания стоимости или более широкой цифровой экосистемы индустрии. IT и OT объединяются через интернет вещей (IoT), который соединяет объекты с интернет-инфраструктурой через встроенные вычислительные устройства, такие как микросхемы радиочастотной идентификации (RFID) и датчики.

ПРИМЕРЫ

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

a. Программа «Интегрированное решение для планирования и оптимизации» (IPOS) компании Schneider Electric предназначено для оптимизации эффективности цепочки поставок для горнодобывающих компаний. Она направлена на предотвращение распространения в цепи проблем в одной области, таких как задержка поездов или кораблей, ожидающих прибытия товаров. IPOS обеспечивает общеорганизационную прозрачность управления продуктами, закупками, энергопотреблением и цепями поставок. Она заявляет о повышении производительности на 20% за счет оптимизации цепочки ресурсов на рынок. Это может быть сделано за счет сокращения избыточного потребления энергии и воды, разрешения конфликтов обслуживания и производства, которые вызывают задержки, или минимизации избыточных запасов в результате ненадежных цепочек поставок.

КОМПЛЕКСНОЕ СНАБЖЕНИЕ, ОБМЕН ДАННЫМИ, КОММЕРЦИЯ

Эта инициатива направлена на использование технологий для обмена или интеграции данных и, таким образом, для расширения сотрудничества на нескольких этапах цепочки создания стоимости. Это может осуществляться в рамках функций одной компании или даже за ее пределами, включая, например, таких ключевых партнеров, как поставщики и клиенты.

Цифровые технологии являются движущей силой всего этого, обеспечивая платформы и приложения для создания ценности.

В рамках цепочки поставок, платформы могут автоматизировать обмен информацией, такие как прогнозы или графики поставок, с клиентами и поставщиками. Помимо цепочки поставок, местные сообщества мобилизуют цифровые платформы для информирования и расширения возможностей. Расширение доступа заинтересованных сторон к данным и информации, а также возможность делиться ими в режиме реального времени могут стать проблемой для горнодобывающих компаний и стать важным инструментом для обеспечения прозрачности и доверия.

Платформы сообщества могут использовать информацию от усовершенствованных решений для отслеживания и отслеживания на всех этапах жизненного цикла продукта - от сырья до получения конечного продукта потребителем. Когда физическое отслеживание руды или металла с помощью датчиков сочетается со способностью хранить и отслеживать данные о распределении и транзакциях по цепочке создания стоимости с помощью учета металлов или технологий, таких как блокчейн, это позволяет сообществу, правительствам, клиентам и рынку получать финансовое вознаграждение. Фирмы, действующие ответственно и препятствующие незаконной или неустойчивой добыче полезных ископаемых.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПРИМЕРЫ

a. Antofagasta Minerals - чилийская горнодобывающая компания, которая занимается поиском, производством и продажей меди и других полезных ископаемых. В 2015 году компания начала более активно использовать социальные сети, такие как LinkedIn, Facebook, Twitter, YouTube, Flickr и Instagram. Для дальнейшего укрепления доверия сообщества посредством прозрачности, фирма активно ищет возможности для расширения взаимодействия с заинтересованными сторонами с помощью цифровых средств массовой информации.[5]

b. Teck Resources, крупнейшая канадская диверсифицированная горнодобывающая компания, использует цифровые инструменты для повышения осведомленности и доверия в отношении воздействия своей деятельности на окружающую среду. Используя датчики с частой передачей данных по водосбору, компания смогла обнаружить отклонения, которые она не смогла выявить с помощью ежедневных методов отбора проб, и в то же время поделилась почасовыми результатами о частицах пыли и качестве воды вблизи своих участков.[6]

Горнодобывающие и металлургические компании могут использовать аналитику и поддержку принятия решений для принятия более качественных и быстрых решений.

С точки зрения «ввода- процесса-вывода» аналитика может оптимизировать поиск материалов, улучшать прогнозное обслуживание для увеличения времени безотказной работы машины или корректировать процессы создания индивидуальных продуктов и услуг для клиента.

Этот тренд окажет влияния на новые профессии, прежде всего создав отдельный класс специалистов по построению архитектуры данных, управлению обработкой и аналитикой этих данных, специалистов по прогнозированию производственных процессов на основе собранной информации.

Ключевая компетентность – умение обработать информацию для выработки решений, улучшающих производственный процесс.

Тут следует разделить функционал, который создает систему сбора этой информации, и отдельно функции и компетенции по обработке.

Это могут быть отдельные специализированные фирмы, находящиеся на удаление и использующие системы искусственного интеллекта для поиска закономерностей и волатильности факторов производства между собой.

ПРИМЕРЫ

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

a. Производитель золота Goldcorp планировал построить дополнительные дизельные генераторы на своих удаленных предприятиях Mussel white в Канаде. Вместо того, чтобы просто строить генераторы, компания сначала «добывала» исторические данные с датчиков и записей, чтобы идентифицировать потери энергии и тенденции использования. Выявив, что экономия энергии составляет 30%, этот анализ показал, что фирме не нужно было строить дополнительные генераторы, и, кроме того, она могла отключить существующие дизель-генераторы, что принесло финансовую выгоду компании и снизило ее воздействие на окружающую среду.7

b. Монреальская компания Mira Geoscience предоставляет программное обеспечение и консультационные услуги для горнодобывающей промышленности. Компания предоставляет экономически эффективные, междисциплинарные решения для 3D и 4D моделирования Земли и управления данными для разведки, оценки ресурсов и оценки геотехнической опасности. Моделирование позволяет прогнозировать различные виды опасности горных ударов и притока воды в глубокие канадские шахты, а также опасности, связанные с устойчивостью склона на больших южноафриканских карьерах, и опасности падения крыш на угольных шахтах Австралии.

2 ТРЕНД
АВТОМАТИЗАЦИЯ, РОБОТОТЕХНИКА И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ “HARDWARE”

Данный тренд обусловлен тем, что благодаря достижениям в области интернета вещей, искусственного интеллекта, развития систем измерительных датчиков, оборудование смогло забрать на себя ряд не только простых, но и сложных функций, которые позволяют оборудованию самому регулировать производственный процесс. Объединение и сотрудничество человека и машины обеспечивает повышение эффективности процессов производства и планирования согласно принципам Industry 4.0.

Применение аппаратных средств с цифровым оснащением для выполнения или улучшения действий, которые традиционно выполнялись вручную или с помощью оборудования, управляемого человеком.

Такие технологии, как роботы и умные датчики, дают возможность горнодобывающим и металлургическим компаниям революционизировать свою деятельность и создавать значительную ценность.

Использование автоматизации и робототехники - аппаратных средств с цифровыми возможностями для управления деятельностью, традиционно выполняемой управляемым человеком оборудованием – уже растет в горнодобывающей и металлургической промышленности.

Ожидается, что эти технологии будут внедряться более широко по мере улучшения их возможностей и снижения затрат. Эта цифровое направление посвящено мониторингу состояния, прогнозированию и техническому обслуживанию, ориентированному на надежность, и все это обеспечивается аналитикой и робототехникой.

ВАЖНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭТОЙ ОБЛАСТИ ВКЛЮЧАЮТ:

01
автоматизированные разведывательные беспилотники;

02
роботизированные грузовики, поезда и экскаваторы;

03
автономное управление запасами и автономные роботы для утилизации вторичного сырья.

АВТОНОМНЫЕ ОПЕРАЦИИ И РОБОТОТЕХНИКА

В последние годы произошли постепенные изменения в возможностях роботов и автоматов.

Ранее автоматизированное оборудование ограничивалось выполнением конкретных задач, для которых оно было запрограммировано.

Сегодня новое поколение роботов и машин может выполнять задачи с высокой степенью автономии, работая в течение длительных периодов без какого-либо вмешательства человека.

Способность собирать информацию об окружающей среде позволяет роботу или автоматизированной машине перемещаться без помощи человека и избегать ситуаций, которые могут быть опасными для самого себя или рабочего.

Операционное оборудование также все в большей степени способно изучать новые методы для выполнения задач или адаптации к меняющимся условиям. Роботы бывают разных форм и размеров – от роботизированных экскаваторов и поездов до дронов – и имеют множество применений в горнодобывающей промышленности и металлургии.

Возьмите беспилотники: автономные, полуавтономные или управляемые вручную, они могут быть оснащены дополнительными технологиями, такими как тепловизионные камеры, чтобы они могли, например, отслеживать обширные объекты или помогать в картировании геологоразведочных работ. Этот тренд окажет влияние на трансформацию профессий тем, что обеспечит сокращение ряда действующих профессий, связанных со сбором информации, принятием простых решений, а также проведением корректирующего воздействия на оборудование. Влияние тренда также приведет к объединению ряда профессий и выведение человека в оператора техники.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПРИМЕРЫ

a. Freeport-McMoRan, американский производитель меди с самыми низкими издержками в мире, а также один из крупнейших мировых производителей золота, с мая 2015 года использует беспилотники для фото- и видеосъемки в реальном времени для мониторинга взрывных работ, условий окружающей среды и безопасности шахт.

b. Anglo-American PLC, группа горнодобывающих компаний, основанная в Южной Африке, используют автономные буровые установки для более безопасного и точного бурения. Операторы, используя современные компьютеры и экраны, управляют бурами дистанционно. Это позволяет работать из чистого, безопасного и удобного командного центра, а не в пыльной, шумной и непредсказуемо опасной железорудной яме. Рабочие сначала были осторожны, но потом приняли преимущества, которые дает робот. Теперь они рассматривают его как полезный инструмент вместо угрозы. В этом случае новые технологии улучшают, а не разрушают рабочие места, так как оператор и робот работают бок о бок.

c. Основанная в 2008 году, программа «Шахта будущего» RioTinto направлена на то, чтобы вооружить передовых сотрудников интеллектуальными инструментами, помогающими им принимать решения, повышающие производительность на основе контекстуальных знаний. RioTinto располагает крупнейшим в мире парком автономных грузовых автомобилей для более эффективной доставки грузов, минимизации задержек и сокращения расхода топлива. Грузовики эксплуатируются дистанционно, что обеспечивает большую безопасность при эксплуатации. RioTinto полагается на людей и компьютеры, работающие вместе, один дополняющий другой, вместо того чтобы рассматривать человека и машину как взаимоисключающие источники знаний. Компания признает, что для наблюдения за автономными системами всегда будут нужны квалифицированные специалисты, отмечая, что меняющиеся технологии дают сотрудникам возможность развиваться и лучше использовать свои навыки в новых условиях работы.

3 ТРЕНД УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Выделение данного тренда произведено экспертами специально для акцента на выведение человека из цепочки современного цифрового производства.

К удаленному управлению относится процесс удаленного сбора данных, их обработки и так же удаленная передача управляющих команд для корректировки работы оборудования. Дистанцирование субъекта управления окажет значительное влияние на АСУТП предприятий металлургического комплекса.

Дистанционные операционные центры (ROC) – это централизованные, соединенные диспетчерские пункты для шахт и металлургических заводов, которые обеспечивают персоналу возможность работать вне офиса, не прибегая к самой площадке. Благодаря улучшениям в соединении эти диспетчерские могут быть расположены практически в любой точке мира.

Важным результатом этого тренда является отмена необходимости присутствия человека в опасной зоне или вообще в зоне выполнения работ.

Оператор может находиться далеко от производства. В будущем это приведет к тому, что операторы будут сидеть в больших операторских центрах, а техника бесперебойно работать за тысячи километров.

Успешное функционирование техники будет поддерживаться сервисными бригадами.

В рамках этого тренда ожидается активное применение дронов в области оценки и мониторинга, внедрение удаленных систем управления самосвалами, локомотивами и т.д. Однако этот процесс пока сдерживается несовершенством законов.

ROC обеспечивают контроль в реальном времени за операциями в удаленных местах, где имеется минимальная инфраструктура.

Предоставляя видеопотоки и другие цифровые инструменты, они позволяют сотрудникам одновременно отслеживать и контролировать множество аспектов операций.

ROC также интегрируют разнообразные источники данных для поддержки принятия решений на основе условий обработки шахт или металлов в режиме реального времени, что позволяет осуществлять мониторинг и координацию работы нескольких служб.

Этот тренд окажет влияние тем, что сменит профиль навыков у операторов и водителей машин. Если ранее водитель был больше водителем-механиком, то теперь он станет оператором- координатором. Новые компетенции позволят одному оператору управлять несколькими машинами/станками с широким использованием функции автопилота и автокоррекции.

ПРИМЕРЫ

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

a. BHP Billiton – англо-австралийская многонациональная горнодобывающая, металлургическая и нефтяная компания со штаб-квартирой в Мельбурне. В 2013 году компания открыла Интегрированный центр удаленных операций (IROC) в городе Перт (Австралия). IROC использует систему. В IROC работают 300 рабочих, которые управляют всей железорудной сетью Западной Австралии. Данный центр позволяет управлять шахтами, системами управления движением поездов и стационарными системами управления заводом для операций в шахтах и портах без перерывов, 24 часа в сути, 365 дней в году.

4 ТРЕНД МОДУЛЬНЫЙ РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ

Тренд связан с унификацией и новыми подходами к созданию оборудования. Основное направление тренда в том, чтобы не делать ремонт на месте, а осуществлять модульную замену.

Этот тренд ведет к тому, что выделяются технически сложные классы оборудования, вскрытие и ремонт которых на производстве станет нецелесообразно, поскольку производитель оборудования не будет передавать техническую документацию, а станет осуществлять сервисное обслуживание. Развитие модульного ремонта потребует создания промежуточных складов, уменьшения объёма ремонтных служб и поэтапной локализации и производству элементов моделей оборудования на базе предприятия эксплуататор оборудования. Это тренд окажет значительное

влияние на требования к квалификации специалистов ТОиР. Функция ремонта у них сменится на модульную замену, а основной квалификацией станет широкое знание типов оборудования, их блоков (механика, электрика, гидравлика) и умение оказывать сервисные услуги и осуществлять коммуникации.

Также это приведет к отмиранию ряда профессий узкой специализации, так как она будет не нужна.

5 ТРЕНД ЗОЛОТОЙ СЕРВИС НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Внедрение умного оборудования с функциями удаленного управления приводит к тому, что будут возрастать требования к обслуживанию этого сложного оборудования.

В ближайшее время станет преобладать такая модель взаимоотношений с поставщиками оборудования, когда сервис будет осуществлять фирма-изготовитель, поскольку для ремонта потребуются уникальные высококвалифицированные знания. Производители оборудования, сохраняя его неприкосновенность, фактически будут сдавать технику в аренду. Поэтому предложено название тренда «золотой сервис» имея в виду возрастающую стоимость услуг сервиса при снижении стоимости самого оборудования.

Такие примеры в металлургическом комплексе уже существуют в области приобретения и эксплуатации подвижной техники.
В дальнейшем такая модель взаимодействия может быть перенесена и на печи, и на другие элементы инфраструктуры. Однако этот тренд не будет распространяться на оборудование, которое досталось с XX века и не имеет предприятий, поддерживающих оборудование. Задачи по его обслуживанию и модернизации в целом ложатся на сами предприятия.

Этот тренд окажет влияние на новые профессии прежде всего в области управления и координации процесса работы с поставщиками. Также он изменит требования к мастерам ТОиР на месте, снизив требования к ремонту, но увеличив требования к пониманию системных вещей и унификации работы с оборудованием.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПРИМЕРЫ

a. Именно благодаря промышленному интернету компания по производству авиационных двигателей Rolls-Royce теперь может не продавать клиентам свои двигатели, а предлагать им сервисный контракт, в рамках которого оплачиваются только часы эксплуатации – и при этом гарантировать работу двигателей и полностью вести их эксплуатацию, начиная с плановых ТО. Благодаря этой бизнес-стратегии компания стала заключать более крупные контракты и формировать более устойчивую производственную программу, ее бизнес стал более предсказуемым, и он растет как в сегменте продаж собственных запасных частей, так и в сервисных сегментах рынка, оборот от которых для Rolls-Royce превышает оборот от сегмента оборудования более чем в четыре раза.

a. Сейчас Rolls-Royce предоставляет в эксплуатацию более 13 тыс. двигателей для коммерческих самолетов по всему миру, а также комплексные услуги по техническому обслуживанию воздушных судов. Это позволило компании накопить огромный опыт и собрать большой массив данных авиационного оборудования. Совершенствуя свой клиентский сервис, компания Rolls-Royce создала решение на базе интеллектуальных сервисов машинного обучения и IoT облака Microsoft Azure. Решение отслеживает и анализирует массивы данных, поступающих с датчиков, установленных в самолетах.

6 ТРЕНД
РЕНОВАЦИЯ УСТАРЕВШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Данный тренд является одним из направлений развития цифровой экономики. Для крупных промышленных предприятий все более актуально обеспечить «умную эксплуатацию» старого аналогового оборудования.

Тренд связан с унификацией и новыми подходами к созданию оборудования. Основное направление тренда в том, чтобы не делать ремонт на месте, а осуществлять модульную замену.

Название тренда «киборгизация» выбрано по аналогии увеличения возможностей первоначальных ресурсов за счет добавления новых технических элементов, гибрид старого и нового становится более умным, точным и надежным.

Технологическая основа этого тренда ***– УМНЫЕ ДАТЧИКИ.***

Традиционные датчики использовались на протяжении десятилетий для сбора данных для широкого спектра применений. Интеллектуальные датчики собирают физические, биологические или химические входные данные и преобразуют их в цифровой формат. Они также могут обрабатывать информацию, которую они собирают, принимать решения на ее основе, а также отправлять и получать сообщения.

Компании могут использовать интеллектуальные датчики для получения в реальном времени информации о производительности своей инфраструктуры, полученной из данных о физическом состоянии и эксплуатационных характеристиках машин.

Поскольку каждая машина потенциально производит цифровой поток данных, интеллектуальные датчики становятся основным источником данных для получения аналитических данных с помощью анализа больших данных.

В области добычи полезных ископаемых и металлов интеллектуальные датчики могут применяться практически во всей цепочке создания стоимости.

Они могут быть развернуты для поддержки других технологий, таких как робототехника, и для сбора оперативной информации в режиме реального времени, которая облегчает принятие решений и повышает эффективность.

Этот тренд ведет к появлению класса новых инженерных компетенции по модернизации оборудования. Компетенции подразумевают знание сильных и слабых сторон старого оборудования, и при этом новых модульных систем установки и внедрения умных систем, а также систем удалённого управления.

Формируется тип специалистов, способных разрабатывать архитектура программного обеспечения, как совокупность важнейших решений об организации обновленной программной системы и при этом понимать эффективность его установки в рамках работы процессов на старом оборудовании.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПРИМЕРЫ

a. Goldcorp, производитель золота со штаб-квартирой в Канаде, использует интеллектуальные датчики в своем руднике Éléonore. Шахта, которая открылась в конце 2014 года, используется для добычи золота на глубине 4000 футов (1,2 км.). Руководство развернуло сеть датчиков и мониторов для обеспечения безопасности и эффективности рабочих и оборудования. Интеллектуальные датчики в сочетании с геопространственным отслеживанием человека позволяют включать и выключать свет и электричество, когда люди не находятся в определенном районе шахты. Используя систему слежения, компания может обеспечить чистоту рабочих во время плановых взрывных работ и управлять системой фильтрации воздуха в шахте, посылая свежий воздух в районы, которые в этом больше всего нуждаются.

b. Metso использует визуальные датчики, чтобы клиенты могли отслеживать пузыри в производстве стали. Количество воздуха и размер пузырьков в стальной печи влияют на качество конечного продукта. Визуальные датчики в сочетании с тепловыми датчиками могут сканировать поверхность расплавленного металла и быстро оценивать качество стали и автоматически определять любые необходимые корректировки процесса. **Результат:** более качественный, более стабильный продукт.

4.2. ОБЩЕСТВО РЕЦИКЛИНГА И БЕРЕЖЛИВОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ

«ОБЩЕСТВО РЕЦИКЛИНГА»

К отраслевым трендам отнесены тренды, которые формируются в мировом горно-металлургическом комплексе, а также в ГМК РК. Не смотря на положительные экономические тренды, ближайшие 10-15 лет ГМК продут под эгидой экологизации, развития вторичной переработки, а также переработки отходов ГМК. Это связано с тем, что в современном мире преобразование отходов деятельности общества, при котором они возвращаются в хозяйственный оборот в виде возобновляемого вида топлива, вторичного сырья или товарной продукции становится главенствующей идеологией хозяйственной деятельности.

Группа отраслевых трендов, учитывающих все более жесткие требования «общества рециклинга» включает щадящие технологии, снижение числа богатых рудников, переработку отходов производства, обновление печей, развитие композитов.

1 ТРЕНД РОСТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ

В целом в мире нарастает проблематика экологии. В информационном пространстве все больше поднимаются эти проблемы. Формируется и завоевывает политическое влияние экологичное мышление, как способ ведения хозяйственной деятельности. Прежде всего под ударом экологов находится использование пластика и выбросы углекислого газа. Призывы экологов приводят к давлению на стандарты производства, что в первую очередь влияет на нефтехимию. Однако влияние экологических требований усиливается во всех отраслях, в том числе и в металлургическом кластере.

«УГЛЕРОДНЫЙ СЛЕД» промышленного производства становится важным факторам в оценке экологичности производства.

Промышленные отходы, вырабатываемые предприятиями цветной металлургии, представляют большую опасность, поскольку они высоко токсичны и содержат огромное количество тяжелых металлов, способных накапливаться в человеческом организме и могут нанести вред здоровью .

В Казахстане данный тренд находит свое выражение в том, что с 2020 года в стране будет принят новый Экологический Кодекс. Эксперты подчеркивают, что в Кодексе заложены высокие требования, которые многим предприятиям, построенным в советское время, не по силам выполнить в силу морального устаревания оборудования. Очевидно, что в ближайшие 5-10 лет противостояние экологических требований, а также экономической прибыльности промышленных предприятий будет только нарастать.

«Большинство предприятий, которые работают в Казахстане, были построены в советское время – это касается энергетических предприятий, металлургических комплексов, часть предприятий нефтегазового сектора – «УзеньМунайГаз», «ЭмбаМунайГаз»». ***(Исполнительный директор Казахстанской Ассоциации нефтегазового и энергетического комплекса KAZENERGY Рустем Кабжанов).***

2 ТРЕНД РЕЦИКЛИНГ – ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Все больше развиваются технологии переработки отходов производства и хвостов. По оценкам ряда экспертов в ближайшее время можно будет говорить о том, что «отходы – это вторая нефть».

Особенностью использования сырья в металлургическом производстве является высокий уровень показателя расхода материальных ресурсов на производство продукции, поскольку в качестве первичного сырья используются ресурсы с низким содержанием полезного компонента. Вокруг металлургических предприятий накопилось значительное количество отходов: шламы, хвосты, сливы, шлаки и др.

В 2004 г. лидеры стран «Группы восьми» поддержали выдвинутую правительством Японии «Инициативу 3R» (Японский план действий по развитию мирового сообщества) направленную на решение проблемы обращения с отходами на глобальном уровне на основе принципов устойчивой системы управления отходами.

Особенно важно отметить, что «Инициатива 3R» выделяет конкретные сферы государственного управления вторичными ресурсами и рекомендует, опробованные на практике, принципы: «социальной ответственности производителей», «социальных техногенных ресурсов», «превентивного предотвращения экологических рисков».

Переработка алюминия требует всего лишь 5% энергии необходимой для его первичного производства[4].

Данный тренд один из самых перспективных направлений, он может сформировать отдельную отрасль в экономике – переработка и экономическое использование промышленных отходов.

3 ТРЕНД СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

В структуре себестоимости производства ферросплавов и алюминия затраты электроэнергии достигают 30%.

Печи нового типа, позволяющие снизить затраты энергии станут революционным событием в металлургическом производстве.

Они приведут к значительному снижению стоимости алюминия в среднесрочной перспективе. После введения в эксплуатацию значительного объёма таких печей, уровень конкуренции кардинально изменится за счет изменения отраслевой себестоимости.

В настоящее время в Канаде уже ведётся исследования в области создания новых типов печей, которые позволят снизить стоимость производства алюминия и вероятность их выхода на рынок в среднесрочном горизонте достаточно высока.

[1] *https://www.chemistry-expo.ru/ru/ui/17103/*
[2] *Новый экономический кодекс может обанкротить промышленные предприятия. https://kursiv.kz/news/otraslevye-temy/2019-06/novyy-ekologicheskiy-kodeks-mozhet-obankrotit-promyshlennye*
[3] *https://metalspace.ru/production-science/recycle/1584-imitatsionnaya-model-retsiklinga-vtorichnykh-resursov-chernykh-metallov.html - Имитационная модель рециклинга вторичных ресурсов черных металлов.*
[4] *https://aluminiumleader.ru/production/aluminum_production/*

4 ТРЕНД ОБЕДНЕНИЕ ЗАПАСОВ РУДЫ: ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ ИЛИ ФЛОТАЦИЯ

В целом Казахстан обладает достаточно богатыми рудниками. Процент содержания хрома в руде составляет порядка 40%. Для сравнения аналогичные руды в Африке имеют содержание не более 25%. Однако по прогнозам экспертов процент содержания будет снижаться. Поэтому следует готовиться к обеднению рудного сырья и вносить технологические корректировки в методы добычи, извлечения и обогащения руды.

5 ТРЕНД УВЕЛИЧЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ФЕРРОСПЛАВОВ ДО 2030 Г.

Основным движущим фактором тренда увеличения потребления ферросплавов является умеренный, но стабильный рост потребления стали, поскольку именно ферросплавы обеспечивают создание различных типов стали. Основным потребителем стали, по-прежнему, будут являться автомобильная и строительная отрасли. Потребление стали будут идти в основном на развивающихся азиатских рынках. Основным потребителем будет Китай, но темпы прироста потребления, по мнению экспертов будут придутся на Индию и Иран. Долгосрочный спрос на сталь в мире вырастет на 1%, при этом Китай замедлит темпы роста до 1%, а Индия, напротив, ускорит до 7% .[5]

6 ТРЕНД АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТАЛЛЫ – КОМПОЗИТЫ

Отмеченный тренд находится в противодействии с трендом по увеличению потребления стали и ферросплавов. Это связано с тем, что такие отрасли как машиностроение не могут обеспечить полную замену потребления стали, поэтому ее

потребление пока будет оставаться на достаточно высоком уровне. Однако рост производства идет умеренными темпами и, в случае технологического прорыва в области композитов, композитные материалы на среднем и дальнем горизонте Форсайта являются продуктами- субститутами(заменителями).

Мировой рынок композитов будет увеличиваться более чем на 8% в год, спрос на композиты растет в ветроэнергетики, аэрокосмической отрасли, транспортного машиностроения и оборонной сферы[6]. Их развитие будет вытеснять потребление стали в мире, поэтому тренд следует рассматривать как «джокер»[7].

7 ТРЕНД
ИЗНОС ОБОРУДОВАНИЯ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ КАЗАХСТАНА

Этот тренд подтверждается официальными данными и статистикой экспертов, износ основных фондов в металлургии составляет от 50 до 70% и более. Большинство металлургических предприятий страны работают на печах, построенных в 70-80-х годах.

На предприятиях Казахстана до 80% печей находятся в состоянии сильного износа. Значимость морального устаревания велика не только по причине того, что такое оборудование требует больше внимания со стороны ТОиР и управления, но прежде всего тем, что эти печи не рассчитаны на работу с обедненной рудой и как следствие экономически более затратные. Так, если ранее, хвостами считались концентрации порядка 14%, то в настоящее время рассматриваются новые методы, которые позволяют до выделять хром, и оставлять хвосты с содержанием не более 6-7%.

ЭТО ТАКЖЕ ПРИВЕДЕТ К РАЗВИТИЮ ВНУТРЕННИХ СЕРВИСОВ ПО РЕМОНТУ И ПОСТРОЕНИЮ ЕГО НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3-D ПРИНТЕРОВ.

Металлическая 3D-печать имеет потенциальные возможности для производства внутренних деталей, прямой печати для клиентов и потребителей.

Тем не менее, 3D-печать неметаллов может стимулировать замену материалов и оказать негативное влияние на промышленность.

В настоящее время металлическая 3D-печать демонстрирует огромные перспективы для металлургических компаний и конечных потребителей, но технология пока непомерно дорогая, и ей не хватает скорости и масштаба, необходимых для массового производства.

В результате металлическая 3D-печать в основном ограничивалась созданием прототипов для промышленного дизайна и производством высокопроизводительных индивидуальных мелкосерийных изделий для таких отраслей, как здравоохранение и авиакосмическая промышленность. Если он станет более экономичным, эффективным и масштабируемым, у горнодобывающих и металлургических компаний появится возможность использовать его в производстве и эксплуатации.

Для горнодобывающих компаний 3D-печать - это инновационный способ получения металлических и пластиковых деталей, обеспечивающий быстрый доступ к широкому ассортименту запасных частей и оборудования в отдаленных и враждебных местах.

В последующем металлургические компании могли бы использовать развивающийся рынок 3D-печати для продажи новых продуктов, таких как исходные материалы для 3D-печати (например, серебро, титан или стальной порошок), и разработать новые конструкции (например, полые сотовые конструкции с лучшим соотношением прочности и веса).

По мере совершенствования технологии и снижения затрат горнодобывающие и металлургические компании могут рассмотреть возможность продажи сырья либо в виде поставок для предприятий 3D-печати, либо напрямую для клиентов и потребителей.

Таким образом, они могут стать интегрированными фирмами по металлу и 3D-печати.

В то же время, по мере улучшения 3D-печати на металле, горнодобывающая и металлургическая промышленность должны ожидать увеличения замещения материалов 3D-принтерами, способными использовать другие материалы.

В настоящее время пластик, полимер, углеродное волокно и другие заменители металлов используются на стадии проектирования, экспериментов и на ранних этапах производства.

Поскольку их молекулярные характеристики облегчают и ускоряют формование при более низких температурах, чем у металлов, они представляют серьезную конкуренцию.

Это особенно верно, когда они становятся сопоставимыми с точки зрения физических характеристик (например, прочность на разрыв, вес, сопротивление стрессу).

---

[5] *По данным Всемирной сталелитейной ассоциации WorldSteel.*
[6] *Прогноз Markets and Markets, https://plus.rbc.ru/news/*
[7] *«Джокер — это плохо предсказуемое и маловероятное событие, способное радикально изменить ситуацию. Чтобы представить неожиданное будущее, эксперты должны мыслить креативно и обсуждать возможность таких событий и их последствия». https://hbr-russia.ru/innovatsii/issledovaniya/a20481*
[8] *Евразийская экономическая комиссия Департамент промышленной политики Информация о результатах анализа состояния и развития отрасли цветной металлургии государств – членов Евразийского экономического союза. http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom*
[9] *Об утверждении Программы по развитию горно-металлургической отрасли в Республике Казахстан на 2010-2014 гг. https://egov.kz/cms/ru/law/list/P1000001144*

4.3. ИНДИВИДУЛИЗМ И КОМФОРТ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Группа трендов, в основе которых лежит изменение прежде всего общественных ценностей, ориентировки, признаков успешности, общей квалификации сотрудников была обозначена общим названием «новое общество».

В ходе активных дискуссии эксперты определили рамки влияния социально-общественных изменений на будущее деятельности отечественной металлургии.

Как бы не развивалось «умное оборудование», роль человека на производстве по-прежнему остается ведущей. Рабочая сила в основных цехах будет сокращаться, но она будет увеличиваться в области сервиса и облуживания оборудования.

К 2025 году до 40% рабочих будут составлять люди, рожденные после 1990 г., относящиеся к так называемому «поколению Z», и миллинеалы.

Трудовые мотивации и базовые компетенции работников этих поколений отличаются и необходимо подготавливать предприятия металлургического комплекса к приему, адаптации и развитию нового поколения рабочих. Ценности сотрудников новых поколений значительно сфокусированы вокруг комфорта и индивидуальности, что придется учитывать при определений карьерной мотивации, развития горизонтальной карьеры, производственной дисциплины, производственной безопасности и охраны труда, обучения сотрудников.

[10] *https://chelpipe.ru/about/philosophy/*
[11] *Всемирный банк. 2019 год. Доклад о мировом развитии 2019 «Изменение характера труда». http://documents.worldbank.org/*
[12] *Молодежь Центральной Азии. Казахстан. На основе социологического опроса. Под научным руководством проф. Клауса Хурельмана (Германия, Берлин). Алматы, 2016. – 440с., Стр.60.*

1 ТРЕНД
БЕЗОПАСНОЕ И ЧИСТОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Одним из ключевых ориентиров для нового поколения рабочих является комфорт и креативность рабочего пространства. Современные социальные технологии размывают личное пространство человека, наполняя его интересными и динамичными элементами.
Вовлеченный в богатую творчеством повседневную среду, работник начинает предъявлять повышенные требования к новому качеству рабочих мест. Ярким примером компании, обратившей на это внимание является ЧТПЗ[10]. Они создают креативные пространства, которые превращают завод в территорию, которая по своим эргономическим и дизайнерским решениям не уступают ведущим офисам. Тренд окажет влияние на возникновение ряда специальностей, способных обеспечивать планирование и создание производственных помещений с учетом новых требований эргономики и психологического комфорта человека.

2 ТРЕНД
СНИЖЕНИЕ ПРЕСТИЖНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОФЕССИЙ

Следствием технического прогресса является рост производительности труда, сокращение работников в традиционной промышленности и непосредственное создание рабочих мест в высокотехнологичных отраслях. Люди все активнее используют смартфоны, планшеты и другие портативные электронные устройства для работы, ведения своих финансовых дел, обеспечения безопасности и отопления своих домов, а также для развлечения[11]. Молодежь стремится сохранить привычный образ жизни на рабочем месте и ищет рабочие места с высоким содержанием творческого труда.

Престижность промышленного труда в Казахстане снижается. Молодежь стремится получить высшее образование (87,4%), считая, что диплом предоставит больше возможностей для трудоустройства (72,3%)[12].

Развитие тренда обуславливает необходимость создания профессий, направленных на сохранении старшего поколения в промышленности. В то же время необходимо в республике создавать промышленные профессии нового поколения, привлекательные для молодежи и формировать положительный образ человека труда.

3 ТРЕНД
ОТТОК КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ

Усиление мировой экономической интеграции, открытие рынков и снижение межгосударственных барьеров вовлекают Казахстан в процессы глобальной мобильности рабочей силы. Металлургические предприятия Казахстана оказываются участниками международной конкуренции за квалифицированные кадры и испытывают постоянный отток кадров. В таких условиях ведущие казахстанские металлургические предприятия превращаются в учебные центры. Компании затрачивают усилия на подготовку кадров, и далее они перемещаются в более экономически привлекательные регионы.

Одним из центральных факторов миграции населения является миграция за детьми. Дети переезжают учиться в другую страну, и родители следуют за ними.

Сегодня территории конкурируют за квалицированные кадры, созданием условий комфортного проживания. Этот тренд влияет на структуру профессий тем, что в необходимо развивать пространства проживания и обеспечивать развитие моногородов вокруг социальных факторов: образование детей, их обучение и возвращение в моногорода.

4 ТРЕНД
НОВЫЕ УЧЕБНЫЕ ЦЕНТРЫ И НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Постоянное обучение и переобучение в промышленности – это, прежде всего, признание того, что предприятие должно взять на себя задачи по обучению рабочих и их переобучению не только по узким профессиям, но в целом стать центром профессиональных компетенции.

В данном вопрос они становятся частично конкурентами колледжам и ВУЗами, но это необходимость. Норма прибыли для высшего и среднего специального образования – почти 15% в год.

Лица, имеющие более высокий уровень квалификации, успешнее используют преимущества новых технологий для адаптации к изменению характера труда.[13]

Компании сейчас быстрее генерируют знания и не могут ждать что учебные заведения их будут догонять. Поэтому необходимо превращать производственные учебные центры в полноценные корпоративные университеты с промышленными площадками. Само образование сейчас приобретает новые черты. Оно становится, ***во-первых,*** все более ***ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННЫМ*** – программные продукты могут делать быструю диагностику каждого обучаемого, и выдавать рекомендации, делать подборку или упор на изучение навыков, необходимых обучаемому.

В-вторых, более самостоятельным – роль учителя уменьшается, машины могут предоставлять ученику необходимые учебные материалы, кейсы, а также давать возможность его тестирования и проверки навыков. Это активно развивается в рабочих профессиях.

Создаются VR/AR средства, которые погружают обучаемого в дополненную или виртуальность реальность, где он проходит индивидуализированное обучение.

Эти тренды изменят профессии в области педагогики и психологии, приведут к развитию профессий, связанных с созданием учебных центров на основе индивидуального обучения с применением новых цифровых решений. Ключевые компетенции – индивидуальные программ обучения, диагностика навыков, профориентации. Главное то, что производственное предприятие- это теперь не столько «завод», сколько «учебный центр» с собственным производством.

[13] *Всемирный банк. 2019 год. Доклад о мировом развитии 2019 «Изменение характера труда». Вашингтон, округ Колумбия: Всемирный банк. doi: 10.1596/978-1-4648-1328-3. Лицензия: CreativeCommonsAttribution CC BY 3.0 IGO. http://docments.worldbank.org/*

4.4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОЕКТЫ ГМК

Развитие металлургического комплекса Республики Казахстан не стоит на месте. Тем не менее, для достижения успеха, новые проекты компаний должны соответствовать ведущим мировым трендам.

В частности, реагирование на социальные тренды пока находится в прежнем, устаревшем формате: повышение ЗП, социальная защита и классические учебные центры. Компании следует развивать новые методы, которые более значимы для поколения Z: рабочее пространство, индивидуализм, индивидуальные проекты, признание личного вклада, самореализация и новые задачи (меньше рутины, больше творческого), быстрая смена предпочтений и жизненных ориентиров под влияния масс медиа.

Приведенные ниже возможные проекты рассматриваются в связи с ведущими мировыми трендами горно-металлургической отрасли:

МЕГАПРОЕКТЫ	ТРЕНДЫ
Обновление печей	B.3. Моральный износ оборудования в металлургическом секторе РК.
Собственное изготовление запасных частей и узлов оборудования.	
Увеличение использования новых материалов в ремонте.	
Внедрение инструментов сбора данных и введение предиктивной диагностики в управлении оборудованием.	A.1, A.2, A.3, A.4. Умное оборудование, удаленное управление, золотой сервис, киборгизация оборудования.
Увеличение числа/обеспечение малой механизации ТОиР.	
Управление перемещением кадров из производственного персонала, в сферу увеличения доли сервисного персонала и ТОиР.	
Recycle	B.6. Рециклинг – переработка отходов производства.
Развитие социальных программ в моногородах.	C.3. Отток квалифицированных кадров.
Рост объёмов внутреннего обучения.	C.4. переход промышленности на непрерывное образование.

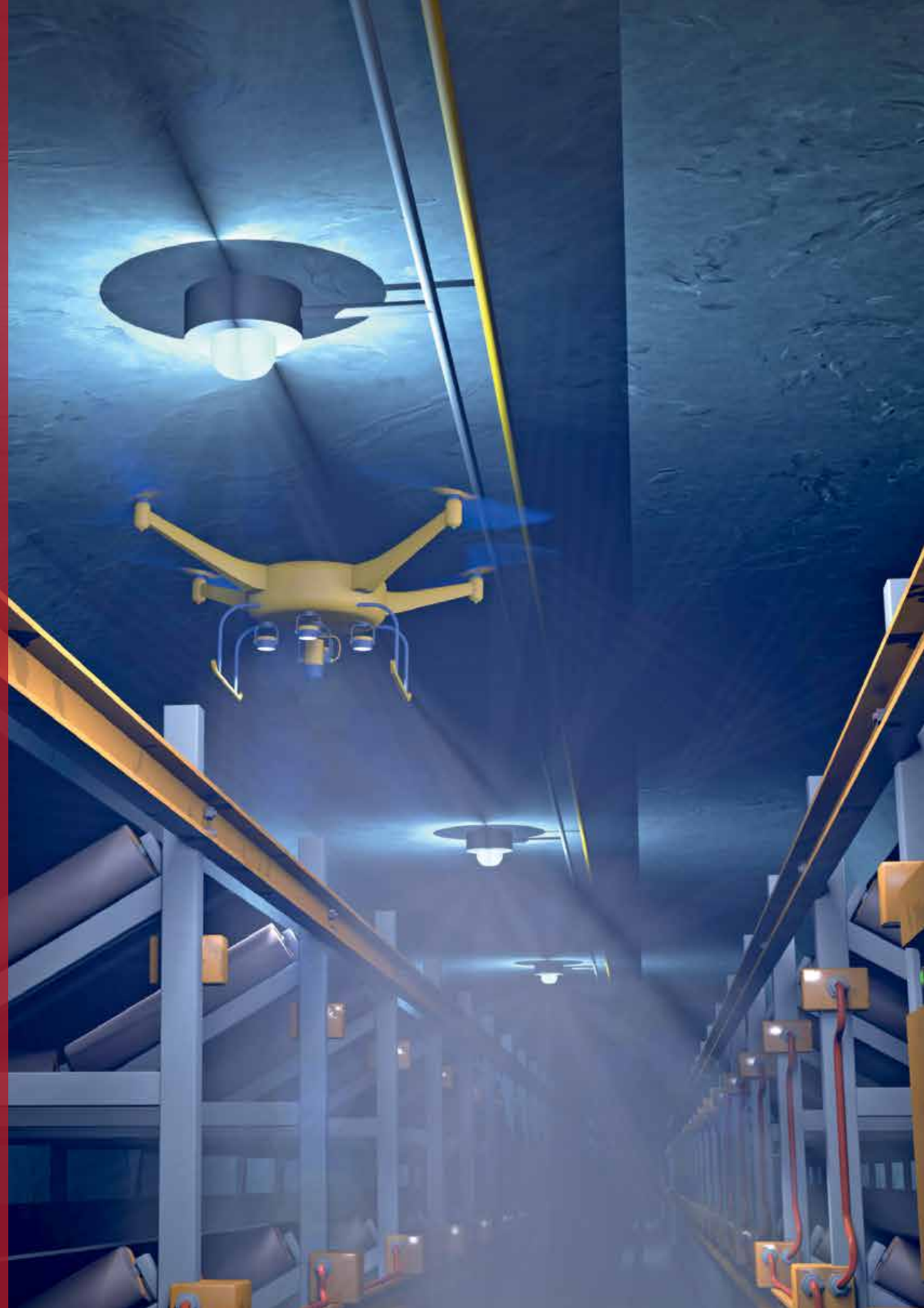
ОДНИМ ИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРОЕКТОВ ДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ КАЗАХСТАНА, КОТОРЫЙ СЛЕДУЕТ ВЫДЕЛИТЬ ОТДЕЛЬНО, ЯВЛЯЕТСЯ РАЗВИТИЕ ДОБЫЧИ УРАНОВОГО КОНЦЕНТРАТА И ПРОИЗВОДСТВО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ АЭС.

Казахстанский урановый концентрат, добываемый АО «НАК «Казатомпром», обеспечивает порядка 40% мирового рынка атомной энергетики (22,8 тыс. тонн урана добыто в 2019 году)[14]. Развитие этого направления обеспечивает не только рост экспортного потенциала Казахстана, но и формирует позитивный имидж страны на мировой арене как поставщика качественного топлива для атомной энергетики. Атомная энергетика развивается, новые типы реакторов становятся все надежнее и безопаснее. В ближайшее время ожидается появление прорывных экономически эффективных технологий ядерного синтеза. В 2019 году во Франции началась сборка экспериментального термоядерного реактора. Эксперты говорят о том, что АЭС такого типа выдадут первую энергию потребителям примерно в 2040 году, однако 20 лет для этой отрасли — очень небольшой период времени. Эксперты в области энергетики говорят о том, что Казахстан имеет возможность строительства 3-4 мини АЭС мощностью в 300-400 МВт каждая. Сдерживающим фактором в развитии атомной энергетики Казахстана является общественное мнение казахстанцев, которые опасаются развития этого направления энергетики из-за боязни аварий по примеру Чернобыльской аварии (1986 г.) и Фукусимы (2011 г.). Однако, если Казахстан начнет строительство АЭС, мы получим отрасль полного цикла: добыча уранового концентрата, производство топлива и генерация энергии на собственных АЭС.

[14] *Казахстан сохранил лидерство в мировой добыче урана... Подробнее: https://kursiv.kz/news/otraslevye-temy/2020-03/kazakhstan-sokhranil-liderstvo-v-mirovoy-dobyche-urana*

КАКОЕ БУДУЩЕЕ НАС ЖДЕТ?

5.



КАКОЕ БУДУЩЕЕ НАС ЖДЕТ?

Образ будущего горно-металлургического комплекса РК на горизонте 10-15 лет формируется тремя крупными блоками трендов:

1. Четвертая промышленная революция.
2. Отраслевые тренды.
3. Новое общество – комфорт и индивидуализм.

5.1. «УМНАЯ» ШАХТА И ФАБРИКА, ПРЕДИКТИВНАЯ АНАЛИТИКА ТОИР

Ключевыми технологиями четвертой промышленной революции являются: Big Data (большие данные), искусственный интеллект, интернет вещей, виртуальная и дополненная реальность и другие технологии и инструменты, которые формируют концепцию «Человек+».

«Человек+» – это сотрудник, поддерживаемый на рабочем месте умными системами. Для повышения внутренней эффективности предприятия в будущем важным становится владение оперативной информацией о производственных процессах, о качестве работы оборудования и диспетчеризация всего оборудования и процессов из одного центра.

Будущее ведущих металлургических предприятий Казахстана в большей степени основывается на ожиданиях трансформации от технологических новшеств тренда цифровизации и роботизации.

Цифровизация позволит получать большой объем данных о производственном процессе в режиме реального времени. Это делает возможным внедрение технологий Big Data на предприятиях горно-металлургического комплекса.

Роботизация и автоматизация производственных процессов позволит снизить влияние человеческого фактора на производственный процесс и сократит потери качества продукции, обеспечит переход на удаленное управление производственными процессами и отдельными машинами.

Предприятия горно-металлургического комплекса Казахстана в будущем – это предприятия по комплексному развитию управляемого оборудования.

Такое видение будущего обусловлено возрастанием сложности оборудования с каждым новым поколением. Оборудование все меньше становится подобным орудию труда, т.е. продолжением

руки человека и все больше становится автономной системой, способной принимать решения без или с минимальным участием человека.

Роль профессионалов основного производства в металлурги и и энергетике будет снижаться, поскольку специалист будущего, в отличие от настоящего, все больше будет занят обслуживанием и настройкой оборудования.

От точности настройки оборудования решающим образом будет зависеть выпуск продукции нужного качества, требуемого объема и в требуемые сроки.

Повысится роль службы технического обслуживания и ремонта оборудования (ТОиР), которая станет не просто ремонтной службой, но целостной системой развития оборудования, управления техникой на основе больших данных, и предиктивного обслуживания. Компетенции и профессии металлургов и специалистов ТОиР будут смешиваться и интегрироваться.

Это все станет возможным благодаря:

- применению умного оборудования (оно заберет часть простых функций и сократит ряд профессий),
- удаленного управления (что позволит вывести человека из опасной зоны и изменит требования к его квалификации),
- больших данных и искусственного интеллекта, которые позволят собирать и визуализировать производственный и сервисный процессы в едином центре управления производством.

Важную роль играют вопросы подготовки специалистов с особенными компетенциям:

- модульный ремонт оборудования,
- интеграция механики,
- электроники и информатизации оборудования,
- управление поставщиками *(например, ожидается появление такой профессии, как офицер управления работой поставщика),*
- разработка специальных гаджетов ремонтников, и т.д.

Будущая трансформация разделит ТОиР на две принципиально различные группы:

- *Работа со старым оборудованием* – киборгизация аналогового оборудования и новые материалы.
- *Работа с новым оборудованием* – умное оборудование.

Каждое направление потребует от ТОиР функций и задач, новой производственной фокусировки:

- *Фокусировка А* – работа со старым оборудованием.
- *Фокусировка В* – работы с новым оборудованием.
- *Фокусировка С* – общая работа систем управления ТОиР по интеграции двух видов оборудования *(аналогового и цифрового).*

Фокусировка А РАБОТА СО СТАРЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ	**Фокусировка В** РАБОТА С НОВЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ
1. Поддержание работоспособности существующего оборудования (экстренные ремонты, упреждающие ремонты, предиктивная аналитика, отработка системы поставки ТМЦ). 2. Модернизация действующего оборудования (внедрение новых материалов и механических принципов, сокращение ряда технологических этапов, консолидация функциональных систем. централизация технических систем). 3. Киборгизация действующего оборудования (внедрение измерительных датчиков, внедрение данных, их сбор и обработка, установка цифровых систем наблюдения и управления процессом работы и обслуживания оборудования).	1. Ранняя подготовка специалистов для работы с новым оборудованием (стажировка или аккредитация аутсорсинга). 2. Интеграция старого и нового оборудования (системное видение долгосрочных планов и каналов интеграции). 3. Разработка систем жизненного цикла нового оборудования.
Фокусировка С ОБЩАЯ РАБОТА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТОиР.	
Обработка данных. Управление процессом снабжения комплектующих. Развитие сферы экспертов и развитие сферы поставщиков. Стратегическое планирование развития оборудования и производственной системы.	

Ведущую роль в создании будущего играет служба ТОиР, которая проявляется уже сегодня.

По оценкам экспертов, автоматизация производства вызовет изменения в структуре трудовых ресурсов.

Роботизация и цифровизация станут основным признаком хождения в будущее. С одной стороны, автоматизация и роботизация должны привести к сокращению численности персонала (эксперты не пришли к единому мнению по поводу картины будущего уровня автоматизации, поэтому имеется большой разброс в показателях прогнозной оценки сокращения численности: от 10 до 50% и более).

Процесс модернизации и автоматизации оборудования на большинстве ведущих предприятиях горно-металлургического комплекса будет проходить в три этапа:

- до 2022 года предполагается массовое оснащение производства средствами малой механизации,
- после 2025 года ожидается завершение автоматизации большинства систему управления.

Уровень автоматизации.

В условиях роботизации и цифровизации оборудования структура деятельности ТОиР усложняется и разрастается.

По оценкам экспертов, автоматизация производства вызовет изменения в структуре трудовых ресурсов. С одной стороны, автоматизация и роботизация должны привести к сокращению численности персонала (эксперты не пришли к единому мнению по поводу картины будущего уровня автоматизации, поэтому имеется большой разброс в показателях прогнозной оценки сокращения численности: от 10 до 50% и более).

В ближайшие 3-5 лет должны быть выделены отдельные должности и специальности, которые возьмут на себя часть функций:

- Сбора и обработки данных.
- Долгосрочное прогнозирование развития оборудования и влияния на инвестиционные решения.
- Взаимодействие с крупными поставщиками оборудования и переход на субподрядный тип отношений и др.

Процесс модернизации и автоматизации оборудования на большинстве ведущих предприятиях горно-металлургического комплекса будет проходить в три этапа:

- до 2022 года предполагается массовое оснащение производства средствами малой механизации,
- после 2025 года ожидается завершение автоматизации большинства систему управления. Уровень автоматизации будет расти, в том числе, будет расти сложность крупных механизмов – печи, конвейеры, дробилки и т.д;
- на горизонте 2030 года ожидается запуск производства роботов для нужд корпорации; к 2035 году возможна роботизация производства.

С другой стороны, ожидается рост численности персонала, занимающегося обслуживанием, ремонтом, настройкой механизмов. Можно говорить о том, что происходит внутренняя миграция кадров из структур основного производства, в структуры сервиса и поддержки.

5.2.
БИЗНЕС НА ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ

Одним из самых сильных трендов, набирающих силу и оказывающих давление на горно-металлургическую отрасль – экологические требования к производству. С одной стороны, это придет к ужесточению требований по снижению эмиссии в окружающую среду, с другой стороны, это открывает новые возможности для развития дополнительных источников прибыли.

Будущее горно-металлургических предприятий РК будет основано на противоречии:

- с одной стороны, прогнозируется рост спроса на продукцию черной и цветной металлургии до 2035 года (увеличение нагрузки на оборудование);
- с другой стороны – износ основного оборудования и снижение его эффективности20, уменьшение богатства рудников и шахт (уменьшение выхода продукции, рост нагрузки на производства для поддержания спроса), рост числа товаров-субститутов в виде композитных материалов.

Против этих трендов выступает общий рост эффективности от снижения простоя оборудования и повышения эффективности координации работ за счет достижений индустрии 4.0.

В этих условиях будущее горно-металлургического комплекса находится в расширении сфер интересов компаний в сторону переработки отходов и собственного производства комплектующих.

С одной стороны, это будет приводить к ужесточению требований к снижению эмиссии в окружающую среду. С другой стороны, это означает, что будет выгодно двигаться в новые направления. Это означает изменение структуры генерации прибыли: ранее металлургия извлекала прибыль только из производства и продажи металлов, а теперь источником доходов станет подотрасль переработки отходов производства, а также собственная подотрасль локализации производства части оборудования.

Развитие технологий извлечений полезных компонентов не только химическим, но и биологическим способом привела к тому, что отходы производства, в том числе и металлургического, стали самостоятельным товаром, который покупается с целью извлечения прибыли. Подотрасль локализации производства оборудования имеет огромный потенциал, так как прежнее оборудование требует обслуживания, а поставщики не полностью поддерживают его сервис. Эти два направления являются для металлургических предприятий примерами «голубых океанов»[21].

Это будет формировать особое будущее для передовых металлургических компаний, требуя от них развития компетенций в

Эксперты считают, что будущие 15 лет пройдут под лозунгом – ОБЩЕСТВО РЕЦИКЛИНГА.

области переработки отходов, а также инженерных навыков в области локализации производства в области машиностроения и экологии. Это приведет к развитию нового класса профессий в области органической и неорганической химии.

Таким образом, главный акцент в учете отраслевых трендов предприятиями Казахстана -это переосмысление горно-металлургических предприятий как предприятий полного цикла, не наносящих ущерб экологии и формирующих вокруг себя новые подотрасли. Тем самым ведущие предприятия превращаются в локомотив развития малого и среднего бизнеса в области локализации производства и экологических технологий переработки отходов как новых источников доходов предприятий горно-металлургического комплекса.

[20] Существующие металлургические предприятия проектировались 50 и более лет назад и были рассчитаны на руду с большим содержанием полезного компонента. Уже в настоящий момент по причине снижения содержания полезного компонента КПД предприятий резко снижается даже без учета их физического износа.

[21] Термин, предложенный Ким Чан и Рене Моборн. Голубой океан – создание не существовавшего ранее спроса на новом рынке («голубой океан»), где практически отсутствуют конкуренты, вместо того, чтобы конкурировать со множеством конкурентов на малоприбыльных рынках («алый океан»).

5.3. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ТЕХНОПАРКИ И ИННОВАЦИОННЫЕ ЦЕНТРЫ

Этот тренд формирует образ будущего, который в корне меняет созданную с XVIII века систему производственной подготовки на основе учебных классов и специальностей.

В ближайшие 10-15 лет будет развиваться концепция сквозных компетенций и смешанной подготовки специалистов.

Также, если ранее учебные центры работали автономно, то в будущем предприятие само должно превратиться в большой учебный центр, с элементами индивидуальной подготовки рабочего, применения систем искусственного интеллекта для оценки и составления программ его обучения.

Процесс обучения и рабочий процесс будут интегрированы. В процессе работы сотрудник постоянно будет выполнять учебные задачи и, тем самым, повышать свою квалификацию.

Будет реализована концепция сквозного обучения на протяжение всей жизни. Сам же завод должен уйти от образа «грязного и опасного» места, превратившись в «чистый и безопасный металлургический технопарк» с современными печами и сталелитейным оборудованием.

В технопарках будут работать инновационные центры, центры промышленного развития, здесь будет проходить профориентационную работу молодёжь, будут создаваться стартап-проекты.

Важно то, что новое поколение рабочих хочет работать в креативном пространстве и, прежде всего, индивидуально.

Представители поколений Y и Z могут начать покидать моногорода и не рассматривать профессии, например, плавильщика, теплотехника, механика и др. как те, которым можно посвятить всю жизнь.

Вторая группа трендов, влияющих на кадровое положение в будущем – тренды, связанные с особенностями развития поколений Y и Z, которые уже находятся в трудоспособном возрасте, а в течение 10-15 лет составят большинство потенциальных работников на предприятиях горно-металлургической отрасли.

Следующие характерные черты данных поколений могут оказать существенное влияние на ОБРАЗ БУДУЩЕГО предприятий Казахстана:

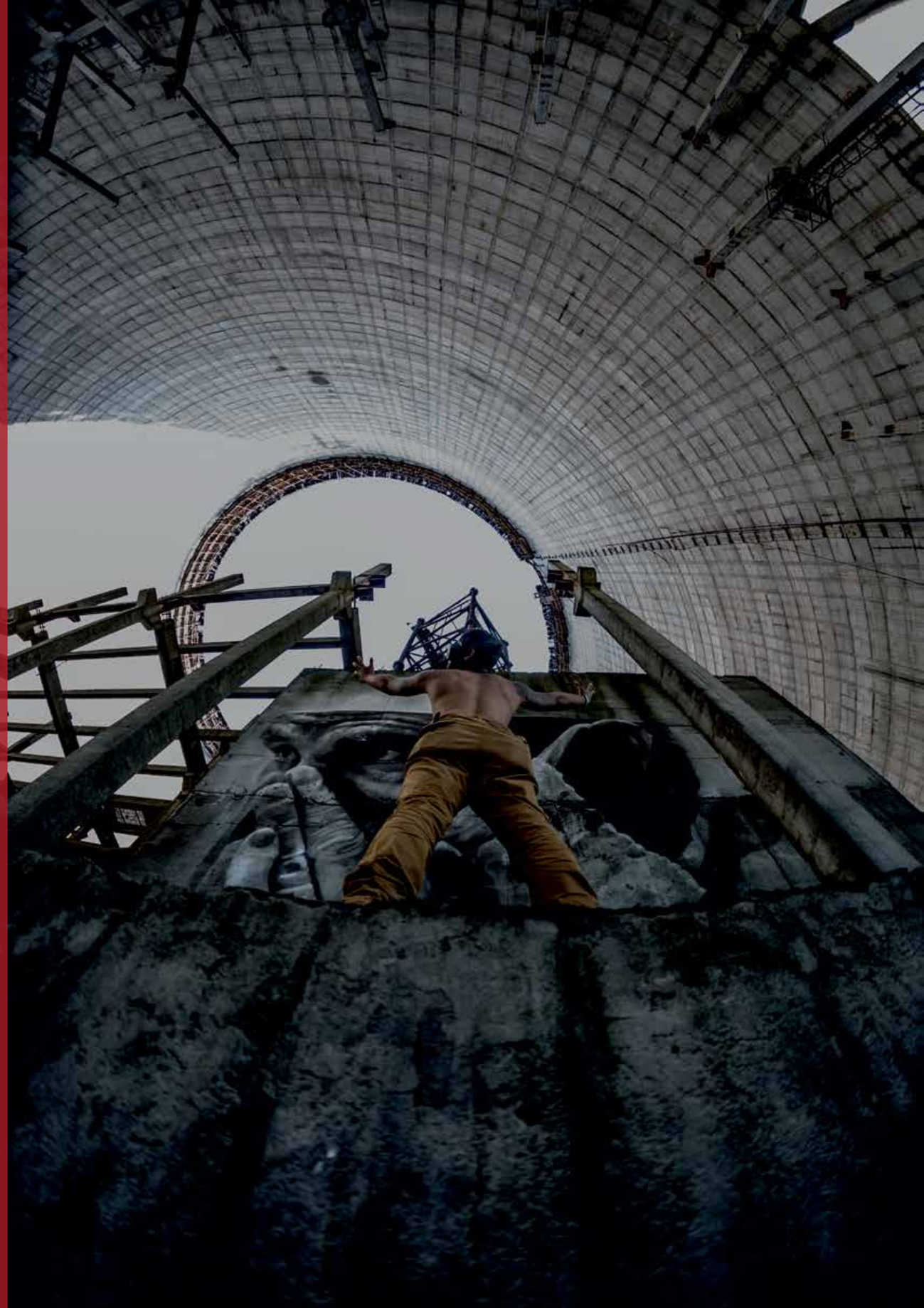
- Представители данных поколений склонны оттягивать переход во взрослую жизнь на более долгий срок по сравнению с их родителями.
- Они не торопятся строить карьеру и обзаводиться семьей. На них оказывает влияние пример старших поколений: жить всю жизнь с человеком, который тебе не подходит и всю жизнь работать на одной работе, которая тебе не нравится.
- Данные граждане при взрослении имели примеры мгновенного обогащения, мгновенного получения признания отдельными их кумирами, поэтому они не связывают успех с долгой упорной работой.
- Они предпочитают гибкий график работы и самореализацию другим благам, которые может предоставить им работа.
- Они не заинтересованы в стабильной работе на одном месте в течение всей жизни.
- Они более мобильны и владеют информацией.

Принимая во внимание, что эксперты не в полной мере учитывали социальные тренды, влияющие на выбор работы, места жительства, выбор карьеры, на горизонте 10-15 лет для Казахстана может реализоваться негативный сценарий.

Стремясь обеспечить себе более комфортные условия проживания: качественная городская инфраструктура, наличие в городе сообществ для саморазвития и самореализации, выбор качественного досуга, образования, медицины (или хотя бы иллюзия такого выбора), люди станут выбирать для жизни центральные города Казахстана или крупные города России. Больший процент людей, владеющих английским языком, сделает возможным развитие тенденции легальной миграции в Канаду, Австралию, Новую Зеландию, т.е. страны, обеспечивающие более высокий уровень жизни людям, владеющим рабочими профессиями.

КАК ПРИГОТОВИТЬСЯ К БУДУЩЕМУ?

6.



6.1.
ЧЕТЫРЕ ГРАМОТНОСТИ БУДУЩЕГО

Соединяя информационные технологии с оперативными технологиями и обмениваясь данными по всей цепочке поставок и за ее пределами, горнодобывающая и металлургическая промышленность могут принести значительную пользу для себя и для общества.

БАЗОВЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ В ПРЕДСТАВЛЕННОМ АТЛАСЕ ВЫБРАНЫ:

1. Системное мышление.
2. Навыки межотраслевой коммуникации.
3. Экологическое мышление.
4. Бережливое производство.
5. Умение управлять процессами и проектами.
6. Клиентоориентированность.
7. Программирование/Робототехника/Искусственный интеллект.
8. Творчество.
9. Мультиязычность и мультикультурность.
10. Саморазвитие и адаптивность.

7 БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

Бережливое производство – это концепция управления предприятием, основанная на постоянном поиске, сокращении или устранении потерь. Под потерями понимаются те действия, процессы или операции, которые потребляют ресурсы (человеческие, временные, материальные, и т.д.), но не добавляют ценности для конечного или промежуточного потребителя.

Специалисты, обладающие компетенциями бережливости, смогут повысить эффективность подразделений или предприятий целиком без привлечения больших инвестиций.

Бережливое производство меняет подход к управлению эффективностью предприятия с экстенсивного (работать больше и быстрее) на интенсивный (работать эффективнее, т.е. делать только то, что необходимо и не делать того, без чего можно обойтись).

Актуальность бережливых методов управления возрастает, потому что традиционные методы управления уже достигли своего пика, дальнейшее развитие бизнеса будет все больше фокусироваться на интенсивном развитии и методах бережливых улучшений.

2 МУЛЬТИКУЛЬТУРНОСТЬ И МУЛЬТИЯЗЫЧНОСТЬ.

Мультикультурность – это сохранение и развитие в отдельно взятом сообществе (государстве или предприятии) культурных особенностей находящихся там людей.

Современный мир становится глобальным стремительными темпами.

Мультикультурность и мультиязычность на предприятии предполагает не только учет национальных или религиозных культур, но и культур мышления, психотипов, коммуникаций и индивидуальных особенностей.

Уже сейчас не является исключением компания, в которой работают специалисты, родившиеся или проживающие в разных концах земли.

Политика мультикультурности и мультиязычности задает вектор взаимодействия непохожих друг на друга людей: не конфликтовать, а признавать друг друга.

Изменения, происходящие сегодня, ставят новые, невиданные до сих пор задачи. Общепризнано, что самые эффективные решения рождаются на стыке разных областей знаний, подходов, культур.

Самые эффективные команды включают в себя людей с разными особенностями мышления, психологии, распределения ролей в команде. Мультикультурные команды смогут находить эффективные необычные решения и даже решать нерешаемые до сих пор проблемы.

3 РАБОТА С ЛЮДЬМИ.

Работа с людьми – это умение максимально раскрыть потенциал команды и каждого ее члена для достижения целей организации.

Несмотря на массовую роботизацию и автоматизацию, решающая роль в экономике будущего отводится человеку и его творческим способностям.

Особенно ярко это проявляется в IT-компаниях. Компании обладают приблизительно одинаковыми компьютерами, знают, хоть и в разной степени, одни и те же языки программирования, но одни компании становятся сверхуспешными, а другие закрываются через полгода.

Как правило, ключ к успеху лежит в эффективной работе команд.

Актуальность возрастает с увеличением доли миллениалов в рабочих коллективах. Эти люди в большей степени ценят индивидуальных подход. Эффективное раскрытие потенциала каждого работника может создать решающее конкурентное преимущество для предприятий будущего.

4 ПРОГРАММИРОВАНИЕ, РОБОТОТЕХНИКА, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ.

В эту сферу включены разнообразные навыки, связанные с разработкой и настройкой систем искусственного интеллекта, наладкой и настройкой роботов, разработкой программ для управления производственными процессами и отдельными машинами.

Автоматизация и роботизация стремительно проникают во все сферы, включая производство.

Ожидается, что через 15-20 лет машины заменят человека в большинстве рутинных операций, не требующих творческих навыков.

Поэтому потребность в специалистах с данными навыками будет расти во всех отраслях. Именно эти специалисты и должны будут обеспечить массовый приход машин во все отрасли экономики.

Автоматизация производства позволит исключить человеческий фактор и повысить производительность труда там, где присутствуют рутинные операции, не требующие особой подготовки и творческих навыков.

Специалисты будут востребованы не в основном производстве, а в сфере обслуживания и настройки машин, роботов и систем, принимающих алгоритмизированные решения.

5 СИСТЕМНОЕ МЫШЛЕНИЕ.

Умение специалиста объединять (обобщать) частные факты в общую картину, строить иерархические уровни для понимания различных ситуаций (экономических, политических, деловых) и приятия долгосрочных решений. Важным качеством является понимание того, как изменение одного элемента, в последствии, отразится на других элементах.

Значимость системного мышления возрастает по причине ускорения изменений в жизни, необходимости осваивать новые профессии.

Также нарастания взаимопроникновения различных сфер

друг в друга (социальные сети, экономика, политика, производство и т.д.).

Специалисты с навыками системного мышления смогу решать такие задачи:

- принятие сильных долгосрочных решений в условиях быстрых изменений в экономике,
- проводить диагностику больших технических и социальных систем,
- принимать решения об устранении корневых причин, сдерживающих развитие,
- также этот навык позволит обеспечить интеграцию различных проектных команд в единый рабочий организм.

6 ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ.

Экологическое мышление ориентировано на достижение гармонии бизнеса и окружающей среды.

Уже сейчас развивается цикл работы бизнеса от создания до утилизации продукта, а не только его продажи и потребления.

Экологическое мышление ставит высшим приоритетом здоровье и устойчивое развитие.

Значимость экологического мышления возрастает по причине того, что развитие промышленности достигло предела и все дальнейшие модели устойчивого роста общества, экономики и бизнеса должны быть построены на основе взаимных интересов с природой, экосистемой, ее поддержания и развития. Специалисты с навыками экологического мышления смогут решать такие задачи, как бережное отношение к ресурсам, достижение нулевой эмиссии вредных веществ в окружающую среду, переработка отходов и использование вторичных ресурсов.

7 НАВЫКИ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТВОРЧЕСТВА.

Навыки художественного творчества, умение выражать чувства и эмоции в образных формах, умение создавать собственные художественные образы, наличие развитого эстетического вкуса.

В будущем роботы и машины заменят человека во многих сферах.

Единственная сфера, которая пока недоступна машинам, – сфера творчества.

Специалисты, обладающие творческими навыками, получат преимущество практически во всех сферах бизнеса.

Зародившаяся тенденция персонификации и индивидуализации товаров и услуг будет развиваться и дальше и недалек тот день, когда все товары и услуги станут максимально персонифицированными.

Соответственно, возрастет спрос на новые креативные формы рекламы и маркетинга, учитывающие индивидуальные особенности потребителя.

8 МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОММУНИКАЦИЯ.

Межотраслевая коммуникация состоит в понимании технологий, процессов и рыночной ситуации в разных смежных и несмежных отраслях кросс функциональное и кросс дисциплинарное взаимодействие.

Все больше передовых продуктов создается на стыке разных отраслей и специалистам не-

Эта компетенция позволяет быстрее учиться, брать лучшее из разных областей, за счет такого взаимного обогащения обеспечивать развитие внутри своей области.

обходимо умение разбираться одновременно в нескольких областях знаний.

Обладающие такой компетенцией специалисты могут создавать неожиданные, уникальные, прорывные решения.

9 *КЛИЕНТОРИЕНТИРОВАННОСТЬ.*

Клиентоориентированность понимают, как умение работать с запросами потребителя, способность компании и сотрудников своевременно определять желания клиентов, чтобы удовлетворить их своей продукцией или услугой с максимальной выгодой. Конкуренция за потребителя все время растет, и все работодатели хотят видеть у себя клиентоориентированных сотрудников. Эта компетенция стала критически важной для успешности компаний.

Во второй половине XX века появилось понятие внутреннего клиента, т.е. промежуточного потребителя, расположенного далее по производственной цепи внутри одной компании.

Владение этой компетенцией позволяет точно понять запрос клиента и предложить наиболее подходящее для него решение, а также выстроить процесс производства и сервиса более рационально, исключив из него стадии, не важные для клиента.

6.2. НАВЫКИ СПЕЦИАЛИСТА БУДУЩЕГО

Итак, у нас появился перечень профессий, которые, с большой вероятностью, появятся через 5-10 лет.

Давайте выясним, какими навыками вы должны обладать, чтобы овладеть новой профессией и построить успешную карьеру компаниях горно-металлургической отрасли.

Ведущие эксперты горно-металлургической отрасли Казахстана высказали мнение о том, какие навыки будут основой карьерного роста в отрасли.

ПЕРВОЕ, что следует знать – для того, чтобы в будущем стать востребованным специалистом, надо будет иметь не только профессиональные навыки.

Уже сейчас в ведущих компаниях ГМК включают в кадровый резерв и повышают в должности специалистов, которые знают методы улучшения производства, и проявляют себя лидерами. Сейчас требования еще не так распространены, но через 5-7 лет станут обязательным условием для карьерного роста молодых специалистов.

Перечень желательных и необходимых навыков расширяется.

Работодатели хотят нанимать специалистов, способных быстро адаптироваться, владеть собой, пользоваться современными инструментами планирования и организации.

ВО-ВТОРЫХ, изменится модель образования: главным свойством будущего станет сложность. Всем придется адаптироваться к новым формам образования.

Модель образования, к которой мы привыкли, называется индустриальной, и была разработана немецкой школой еще в XIX веке. Для этой модели характерен конвейер «школа-колледж-вуз-высшая школа».

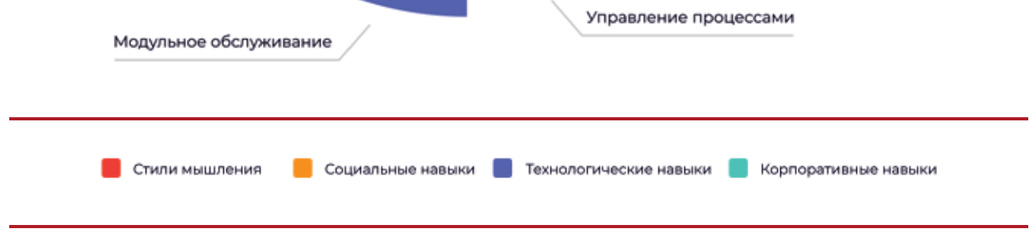
---

[1] В основном это затронет машинистов самоходной техники, операторов неавтоматизированных механизмов (люковой, опрокидчик и т.п.), т.к. их профессии будут исчезать.*
У специалистов ТОиР в связи с тем, что будет появляться новое, кардинально отличающееся оборудование, будут появляться новые задачи по модернизации старого оборудования.

Отличительные признаки старой модели:	Отличительными признаками новой модели станут:
1. получение образования в юности; 2. одно образование на всю жизнь; 3. длительная подготовка по получаемой специальности от трех до пяти лет в зависимости от уровня получения образования; 4. фундаментальная теоретическая подготовка; 5. после получения образования повышение квалификации происходит по желанию, оно не является необходимым, исключения установлены законом; 6. система подготовки локализована в учебном заведении. 7. Новая модель образования еще не сформировалась, и различные авторы описывают ее по-разному.	***Непрерывное образование смешанных возрастных групп:*** 1. Станет нормой получать новую профессию в зрелом возрасте*. Будут созданы новые методики преподавания, учитывающие возрастные особенности обучающихся: ослабление памяти, более высокий уровень ответственности и усидчивости. 2. Появление различных по длительности образовательных программ, от сверхкоротких (10-15 часов), до сверхдлинных. 3. Глобализация образовательного пространства: (С одной стороны, у жителей регионов появится больше возможностей доступа к качественному образованию. Переезд в столицу или высокоразвитые страны перестанет быть единственной возможностью получить специфичное образование, например, в биологии, астрофизике и т.п. Появится больше равных возможностей). 4. Появление образовательных экосистем и единых тематических образовательных платформ в стране (единая медицинская, инженерная и другие платформы, объединяющие классические ВУЗы).

В РАМКАХ ПРОЕКТА «АТЛАС НОВЫХ ПРОФЕССИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ КАЗАХСТАНА» НАВЫКИ БЫЛИ С ГРУППИРОВАНЫ В ЧЕТЫРЕ БОЛЬШИХ БЛОКА:

1. ***Востребованные стили мышления.***
2. ***Социальные навыки.***
3. ***Технические навыки.***
4. ***Корпоративные навыки.***



6.3. НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩЕГО

1 МЫСЛИТЕЛЬНЫЕ НАВЫКИ.

Эксперты сходятся во мнении, что все большая часть процессов и функций будет выполняться роботами и искусственным интеллектом. К 2030-2040 гг. в выполнении типовых задач человек будет проигрывать машине. Как же нам выиграть конкурентную борьбу?

Мышление – одна из немногих сфер, куда машины пока не проникли. Критическое, творческое, системное и другие стили мышления доступны только человеку и в обозримом будущем останутся его монополией.

Уже сегодня специалисты будущего должны целенаправленно развивать в себе мыслительные стили и техники.

Лишь в этом случае нам удастся закрепиться в будущем с машинами и сделать их помощниками, которые собирают для нас данные и выполняют за нас простые функции и те, которые легко алгоритмизировать.

2 СОЦИАЛЬНЫЕ НАВЫКИ.

Специалисту будущего недостаточно уметь работать с машинами, ему нужно уметь управлять собой и взаимодействовать с другими людьми.

В условиях развития технологий все больше будет возрастать запрос на построение доверительной сети общения для удовлетворения эмоциональных потребностей.

Социальные сети, новые производственные сообщества, временные проектные команды потребуют от специалистов умения договариваться и кооперироваться, умение презентовать, модерировать и фасилитировать работу групп.

Эти навыки станут отдельным вектором обучения и самосовершенствования специалиста будущего.

3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАВЫКИ.

В середине прошлого века компьютерные специалисты считали, к началу XXI века компьютерная грамотность станет так же необходима человеку, как умение читать и писать. Мы видим, что их прогнозы сбылись. Цифровизация дает человеку объем информации в тысячи раз больший, чем это было в начале века. Большой объем слабо структурированных данных называют большими данными. Эти данные содержат в себе информацию, на основании которой руководитель сможет принимать более обоснованные и более объективные решения. Объем информации растет с каждым годом, но без обработки эта информация бесполезна. Поэтому будут востребованы специалисты, которые могут определить точки и инструменты сбора данных, структурировать и проанализировать их и выдать структурированную информацию руководителю для принятия решений.

4 КОРПОРАТИВНЫЕ НАВЫКИ.

Ядром промышленных компаний XX века была фабрика и корпорация. Это большие организации, которые способны объединить большое число специалистов и организовать массовый выпуск продукции. По оценкам экспертов, ядром бизнеса в XXI веке станут цифровые платформы. В течение 10-15 лет мы получим синтез организационных моделей XX и XXI веков. Современные корпорации неповоротливы и излишне иерархиезированны. Если сотрудник хочет внести предложение, то потребуется много времени, чтобы пройти стадии согласования, изменения действующих регламентов, инертности и преодолеть сопротивления изменениям. Чем ниже сотрудник в корпоративной иерархии, тем сложнее пройти эти процедуры.

Залог успеха в конкурентной борьбе – быстрое принятие решений и их реализация. В будущем спрос на такую скорость только возрастет. Для преодоления этого недостатка современные корпорации меняют стиль управления. Организации будущего предоставляют всем целеустремленным сотрудникам, у которых появляется инновационная идея улучшения, возможность проявить себя, независимо от положения в иерархии. Чтобы воспользоваться этой возможностью, сотруднику нужно овладеть рядом навыков: управления, Agile планирования.

Сотрудники, у которых есть идеи улучшений и которые могут самоорганизоваться для их выполнения, станут движущей силой развития компаний будущего.

1 МЫСЛИТЕЛЬНЫЕ НАВЫКИ.

Какие именно навыки потребуются, чтобы выиграть конкуренцию у машин? Важнейшими стилями мышления для построения карьеры в компаниях ГМК в будущем будут аналитическое мышление, системное, проектное, и конструкторское.

1.1.-1.2. АНАЛИТИЧЕСКОЕ И СИСТЕМНОЕ МЫШЛЕНИЕ ЛИДИРУЕТ СО ЗНАЧИТЕЛЬНЫМ ОТРЫВОМ.

Эксперты отмечают, что это связано с нарастанием неопределенности и расширением перечня сложных задач. В будущем их число будет только расти.

Аналитическое и системное мышление помогают упорядочить большой объем поступающих данных и принимать решения в условиях их недостатка. Те, кто владеет этими навыками, видят причинно-следственные связи развития событий как на производстве, так и в отрасли, выявляют приоритетность задач.

Навыки аналитического и системного мышления будут востребованы, потому что начинают развиваться профессии, которые фокусируются только на работе с большими объёмами собираемых на производстве данных.

Например, аналитик больших данных, специалист по сбору информации, аналитик-технолог со знанием металлургии.

1.3. ПРОЕКТНОЕ МЫШЛЕНИЕ

– это представление рабочих задач в виде проектов, т.е. умение определять этапы достижения целей, находить способы решения, определять необходимые ресурсы и необходимых исполнителей.

Проектное мышление требуется в разных сферах деятельности: от менеджмента до разработки IT-продуктов, от внедрения на предприятии автоматической системы управления до реализации корпоративной стратегии.

Предприятия постепенно отходят от рутинного метода управления и переходят на проектный тип управления.

1.4. КОНСТРУКТОРСКОЕ МЫШЛЕНИЕ

– умение разрабатывать технические решения для улучшения свойств оборудования, повышения производительности труда. Такие специалисты будут востребованы в сфере ТОиР.

2 СОЦИАЛЬНЫЕ НАВЫКИ.

Среди социальных навыков эксперты прогнозируют востребованность умения работать в условиях неопределенности, стрессоустойчивость, быструю обучаемость, а также инициативность и лидерство.

2.1-2.2. ИНИЦИАТИВНОСТЬ И ЛИДЕРСТВО.

Эксперты считают важнейшими навыками для специалиста будущего. Постепенно структура организаций становится менее иерархичной, более горизонтальной. Меньше становится формальных лидеров и возрастает роль неформальных, которые не обладают номинальной властью. Инициативные сотрудники ценятся выше, потому что компаниям будущего нужно быстрее реагировать на изменяющиеся условия, не дожидаясь команды сверху. Инициативность и лидерство востребованы во всех сферах, начиная от рабочих бригад, выполняющих рутинные операции, заканчивая верхним уровнем менеджмента.

2.3. БЫСТРАЯ ОБУЧАЕМОСТЬ.

Знания стремительно устаревают. Для того, чтобы осваивать новые знания, требуется развивать способность к быстрому обучению. Специалисту необходимо не только быстро обучаться, но и быстро разучиваться, отказываясь от неактуальных знаний, навыков, убеждений. Если еще десять лет назад быстро обучаться требовалось менеджерам и работникам IT-сферы, то сейчас это становится обязательным и для работников металлургической и горнодобывающей отраслей. К сожалению, стремительные изменения технологического уклада и растущий уровень неопределенности повышает уровень стресса как на работе, так и в быту.

Для того, чтобы быть успешным, необходимо уметь справляться со стрессом: вовремя выявлять факторы стресса, определять, какие из них подконтрольны и поддаются управлению, а какие нет, знать и применять методы борьбы со стрессом.

2.4. РАБОТА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ СРАВНИТЕЛЬНО МОЛОДОЙ НАВЫК.

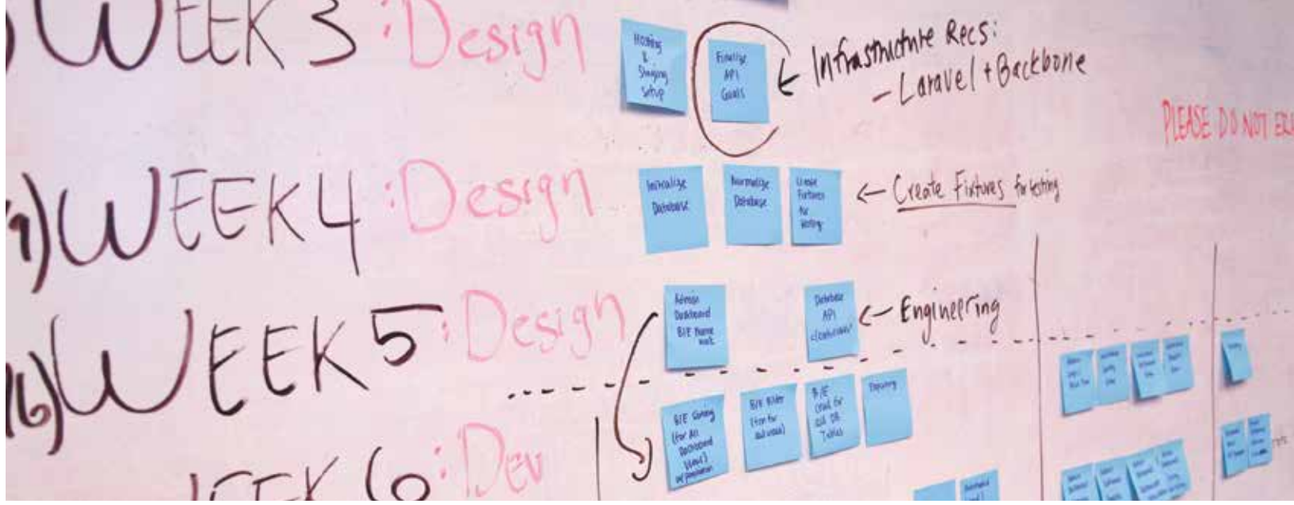
Если в середине прошлого века объем данных, необходимых для принятия решений был относительно небольшим, и условия

оставались стабильными, то сейчас объем данных стремительно растет, условия могут меняться в режиме реального времени.

Это требует и иного подхода к принятию решений. Если раньше считалось, что для принятия решения нужно собрать как можно больший объем исходной информации, то сейчас это сделать невозможно.

Сейчас более важно определить минимально достаточный объем необходимой информации, уметь распределять и перераспределять ресурсы, вовремя реагировать на возникающие изменения.

Навыки будут востребованы среди разработчиков компьютерных моделей работы предприятия, руководителей проектов и т.д.



3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАВЫКИ.

Из корпоративных навыков для сотрудника будущего станет важно налаживать и поддерживать межфункциональное взаимодействие, а также иметь хотя бы элементарные навыки управления проектами, использовать гибкий подход к планированию выполнения задач (Agile-планированием), уметь оптимизировать и управлять производственными процессами.

3.1. СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ.

В условиях растущей конкуренции требуется умение определить, какие операции или действия не создают ценности для потребителя, определять способы сокращать выполнение процесса без ущерба для качества, какие задачи можно выполнять параллельно, чтобы выполнить работу быстрее. Не смотря на термин «управление», этот навык важен не только для менеджеров, но и для инженеров, и для рабочих. Потенциал совершенствования производства заключен именно на местах, поскольку специалисты досконально знают особенности выполнения операции, видят пути их улучшений.

3.2. AGILE – ЭТО ГИБКАЯ СИСТЕМА МЕТОДИК И ПРОЦЕССОВ РАЗРАБОТКИ,

начавшая применяться в IT-сфере. Основные постулаты которой заключаются в том, что нужно фокусироваться на нуждах клиентов, понимать, какой подход их может удовлетворить наилучшим образом, планировать выполнение работ короткими отрезками, в конце каждого отрезка создавать законченный продукт, пусть и в сильно урезанной версии, быструю корректировку задач на основе обратной связи.

Специалисты, владеющие такими навыками, будут востребованы при реализации новых масштабных проектов компании.

Например, внедрению автоматизированных систем управления процессами, цифровизации рабочих процессов и оборудования и т.д. Сложные задачи, которые еще не решались на предприятии, результат, который трудно описать в виде конкретных свойств, высокий уровень неопределенности решаемых задач – главные причины использования Agile-планирования на производстве.

3.3. ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ.

Как уже упоминалось, проектное управление набирает популярность, потому что изменения происходят слишком быстро, и традиционная функциональная структура предприятий не успевает реагировать на них.

Проектный менеджер должен решать задачи высокой степени новизны и сложности, в условиях ограничений по бюджету, срокам, при этом обеспечивая качество выполнения работ.

В противовес традиционным высокоиерархизированным структурам формируются временные проектные команды, которые после завершения проекта расформировываются.

Горно-металлургическим предприятиям Казахстана предстоит реализовать проекты, связанные в первую очередь, с цифровизацией производства, внедрением «умного» оборудования, автоматизированных систем управления.

Сотрудникам с навыками проектного управления предстоит реа-

лизовать проекты мониторингу оборудования, созданию умных шахт, центров удаленного управления.

3.4. НАВЫКИ МЕЖФУНКЦИОНАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.

Потребуются тем, кто работает на стыке разных сфер деятельности, например, ремонтников и работников технологических линий, инженеров и финансистов и т.д..

Эти навыки будут востребованы у менеджеров по синхронизации производственных процессов, специалистов по разработке обучающих программ, разработчиков автоматизированных систем управления, цифровых моделей предприятий и др.

4 КОРПОРАТИВНЫЕ НАВЫКИ.

Технологические навыки будущего – умение работать с кибер-системами, с цифровыми устройствами, навыки программирования, работы с большими данными и умение выполнять модульное обслуживание современного оборудования.

4.1. МОДУЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Приходит на смену обслуживанию с заменой отдельных деталей из-за того, что осовремененное оборудование становится более сложным. В Атласе новых профессий выделен отдельный блок профессий, связанный с модульным ремонтом оборудования.

4.2. НАВЫКИ РАБОТЫ С БОЛЬШИМИ ДАННЫМИ

Будут востребованы в первую очередь:

- аналитиков больших данных,
- разработчиков цифровых моделей,
- digital-технологов,
- прогнозистов.

4.3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

Прежде использовалось разработчиками программного обеспечения.

В будущем эти навыки потребуются операторам технологического оборудования, сотрудникам служб ремонта для настройки оборудования, адаптации к технологическому процессу, устранения неполадок.

Даже на небольших предприятиях внедряются станки с программным управлением, для которых также требуется составление программ.

Программирование потребуется для таких профессий будущего, как инженер апгрейда оборудования, геймификатор промышленного обучения, инженер по предиктивной диагностике, аналитик-технолог и др.

4.4. ДИДЖИТАЛИЗАЦИЯ.

Современное оборудование и современные технологические процессы цифровизируются: удаленно передают данные о ходе процесса на расстояние, корректируют технологический процесс, интерпретируя поступающие сигналы.

Прогнозируется появление таких профессий, как диджитал-технолог, разработчик смарт-систем, администратор систем блокчейн, т.е. специалистов, которые умеют работать с цифровыми системами, выполнять или оптимизировать рабочие процессы, взаимодействия с потребителями и клиентами, либо разрабатывать и обслуживать их.

4.5. КИБЕР-СИСТЕМЫ

– совмещение цифровых датчиков с машинами, средствами индивидуальной защиты и даже с человеческим организмом.

Получение огромного массива данных повышает точность принятия решений, но разработка и внедрение таких систем сложный и дорогостоящий процесс.

Ошибки при разработке приведут к потере больших денежных средств без достижения нужного эффекта.

Внедрение киберфизических систем будет применяться и для создания средств индивидуальной защиты и в промышленной кинезиологии, и для проектирования систем удаленного управления и контроля производственных процессов и работы оборудования.

ЧЕМУ УЧИТЬСЯ ДЛЯ УСПЕШНОЙ КАРЬЕРЫ В ГМК?

7.

НОВЫЕ ПРОФЕССИИ

– это профессии, которые появятся в ближайшем будущем. Они создаются для решения новых задач, которые появляются в связи с внедрением новых технических решений, оборудования, цифровых платформ, а также трансформации общества и экономики.

ТРАНСФОРМИРУЮЩИЕСЯ ПРОФЕССИИ

– это большая часть профессий, которая востребована в настоящее время в отраслях, но при этом специалисты через 5-10 лет должны будут освоить новые навыки, которые потребуются для работы с новой техникой, преодоления новых рисков и использования новых возможностей в отрасли. Название профессий может не меняться, но меняется уровень требований внутри профессии. Этот класс профессий будет полезно изучить тем, кто уже имеет образование и планирует повышать свою квалификацию. Он сможет понять, в каком направлении ему следует развивать свои компетенции.

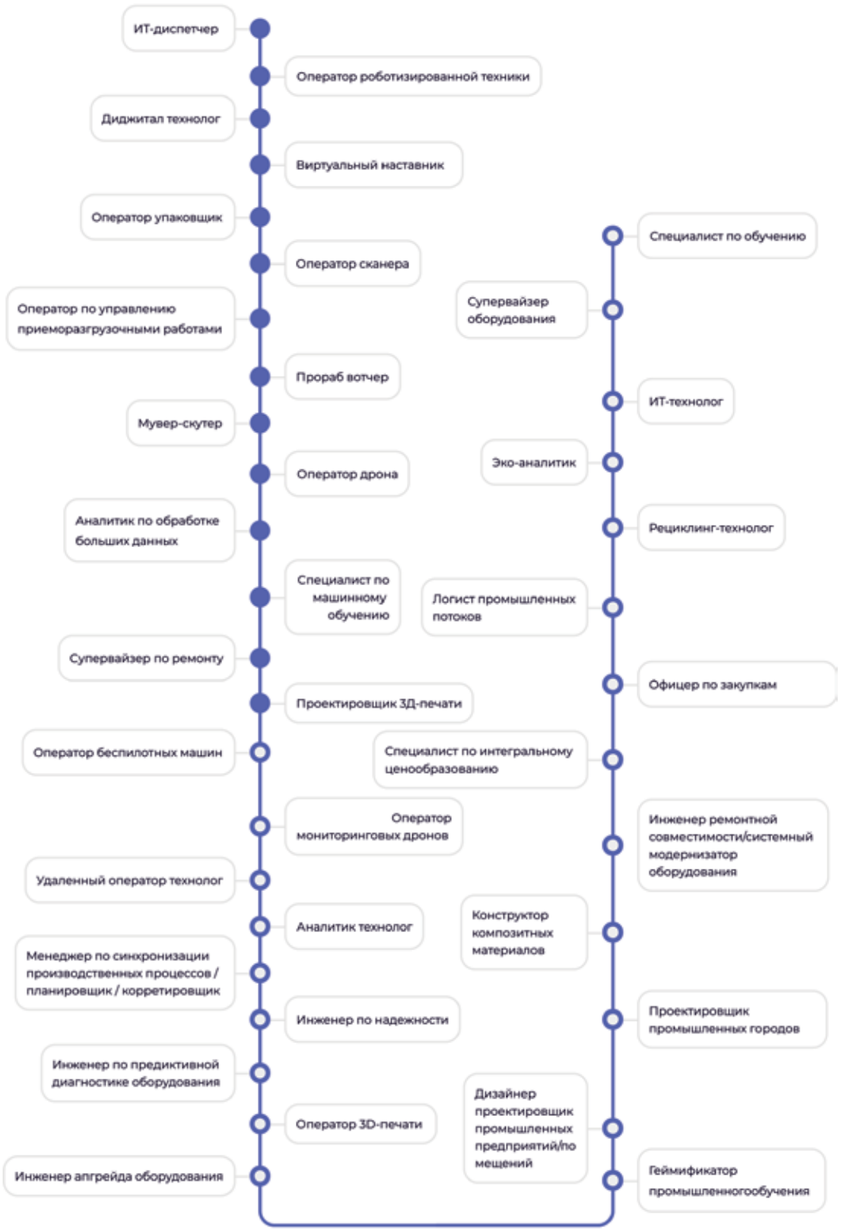
ИСЧЕЗАЮЩИЕ ПРОФЕССИИ

– это те которые станут ненужными в будущем.
Две главные причины исчезновения профессий:

1. *Автоматизация – в условиях развития цифровых технологий: сокращаются как профессии ручного труда, так и часть простых профессий умственного труда – они будут автоматизированы.*

2. *Потеря необходимости в результатах или услугах труда также приводит к тому, что профессия постепенно исчезает.*

Новые профессии ГМК



Профессии **добычи**

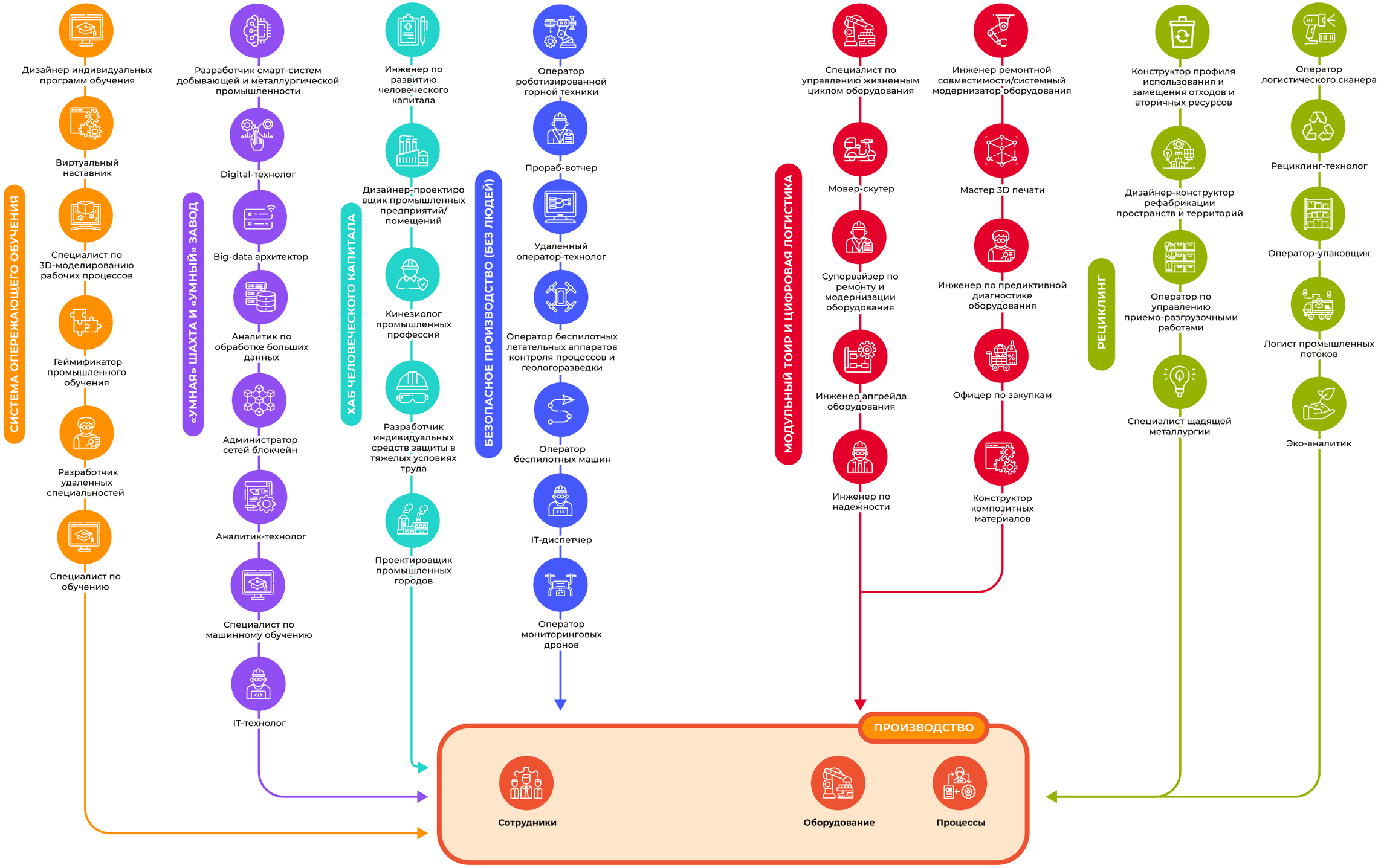
Профессии **металлургии**

Трансформирующиеся профессии ГМК

Исчезающие профессии ГМК

НОВЫЕ ПРОФЕССИИ ГМК

7.1.


СИСТЕМА ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ
Дизайнер индивидуальных программ обучения
Виртуальный наставник
Специалист по 3D-моделированию рабочих процессов
Геймификатор промышленного обучения
Разработчик удаленных специальностей
Специалист по обучению
«УМНАЯ» ШАХТА И «УМНЫЙ» ЗАВОД
Разработчик смарт-систем добывающей и металлургической промышленности
Digital-технолог
Big-data архитектор
Аналитик по обработке больших данных
Администратор сетей блокчейн
Аналитик-технолог
Специалист по машинному обучению
IT-технолог
ХАБ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА
Инженер по развитию человеческого капитала
Дизайнер-проектировщик промышленных предприятий/ помещений
Кинезиолог промышленных профессий
Разработчик индивидуальных средств защиты в тяжелых условиях труда
Проектировщик промышленных городов
БЕЗОПАСНОЕ ПРОИЗВОДСТВО (БЕЗ ЛЮДЕЙ)
Оператор роботизированной горной техники
Прораб-вотчер
Удаленный оператор-технолог
Оператор беспилотных летательных аппаратов контроля процессов и геологоразведки
Оператор беспилотных машин
IT-диспетчер
Оператор мониторинговых дронов
МОДУЛЬНЫЙ ТОИР И ЦИФРОВАЯ ЛОГИСТИКА
Специалист по управлению жизненным циклом оборудования
Мовер-скутер
Супервайзер по ремонту и модернизации оборудования
Инженер апгрейда оборудования
Инженер по надежности
Инженер ремонтной совместимости/системный модернизатор оборудования
Мастер 3D печати
Инженер по предиктивной диагностике оборудования
Офицер по закупкам
Конструктор композитных материалов
РЕЦИКЛИНГ
Конструктор профиля использования и замещения отходов и вторичных ресурсов
Дизайнер-конструктор рефабрикации пространств и территорий
Оператор по управлению приемо-разгрузочными работами
Специалист щадящей металлургии
Оператор логистического сканера
Рециклинг-технолог
Оператор-упаковщик
Логист промышленных потоков
Эко-аналитик
ПРОИЗВОДСТВО
Сотрудники
Оборудование
Процессы

1. БЕЗОПАСНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
(БЕЗ ЛЮДЕЙ)

В мире активно развивается интернет вещей, развиваются системы удаленного управления и контроля. Это приводит к появлению техники, управляемой дистанционно без необходимости нахождения в ней человека. Используемые в настоящее время горная техника и оборудование могут быть модернизированы (переоборудованы) путем установки систем удаленного управления и контроля.

Это позволит сделать работу предприятия более безопасной, так как рабочие и машинисты горных и транспортных машин не будут находиться в опасной зоне выполнения работ. Также машины и оборудование смогут выполнять часть работ в автоматическим режиме, без необходимости постоянного контроля со стороны человека: движение по маршруту, наполнение и опрокидывание кузова, подъезд и отъезд техники и др.

1.1 ОПЕРАТОР РОБОТИЗИРОВАННОЙ ГОРНОЙ ТЕХНИКИ

- Управляет роботизированной техникой в горнодобывающей промышленности при помощи дистанционного управления. По мере развития технологий и замены индивидуального удаленного управления на полноценные беспилотные технологии данный специалист смещается на позицию распределения задач целому пулу техники, исходя из определенного производственного плана.

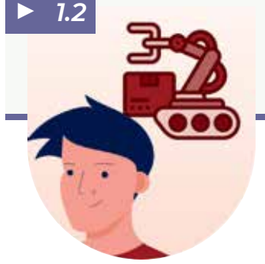
2028

КОЛЛЕДЖ

ТРЕНД

- Усиление автоматизации и роботизации производства.

1.2 ОПЕРАТОР БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССОВ И ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ



- Управляет дронами, применяемыми для аэрофотосъемки карьеров, рудников, для оценки извлеченных и накопленных горных масс в оперативном режиме. Данные передаются аналитику по обработке больших данных.

2025

КОЛЛЕДЖ

ТРЕНД

- Усиление автоматизации и роботизации производства.

1.3 IT-ДИСПЕТЧЕР

- Координирует, диспетчеризирует аппараты и механизмы как одиночные, так и в составе групп, ставит задачи операторам роботизированной техники, разрабатывает веб-маршрутизацию, осуществляет дистанционный контроль движения техники на производстве.

2025

КОЛЛЕДЖ

ТРЕНД

- Увеличение объектов удаленного управления.

1.4 ПРОРАБ-ВОТЧЕР

- Управляет строительством с помощью цифровых технологий (подготовка проекта объекта), расчет потребности в материалах, ведение сетевого графика и пр.), в т.ч. скрытых работ на предмет выявления отклонений от установленных стандартов.

2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Усиление автоматизации и роботизации производства.

1.5 ОПЕРАТОР БЕСПИЛОТНЫХ МАШИН

- Специалист, основная задача которого состоит в том, чтобы прокладывать маршруты, по которым по предприятию будут передвигаться беспилотные самосвалы. Специалист расставляет точки погрузки и выгрузки, заправки, обозначает оптимальный для них маршрут, исходя из формы и актуального состояния карьера.

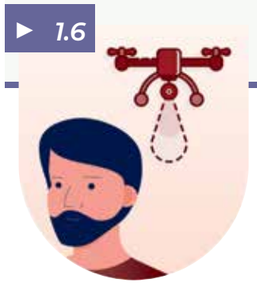
2030

КОЛЛЕДЖ

ТРЕНД

- Увеличение объектов удаленного управления.

1.6 ОПЕРАТОР МОНИТОРИНГОВЫХ ДРОНОВ



- Специалист, основная задача которого состоит в том, чтобы обеспечить движение мониторинговых дронов, которые позволяют отслеживать качество выполнения различных видом работ: от взрывных на карьерах, так работу техники и людей на карьерах, в цехах. Обеспечивает сбор информации и выдает решение о возможности или опасности выполнения работ.

2023

КОЛЛЕДЖ

ТРЕНД

- Увеличение объектов удаленного управления.

1.7 УДАЛЕННЫЙ ОПЕРАТОР-ТЕХНОЛОГ

- Специалист, основная задача которого стоит в том, чтобы вести обработку собираемых данных с дронов, технологического оборудования, умных датчиков и корректировать технологический процесс на крупных участках производства. Вызывает сервисную службу в случае неисправности. Принимает экстренные решения по управлению производством, пока сервисные службы осуществляют ремонт.

2025

ВУЗ

ТРЕНД

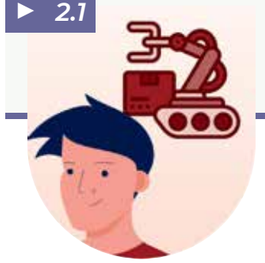
- Увеличение объектов удаленного управления.

2. «УМНАЯ» ШАХТА И «УМНЫЙ» ЗАВОД

Развитие технологий сбора и обработки больших данных открыли возможность создания предприятий с высоким уровнем прозрачности, контроля и эффективности производственных процессов. Развитие информационных систем в будущем будет направлено на создание «умной» шахты и фабрики. Они будут базироваться на центре сбора и обработки больших данных (Big Data), создании ситуационного (оперативного) центра управления производством, на базе которых будет создан цифровой двойник предприятия.

Для этого необходимо будет обеспечить установку большого количества датчиков, систем сбора и передачи данных как на территории самих шахт и фабрик («умная среда»), так и техники, оборудования, а также устройств, прикрепленных к спецодежде рабочих и служащих предприятия. Это потребует внедрения ряда новых профессий, которые смогут создать эту систему, поддерживать и обеспечивать ее работу.

2.1 РАЗРАБОТЧИК СМАРТ-СИСТЕМ ДОБЫВАЮЩЕЙ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



- Развитие смарт-систем позволяет решать широкий спектр задач: контроль и координация работ, управление цепочкой поставок и т.д. Будут востребованы специалисты, способные описать требования предприятия и спроектировать оборудование и процессы по решению этих задач. Увеличение доли роботизированной техники в основных и вспомогательных процессах добычи, транспортировки и обогащения руды приведет к необходимости создания цифровых ситуативных центров, координирующих использование роботизированной техники на производстве.

2023-2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Усиление автоматизации и роботизации производства.
- Увеличение объектов удаленного управления.

2.2

BIG-DATA АРХИТЕКТОР

- Специалисту не ставится задача, какой объект выбрать. Специалист получает задачу по оптимизации работы предприятия и самостоятельно определяет объекты, системы и оборудование, применяемое для контроля.

2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Увеличение объема производства промышленных данных.

2.3

АДМИНИСТРАТОР
СЕТЕЙ БЛОКЧЕЙН

- Приватные сети блокчейн создаются и контролируются определенным кругом лиц. Предприятиям потребуются специалисты, осуществляющие контроль и администрирование сетей.

2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Увеличение объема производства промышленных данных.

2.4

СПЕЦИАЛИСТ
ПО МАШИННОМУ ОБУЧЕНИЮ

- Эксперт в области искусственного интеллекта. В его задачи входит составление алгоритмов, по которым машина, компьютер «думает»: анализирует полученную информацию, выстраивает причинно-следственные связи, делает логические.

2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Увеличение объема производства промышленных данных.

2.5

DIGITAL-ТЕХНОЛОГ

- Настраивает технологии в цифровой фабрике (фабрика-двойник), перенастраивает технологический процесс, моделирует фабрику и производственные технологии в digital-формате.

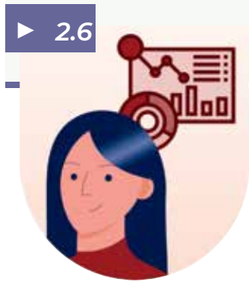
2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Усиление автоматизации и роботизации производства.

2.6



АНАЛИТИК
ПО ОБРАБОТКЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

- Выполняет анализ плана и факта, выдает рекомендации по текущей ситуации, направленные на обеспечение соответствия плана и факта, разрабатывает сценарии развития с целью выхода предприятия на плановые показатели.

2028

ВУЗ

ТРЕНД

- Увеличение объема производства промышленных данных.

2.7

АНАЛИТИК-ТЕХНОЛОГ

- Специалист, который собирает и обрабатывает данные о сбоях в производственных процессах, о внештатных ситуациях. Расследует причины аварии на основе данных, создает каталоги решений. Предлагает корректирующие действия оператору-технологу, менеджеру по синхронизации, ТОиР, для развития производственной системы.

Требуется сейчас

ВУЗ

ТРЕНД

- Увеличение объема производства промышленных данных.

▶ 2.8

IT-ТЕХНОЛОГ

- Специалист, который производит разработку и настройку программного обеспечения цифрового оборудования.

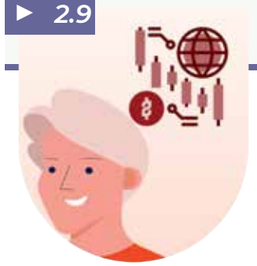
2025

КОЛЛЕДЖ

ТРЕНД

- Усиление автоматизации и роботизации производства.

▶ 2.9



СПЕЦИАЛИСТ
ПО ИНТЕГРАЛЬНОМУ ЦЕНООБРАЗОВАНИЮ

- Специалист, который обеспечивает сбор и обработку данных, для создания единой (сквозной) системы калькуляции затрат, позволяет формировать управление затратами в различных фокусировках: по цехам, по типам оборудования, по типам процессов, а также по полному циклу эксплуатации, ремонта и утилизации оборудования и т.д.

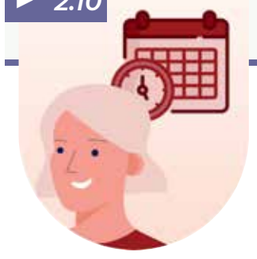
2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Увеличение объема производства промышленных данных.

▶ 2.10



МЕНЕДЖЕР
ПО СИНХРОНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ/ПЛАНИРОВЩИК/КОРРЕКТИРОВЩИК

- Контролирует, используя данные цифровых датчиков, установленных на оборудовании и данных от БПЛА, выполнение производственных процессов на объектах, связанных единой производственной цепочкой, но расположенных вне зоны видимости друг друга. При возникновении угрозы рассинхронизации процессов своевременно вносит корректирующие воздействия.

2030

ВУЗ

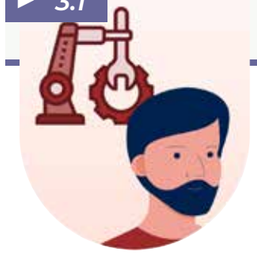
ТРЕНД

- Усиление автоматизации и роботизации производства.
- Увеличение объектов удаленного управления.

3. МОДУЛЬНЫЙ ТОИР И ЦИФРОВАЯ ЛОГИСТИКА

Модульный ТОиР (техническое обслуживание и ремонты) – это создание более сложных систем в обслуживании техники и снабжения ее комплектующими и запасными частями. Модульность обеспечивается тем, что в будущем от специалистов ТОиР потребуется владение не только традиционными знаниями в области, например, механики и гидравлики, но и расширенными знаниями в сфере электроники, программирования и др. для ремонта и обслуживания модулей оборудования. Эти изменения также формируют требования и к логистике, все больше процессов которой переносятся в цифровые платформы. Логистика должна будет работать в логике комплектности поставок ТМЦ для ремонта оборудования.

▶ 3.1



СПЕЦИАЛИСТ
ПО УПРАВЛЕНИЮ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБОРУДОВАНИЯ

- Глубокое знание системы ТО и ремонта оборудования, создание и использование цифровых систем поддержки и диагностики оборудования для сведения количества поломок и времени простоя оборудования к нулю.

2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Рост степени износа оборудования в горно-металлургическом секторе Казахстана.
- Увеличение стоимости сервиса («золотой» сервис нового оборудования).

3.2 СУПЕРВАЙЗЕР ПО РЕМОНТУ И МОДЕРНИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

- Отвечает за ремонт и модернизацию оборудования горно-металлургического сектора. Новизна профессии в том, что специалист должен быть с широким кругом знаний и навыков (механика, гидравлика, пневматика, электроника, мехатроника, программирование и др.) для ремонта модулей оборудования.

2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Увеличение стоимости сервиса («золотой» сервис нового оборудования).

3.3 МАСТЕР 3D ПЕЧАТИ

- Специалист, основной задачей которого является трехмерное моделирование будущих деталей, а также знание о физических свойствах материалов печати (пластик, металл и др.) способный определить долговечность и прочность изготавливаемых деталей, производить ручную, инструментальную и машинную обработку произведенных деталей.

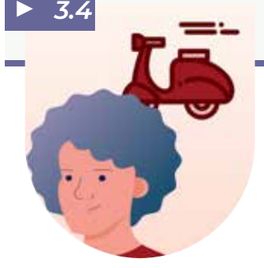
2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Рост потребления композитных материалов.

3.4 МОВЕР-СКУТЕР



- На производстве будут применяться гироскутеры с целью увеличения скорости перемещения людей и грузов. Мовер-скутер будет отвечать за содержание парка техники на базе гироскутерного депо.

2030

КОЛЛЕДЖ

ТРЕНД

- Усиление автоматизации и роботизации производства.

3.5 ИНЖЕНЕР ПО НАДЕЖНОСТИ

- Специалист, основная задача которого состоит в том, чтобы работать с оборудованием и операторами, разработать каталог критичности оборудования, проводить анализ статистики отказов оборудования (FMECA, RCM), выявлять первопричины отказов и простоев, проводить контроль оборудования и разрабатывать меры по усилению надежности оборудования.

2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Рост степени износа оборудования в горно-металлургическом секторе Казахстана.
- Увеличение стоимости сервиса («золотой» сервис нового оборудования).

3.6 ИНЖЕНЕР ПО ПРЕДИКТИВНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ОБОРУДОВАНИЯ

- Специалист, владеющий знаниями в области инженерии и аналитики обработки данных, строит модели работы оборудования (набор взаимосвязанных параметров), обучает эту модель на основе исторических данных, соответствующих нормальным режимам работы, а затем использует модель в реальном времени для предсказания отказов оборудования.

2030

ВУЗ

ТРЕНД

- Расширение возможностей (киборгизация) аналогового оборудования.

3.7 ИНЖЕНЕР АПГРЕЙДА ОБОРУДОВАНИЯ

- Проводит анализ и внедряет изменения в текущие процессы и субъекты ТОиР, основываясь на прогнозе и очевидных факторах, приближающихся трендов.

2030

КОЛЛЕДЖ

ТРЕНД

- Расширение возможностей (киборгизация) аналогового оборудования.

4. ХАБ СОХРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

Уникальной характеристикой человеческого капитала является его неотделимость от конкретного человека. Пока физически и психически функционирует человек, работает и человеческий капитал. Для лучшего сохранения физиологии человека необходимо применять все более индивидуализированные системы охраны труда, техники безопасности, рекреации, и др. Это позволит сохранить и укрепить здоровье конкретного человека для повышения отдачи человеческого капитала. Предприятиям ГМК необходимо начать разработки в сфере повышения ндивидуализации СИЗ, создания систем индивидуального медицинского и лечебно-физиологического наблюдения и рекреации сотрудников.

3.8 ИНЖЕНЕР РЕМОНТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ/СИСТЕМНЫЙ МОДЕРНИЗАТОР ОБОРУДОВАНИЯ

- Изучает используемое на предприятии оборудование, владеет информацией о современном и перспективном оборудовании, разрабатывает программы их интеграции и ремонтной совместимости, составляет план внедрения более современного оборудования и сопровождает этот процесс. Проводит адаптацию технологии по взаимодействию роботов и устаревшего оборудования, в т.ч. для ТОиР.

ТРЕНД

- Увеличение доли модульного ремонта оборудования.
- Расширение возможностей (киборгизация) аналогового оборудования.

2030

ВУЗ

3.9 ОФИЦЕР ПО ЗАКУПКАМ

- Специалист, обеспечивающий оперативный мониторинг новых поставщиков, проводит их аккредитацию, а также отслеживает их работу путем доступа к производственным процессам и прозрачности процессов изготовления и поставки ТМЦ или оборудования на предприятие

2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Увеличение объема производства промышленных данных.

3.10 КОНСТРУКТОР КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

- Разработка технических решений для изготовление деталей и узлов с учетом новых вызовов ТОиР, способных обеспечить поддержание работоспособности устаревшего оборудования на производстве.

2030

ВУЗ

ТРЕНД

- Рост потребления композитных материалов.

4.1 ИНЖЕНЕР ПО РАЗВИТИЮ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

- Специалист будет вести разработку индивидуальной программы сохранения и развития здоровья человека на основе его CRM-карты. Он разработает для каждого сотрудника индивидуальные портреты и будет прогнозировать развитие его здоровья, а не только следить за его болезнями и решать вопросы допуска или недопуска на определенные виды работ.

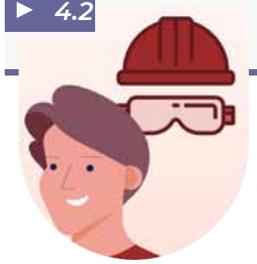
ТРЕНД

- Рост требований к удобству, чистоте и безопасности производства.

2022

ВУЗ

4.2



РАЗРАБОТЧИК
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ В ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА

- Для повышения качества сохранения здоровья сотрудников в будущем будут использовать СИЗ повышенной индивидуализации. Это не только СИЗ по индивидуальным размерам работника, но и учет его индивидуальных особенностей организма, его предрасположенность к тем или иным заболеваниям. Задача – создать дополнительную сфокусированную защиту для работника.

2024

ВУЗ

ТРЕНД

- Рост требований к удобству, чистоте и безопасности производства.

4.4

ДИЗАЙНЕР-ПРОЕКТИРОВЩИК
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ/ПОМЕЩЕНИЙ

- Данный специалист необходим, чтобы качественно проектировать промышленные пространства. Его задача – повышение комфорта и производительности труда, исключение потерь. Это специалист, основная задача которого заключается в том, чтобы создавать благоприятную рабочую среду на предприятии: зоны отдыха, питания, отдыха, и основных производственных помещений, с учетом требований производственной эффективности и безопасности.

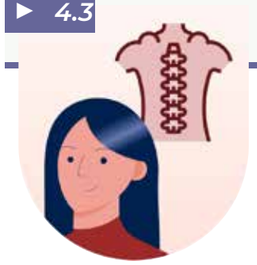
2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Рост требований к удобству, чистоте и безопасности производства.

4.3



КИНЕЗИОЛОГ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОФЕССИЙ

- Для добывающей и металлургической отраслей характерен тяжелый физический труд. Кинезиолог будет способствовать предотвращению патологических изменений в мышцах, что позволит предотвратить часть профзаболеваний, экономя тем самым средства на лечение рабочих и выплаты по потере трудоспособности.

2024

ВУЗ

ТРЕНД

- Рост требований к удобству, чистоте и безопасности производства.

4.5

ПРОЕКТИРОВЩИК
ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ

- Специалист, основной задачей которого является проектирование общественных пространств и инфраструктурные объекты промышленного города. Задача: создать условия для привлечения и удержания в городе квалифицированных специалистов с учетом потребностей и ценностей разных поколений и социальных групп.

2030

ВУЗ

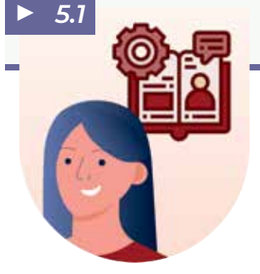
ТРЕНД

- Продолжение оттока квалифицированных кадров.
- Снижение престижности промышленных профессий.

5. СИСТЕМА ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ

В современной экономике, характеризующейся большой информационной составляющей, все более значимую роль стал играть человеческий капитал - знания, опыт, практические навыки, творческие и мыслительные способности, система ценностей. Однако развитие технологий, техники, информационных систем происходит быстрее развития человеческого капитала. Если раньше достаточно было получить средне-специальное или высшее образование один раз, то теперь требуется постоянное дообучение на предприятии без отрыва от производства. Нововведения в образовании, связанные с внедрением виртуальной и дополненной реальностей, а также индивидуализация образования позволяют компаниям проводить быстрое и опережающее переобучение сотрудников и, тем самым, поддерживать технологические инновации предприятия.

5.1 ДИЗАЙНЕР ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОГРАММ ОБУЧЕНИЯ



- Специалист декомпозирует профессии на отдельные навыки, оценивает степень владения кандидатом каждым навыком и конструирует индивидуальную программу для каждого кандидата по овладению недостающим навыком.

2022

ВУЗ

ТРЕНД

- Продолжение оттока квалифицированных кадров.

5.2 СПЕЦИАЛИСТ ПО 3D-МОДЕЛИРОВАНИЮ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ

- Автоматизированные системы руководства обучением, которые позволяют управлять занятием (тренировкой), изменять темп занятия, менять внешние условия, оценивать действия обучаемых в текущем времени или осуществлять этапные (итоговые) экзамены. Использование локальных вычислительных сетей позволяет проводить групповые сетевые тренировки разнородных специалистов, занятых в едином технологическом процессе.

2021

ВУЗ

ТРЕНД

- Переход промышленности на непрерывное образование.

5.3 РАЗРАБОТЧИК УДАЛЕННЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

- В отличие от существующих специальностей HR-сферы, новые специалисты не просто обслуживают, а трансформируют существующие специальности под изменяющиеся современные условия. Предприятия, имеющие более широкий перечень удаленных специальностей, получают конкурентное преимущество за счет сокращения дефицита кадров.

2021

ВУЗ

ТРЕНД

- Продолжение оттока квалифицированных кадров.

5.4

ВИРТУАЛЬНЫЙ НАСТАВНИК

- Обучает принимаемых работников обеспечивая индивидуальные программы обучения и индивидуальную аналитику навыков.

2030

ВУЗ

ТРЕНД

- Переход промышленности на непрерывное образование.

5.6

ГЕЙМИФИКАТОР ПРОМЫШЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

- Специалист, разрабатывающий игровой формат обучения, кейсы и квесты для взаимодействия с оборудованием, обеспечивающий подогрев интереса (мотивирующие эмоции, социальное действие, прогресс и вознаграждение) специалистов нового поколения (Y, Z) к саморазвитию и обучению на производстве.

2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Переход промышленности на непрерывное образование.

5.7

СПЕЦИАЛИСТ ПО ОБУЧЕНИЮ

- Специалист, который организует обучение через проведение вебинаров, дистанционных курсов.

2030

ВУЗ

ТРЕНД

- Продолжение оттока квалифицированных кадров.

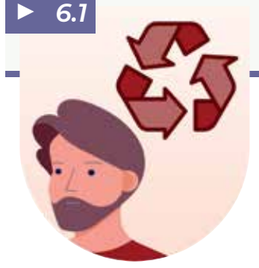
6. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РОСТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ И ОБОГАЩЕНИЯ РУДЫ

Запасы, пригодные к добыче открытым способ сокращаются, добыча перемещается все глубже, требуется новое оборудование.

Становится целесообразным фокусироваться на повышении процента извлечения полезных руд из горных масс, что приводит к необходимости использования метода флотационного обогащения руды.

Это увеличивает нагрузку на экологию и требует от предприятия активного развития методов сохранения окружающей среды и щадящей добычи.

6.1



КОНСТРУКТОР ПРОФИЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ И ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ

- Специалист анализирует межотраслевые технологии для выявления спроса на отходы собственного производства. Разрабатывают проекты кластеризации не по принципу цепочки поставок, а по принципу использования отходов основного производства.

2030

ВУЗ

ТРЕНД

- Появление новых технологий переработки отходов и увеличение объемов их переработки.

6.1

СПЕЦИАЛИСТ
ЩАДЯЩЕЙ МЕТАЛЛУРГИИ

- Специалист, который разрабатывает принципиально новые схемы получения металла, основанные на экономии ресурсов и сохранности окружающей среды.

2035

ТРЕНД

- Рост экологических требований к промышленности.

6.2

ДИЗАЙНЕР-КОНСТРУКТОР
РЕФАБРИКАЦИИ ПРОСТРАНСТВ И ТЕРРИТОРИЙ

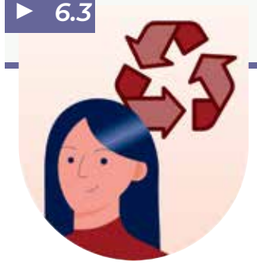
- Работает не только с пространствами, но и с измененным рельефом, сооружениями и пр. Занимается не только рекультивацией, а ищет пути наиболее рационального применения полученным результатам в процессах горнодобычи и металлургии. Решает не только экологические вопросы, но и экономические (считает экономическую целесообразность рефабрикации), социальные, межотраслевые хозяйственные вопросы.

2021

ТРЕНД

- Появление новых технологий переработки отходов и увеличение объемов их переработки.

6.3



РЕЦИКЛИНГ-ТЕХНОЛОГ

- Специалист, основная задача которого в том, чтобы обеспечить извлечение полезной продукции для сфер: дорожного, гражданского строительства сельского хозяйства и пр.) из отходов металлургического производства (шлаков, шламов, угольной пыли, золы и тому подобного) используя химические, физические и биологические технологии в соответствии с потребностями рынка.

2025

ВУЗ

ТРЕНД

- Появление новых технологий переработки отходов и увеличение объемов их переработки.
- Рост экологических требований к промышленности.

6.4

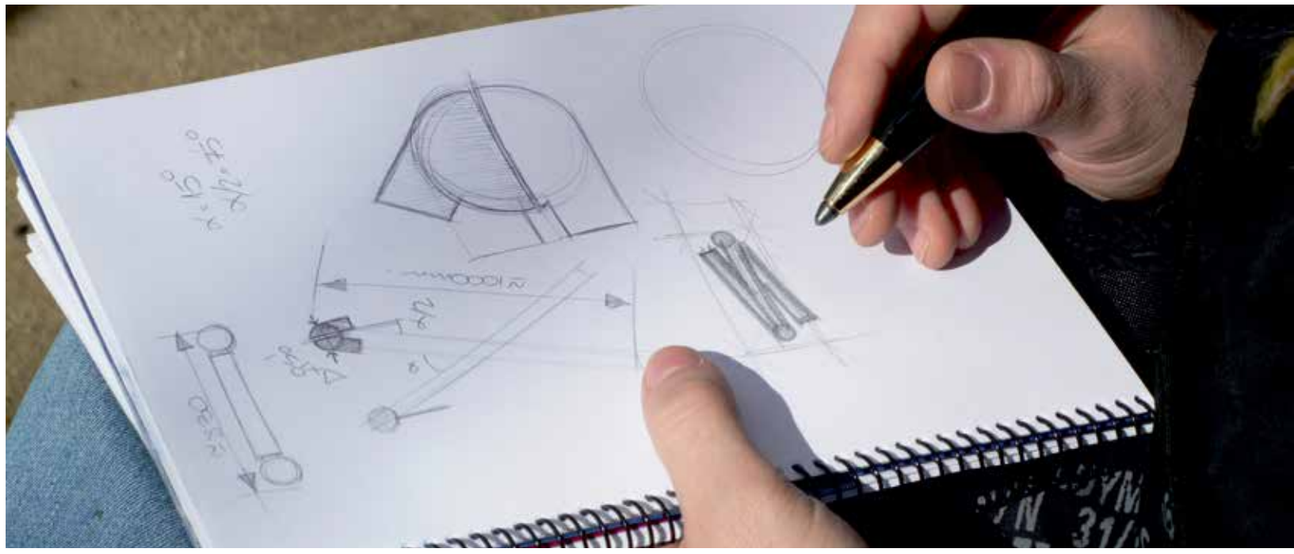
ЭКО-АНАЛИТИК

- Специалист проводит расчеты эмиссии вредных веществ в окружающую среду, готовит технико-экономическое обоснование установки новых средств фильтрации или замены оборудования на более технологичное.

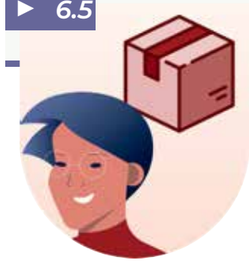
2030

ТРЕНД

- Рост экологических требований к промышленности.



6.5



ОПЕРАТОР-УПАКОВЩИК

- Идентифицирует материальные объекты с помощью штрих-кодов, отвечает за контроль и размещение товаров.

2025

ТРЕНД

- Рост экологических требований к промышленности.

▶ 6.6

ОПЕРАТОР
ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРИЕМО-РАЗГРУЗОЧНЫМИ РАБОТАМИ

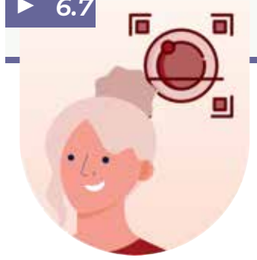
- Управляет техникой по приему и разгрузке товара.

2023

ТРЕНД

- Р

▶ 6.7



ОПЕРАТОР
ЛОГИСТИЧЕСКОГО СКАНЕРА

- Принимает товар, сканирует его с целью входного контроля, проверки и идентификации на предмет соответствия всех параметров (качество, вес, габариты и пр.) договору и счет-фактуре.

2025-2027

ТРЕНД

- Р

▶ 6.8

ЛОГИСТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОТОКОВ

- Единая система внутризаводской логистики на основе ERP-систем.

20

ТРЕНД

- Р

ВОСЕМЬ САМЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПРОФЕССИЙ ГМК

7.2.

► 01

ОПЕРАТОР
БЕСПИЛОТНЫХ МАШИН

► Специалист, основная задача которого состоит в том, чтобы прокладывать маршруты, по которым по предприятию будут передвигаться беспилотные самосвалы. Специалист расставляет точки погрузки и выгрузки, заправки, обозначает оптимальный для них маршрут, исходя из формы и актуального состояния карьера.

ТРЕНДЫ

- Удаленное управление

ГОРИЗОНТ появления ► 2030

НОВИЗНА ПРОФЕССИИ

- Осуществляет управление карьерной техникой, основанное на новых принципах: нахождение на расстоянии от самой техники.
- Управление несколькими объектами одновременно.

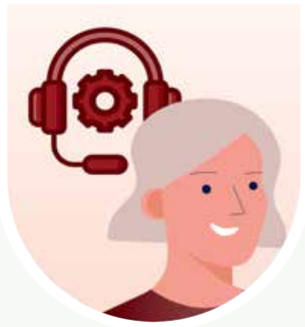
КЛЮЧЕВЫЕ компетенции

- Знание расположение карьера, точек погрузки-разгрузки, заправки машин.
- Умение прокладывать маршрут в программе.

НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ навыки и умения

- Системное мышление (умение определять сложные системы и работать с ними. В том числе системная инженерия).
- Программирование/ робототехника/ искусственный интеллект.
- Умение управлять проектами и процессами.

► 02



УДАЛЕННЫЙ
ОПЕРАТОР-ТЕХНОЛОГ

► Специалист, основная задача которого стоит в том, чтобы вести обработку собираемых данных с дронов, технологического оборудования, умных датчиков и корректировать технологических процесс на крупных участках производства. Вызывает сервисную службу в случае неисправности. Принимает экстренные решения по управлению производством, пока сервисные службы осуществляют ремонт.

ТРЕНДЫ

- Удаленное управление
- Умное оборудование

ГОРИЗОНТ появления ► 2040

НОВИЗНА ПРОФЕССИИ

- Находится на уделенном расстоянии от объекта управления (технологического процесса).
- Полностью ориентируется на показания приборов, не использует наблюдения, данные о состоянии готовой продукции и т.п.

КЛЮЧЕВЫЕ компетенции

- Знания в IT сфере.
- Знания технологии плавки.
- Знания основных неисправностей и отказов плавильного оборудования и устройств передачи данных.

НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ навыки и умения

- Программирование/ робототехника/ искусственный интеллект.
- Умение управлять проектами и процессами.

► 03

АНАЛИТИК -ТЕХНОЛОГ

ТРЕНДЫ

- Удаленное управление
- Горизонт появления
- Умное оборудование

ГОРИЗОНТ появления

- *Требуется сейчас*

КЛЮЧЕВЫЕ компетенции

- Использует новые технологии: искусственный интеллект.
- Решает новые задачи: накопление опыта на предприятии на основе прошлого опыта.
- Создает теоретическую базу для своего предприятия.

- Специалист, который собирает и обрабатывает данные о сбоях в производственных процессах, о внештатных ситуациях. Расследует причины аварии на основе данных, создает каталоги решений. Предлагает корректирующие действия оператору-технологу, менеджеру по синхронизации, ТОиР, для развития производственной системы.

НОВИЗНА ПРОФЕССИИ

- Осуществляет управление карьерной техникой, основанное на новых принципах: нахождение на расстоянии от самой техники.
- Управление несколькими объектами одновременно.

НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ навыки и умения

- Программирование/ робототехника/ искусственный интеллект.
- Умение управлять проектами и процессами.
- Бережливое производство.
- Программирование/ робототехника/ искусственный интеллект.
- Клиентоориентированность.

► 04

ИНЖЕНЕР ПО ПРЕДИКТИВНОЙ ДИАГНОСТИКЕ

ТРЕНДЫ

- Умное оборудование

ГОРИЗОНТ появления

► 2030

КЛЮЧЕВЫЕ компетенции

- Знание методов стационарной и мобильной диагностики.
- Проектирование диагностических комплексов.
- Определение объектов и объемов диагностирования.
- Процессы миграции данных в SAP.
- Создание команд по диагностике на предприятиях.
- Проведение обучения

- Специалист, владеющий знаниями в области инженерии и аналитики обработке данных, строит модели работы оборудования (набор взаимосвязанных параметров), обучает эту модель на основе исторических данных, соответствующих нормальным режимам работы, а заем использует модель в реальном времени для предсказания отказов оборудования.

НОВИЗНА ПРОФЕССИИ

- Решает новые для предприятия задачи: построение модели работы оборудования, предсказание отказов.
- Строит модели с применением новых технических средств: машинного обучения.

НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ навыки и умения

- Программирование/ робототехника/ искусственный интеллект.
- Умение управлять проектами и процессами.
- Бережливое производство.
- Системное мышление.

► 05

ИНЖЕНЕР АПГРЕЙДА ОБОРУДОВАНИЯ

ТРЕНДЫ

- Перевооружение на более технологичное оборудование

ГОРИЗОНТ появления ► 2030

КЛЮЧЕВЫЕ компетенции

- Знание IT и ПО
- Аналитическое мышление
- Системное мышление
- Проектное мышление
- BigData
- Знание робототехники

- Проводит анализ и внедряет изменения в текущие процессы и субъекты ТОиР, основываясь на прогнозе и очевидных факторах, приближающихся трендов.

НОВИЗНА ПРОФЕССИИ

- Использует новые технологии (анализ данных) для корректировки процессов ТОиР

НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ навыки и умения

- Программирование/ робототехника/ искусственный интеллект
- Умение управлять проектами и процессами
- Бережливое производство
- Системное мышление

► 06

ГЕЙМИФИКАТОР ПРОМЫШЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

ТРЕНДЫ

- Переход промышленности на непрерывное образование

ГОРИЗОНТ появления ► 2025

КЛЮЧЕВЫЕ компетенции

- Конструирование виртуальной реальности,
- Дизайн мышление
- Программирование
- Работа с большими данными
- Эмпатия
- Психология и педагогика поведения на человека.

- Специалист, разрабатывающий игровой формат обучения, кейсы и квесты для взаимодействия с оборудованием, обеспечивающий подогрев интереса (мотивирующие эмоции, социальное действие, прогресс и вознаграждение) специалистов нового поколения (Y, Z) к саморазвитию и обучению на производстве.

НОВИЗНА ПРОФЕССИИ

- Решает новые задачи в рамках традиционного процесса производственного обучения: создает условия, повышающие эффективность обучения граждан поколений X и Z.

НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ навыки и умения

- Программирование/ робототехника/ искусственный интеллект
- Умение управлять проектами и процессами
- Навыки художественного творчества
- Работа с людьми
- Мультиязычность и мультикультурность
- Клиентоориентированность

► 07

РЕЦИКЛИНГ -ТЕХНОЛОГ

ТРЕНДЫ

- Рост экологических требований
- Общество рециклинга
- Обеднение запасов руды

ГОРИЗОНТ появления ► 2025

КЛЮЧЕВЫЕ компетенции

- Знания в области исследования проб в лабораторных условиях.
- Навыки исследования рынка и выявления спроса.
- Навыки ТРИЗ.

- Специалист, основная задача которого в том, чтобы обеспечить извлечение полезной продукции для сфер: дорожного, гражданского строительства сельского хозяйства и пр.) из отходов металлургического производства (шлаков, шламов, угольной пыли, золы и тому подобного) используя химические, физические и биологические технологии в соответствии с потребностями рынка.
- Знание новых способов извлечения полезного компонента
- Знание основных технологических процессов металлургического производства.

НОВИЗНА ПРОФЕССИИ

- Знает состав все виды отходов своего предприятия: наименование, их физические и химические свойства.
- Владеет разными видами технологий извлечения полезного компонента из отходов.
- Принимает решение о начале извлечения исходя из рыночной потребности определенного полезного компонента.
- Занимается поиском новых способов извлечения полезного компонента и новых сфер его применения.

НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ навыки и умения

- Системное мышление (умение определять сложные системы и работать с ними. В том числе системная инженерия).
- Навыки межотраслевой коммуникации (понимание технологий, процессов и рыночной ситуации в разных смежных и несмежных отраслях).
- Экологическое мышление.
- Клиентоориентированность.

► 08

ЭКО-АНАЛИТИК

ТРЕНДЫ

- Рост экологических требований

ГОРИЗОНТ появления ► 2030

КЛЮЧЕВЫЕ компетенции

- Знание экологического законодательства.
- Знание экономики производства.
- Знание рынка металлургического оборудования и оборудования, производящего фильтрацию вредных веществ.

- Растущие требования к экологичности производства, резкое увеличение штрафов за эмиссии вредных веществ приводят к тому, что руководству предприятия потребуется больше информации для принятия решения: продолжать платить штрафы, покупать очистные сооружения или средства фильтрации и утилизации вредных веществ. Задача экоаналитика производитьрасчеты эмиссии вредных веществ в окружающую среду и готовить технико-экономическое обоснование установки новых средств фильтрации или замены оборудования на более экологически эффективное.

НОВИЗНА ПРОФЕССИИ

- Обладает комплексными знаниями в области эмиссии вредных веществ, экономики производства и защиты окружающей среды, а так же техническими компетенциями: может оценить, подходит ли оборудование для производства, его специфику и будущий объем и состав выбросов.

НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ навыки и умения

- Системное мышление (умение определять сложные системы и работать с ними. В том числе системная инженерия).
- Навыки межотраслевой коммуникации (понимание технологий, процессов и рыночной ситуации в разных смежных и несмежных отраслях).
- Экологическое мышление.
- Умение управлять проектами и процессами.

ТРАНСФОРМИРУЮ-
ЩИЕСЯ ПРОФЕССИИ
ГМК

7.3.

СХЕМА
ТРАНСФОРМИРУЮЩИХСЯ ПРОФЕССИЙ

ТРАНСФОРМИРУЮЩИЕСЯ ПРОФЕССИИ ГМК

В недалеком прошлом многие профессии, связанные с набором и редактурой текста, трансформировались в связи с переходом от печатных машинок к персональным компьютерам (отметим, что сама профессия корректора, к примеру, не исчезла, изменились лишь ее технические рамки). Очевидно, что большинству инженеров придется освоить навыки работы с дополненной реальностью и быть готовыми выполнять творческие задачи, делегируя рутинные операции компьютеру.

2030

02

ЭЛЕКТРОСЛЕСАРЬ, ИНЖЕНЕР АСУИТП, ИНЖЕНЕР ИТ

ИТ ИНЖЕНЕР ПО АСУ

ТРИГГЕР

- Увеличение средств автоматизации и защиты в базовых моделях оборудования, повсеместное внедрение КИП в действующее оборудование.

- ***ИНЖЕНЕР*** по автоматизированным системам управления технологическими процессами – это специалист с высшим образованием, который занимается автоматизацией производственных процессов и процессов контроля на предприятии. Специалист выполняет настройку программного обеспечения для конкретного объекта управления, разрабатывает схемы автоматизации производственных процессов, производит пусконаладочные работы систем АСУТП.

РАЗЛИЧИЕ

- От инженера по АСУ потребуется обладание универсальными знаниями и навыками программирования, автоматики, электроники.

2020

02

СТАНОЧНИКИ РМУ

ОПЕРАТОР ЧПУ

ТРИГГЕР

- Замена не менее 30% станков на ручном правлении станками с ЧПУ.

СТАНОЧНИК

- – квалифицированный рабочий, изготавливающий различные детали для ремонта на специальных станках. В горно-металлургической отрасли в преимущественно используются детали из металлов. Специализаций станочника множество: токарь, фрезеровщик, сверловщик, зуборезчик и др. наиболее распространены:

ТОКАРЬ

- – специалист, изготавливающий детали на токарном станке, т.е. станке, где главное вращательное движение осуществляет, как правило, заготовка. Изготавливает детали преимущественно цилиндрической формы.

ФРЕЗЕРОВЩИК

- – специалист, изготавливающий детали на фрезерном станке, где главное вращательное движение выполняет инструмент. Обрабатывает в основном плоские и фасонные поверхности.

РАЗЛИЧИЕ

- Выполняемые на станках операции: рубка, резание, проточка и пр. будут выполняться на станках с ЧПУ. Трансформация профессии произойдет в следующем:

СТАНОЧНИК:

- Принимал решение в точке взаимодействия инструмента и заготовки.
- Осуществлял взаимодействие.

ОПЕРАТОР:

- В точке контакта инструмента и заготовки все решения будет принимать автоматика.
- Выбирает и/или создает программы обработки заготовки.

2030

02

ВЗРЫВНИК

ОПЕРАТОР ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

- Специалист, осуществляющий закладку заряда и производство взрыва при проведении работ по добыче полезных ископаемых.

ТРИГГЕР

- Автоматизация взрывных работ.

РАЗЛИЧИЕ

- Закладывание заряда и производство взрыва будет осуществляться с помощью техники. Навыки ручного заряжания окажутся ненужными.

2025

02

АППАРАТЧИК

ОПЕРАТОР/ УДАЛЕННЫЙ ОПЕРАТОР

- Специалист с профильным высшим образованием, который рассчитывает, какое количество сырья и в каких соотношениях необходимо для производства металла или сплава определенной марки. Данный специалист контролирует параметры контрольно-измерительных приборов плавильных печей, а также следит за состоянием аппаратуры, осуществляющей дозировку и загрузку материалов.

ТРИГГЕР

- Развитие цифровизации.
- Появление автоматики на оборудовании.

РАЗЛИЧИЕ

- ***АППАРАТЧИК*** корректировал дозировку подачи материала в печь в зависимости от показаний приборов. После модернизации оборудования автоматика сама станет осуществлять дозировку металла.
- ***ОПЕРАТОР*** будет: будет управлять не одним станком, а группой единиц оборудования, встроенного в целостный технологический или бизнес-процесс; работа будет заключаться в том, чтобы следить за показаниями приборов, давать команду машине на смену дозировки материалов, производить внешний осмотр датчиков на предмет их сохранности, вызывать ремонтную службу в случае обнаружения неисправности.

2035

02

ГОРНОРАБОЧИЙ

ОПЕРАТОР ТЕХНИКИ

- Рабочий, выполняющий подземные работы.

ТРИГГЕР

- Механизация ряда горных работ.

РАЗЛИЧИЕ

- Операторы не будут выполнять работы самостоятельно, а будут управлять соответствующей техникой.

2025

02

ГАЗОЭЛЕКТРОСВАРЩИК

ОПЕРАТОР СВАРОЧНЫХ МАШИН

- Специалист, соединяющий металлы между собой при помощи температуры, настолько высокой, что соединяемые поверхности провариваются, соединяясь между собой.
- ***ГАЗОСВАРЩИК*** нагревает поверхности пламенем от сгорания газов (обычно смеси кислорода с ацетиленом).
- ***ЭЛЕКТРОСВАРЩИК*** нагревает поверхности электрической дугой – электрическим разрядом большой силы тока.

ТРИГГЕР

- Появление газосварочных машин на предприятиях горно-металлургической отрасли Казахстана.

РАЗЛИЧИЕ

ЭЛЕКТРОСВАРЩИК:

- навыки ручной сварки, острота зрения;
- четкая координация движений.

ОПЕРАТОР:

- знание основ программирования;
- выбор метода сварки путем определения необходимой программы.

2030

02

ПРОХОДЧИК

ОПЕРАТОР УПРАВЛЕНИЯ ПРОХОДЧЕСКИМ КОМБАЙНОМ

- Рабочий, который выполняет работы по укреплению шахтных выработок.

ТРИГГЕР

- Автоматизация взрывных работ.

РАЗЛИЧИЕ

- Оператор управления проходческим комбайном не будет выполнять проходку самостоятельно, а будет управлять соответствующей техникой.

Не определен

02

СЛЕСАРЬ КИП

ЭЛЕКТРОСЛЕСАРЬ, ТЕХНИК КОМПЛЕКСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КИП

- Это квалифицированный рабочий, который наблюдает за нормальным функционированием и исправностью контрольно-измерительных приборов и автоматики: манометров, расходомеров, уровнемеров, анализаторов и других разнообразных приборов на предприятии. Кроме контроля и починки слесарь КИП выполняет ремонт, метрологический надзор, проверку и обслуживание контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

ТРИГГЕР

- Массовое внедрение на предприятиях сложных приборов и датчиков нового поколения.

РАЗЛИЧИЕ

- ***СЛЕСАРЬ КИП*** сфокусирован на механической и электрической частях приборов.
- ***ТЕХНИК КОМПЛЕКСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ*** - специалист, обладающий комплексными знаниями (механика, электрика, автоматика, гидравлика, пневматика). Он осуществляет обслуживание и настройку оборудования от А до Я, используя электронные библиотеки знаний и доступную техническую документацию.

2030

02

МАРКШЕЙДЕР

МАРКШЕЙДЕР+

- Специалист, который осуществляет оценку объема горных работ, определяет направления выработки.

ТРИГГЕР

- Закрытие большинства карьеров. Перевод добычи под землю.

РАЗЛИЧИЕ

- Отпадает необходимость в полевых работах, но потребуются новые навыки камеральной обработки в ГИС.

2025

02

РАБОЧИЙ СКЛАДА *(ГРУЗЧИК)*

СУПЕРВАЙЗЕР ПО ГРУЗОПЕРЕРАБОТКЕ

ТРИГГЕР

- Автоматизация, робототехника и эксплуатационный hardware.

- Логистические цепи предприятий становятся более сложными. Склады становятся не только местом хранения, но и местом проверки комплектности и группировки ТМЦ для их последующего изъятия на производство. Специалист строит модели комплектности, формирует комплектационные тележки, тары, палеты, проводит пакетирование, индивидуальное тарирование, проводит нанесение визуальной информации для считывания информации цифровыми системами.

РАЗЛИЧИЕ

- Оператор по управлению приемо-разгрузочными работами

- Управляет техникой по приему и разгрузке товара; ручной труд максимально исключен.

Не определен

02

ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР

ИНЖЕНЕР ЗД МОДЕЛИРОВАНИЯ

ТРИГГЕР

- Распространение в конструкторских отделах горно-металлургических предприятий.

- Специалист с высшим образованием, занимающийся разработкой конструкторской документации на производство конечного продукта. В своей работе инженер-конструктор учитывает запросы и пожелания потребителей, технические и производственные возможности предприятия, стоимость и доступность материалов для изготовления и даже возможности логистики поставок.

- ***ИНЖЕНЕРУ-КОНСТРУКТОРУ*** необходимо проработать несколько вариантов готового изделия, выбрать оптимальный и обосновать свой выбор.

РАЗЛИЧИЕ

- ***ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР*** принимает решения о способе изготовления детали.

- ***ИНЖЕНЕР ЗД-МОДЕЛИРОВАНИЯ*** разрабатывает модель изготавливаемой детали.

2025

02

ЛОГИСТ

МЕНЕДЖЕР ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПОТОКОВ

- Конкурентоспособность современных промышленных предприятий во многом зависит от умения разработать эффективные логистические потоки и управлять ими. В будущем эта роль будет еще более значима. Правильно построенные логистические потоки обеспечивают минимизацию товарных запасов, исключение простоев производства, сохранность продукции. Менеджер по оптимизации логистических потоков отвечает за построение общей архитектуры логистических потоков, их оптимального уровня запасов, сроков и безопасности поставок. Он строит математические модели, проводит моделирование и принимает решение о том, как выстроить логистические потоки в условиях развития и модернизации производства.

ТРИГГЕР

- Автоматизация, робототехника и эксплуатационный hardware.

РАЗЛИЧИЕ

- Логист промышленных потоков управляет цепочкой поставок на основе единой системы внутризаводской логистики на основе ERP-систем.

2030

02

ГЕОЛОГ

ГЕОЛОГ+

- Специалист, которые проводит

ТРИГГЕР

- Закрытие большинства карьеров.
- Перевод добычи под землю.

РАЗЛИЧИЕ

- Отпадает необходимость в полевых работах, но потребуются новые навыки камеральной обработки в ГИС.

2025

02

ИНЖЕНЕР ПО ШЛАКОПЕРЕРАБОТКЕ

ОБОГАТИТЕЛЬ 2.0

- Металлургические предприятия накопили множество шлака – основного вида отходов металлургического производства. Шлакоотвалы занимают не только огромные площади, но и негативно влияют на окружающую среду. Шлак может быть использован как сырье в разных сферах, прежде всего в строительстве. Из него получают гранулированный шлак, шлаковую пемзу, шлаковый щебень и более сложные изделия.
- ***ИНЖЕНЕР ПО ШЛАКОПЕРЕРАБОТКЕ*** определяет продукт, в который будет переработан шлак, определяет технологию переработки, контролирует технологический процесс, ищет новые формы использования шлака.

ТРИГГЕР

- Падение прибыли от основного производства.
- Усиление экологических требований к утилизации отходов.

РАЗЛИЧИЕ

- В производстве надо будет перерабатывать хвосты, шламы, отходы. Для этого нет обогатителей. Обогатитель должен владеть разными видами технологий, определять наиболее эффективную и применять ее.
- Постоянно следить за производством, чтобы он принимал решение об изменении или корректировки процесса в зависимости от состава отходов.
- ***ИНЖЕНЕР ПО ШЛАКОПЕРЕРАБОТКЕ*** не имеет комплексного видения, как максимально эффективно перерабатывать отходы, сфокусирован на использовании шлака как основного отхода металлургического производства.

2035

02

ГОРНЫЙ МАСТЕР ОПЕРАТОР СМЕНЫ

- Специалист, который формирует производственное задание для рабочих бригад, контролирует выполнение работ.

ТРИГГЕР

- Автоматизация подземной добычи полезных ископаемых. Не нужно будет следить за работниками. Вместо людей будет автоматика.

РАЗЛИЧИЕ

- Оператор смены будет контролировать не работу горных бригад, а работу машин и механизмов.

2025

02

СЛЕСАРЬ СЛЕСАРЬ МОДУЛЬНОГО РЕМОНТА (СБОРЩИК)

- Рабочий, который непосредственно осуществляет ремонт и техническое обслуживание производственного оборудования.
- В задачу слесаря входит сборка-разборка машин и механизмов, определение дефектных деталей, их замена, регулировка, проверка параметров оборудования при проведении технического обслуживания, регулировка, настройка параметров.

ТРИГГЕР

- Замена существующего оборудования оборудованием нового поколения на 30%.

РАЗЛИЧИЕ

- Слесарь занимался ремонтом и/или заменой одной детали.
- Слесарь модульного ремонта будет заниматься заменой модуля/узла.

2030

02

ГОРНЫЙ МАСТЕР ОТКРЫТЫХ РАЗРАБОТОК (ХРОМЫХ РУД) ГОРНЫЙ МАСТЕР ПОДЗЕМНЫХ РАЗРАБОТОК

- Специалист, который формирует производственное задание для рабочих бригад, контролирует выполнение работ.

ТРИГГЕР

- Сокращение добычи руды открытым способом из-за истощения запасов.
- Вместо вскрышных работ будет применяться проходка.
- Ненужным станет руководство машинистами самосвалов, бульдозеров, экскаваторов.

РАЗЛИЧИЕ

- Горный мастер подземных разработок управляет бригадами в шахтах, а не в карьерах.
- Должен обладать знаниями специфики добычи руды закрытым способом.

2025

02

ПРИЕМЩИК НА СКЛАДЕ

ДИСПЕТЧЕР СКВОЗНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПОТОКОВ

ТРИГГЕР

- Автоматизация, робототехника и эксплуатационный hardware.

- Развитие цифровых систем планирования и контроля позволяет видеть сквозной логистический поток от изготовления полуфабрикатов до доставки готовой продукции на склад покупателя. Логистические системы современных предприятий становятся менее обособленными и все больше интегрируются в глобальные логистические потоки. Поэтому руководителям необходимо видеть всю логистическую систему в целом и уметь управлять ей. Диспетчер сквозных логистических потоков собирает и обрабатывает информацию обо всех материальных потоках, проходящих через предприятие. Синхронизирует входные и выходные материальные потоки для предотвращения затоваривания, нехватки, минимизации простоя складских помещений. Координирует потоки от макроуровня (корпоративного снабжения) до микроуровня (супермаркетов временного хранения деталей и полуфабрикатов на производственных участках).

РАЗЛИЧИЕ

- Оператор логистического сканера не только принимает товар, но и сканирует его с целью входного контроля, проверки и идентификации на предмет соответствия всех параметров (качество, вес, габариты и пр.) договору и счет-фактуре.

2035

02

ИНЖЕНЕР-МАТЕРИАЛОВЕД

КОМПОЗИТОВЕД

ТРИГГЕР

- Внедрение композитных материалов.

- В основное и вспомогательное производство.

- Это специалист с высшим образованием, занимающийся изучением химических, физических и других свойств материалов, применяемых в производстве. Так же данный специалист проводит испытания материалов и даже самостоятельно разрабатывает их.

- В горно-металлургической отрасли преимущественно используются различные металлы и сплавы.

РАЗЛИЧИЕ

- Композитовед должен обладать более углубленными знаниями композитных материалов. Знание особенностей отдельных металлов становятся менее актуальными.

2025

02

КЛАДОВЩИК

УПРАВЛЯЮЩИЙ ДИНАМИЧЕСКИМ СКЛАДОМ

ТРИГГЕР

- Автоматизация, робототехника и эксплуатационный hardware.

- Разрабатывает схему размещения и перестановки ТМЦ на складе в зависимости от изменения производственных потоков и продуктовой линейки, разрабатывает маршрутные карты и системы визуализации на складе, строит прогнозные модели изменения динамики входящего грузопотока. Использует цифровые платформы 4 PL (склад интегрирован с цифровой платформой логистической компании).

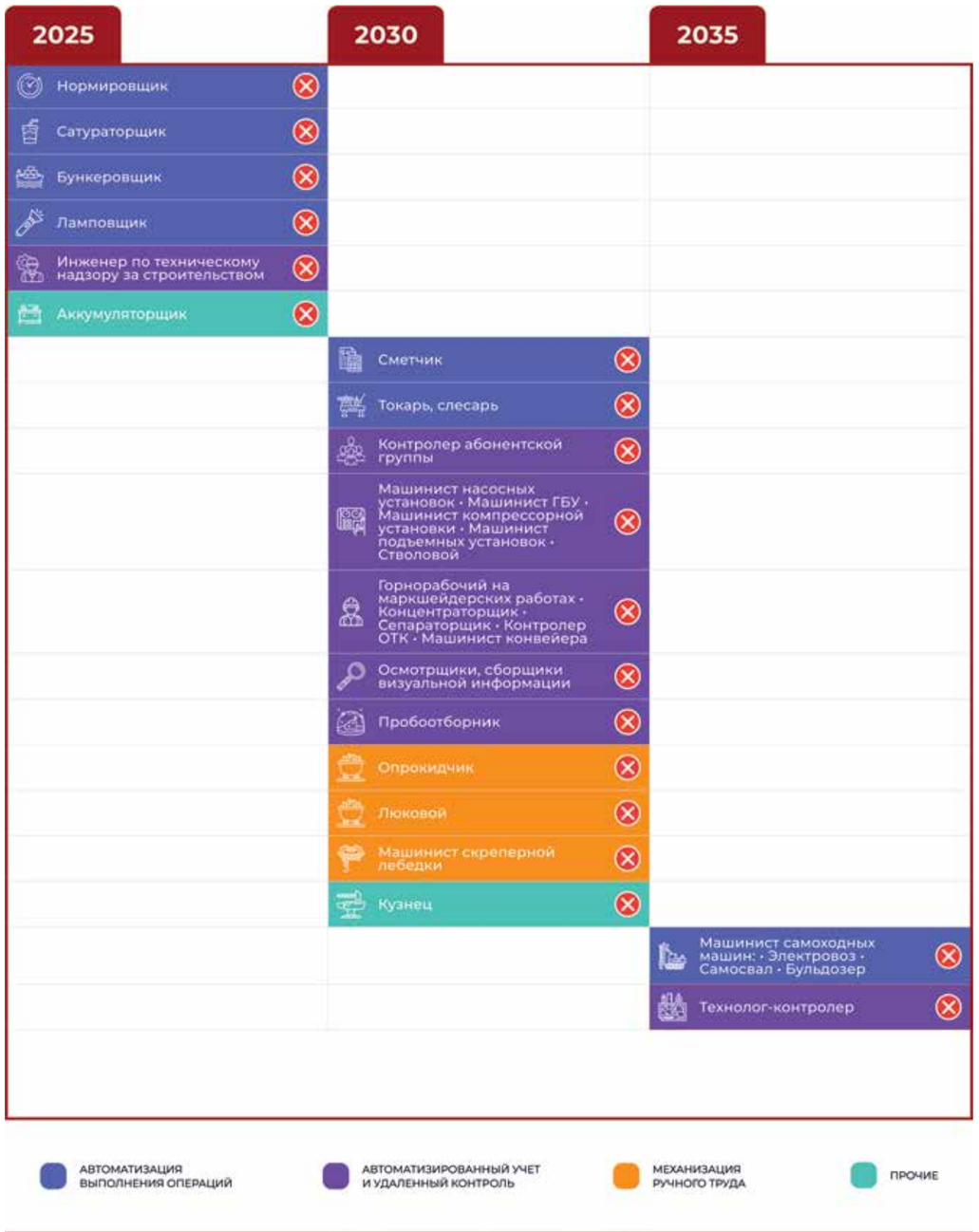
РАЗЛИЧИЕ

- Оператор-упаковщик идентифицирует материальные объекты с помощью штрих-кодов, отвечает за контроль и размещение товаров.

ИСЧЕЗАЮЩИЕ ПРОФЕССИИ ГМК

7.4.

СХЕМА
ИСЧЕЗАЮЩИХ ПРОФЕССИЙ



ИСЧЕЗАЮЩИЕ ПРОФЕССИИ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Навыки, которые были раньше востребованы и распространены, редко исчезают полностью. Зачастую они сохраняются, снижается лишь число их носителей. Так, навык верховой езды или ухода за лошадьми сегодня востребован в основном в области спорта, а профессия конюха, не исчезнув полностью, давно перестала быть массовой. В условиях моногородов массовое высвобождение рабочей силы может привести к социальной напряженности из-за невозможности специалистам найти новое рабочее место, поэтому этот аспект необходимо учитывать при внедрении технологических инноваций и принимать превентивные меры в плотном контакте с местными властями, организациями, объединяющими представителей малого и среднего бизнеса, городским сообществом, учреждениями образования и пр. Если знать причины исчезновения профессий, то можно сделать предположения относительно того, где могут использоваться навыки, которыми обладают представители исчезающих профессий, но, разумеется, это не должно быть их единственной перспективой.

ИНЖЕНЕР ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ НАДЗОРУ ЗА СТРОИТЕЛЬСТВОМ

► 1

- С введением автоматизации и 3д-технологий, систем удаленного контроля и доступа, отпадает необходимость в человеке для осуществления процессов контроля. Иначе говоря, программа сможет автоматически контролировать ход строительства, а роль человека будет сведена к осуществления ограниченного функционала авторского надзора за автоматизированной системой.

► *2025*

▶ 2

АККУМУЛЯТОРЩИК

- Появление аккумуляторов нового типа без использования электролита.

▶ 2025

▶ 3

БУНКЕРОВЩИК

- Исчезнет в связи с введением автоматизации. Возможна переквалификация в оператора пульта управления технологическим процессом.

▶ 2025

▶ 4

ВОДИТЕЛЬ САМОСВАЛА

- Внедрение технологии беспилотного управления машинами.

▶ 2030

▶ 5

ГОРНОРАБОЧИЙ НА МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТАХ

- Автоматика намного надежнее человека. Она исключит человеческий фактор при операции контроля. Высвободившиеся специалисты обладают важным навыком контроля, поэтому их нужно будет переквалифицировать в операторов.

▶ 2030

▶ 6

КУЗНЕЦ

- С учетом введения 3д-технологий, потребность в изготовлении деталей кузнечным способом отпадает.

▶ 2030

▶ 7

КОНТРОЛЕР АБОНЕНТСКОЙ ГРУППЫ

- Профессия становится неактуальной в связи с введением онлайн-систем, которые позволяют осуществлять автоматический учет, контроль и передачу на станцию необходимых данных при использовании определенных видов энергии.

▶ 2030

▶ 8

КОНТРОЛЕР ОТК

- Автоматика намного надежнее человека. Она исключит человеческий фактор при операции контроля. Высвободившиеся специалисты обладают важным навыком контроля, поэтому их нужно будет переквалифицировать в операторов.

▶ 2030

▶ 9

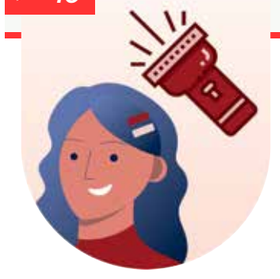
КОНЦЕНТРАТОРЩИК

- Автоматика намного надежнее человека. Она исключит человеческий фактор при операции контроля. Высвободившиеся специалисты обладают важным навыком контроля, поэтому их нужно будет переквалифицировать в операторов.

▶ 2030

10

ЛАМПОВЩИК



- С вводом автоматизации отпадает необходимость в подготовке и обработке растворов. Возможна переквалификация в специалиста по ремонту индивидуальных светильников.

2025

11

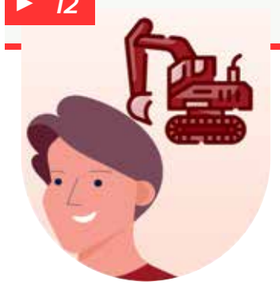
ЛЮКОВОЙ

- С внедрением новой техники: проходческих комбайнов, автосамосвалов, погрузочно-доставочных машин отпадает необходимость в ручном труде. Высвободившихся специалистов возможно переучить для каких-либо других специальностей.

2030

12

МАШИНИСТ ЭЛЕКТРОВОЗА

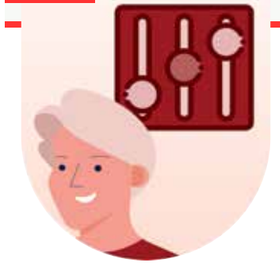


- С внедрением новой техники: проходческих комбайнов, автосамосвалов, погрузочно-доставочных машин отпадает необходимость в ручном труде. Высвободившихся специалистов возможно переучить для каких-либо других специальностей.

2030

13

МАШИНИСТ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК



- Автоматика намного надежнее человека. Она исключит человеческий фактор при операции контроля. Высвободившиеся специалисты обладают важным навыком контроля, поэтому их нужно будет переквалифицировать в операторов.

2030

14

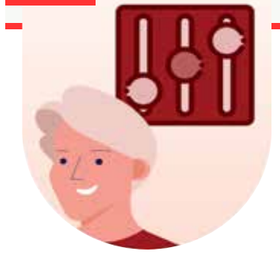
МАШИНИСТ СКРЕПЕРНОЙ ЛЕБЕДКИ

- С внедрением новой техники: проходческих комбайнов, автосамосвалов, погрузочно-доставочных машин отпадает необходимость в ручном труде. Высвободившихся специалистов возможно переучить для каких-либо других специальностей.

2030

15

МАШИНИСТ ГБУ

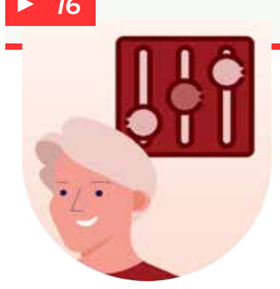


- Автоматика намного надежнее человека. Она исключит человеческий фактор при операции контроля. Высвободившиеся специалисты обладают важным навыком контроля, поэтому их нужно будет переквалифицировать в операторов.

2030

16

МАШИНИСТ КОМПРЕССОРНОЙ УСТАНОВКИ



- Автоматика намного надежнее человека. Она исключит человеческий фактор при операции контроля. Высвободившиеся специалисты обладают важным навыком контроля, поэтому их нужно будет переквалифицировать в операторов.

2030

17

МАШИНИСТ КОНВЕЙЕРОВ

- В настоящий момент часто используется неподходящее оборудование. Машинист конвейеров один из тех рабочих, которые в ручном обеспечивают подгонку оборудования к технологическому процессу. После замены оборудования на более совершенное, эти профессии окажутся не нужными.

2030

18

МАШИНИСТ КОНВЕЙЕРА

- Автоматика намного надежнее человека. Она исключит человеческий фактор при операции контроля. Высвободившиеся специалисты обладают важным навыком контроля, поэтому их нужно будет переквалифицировать в операторов.

2030

19

МАШИНИСТ БУЛЬДОЗЕРА

- Автоматика намного надежнее человека. Она исключит человеческий фактор при операции контроля. Высвободившиеся специалисты обладают важным навыком контроля, поэтому их нужно будет переквалифицировать в операторов.

2030

20

МАШИНИСТ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК

- Автоматика намного надежнее человека. Она исключит человеческий фактор при операции контроля. Высвободившиеся специалисты обладают важным навыком контроля, поэтому их нужно будет переквалифицировать в операторов.

2030

21

НОРМИРОВЩИК

- Автоматизация процесса нормирования труда.

2025

22

ОСМОТРЩИКИ, СБОРЩИКИ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

- Оборудование будет оснащено датчиками, передающими требуемую информацию в реальном времени.

2025

23

ОПРОКИДЧИК

- С внедрением новой техники: проходческих комбайнов, автосамосвалов, погрузочно-доставочных машин отпадает необходимость в ручном труде. Высвободившихся специалистов возможно переучить для каких-либо других специальностей.

2030

24

ПРОБООТБОРНИК

- Современное оборудование позволяет производить контроль качества руды и изделий в автоматическом режиме и в реальном времени.

2030

25

ПРОХОДЧИК

- С внедрением новой техники: проходческих комбайнов, автосамосвалов, погрузочно-доставочных машин отпадает необходимость в ручном труде. Высвободившихся специалистов возможно переучить для каких-либо других специальностей.

2030

26 СМЕТЧИК

- Расчет сметы будет осуществляться машиной в автоматическом режиме.

2030

27 САТУРАТОРЩИК

- Автоматизация процесса приготовления газированной воды.

2025

28 СТВОЛОВОЙ

- Автоматика намного надежнее человека. Она исключит человеческий фактор при операции контроля. Высвободившиеся специалисты обладают важным навыком контроля, поэтому их нужно будет переквалифицировать в операторов.

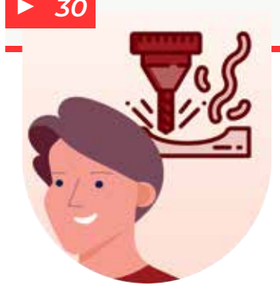
2030

29 СЕПАРАТОРЩИК

- Автоматика намного надежнее человека. Она исключит человеческий фактор при операции контроля. Высвободившиеся специалисты обладают важным навыком контроля, поэтому их нужно будет переквалифицировать в операторов.

2030

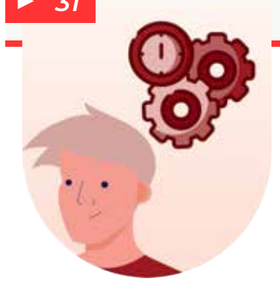
30 ТОКАРЬ, СЛЕСАРЬ



- Операции будут выполняться на станках с ЧПУ.

2030

31 ТЕХНОЛОГ-КОНТРОЛЕР



- Оборудование нового поколения будет контролировать параметры выплавки металлов и автоматически изменять дозировку подачи в зависимости от параметров отклонений.

2025

ГДЕ УЧИТЬСЯ НОВЫМ ПРОФЕССИЯМ?

8.

ТАБЛИЦА 1
КАФЕДРЫ И ПРОГРАММЫ ПОДХОДЯЩИЕ ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ НОВЫХ ПРОФЕССИЙ

При ускоряющихся темпах технологических и социальных изменений человеку несколько раз за жизнь придется переучиваться и переходить в новые сферы деятельности. Обманчиво впечатление, что таких консервативных отраслей как горно-металлургическая отрасль это не касается. Поэтому уже сегодня техническим вузам и колледжам необходимо начать разработку новейших программ со специализациями будущих профессий.

	Вуз	Факультеты и специальности
1	*Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова*[1]	***1) Технический факультет.*** **1.** Организация перевозок, движение и эксплуатация транспорта. **2.** Транспорт, транспортная техника и технологии. **3.** Горное дело. **4.** Металлургия. ***2) Факультет естествознания.*** **1.** Экология. ***3) Физико-математический факультет.*** **1.** Информационные системы. **2.** Вычислительная техника и программное обеспечение. **3.** Математическое и компьютерное моделирование.
2	*Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. Сатпаева*[2]	***1) Институт металлургии и промышленной инженерии им. О. Байконурова.*** **1.** Эксплуатация технологических машин и автоматизация производственных комплексов» (учебная программа). **2.** Горное дело. **3.** Маркшейдерское дело и геодезия. **4.** Технологические машины и оборудование. **5.** Металлургия и обогащение полезных ископаемых. **6.** Металлургические процессы, теплотехника и технология специальных материалов.
2	*Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. Сатпаева*[2]	***2) Институт геологии, нефти и горного дела им. К. Турысова.*** **1.** Гидрогеология и инженерная геология. **2.** Геологическая съемка, поиск и разведка **3.** месторождений полезных ископаемых. **4.** Геофизика. ***3) Институт кибернетики и информационных технологий.*** **1.** Электротехника, электроника и телекоммуникации. Компьютерная и программная инженерия. **2.** Информационная безопасность. **3.** Информационные технологии. **4.** Автоматизация и управление. ***4) Институт промышленной автоматизации и цифровизации им. А. Буркитбаева.*** **1.** Станкостроение, материаловедение и технология. машиностроительного производства. **2.** Робототехника и технические средства автоматики. **3.** Стандартизация, сертификация и технология машиностроения. **4.** Подъемно-транспортные машины и гидравлика. **5.** Прикладная механика и инженерная графика. ***5) Институт управления проектами им. Е. Туркебаева.*** **1.** Обучение проходит на кафедре «Бизнес и менеджмент». · При институте открыт Центр профессиональной сертификации проектных менеджеров, который дает возможность подготовиться к сертификации PMI по программам, разработанным ProjectManagementInstitute. · Обучение ведется на современном программном обеспечении (MicrosoftProject), предназначенном для управления проектами, и инструментами статистического и качественного анализа данных SPSS и AMO.
3	*Казахстанско-Российский международный университет*[3] *(г. Актобе)*	***1) Кафедра «Информационно-коммуникационных технологий, охраны труда и инженерного дела».*** **1.** Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды. **2.** Информационные системы.

	Вуз	Факультеты и специальности
4	*Актюбинский университет им. С. Баишева*[4]	***1) Технические науки и технологии.*** **1.** Автоматизация и управление. **2.** Информационные системы. **3.** Геология и разведка месторождений полезных ископаемых. **4.** Горное дело.
5	*Рудненский индустриальный институт*	***1) Факультет энергетики и информационных систем.*** **1.** Автоматизации, информационных систем и безопасности (АИСиБ). ***2) Горно-металлургический факультет.*** **1.** Горное дело. **2.** Металлургия. **3.** Транспорт, транспортная техника и технологии. **4.** Обогащение полезных ископаемых.
6	*Карагандинский государственный технический университет*[5]	***1) Горный факультет:*** **1.** Горное дело. **2.** Геодезия и картография. **3.** Рудничная аэрология и безопасность труда (РАиОТ). **4.** Геология и разведка месторождений полезных ископаемых. ***2) Машиностроительный факультет.*** **1.** Материаловедение и технология новых материалов (в металлургии). **2.** Машиностроение. **3.** Технологические машины и оборудование. ***3) Транспортно-дорожный факультет.*** **1.** Транспортная техника и логистические системы. **2.** Промышленный транспорт. ***4) Факультет энергетики, автоматики и телекоммуникации.*** **1.** Автоматизация производственных процессов. **2.** Технологии систем связи. **3.** Энергетические системы. **4.** Измерительная техника и приборостроение.
7	*Евразийский национальный университет им. Л. Гумилева*[7]	***1) Факультет информационных технологий.*** **1.** Автоматизация и управление. **2.** Информационные системы. **3.** Вычислительная техника и программное обеспечение. **4.** Системы информационной безопасности. ***2) Механико-математический факультет.*** **1.** Математическое и компьютерное моделирование. ***3) Физико-технический факультет.*** **1.** Радиотехника, электроника и телекоммуникации. ***4) Архитектурный факультет.*** **1.** Строительство. ***5) Факультет социальных наук.*** **1.** Социальная педагогика и самопознание. **2.** Физическая культура и спорт. ***6) Транспортно-энергетический факультет.*** **1.** Транспорт, транспортная техника и технологии. **2.** Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта. ***7) Экономический факультет.*** **1.** Менеджмент.

[1] *http://arsu.kz/ru/*
[2] *https://satbayev.university/ru*
[3] *http://krmu.kz*
[4] *https://www.vuzbaishev.kz*
[5] *http://www.kstu.kz*
[6] *Рудничная аэрология — научная дисциплина, изучающая свойства рудничной атмосферы, законы движения рудничного воздуха, перенос газообразных примесей, пыли и тепла в горных выработках и в прилегающем к выработкам массиве горных пород. Рудничная аэрология разрабатывает научные основы проветривания шахт.*
[7] *http://www.enu.kz/ru/*
[8] *https://aues.kz*
[9] *https://www.kaznu.kz/ru*
[10] *https://apk-edu.kz*
[11] *http://hromtau-hgtk.kz/ru/otdeleniya/gornoe.html*

	Вуз	Факультеты и специальности
8	*Алматинский университет энергетики и связи*[8]	***1) Институт электроэнергетики и электротехники.*** **1.** Инженерия и инженерное дело по программе «Интеграция и управление smart-технологиями энергосбережения и энергоэффективности в электроэнергетике». ***2) Институт систем управления и информационных технологий.*** **1.** Вычислительная техника и программное обеспечение. **2.** Информационные системы. **3.** Автоматизация и управление. **4.** Системы информационной безопасности. ***3) Институт теплоэнергетики и теплотехники.*** **1.** Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды.
9	*Казахстанский национальный университет им. Аль-Фараби*[9]	***1) Механико-математический факультет.*** **1.** Кафедра математики и компьютерного моделирования. **2.** Кафедра дифференциальных уравнений и теории управления. ***2) Высшая школа общественного здравоохранения (ВШОЗ).*** **1.** Физическая культура и спорт. **2.** Медико-профилактическое дело (профильное направление). ***3) Факультет философии и политологии.*** **1.** Кафедра педагогики и образовательного менеджмента.
10	*Актюбинский высший политехнический колледж*[10]	**1.** Автоматизация и управление. **2.** Информационные системы. **3.** Техническое обслуживание, ремонт и эксплуатация автомобильного транспорта. **4.** Строительство и эксплуатация зданий и сооружений. **5.** Вычислительная техника и программное обеспечение.

	Вуз	Факультеты и специальности
11	*Хромтауский горно-технический колледж*[11]	**1.** «Mechatronics» – WSK «Мехатроника». **2.** WSI 10 «Welding» – WSK «Сварочные технологии». **3.** WSI 19 «IndustrialControl» – WSK «Промышленная автоматика». **4.** WSI R6 «ChemicalAnalysisService» – WSK «Лабораторный химический анализ». **5.** WSI 18 «ElectricalInstallations» – WSK «Электромонтаж». **6.** WSI 33 «AutomobileTechnology» – WSK «Ремонт и обслуживание легковых автомобилей». **7.** WSID3 «IndustrialMechanicsMillwright » -WSK «Слесарное дело». **8.** «Охрана труда (Промышленная безопасность)». **9.** «Горное дело». **10.** «Обогащение полезных ископаемых (рудообогащение)».
12	*НАО «Медицинский университет Караганды»*[12]	***1) Общемедицинский факультет.***
13	*Западно-Казахстанский медицинский университет им. Марата Оспанова*[13]	***1) Общемедицинский факультет.*** ***2) Факультет стоматологии, фармации, сестринского дела и общественного здравоохранения.*** **1.** Специальность «Общественное здравоохранение».
14	*Костанайский государственный педагогический университет им. У. Султангазина*[14]	***1) Профессиональное обучение.***
15	*Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова*[15]	***1) Архитектурный факультет.*** **1.** Специальность «Архитектура». **2.** Специальность «Профессиональное обучение».
16		***1) Факультет металлургии и машиностроения.*** **1.** Металлургия. **2.** Материаловедение и технология новых материалов. ***2) Факультет экономики и строительства.***

[12] *http://www.kgmu.kz/ru*
[13] *http://www.zkgmu.kz/ru*
[14] *https://www.kspi.kz/ru/*
[15] *http://psu.kz/index.php?lang=rus*
[16] *h*

ТАБЛИЦА 2
КАРТА ЛОКАЛИЗАЦИИ НОВЫХ ПОФЕССИЙ В ВУЗАХ РК

№	Наименование профессии	Горизонт появления профессии	Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова	Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. Сатпаева	Карагандинский государственный индустриальный университет	Актюбинский университет им. С. Баишева	Рудненский индустриальный институт	Карагандинский государственный технический университет	Евразийский национальный университет им. Л. Гумилева
01	Оператор роботизированной горной техники	2028	●	●			●	●	
02	Оператор мониторинговых Дронов	2023	●						
03	Оператор 3D печати (для ТОиР)	2025		●					
04	Удаленный оператор - технолог	2040	●	●			●		
05	Аналитик - технолог	Требуется сейчас	●	●	●				
06	Менеджер по синхронизации производственных процессов/ планировщик/ корректировщик	2030		●		●		●	
07	Инженер по надежности	2025		●				●	
08	Инженер по предиктивной диагностике оборудования	2030		●					●
09	Инженер апгрейда оборудования	2030		●				●	
10	Геймификатор ТОиР (Геймификатор промышленного обучения)	2025							
11	Дизайнер - проектировщик промышленных предприятий/ помещений	2025							●
12	Проектировщик промышленных городов	2030							●
13	Конструктор композитных материалов	2030		●	●			●	
14	Инженер ремонтной совместимости/ системный модернизатор оборудования	2030		●					
15	Специалист по интегральному ценообразованию	2025			●				
16	Офицер по закупкам	2025			●				
17	Логист промышленных потоков	Уточняется							●
18	Рециклинг - технолог	2025		●					

Алматинский университет энергетики и связи	Казахстанский национальный университет имени аль-Фараби	Актюбинский высший политехнический колледж	Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова	Казахстанско-российский международный университет (г.Актобе)	Хромтауский горно-технический колледж	Медицинский университет Караганды	Западно-Казахстанский медицинский университет им. Марата Оспанова	Костанайский государственный педагогический университет им. У.Султангазина
●		●						
		●						
	●							
			●					
			●					

№	Наименование профессии	Горизонт появления профессии	Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова	Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. Сатпаева	Карагандинский государственный индустриальный университет	Актюбинский университет им. С. Баишева	Рудненский индустриальный институт	Карагандинский государственный технический университет	Евразийский национальный университет им. Л. Гумилева
19	Эко -аналитик	2030	●						
20	ИТ-технолог	2025		●					
21	Супервайзер оборудования	2025		●					
22	Специалист по обучению	2030							
Направление «Безопасное производство»									
23	Оператор беспилотных летательных аппаратов контроля процессов добычи и геологоразведки	2025		●				●	
24	IT - диспетчер	2025	●	●		●		●	
25	Прораб - ватчер	2025							●
Направление «умная» шахта и фабрика»									
26	Разработчик смарт-систем добывающей и металлургической промышленности	2023-2025	●			●			●
27	Big-data архитектор	2025	●	●		●		●	
28	Администратор сетей блокчейн	2025		●					
29	Специалист по машинному обучению	2025		●					
30	Digital - технолог	2025	●	●			●	●	
31	Аналитик по обработке больших данных	2028	●	●					
Направление «модульный ТОиР и цифровая логистика»									
32	Специалист по управлению жизненным циклом оборудования	2025		●					
33	Мовер-скутер	2030	●						
34	Оператор логистического сканера	2025	●						
35	Оператор по управлению приемо-разгрузочными работами	2023	●						

Алматинский университет энергетики и связи	Казахстанский национальный университет имени аль-Фараби	Актюбинский высший олитехнический колледж	Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова	Казахстанско-российский международный университет (г.Актобе)	Хромтауский горно-технический колледж	Медицинский университет Караганды	Западно-Казахстанский медицинский университет им. Марата Оспанова	Костанайский государственный педагогический университет им. У.Султангазина
			●					
		●						
				●				
				●				

№	Наименование профессии	Горизонт появления профессии	Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова	Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. Сатпаева	Карагандинский государственный индустриальный университет	Актюбинский университет им. С. Баишева	Рудненский индустриальный институт	Карагандинский государственный технический университет	Евразийский национальный университет им. Л. Гумилева
Направление «Хаб сохранения и развития человеческого капитала»									
36	Инженер по развитию человеческого капитала	2022	●						
37	Разработчик индивидуальных средств защиты в тяжелых условиях труда	2024	●						
38	Кинезиолог промышленных профессий	2025	●						
Направление «Система опережающего обучения»									
39	Дизайнер индивидуальных программ обучения	2022							
40	Специалист по 3D-моделированию рабочих процессов	2021		●					
41	Разработчик удаленных специальностей	2021		●					
Направление «Новые технологии и рост экологических требований к технологии добычи и обогащения руд»									
42	Конструктор профиля использования и замещения отходов и вторичных ресурсов	-	●						
43	Специалист шадящей металлургии	-	●	●			●	●	
44	Дизайнер-конструктор рефабрикации пространств и территорий	2021	●	●					

Алматинский университет энергетики и связи	Казахстанский национальный университет имени аль-Фараби	Актюбинский высший олитехнический колледж	Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова	Казахстанско-российский международный университет (г.Актобе)	Хромтауский горно-технический колледж	Медицинский университет Караганды	Западно-Казахстанский медицинский университет им. Марата Оспанова	Костанайский государственный педагогический университет им. У.Султангазина
				●				
	●			●		●	●	
	●			●		●	●	
	●		●					●
			●					●

Факультеты

01 ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ, ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК, ДВИЖЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТА
01 ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
01 ТРАНСПОРТ, ТРАНСПОРТНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ
01 МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
02 ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ, ТРАНСПОРТ, ТРАНСПОРТНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ
06 ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ
06 ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
06 ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ, АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ, АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ
06 ИНСТИТУТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
06 АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
09 ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
09 МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ, МАШИНОСТРОЕНИЕ
10 ФАКУЛЬТЕТ ФИЛОСОФИИ И ПОЛИТОЛОГИИ, КАФЕДРА ПЕДАГОГИКИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МЕНЕДЖМЕНТА
11 АРХИТЕКТУРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ, СТРОИТЕЛЬСТВО
11 АРХИТЕКТУРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ, АРХИТЕКТОР
12 АРХИТЕКТУРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ, СТРОИТЕЛЬСТВО
12 АРХИТЕКТУРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ, АРХИТЕКТОР
15 ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И СТРОИТЕЛЬСТВА, УЧЕТ И АУДИТ
16 ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И СТРОИТЕЛЬСТВА, МЕНЕДЖМЕНТ
17 ТРАНСПОРТНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ, ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК, ДВИЖЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТА
18 ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ, МЕТАЛЛУРГИЯ И ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
19 ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, ЭКОЛОГИЯ
20 ИНСТИТУТ КИБЕРНЕТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ, КОМПЬЮТЕРНАЯ И ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ
24 ТЕХ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
24 ФАКТ ЭНЕРГЕТИКИ И АВТОМАТИКИ, АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ
25 СТРОИТЕЛЬСТВО
25 СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ
26 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМП. МОДЕЛИРОВАНИЕ
26 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
26 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
28 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
29 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
30 ГОРНОЕ ДЕЛО, МЕТАЛЛУРГИЯ
30 МЕТАЛЛУРГИЯ И ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ,ТЕПЛОТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
30 ГОРНОЕ ДЕЛО, МЕТАЛЛУРГИЯ
30 ГОРНОЕ ДЕЛО, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (В МЕТАЛЛУРГИИ)
31 ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, МАТМОДЕЛИРОВАНИЕ
37 ЭКОЛОГИЯ
37 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ, МЕДИКО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ДЕЛО
37 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
37 ОБЩ. МЕД. ФАКУЛЬТЕТ
37 ОБЩ. МЕД. ФАКУЛЬТЕТ, ОБЩЕСТВ. ЗДРАВООХ-Е
38 ЭКОЛОГИЯ
38 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ, МЕДИКО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ДЕЛО
38 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
42 ЭКОЛОГИЯ
43 ГОРНОЕ ДЕЛО, МЕТАЛЛУРГИЯ
43 МЕТАЛЛУРГИЯ И ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕПЛОТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
43 ГОРНОЕ ДЕЛО, МЕТАЛЛУРГИЯ
43 ГОРНОЕ ДЕЛО, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (В МЕТАЛЛ-ИИ)
44 ЭКОЛОГИЯ
44 ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ ИМ. Е. ТУРКЕБАЕВА

03 ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ, ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
04 ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ, МЕТАЛЛУРГИЯ
04 ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ, РОБОТОТЕХНИКА И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИКИ
04 ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ, МЕТАЛЛУРГИЯ
05 ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ, МЕТАЛЛУРГИЯ
05 ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
05 ФАКУЛЬТЕТ МЕТАЛЛУРГИИ И МАШИНОСТРОЕНИЯ; МЕТАЛЛУРГИЯ
07 ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ, СТАНКОСТРОЕНИЕ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
07 МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
07 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
08 ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ, СТАНКОСТРОЕНИЕ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
08 МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
13 ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕПЛОТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
13 ФАКУЛЬТЕТ МЕТАЛЛУРГИИ И МАШИНОСТРОЕНИЯ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
13 МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
14 ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ
21 ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
22 АРХИТЕКТУРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ, СПЕЦИАЛИСТ ПО ОБУЧЕНИЮ
23 ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ, МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ, ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА, ПОИСК И РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
23 ГОРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ, ГЕОДЕЗИЯ И КАРТОГРАФИЯ
24 ФИЗМАТ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
24 ИНСТИТУТ КИБЕРНЕТИКИ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
26 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
27 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМП. МОДЕЛИРОВАНИЕ
27 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
27 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
27 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ
27 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
31 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
32 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВ-Х КОМПЛЕКСОВ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
33 ТРАНСПОРТ, ТРАНСПОРТНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ
34 ТРАНСПОРТ, ТРАНСПОРТНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ
35 ТРАНСПОРТ, ТРАНСПОРТНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ
36 ЭКОЛОГИЯ
36 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТ И И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
38 ОБЩ. МЕД. ФАКУЛЬТЕТ
38 ОБЩ. МЕД. ФАКУЛЬТЕТ, ОБЩЕСТВ. ЗДРАВООХ-Е
39 ПЕДАГОГИКА И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ
39 ПРОФ-Е ОБУЧЕНИЕ
39 ПРОФ-Е ОБУЧЕНИЕ
40 РОБОТОТЕХНИКА И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИКИ
41 ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ ИМ. Е. ТУРКЕБАЕВА
41 ПРОФ-Е ОБУЧЕНИЕ
41 ПРОФ-Е ОБУЧЕНИЕ

ВЛИЯНИЕ АТЛАСА НОВЫХ ПРОФЕССИЙ НА НАЦИОНАЛЬНЫЙ КЛАССИФИКАТОР ЗАНЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

9.

ВЛИЯНИЕ АТЛАСА НОВЫХ ПРОФЕССИЙ НА НАЦИОНАЛЬНЫЙ КЛАССИФИКАТОР ЗАНЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Атлас новых профессий и компетенций Республики Казахстан окажет влияние не только на новые профессии. Технологические изменения в горнодобывающей отрасли приведут к изменениям в существующих профессиях

Согласно перечню трансформирующихся профессий, предложенному экспертами, изменения коснутся более 80 кодов НКЗ.

Наиболее подвержены изменениям окажутся слесари по ремонту различных видов оборудования и техники, которым потребуется осваивать навыки модульного ремонта, аппаратчики разнообразных технологических процессов, у которых сократится ручной труд, усилится функция контроля выполнения машинами процессов.

ТАБЛИЦА 1
ВЛИЯНИЕ АТЛАСА НОВЫХ ПРОФЕССИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА НКЗ (ТРАНСФОРМИРУЮЩИЕСЯ ПРОФЕССИИ).

1	***СЛЕСАРЬ трансформируется*** ***СЛЕСАРЬ МОДУЛЬНОГО РЕМОНТА (СБОРЩИК)*** ***Код НКЗ*** 7214-9-022 Слесарь-механик по техническому обслуживанию и капитальному ремонту 7231-1-007 Слесарь по ремонту дорожно-строительных машин и тракторов 7231-1-009 Слесарь по ремонту и обслуживанию перегрузочных машин 7231-1-010 Слесарь по ремонту путевых машин и механизмов 7231-9-002 Автослесарь 7231-9-006 Слесарь по ремонту автомобилей 7234-0-007 Слесарь по ремонту вагонов 7234-0-008 Слесарь по ремонту подвижного состава 7239-2-041 Слесарь по обслуживанию оборудования электростанций 7239-2-042 Слесарь по обслуживанию тепловых пунктов 7239-2-043 Слесарь по обслуживанию тепловых сетей 7239-2-044 Слесарь по ремонту и обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования 7239-2-045 Слесарь по ремонту гидромеханических оборудований 7239-2-049 Слесарь по ремонту насосов 7239-2-050 Слесарь по ремонту оборудования котельных и пылеприготовительных цехов 7239-2-051 Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей 7239-2-052 Слесарь по ремонту оборудования теплоподачи 7239-2-053 Слесарь по ремонту оборудования топливоподачи 7239-2-057 Слесарь по ремонту технологических установок 7239-2-058 Слесарь по ремонту химического оборудования
2	***СЛЕСАРЬ КИП трансформируется*** ***ЭЛЕКТРОСЛЕСАРЬ ТЕХНИК КОМПЛЕКСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КИП*** ***Код НКЗ:*** 7222-0-008 Слесарь контрольно-измерительных приборов и автоматики 7222-0-010 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

3	***АППАРАТЧИК трансформируется ОПЕРАТОР/УДАЛЕННЫЙ ОПЕРАТОР*** 8114-1-003 Аппаратчик обогащения золотосодержащих руд 8114-1-004 Аппаратчик приготовления брикетной смеси 8114-2-016 Аппаратчик углеобогащения 8121-1-002 Аппаратчик по разделению благородных и редкоземельных элементов 8121-1-005 Аппаратчик-гидрометаллург 8121-4-002 Аппаратчик в производстве драгоценных металлов 8121-4-003 Аппаратчик в производстве твердых сплавов и тугоплавких металлов 8121-4-004 Аппаратчик в производстве титана и редких металлов 8122-0-003 Аппаратчик отжига хрома 8124-6-001 Аппаратчик электролитического обезжиривания 8131-1-002 Аппаратчик в производстве металлических порошков 8131-1-030 Аппаратчик термообработки коксуемой шихты 8131-2-002 Аппаратчик варки 8131-2-003 Аппаратчик выпаривания 8131-2-004 Аппаратчик гранулирования 8131-2-005 Аппаратчик дегидрирования 8131-2-006 Аппаратчик обжига 8131-2-007 Аппаратчик осушки газа 8131-2-008 Аппаратчик печей восстановления 8131-2-009 Аппаратчик плавления 8131-2-010 Аппаратчик прокаливания 8131-9-063 Аппаратчик приготовления электролита
4	***ЭЛЕКТРОСЛЕСАРЬ, ИНЖЕНЕР АСУИТП, ИНЖЕНЕР ИТ, трансформируются В ИТ ИНЖЕНЕР ПО АСУ*** ***Код НКЗ***: 7239-2-066 Электрослесарь на проходке 7413-2-040 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций 7413-2-041 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию аппаратуры релейной защиты и автоматики 8212-2-005 Электрослесарь по ремонту электрических машин 2141-3-002 Инженер по автоматизированным системам управления производством

5	***СТАНОЧНИКИ РМУ трансформируется ОПЕРАТОР ЧПУ*** ***Код НКЗ:*** 7214-1-034 Станочник специальных металлообрабатывающих станков 7214-1-035 Станочник широкого профиля 7214-1-037 Токарь 7214-1-045 Токарь-фрезеровщик 7214-1-040 Токарь-затыловщик 7214-1-043 Токарь-расточник 7214-1-048 Фрезеровщик
6	***ГАЗОЭЛЕКТРОСВАРЩИК трансформируется ОПЕРАТОР СВАРОЧНЫХ МАШИН (КОД НКЗ 7212-2-008)*** ***Код НКЗ*** 7212-2-005 Электрогазосварщик 7212-2-006 Электрогазосварщик-врезчик 7212-2-007 Электросварщик листов и лент
7	***БРИГАДИР ПО ШЛАКОПЕРЕРАБОТКЕ трансформируется ОБОГАТИТЕЛЬ 2.0*** ***Код НКЗ*** 8100-0-013 Бригадир разработки шлакового отвала
8	***ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР трансформируется в ИНЖЕНЕР 3Д МОДЕЛИРОВАНИЯ*** ***Код НКЗ*** 2144-1-003 Инженер-конструктор
9	***ИНЖЕНЕР-МАТЕРИАЛОВЕД трансформируется в КОМПОЗИТОВЕД*** ***Код НКЗ:*** 2149-2-002 Инженер-исследователь в области материаловедения
10	***КЛАДОВЩИК трансформируется ОПЕРАТОР-УПАКОВЩИК*** ***Код НКЗ***: 9629-9-004 Кладовщик
11	***РАБОЧИЙ СКЛАДА (ГРУЗЧИК) трансформируется в ОПЕРАТОР ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРИЕМО-РАЗГРУЗОЧНЫМИ РАБОТАМИ*** ***Код НКЗ:*** 9333-1-001 Грузчик 9333-4-002 Рабочий склада

12	***ПРИЕМЩИК НА СКЛАДЕ трансформируется в ОПЕРАТОР ЛОГИСТИЧЕСКОГО СКАНЕРА*** ***Код НКЗ:*** 4321-0-006 Приемщик грузов 9329-9-053 Приемщик товаров
13	***ЛОГИСТ трансформируется в ЛОГИСТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОТОКОВ*** ***Код НКЗ:*** 2432-0-006 Логист
14	***ГОРНЫЙ МАСТЕР ОТКРЫТЫХ РАЗРАБОТОК (ХРОМОВЫХ РУД) трансформируется в ГОРНЫЙ МАСТЕР ПОДЗЕМНЫХ РАЗРАБОТОК*** ***Код НКЗ:*** 1322-0-012 Горный мастер
15	***ГОРНЫЙ МАСТЕР трансформируется в ОПЕРАТОР СМЕНЫ*** ***Код НКЗ:*** 1322-0-012 Горный мастер
16	***МАРКШЕЙДЕР трансформируется в МАРКШЕЙДЕР 2.0*** ***Код НКЗ:*** 2165-1-010 Маркшейдер 2165-9-002 Маркшейдер карьера, рудника, шахты

17	***ГЕОЛОГ трансформируется в ГЕОЛОГ 2.0*** ***Код НКЗ:*** 2114-1-001 Геолог 2114-1-002 Геолог карьера, рудника, шахты
18	***ВЗРЫВНИК трансформируется в ОПЕРАТОР ВЗРЫВНЫХ РАБОТ*** ***Код НКЗ:*** 7549-3-001 Взрывник
19	***ПРОХОДЧИК трансформируется в ОПЕРАТОР УПРАВЛЕНИЯ ПРОХОДЧЕСКИМ КОМБАЙНОМ*** ***Код НКЗ***: 8113-1-022 Проходчик 8113-1-023 Проходчик горных склонов
20	***ГОРНОРАБОЧИЙ трансформируется ОПЕРАТОР ТЕХНИКИ*** ***Код НКЗ***: 8113-1-002 Горнорабочий очистного забоя 8113-1-003 Горнорабочий по предупреждению и тушению пожаров 8113-1-004 Горнорабочий подземный 8113-2-002 Горнорабочий 8113-2-006 Горнорабочий разреза 8113-2-007 Горнорабочий россыпных месторождений

Перечень профессий, которые в ближайшие 10-15 лет станут неактуальными и постепенно исчезнут, затрагивает более 30 кодов НКЗ.

Это коснётся рабочих ручного труда, машинистов и операторов простых машин и механизмов.

Их труд будет автоматизирован. Автоматизация так же сделает ненужным труд ряда профессий умственного труда: сметчики, инженеры по техническому надзору и т.д. Более детально с перечнем кодов НКЗ вы можете ознакомиться далее.

ТАБЛИЦА 2
ВЛИЯНИЕ АТЛАСА НОВЫХ ПРОФЕССИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА НКЗ (ИСЧЕЗАЮЩИЕ ПРОФЕССИИ)

	Наименование профессии	Код НКЗ
1	Пробоотборник.	7214-9-015 Пробоотборщик
2	Водитель самосвала	8332-3-001 Водитель большегрузного автомобиля
3	Машинист конвейеров	8113-4-003 Машинист конвейера
4	Технолог-контролер	8100-0-027 Контролер качества продукции и технологического процесса
5	Осмотрщики, сборщики визуальной информации	8184-1-038 Счетчик-контролер 9329-3-011 Контролер КИП
6	Сметчик	3313-0-005 Сметчик
7	Аккумуляторщик	7234-0-006 Слесарь по ремонту аккумуляторов и электроаппаратуры
8	Сатураторщик	8131-9-191 Сатураторщик
9	Нормировщик	2422-1-012 Нормировщик (по труду)
10	Машинист скреперной лебедки	8343-2-007 Машинист скреперной лебедки
11	Люковой	8113-1-012 Люковой горных работ
12	Машинист электровоза	8311-1-013 Машинист электровоза шахтного
13	Опрокидчик	8113-1-021 Опрокидчик
14	Машинист насосных установок	8185-3-002 Машинист насосных установок
15	Машинист ГБУ	8111-3-002 Машинист буровой установки, горная промышленность
16	Машинист компрессорной установки	8185-2-005 Машинист компрессорных установок (помощник)
17	Машинист подъемных установок	8112-6-001 Машинист подъемника 8343-9-022 Машинист подъемной машины
18	Стволовой	8113-1-027 Стволовой
19	Горнорабочий на маркшейдерских работах	8113-2-004 Горнорабочий на маркшейдерских работах
20	Машинист бульдозера	8342-2-001 Машинист бульдозера
21	Концентраторщик	8114-1-012 Концентраторщик
22	Сепараторщик	8131 Операторы по переработке химического сырья и производству химической продукции (группа кодов)
23	Контролер ОТК	7200-0-023 Контролер технического контроля
24	Машинист конвейера	8113-4-003 Машинист конвейера
25	Ламповщик	9311-0-013 Ламповщик
26	Бункеровщик	8121-9-001 Бункеровщик доменных печей
27	Инженер по техническому надзору за строительством	2142-4-004 Инженер по надзору за строительством
28	Контролер абонентской группы	9629-2-001 Контролер водопроводного хозяйства 9629-2-002 Контролер газового хозяйства 9629-2-004 Контролер по тепловой энергии 9629-2-005 Контролер по электрической энергии
29	Кузнец	7221-1-004 Кузнец ручной ковки

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

10.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Горно-металлургическая промышленность является ведущей отраслью казахстанской экономики, на долю которой приходится более 15% в общем объеме промышленного производства.

Данная отрасль глубоко интегрирована в мировую экономику и любые изменения на мировом рынке, сказывается на состоянии горно-металлургического комплекса нашей страны. Деятельность предприятия ГМК создает порядка 200 000 рабочих мест и формирует развитие территорий. Многие горно-металлургические производства являются градообразующими предприятиями. Будущее отрасли – это во многом будущее нашей страны и совместное формирование виденья является основой успешного развития.

По оценке экспертов, принявших участие в анкетировании проблем отрасли и их обсуждении на форсайт-сессиях, на отрасль оказывают значительное влияние такие тренды как экологизация и технологии бережливого производства в связке с технологиями четвертой промышленной революции в области «умных» машин, беспилотной техники, больших данных.

Самые значительные трансформации ГМК происходят в сфере обслуживания оборудования. Стремясь сократить поломки и простои оборудования, предприятия внедряют предиктивную аналитику, а также методы бережливой организации работы по ремонту и обслуживанию. В дальнейшем будут преобладать подходы к управлению экономикой оборудования полного цикла. Цифровые инновации и удаленное управление позволят в будущем переходить на безлюдное производство, особенно в опасных и вредных условиях. Роботизация и цифровизация станут основными признаками горно-металлургических компаний будущего. Ключевыми технологиями станут: Big Data (большие данные), искусственный интеллект, интернет вещей, виртуальная и дополненная реальности и другие современные технологии «Человек+». Предприятия горно-металлургического комплекса Казахстана в будущем – это предприятия по комплексному развитию управляемого оборудования. Одним из самых сильных трендов, набирающих силу и оказывающих влияние на горно-металлургическую отрасль – экологические требования к производству. В перспективе будет разворачиваться работа с отходами ГМК до извлечение ценных металлов, а также извлечение побочных продуктов

В ближайшее десятилетие на предприятиях ГМК будут работать представители нового поколения, имеющие свое виденье «работы будущего». Компании должны учитывать, что новое поколение предъявляет новые требования к содержанию и организации труда. Предприятие должно уйти от образа «грязного и опасного» места, превратившись в «чистый и безопасный металлургический технопарк» с современными печами и сталелитейным оборудованием. Образцом для горно-металлургических предприятий является переход к «белой» металлургии, способной предоставить работникам безопасные условия для работы, обеспечивающей не только доход, но и самореализацию.

Металлургические технопарки и инновационные центры позволят интегрировать обучение в производственный процесс. В будущем работники ГМК смогут воспользоваться преимуществами сквозного обучения на протяжение всей работы. Обучение будет интегрировано с производством в единый непрерывный процесс, с элементами индивидуальной подготовки рабочего, применением систем искусственного интеллекта для оценки и составления программ его обучения.

Проведенные мероприятия форсайта ГМК позволяют определить, как технологические изменения в горнодобывающей отрасли приведут к изменениям в существующих профессиях. Атлас новых профессий и компетенций предлагает 40 новых профессии, которые появятся в ближайшие 10-15 лет на рынке труда ГМК.

В компаниях ГМК будущего важную роль отводится компетенциям: модульный ремонт оборудования, интеграция механики, электроники и информатизации оборудования, управление поставщиками, разработка специальных гаджетов и т.д. В наибольшей степени изменится труд слесаря по ремонту различных видов оборудования и техники, которому потребуется осваивать навыки модульного ремонта. Изменится работа аппаратчиков различных технологических процессов, у которых сократится ручной труд, усилится функция контроля выполнения машинами процессов.

На специальной форсайт-сессии «Атлас новых профессий и компетенций горно-металлургической отрасли Республики Казахстана» спрогнозирован так же период появления профессии на рынке труда, что позволяет самоопределиться будущим работникам, предприятиям и учебным заведениям.

Желающие работать в металлургии будущего могут выбрать профессию и определить навыки, необходимые для работы. Учебные заведения получают основу для подготовки новых учебных программ и планирования развития собственной организации. Предприятия отрасли получают возможность осуществлять преобразования с учетом использования новых профессий и компетенций. Даны рекомендации в каком уже действующем учебном заведении – в ВУЗе или колледже – должна, по мнению отраслевых экспертов, проводиться подготовка.

Представленный по итогам исследования перечень профессий и компетенций позволяет сделать вклад в создание успешного будущего предприятий ГМК Казахстана, как предприятий полного цикла, не наносящих ущерб экологии и формирующих вокруг себя новые виды деятельности.

КОМАНДА ПРОЕКТА

11.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМАНДА ПРОЕКТА

Состав исследовательской команды, выполнившей работы в рамках проекта «Атлас новых профессий и компетенций горно-металлургического комплекса РК».

1. **Саясат Н.**	Национальный координатор проекта в РК
2. **Мецик О.**	Руководитель проекта
3. **Дьяков А.**	Заместитель руководителя проекта
4. **Нилов Е.**	Главный модератор по теме добыча
5. **Виноградов Е. (к.ф-м.н)**	Главный модератор по теме металлургия
6. **Петренко Е. (д.э.н.)**	Модератор
7. **Ямщиков В.**	Модератор
8. **Смагин И.**	Модератор
9. **Меньшикова К.**	Модератор
10. **Михайлова А.**	Модератор
11. **Молдакасымов Е.**	Сборщик
12. **Сакенов О.**	Сборщик
13. **Вечкинзова Е. (к.э.н.)**	Аналитик
14. **Кигизбаев А.**	Координатор