



QAZAQSTANNYŇ  
JAŇA  
MAMANDYQTAR  
MEN QUZYRETTER  
ATLASY

№  
09

ЭНЕРГЕТИКА

АТЛАС НОВЫХ ПРОФЕССИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ КАЗАХСТАНА

ATLAS OF NEW PROFESSIONS AND COMPETENCIES OF KAZAKHSTAN

2020

[enbek.kz/atlas](http://enbek.kz/atlas)



МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И  
СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



THE WORLD BANK  
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP



РАЗВИТИЕ ТРУДОВЫХ НАВЫКОВ  
И СТАТИСТИКОВАНИЕ  
РАБОЧЕЙ СИЛЫ





ҚАЗАҚСТАННЫҢ  
ЖАҢА  
МАМАНДЫҚТАР  
МЕН ҚУЗЫРЕТТЕР  
АТЛАСЫ







<b>ҚЫСҚАРТЫЛҒАН АТАУЛАР ТІЗІМІ</b> .....	4
<b>1. ЖАҢА МАМАНДЫҚТАР АТЛАСЫ БОЙЫНША НАВИГАЦИЯ</b> .....	8
<b>2. ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКАСЫНДАҒЫ ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫ</b> .....	18
<b>3. ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫН НЕ КҮТІП ТҰР</b> .....	26
<b>3.1. Сарапшылардың пікірлері</b> .....	28
<b>3.1.1. Никифоров Анатолий Борисович. «Астана-Энергия»</b> АҚ Басқарма төрағасының өндіріс жөніндегі орынба- сары .....	28
<b>3.1.2. Нұрмағамбетов Жандос Демесінұлы. «KEGOC»</b> АҚ Стратегия және даму жөніндегі басқарушы директо- ры .....	30
<b>3.1.3. Қапен Нұрлан Нұрғалиұлы – «Қазақстан күн</b> энергетика қауымдастығының» Директорлар кеңесінің төрағасы .....	33
<b>3.1.4. Бекмұратов Бексұлтан Маханбетович,</b> «Қазатомөнер кәсіп» Ұлттық атом компаниясы» АҚ Басқарма мүшесі, HR және өзгерістер жөніндегі бас директор .....	37
<b>3.1.5. Қожабаев Хайролла Байділдаұлы,</b> «Кентау трансформатор заводы» АҚ Басқарма төрағасы .....	39
<b>3.1.6. Кибарин Андрей Анатольевич,</b> «Алматы энергетика және байланыс» КЕАҚ профессоры, ТЭУ кафедрасының доценті, меңгерушісі .....	42
<b>3.2. Сала болжамдары</b> .....	47

<b>4. ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫНЫҢ БОЛАШАҒЫН АЙҚЫНДАЙТЫН ТРЕНДТЕР</b> .....	64
<b>4.1. Энергетиканың жаңа көздері:</b> микрогенерация және жаңа отын .....	69
<b>4.2. Диспетчерлендіру қызметіндегі жасанды</b> интеллект (Smart Grid) және ашық желілер .....	77
<b>4.3. Энергияны «ақылды» пайдалану және болжау</b> .....	81
<b>5. ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫН ҚАНДАЙ БОЛАШАҚ КҮТІП ТҰР</b> .....	106
<b>6. ЭНЕРГЕТИКАДА ТАБЫСТЫ МАНСАПҚА ЖЕТУ ҮШІН НЕНІ ОҚУ ҚАЖЕТ</b> .....	116
<b>6.1. ҚР энергетика саласының жаңа мамандықтарының</b> тізбесі .....	118
<b>6.2. ҚР энергетика саласының өзгеретін мамандықтары</b> .....	160
<b>6.3. ҚР энергетика секторының жоғалып бара жатқан</b> мамандықтары .....	164
<b>7. ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ЖАҢА МАМАНДЫҚТАРЫНА ҚАЙДА ОҚУ ҚАЖЕТ</b> .....	170
<b>8. БОЛАШАҚҚА ҚАЛАЙ ДАЙЫНДАЛУҒА БОЛАДЫ?</b> .....	184
<b>8.1. Болашақтың төрт сауаттылығы</b> .....	186
<b>8.2. Болашақ маманның дағдылары</b> .....	191
<b>8.3. Болашақтың кәсіпке бағдарланған құзыреттері</b> .....	200
<b>9. ҚОРЫТЫНДЫ</b> .....	206
<b>10. ЖОБА КОМАНДАСЫ</b> .....	210
<b>11. ҚР ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫНЫҢ ФОРСАЙТ-СЕССИЯСЫНЫҢ САЛА САРАПШЫЛАРЫНЫҢ ТІЗІМІ</b> .....	212



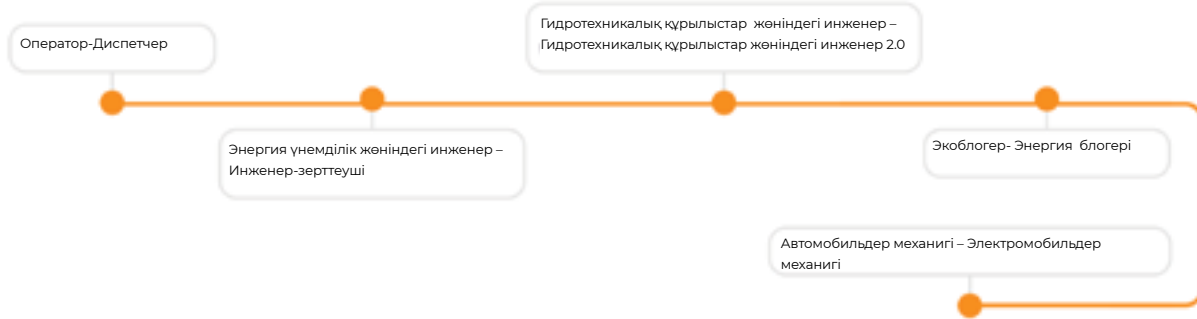


# ҚЫСҚАРТЫЛҒАН АТАУЛАР ТІЗІМІ

- ▶ **АЭС** – атом электр станциясы
- ▶ **БИОЭС** – биоэлектр станциясы
- ▶ **ЖІӨ** – жалпы ішкі өнім
- ▶ **ЖЭК** – жаңартылатын энергия көздері
- ▶ **ЖЭМ (РФ)** – Ресей Федерациясының Жоғары экономика мектебі
- ▶ **ЖЭС** – жел электр станциясы
- ▶ **МАЭС** – мемлекеттік аудандық электр станциясы (конденсациялық электр станциясы)
- ▶ **ГЭС** – гидроэлектр станциясы
- ▶ **ОЭ** – орталықтандырылмаған энергетика
- ▶ **ЕАЭО** – Еуразиялық экономикалық одақ
- ▶ **АКТ** – ақпараттық-коммуникациялық технологиялар
- ▶ **ПЭК** – пайдалы әсер коэффициенті
- ▶ **ХАЭА** – халықаралық атом энергиясы агенттігі
- ▶ **ШОБ** – шағын және орта бизнес
- ▶ **«Атамекен» ҰКП** – «Атамекен» Қазақстан Республи-  
касының Ұлттық кәсіпкерлер палатасы
- ▶ **ПЯО** – пайдаланылған ядролық отын
- ▶ **ҚАЖЭС** – қалқымалы атом жылу электр станциясы
- ▶ **БТ** – бу турбиначасы
- ▶ **АЭК** – аудандық энергетикалық компания
- ▶ **АЖЖ** – автоматтандырылған жобалау жүйесі
- ▶ **СТШП** – будың супер тым шекті параметрлері
- ▶ **АШ** – ауыл шаруашылығы
- ▶ **КЭС** – күн электр станциясы
- ▶ **ӨМШТ** – өнертапқыштық міндеттерді шешу теориясы
- ▶ **ОЭК** – отын-энергетикалық кешен
- ▶ **ЖЭС** – жылу электр станциясы
- ▶ **ЖЭҚ** – жылу энергетикалық қондырғы
- ▶ **ЖЭО** – жылу электр ортасы
- ▶ **ОҚО** – Оңтүстік Қазақстан облысы



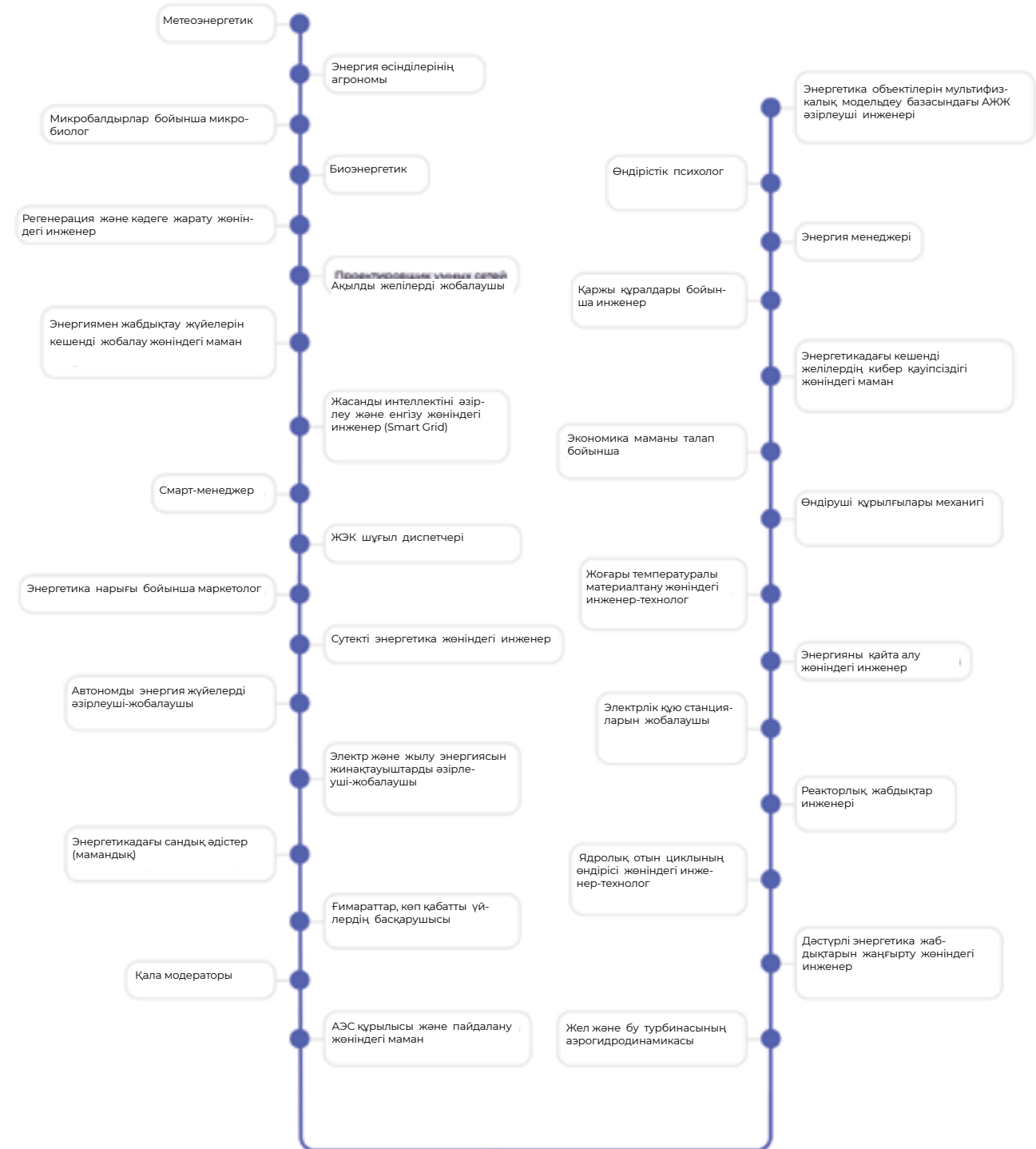
## Энергетиканың өзгеретін мамандықтары



## Энергетиканың жоғалып бара жатқан мамандықтары



## Энергетиканың жаңа мамандықтары





А

ЖАҢА  
МАМАНДЫҚТАР  
АТЛАСЫ БОЙЫНША  
НАВИГАЦИЯ

1.







*Мүмкін, Сізді де мына сұрақтар ойландырады:*

- ▶ *Кім болсам екен?*
- ▶ *Қандай жұмысты таңдасам болады?*
- ▶ *Қандай кәсіпті - дәстүрлі немесе жаңа кәсіпті таңдаған дұрыс?*

**М**үмкін, Сіз жақындарыңыз-дан және жолдастарыңыздан кеңес сұраған шығарсыз, не болмаса интернеттен ақпарат іздеп, таныстарыңыздың пікірлерін жинаған боларсыз.

**Сіздерге әртүрлі кеңестер береді:**

- ▶ арманыңыздың соңында өзіңіз сүйетін істі іздеу
- ▶ немесе отбасылық еңбек жолын жалғастыру
- ▶ немесе беделді, жақсы төленетін жұмыстарды таңдау.

Әрбір нұсқа өзінше жақсы, бірақ қол жеткізу үшін оңай бола бермейді. Мәртебелі жұмыс көптеген адамдарды қызықтырады және алдымен оқуға конкурс, ал содан соң жұмыс орнына деген байқау жоғары. Әрине, Сіз даму үшін ынталандырасыз, бірақ күтілетін нәтижеге барлығы қол жеткізбейді. Жоғары табыс және мансап жолында табыс алу үшін күрделі сынауларға және үлкен бәсекелестікке дайын болуыңыз қажет. Отбасылық еңбек жолын жалғастыру – әрине, лайықты таңдау, мұны жақындарыңыз күтеді және қолдайды.

Алайда, бұл тіптен Сіздің қа-

білетіңіз болмай, жақындарыңыз Сізбен ортақтаса талқылайтын кәсіби шеберлік құпияларымен бөлісу шабыттандырмайды. Егер, бірнеше жылдарға бұрын сұранысқа ие болатын мамандықты таңдайтын болсаңыз, өзіңізді көрсете білсеңіз және еңбек нарығында сұранысқа ие болсаңыз, ал достарыңыз бен ата-анаңыз Сіздің таңдауыңызбен мақтанады ма? Қазір мұндай таңдауды біздің

**ЖАҢА МАМАНДЫҚТАР АТЛАСЫ – БҰЛ САЛА САРАПШЫЛАРЫНЫҢ ПІКІРІ БОЙЫНША ӘРБІР САЛАНЫҢ, ҚАЗІРДІҢ ӨЗІНДЕ ЖӘНЕ АЛДАҒЫ БОЛАШАҚТА ПАЙДА БОЛАТЫН МАМАНДЫҚТАРЫНЫҢ ЖИНАҒЫ. БІЗГЕ ЖАҚЫН МҰНДАЙ БОЛАШАҚ БҰЛ АТЛАСТА 5-10 ЖЫЛҒА АЙҚЫНДАЛҒАН.**

Жаңа мамандықтар атласының көмегімен жасауға болады. Ұсынылған мамандықтар атласының материалдарына технологиялық Фор-сайт негізіндегі болашақты болжаудың әдістемесін қолдану жатыр. Технологиялық Форсайт озық технологиялар мен кең инновациялардың дамуымен сұранысқа ең көп ие болатын қандай еңбек дағдылары болатындығын айқындауға мүмкіндік береді.



## ЖАҢА МАМАНДЫҚТАР АТЛАСЫ БОЙЫНША НАВИГАЦИЯ

*Әлемдегі белсенді өзгеріп жатқан жағдайларда еңбек нарығы да жылдам өзгереді. Бір мамандықтар пайда болып, танымал болады, басқа мамандықтарға деген сұраныс азайып, өткенге кетеді.*



# ЖАҢА МАМАНДЫҚТАР АТЛАСЫНАН

СІЗ ҮШ ТОПТАҒЫ  
МАМАНДЫҚТАРДЫҢ  
СИПАТТАМАСЫН  
ТАБАСЫЗ

## ЖАҢА МАМАНДЫҚТАР

– ресми түрде жоқ, бірақ жоғары ықтималдылық әдісімен жақын уақытта пайда болатын мамандықтар

## ӨЗГЕРЕТІН МАМАНДЫҚТАР

– бұл - қазір бар мамандықтар мен кәсіптер, олар жоғары ықтималдылық үлеспен қатты өзгереді

## ЖОҒАЛЫП БАРА ЖАТҚАН МАМАНДЫҚТАР

– бұл - жақын болашақта жоғары ықтималдылық үлеспен сұранысқа ие болмайтын мамандықтар мен кәсіптер

- ▶ қандай жаңа мамандықтар пайда болатындығын
- ▶ қалай өзгертіндігін
- ▶ немесе қазіргі бар мамандықтар мүлде жоғалып кететіндігін

## ҚАЛАЙ АНЫҚТАЙДЫ?

Ескіні өзгерту немесе жаңа мамандықтардың пайда болуы қандай технологиялардың дамуына және болашақтың сценарийін қандай трендтер анықтайтындығына байланысты болады.

**ТРЕНДТЕР**  
– бұл қоғамдағы және экономикадағы өзгерістердің күшті тұрақты процестері. Олар ғылыми прогрестермен бірлесіп отырып, инновациялық технологияларды тудырады. Кәсіпорындарда жаңа технологияларды қолдану жұмыстарды орындау процесін өзгертеді.

Қазіргі заманның машиналары, білдектері мен жабдықтары адамдардың көмегінсіз операциялардың бір бөлігін орындауды бастайды және сол арқылы қандай өндірістік міндеттер мен олармен бірлесіп кәсіптер жоғалып кетеді, осылайша жоғалып бара жатқан мамандықтардың тізімі пайда болады.

Басқа жағынан алсақ инновациялық технологиялар мен механизмдер жаңа еңбек міндеттерін шығарады және жұмыскерлерге қойылатын жаңа талаптарды қояды.

Сала сарапшылары осы өзгерістерді талдайды және қандай жаңа мамандықтар қажет болатындығы жайлы көріністі қалыптастырады. Осы жетекші трендтердің өзі ғылыми процестер мен технологиялармен бірге еңбек міндеттерін өзгертеді және өндірісті осы өзгерістерге шақырып, бұл мамандықтардың құрамын өзгертуге әкеледі.

Әрине, жаңа мамандықтардың сипаттамасы- бұл толық лауазымдық нұсқаулық емес, болжам.

Сарапшылар ретінде таңдап алынған әрбір саланың үздік мамандары дамуды бірлесіп анықтап, болашақ мамандарға қажет жаңа міндеттер мен құзыреттерді анықтайды. Жаңа мамандықтардың сипаттамасын зерделей отырып, Сіздің қандай мамандықтар мен жұмыскерлер болашақта сұранысқа ие болатындығы жайлы жеке түсінігіңіз қалыптасып, өз таңдауыңызды жасай аласыз.

**Болашақтың маманы болып, Сіз өзіңіз жұмысты нақты құраммен толтырып, жаңа мамандықтың бейнесін жасайсыз.**

**БІЗДІҢ АТЛАСТЫҢ МІНДЕТІ**  
– Сізге таңдау бағыттарын анықтауға және болашақ еңбек қызметі үшін сөзсіз қажет болатын құзыреттер мен білімді түсінуге көмектеседі.



## БОЛАШАҚТЫҢ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

### ЖАҢА МАМАНДЫҚТАР АТЛАСЫ СЕГІЗ САЛА БОЙЫНША ДАЙЫНДАЛҒАН

Сізге Жаңа мамандықтар атласымен жұмыс істеу ыңғайлы болу үшін біз оны әмбебап үлгі бойынша құрдық.

**Б**арлық салалық атластардың мамандықтарын болжау негізіне салаға және тұтас экономикаға ең көп ықпал ететін алты негізгі тренд жаттады.

#### ЖЕТЕКШІ ТРЕНДТЕР:

1. Роботтар мен ақылды жүйелерді енгізуді тарату;
2. Цифрландыру мен үлкен деректерді қолдану саласын ұлғайту;
3. Шикізаттың табиғи қорларының таусылуы;
4. Экологиялық нормаларды күшейту және рециклингті дамыту;
5. Y және Z буын жұмыскерлерінде жаңа еңбек талаптарының танылуы;
6. Халықтың тұтынушы қалауының өзгеруі

**Б**арлық мамандықтарда өзінің негізінде жақын болашақта кәсіптік дағдылардың негізін қалыптастыратын құзыреттер қатары бар.

#### ЖЕТЕКШІ ТРЕНДТЕР:

1. Жүйелі ойлау
2. Салааралық байланыс дағдылары
3. Экологиялық ойлау
4. Ұқыпты өндіріс
5. Процестер мен жобаларды басқару білігі
6. Клиентке бағдарлану
7. Бағдарламалау. Робот техникасы. Жасанды интеллект
8. Шығармашылық
9. Көп тілділік және көп мәдениеттілік
10. Өзін-өзі дамыту және бейімділік

**А**тластың материалдарымен жұмыс істеу ыңғайлы болу үшін Сіз мамандықтарды жылдам табуға және таңдауға көмектесетін сүзгілерді қолдана аласыз (сайтқа өту үшін QR-код)

#### СҮЗГІЛЕР МЫНА БАҒЫТТАР БОЙЫНША МАМАНДЫҚТАРДЫ ТОПТАСТЫРАДЫ:

1. Сала (9 сала)
2. Жаңа. Өзгеретін. Жоғалып бара жатқан
3. Трендтер
4. Құзыреттер

## ӨЗГЕРЕТІН ЖӘНЕ ЖОҒАЛЫП БАРА ЖАТҚАН МАМАН- ДЫҚТАРҒА НЕ БОЛАДЫ?

**Ө**згеретін мамандықтардың көптеген бөлігі қазіргі уақыттың өзінде сұранысқа ие, бірақ бұл мамандардың өзектілігін сақтау үшін жаңа техника, жаңа тәуекелдер мен саладағы мүмкіндіктерді талап ететін жаңа дағдыларды меңгеру қажет болады.

Мамандықтардың атауы өзгермеуі мүмкін, алайда, мамандықтардың ішіндегі біліктілік талаптарының деңгейі өзгереді. Бұл мамандықтар класын білімі бар және өз біліктілігін арттыруды жоспарлаған мамандарға зерделеп, оқып-үйрену маңызды.

Мүмкін, Сіз осы мамандықтарда жұмыс істейтін шығарсыз немесе оларды меңгерген дұрыс, сонымен бірге Сізге қай бағытта өзіңіздің құзыреттеріңізді дамыту қажеттігін қарастырып алу қажет. Сонымен қатар, мамандар жоғалып бара жатқан мамандықтарға назар аударуы қажет.

#### МАМАНДЫҚТАРДЫҢ ЖОҒАЛЫП КЕТУІНІҢ ЕКІ БАСТЫ СЕБЕБІ БАР:

1. Автоматтандыру – цифрлық технологиялардың даму жағдайларында: қол еңбегінің мамандықтары сияқты, ақыл-ой еңбегінің қарапайым мамандықтары қысқарады – олар автоматтандырылатын болады.
2. Нәтижелеріне немесе еңбек қызметтеріне қажеттіліктің жоғалуы мамандықтардың біртіндеп жоғалуына әкеледі; жақын болашақта бухгалтер, сметашы, аудармашы, кітапханашы, турист агенті, даяшы, тау-кен жұмыскері, кенші және басқалар сияқты мамандықтар жоғалып кетуі мүмкін.





# QAZAQSTANNYŇ JAŇA MAMANDYQTAR MEN QUZYRETTER ATLASY



## Машина жасау

Машиналардың, технологиялық жабдықтардың және олардың бөлшектерінің барлық түрлерін жобалауды, өндіруді, қызмет көрсетуді, кәдеге жаратуды жүзеге асыратын экономика саласы



## Ауыл шаруашылығы

Өнеркәсіптің бірқатар салалары үшін азық-түлікті (тамақ өнімдерін) және шикізатты өндіруге, сақтауға және қайта өңдеуге бағытталған экономика саласы



## АТ

Техникалық құралдардың көмегімен пайдалы ақпаратты іздеуге, жинауға, сақтауға, өңдеуге, беруге және ұсынуға бағытталған экономика секторы



## ТМК

Шикізат өндіруден бастап дайын өнім - қара және түсті металдар мен олардың қорытпаларын шығаруға дейінгі өзара байланысты салалар мен өндірістік процесс сатыларының жиынтығы



## Энергетика

Экономиканың энергетикалық ресурстардың барлық түрлерін генерациялаумен, қайта құрумен, бөлумен және пайдаланумен айналысатын саласы



## Мұнайгаз

Пайдалы табиғи қазбаларды - мұнайды және ілеспе мұнай өнімдерін өндірумен, өңдеумен, қоймалаумен және сатумен айналысатын экономика саласы



## Көлік және логистика

Жолаушыларды тасымалдауды жүзеге асыратын экономика саласы, сондай-ақ оларды оңтайландыру мақсатындағы басқару жүйесі



## Туризм

Өмір салтымен, сәулетімен, гастрономиясымен, табиғатымен және т. б. танысу үшін басқа елге немесе оның тұрғылықты жерінен басқа жерге баруды (саяхаттауды) ұйымдастыруды жүзеге асыратын экономика саласы.



## Құрылыс

Үйлерді, құрылыстарды, ғимараттарды жобалауды, құруды (салуды) жүзеге асыратын, сондай-ақ оларды күрделі және ағымдағы жөндеуді орындайтын экономика саласы







**ҚАЗАҚСТАН  
ЭКОНОМИКАСЫН-  
ДАҒЫ  
ЭНЕРГЕТИКА  
САЛАСЫ**

2.







Энергетиканың міндеті – халық шаруашылығы мен халықтың жылу және электр энергиясына деген қажеттілігін, сондай-ақ жақын және алыс шетел мемлекеттеріне электр энергиясының экспортын қамтамасыз ету. Энергетикалық сала - бұл бастапқы энергияны: пайдалы қазбаларды, табиғи энергияны, туындаушы энергетикаға: электр және жылу энергетикасына жасанды шикізатты шығаратын жүйелердің жиынтығы. Елдің ЖІӨ энергетика саласындағы үлесі 1,6% құрайды. Энергетикалық сала Қазақстанның экономикасы үшін стратегиялық мәніне ғана ие болып қоймай, сонымен қатар 100 мыңдаған жұмыс орындарын құрады.

және гидроэнергетика дәстүрлі энергетика саласына жатады. Бұл көздер қосынды түрінде 19 ГВт энергия өндіреді.

Жылу энергетикасы әлемдік ауқымда дәстүрлі энергия түрлерінен басым түседі, көмір негізінде әлемде бүкіл электр энергиясының 46%, газ негізінде – 18%, тағы шамамен 3% - биомассаны жағу есебінен, мұнай 0,2% үшін өндіріледі. Жылу станциясы әлемнің бүкіл электр станцияларының жалпы өндіретін көлемінің 2/3 жуығын қамтамасыз етеді. Қазақстанда электр энергиясының 70% жуығы көмірден өндіріледі, 15% - гидроресурстардан, 10% - газдан және 5% - мұнайдан.

**Энергия өндірісі келесі бірізді кезеңдерді қамтиды:**

- ▶ өндіруші энергетикалық қондырғыларға ресурстар мен энергия тасымалдаушыларды жеткізу;
- ▶ энергия тасымалдағыштарды туындаушы энергияға қайта өңдеу;
- ▶ шеткі тұтынушыға энергияны тарату және тасымалдау.

Қазақстанда электр энергиясын өндіруді 138 электр станциясы 21 902 МВт белгіленген қуатпен жүзеге асырады. Қазақстан ірі энергетикалық ресурс қорларына (мұнай, газ, көмір, уран) ие және энергетикалық держава болып табылады.

Қазақстанда ең көп таралған көмір энергетикасы. Оның үлесіне 70% электр энергиясын өндірушілер келеді және барлық жылу энергиясы дерлік. Электр энергиясын шығару бойынша екінші орынға Қазақстанның гидроэнергетикасы шығады. Оның үлесіне 14,6% келеді. Көмір, газ, мұнай өнімдеріндегі энергетика

**Ж**ылу энергетикасы – жылуды басқа энергия түрлеріне, ең бастысы механикалық және ол арқылы электр энергиясына түрлендірумен айналысатын жылу техникасының саласы. Заманауи энергетикасының негізін жылу электр станциясы (ЖЭС) құрайды, бұл үшін органикалық отынның химиялық энергиясын қолданады.

Қазақстанда 90 млн.Гкал жуық жылу энергиясын өндіруді қамтамасыз ететін жылумен қамтамасыз етуші 2,5 мың көз жұмыс істейді. Алынған жылу энергиясы екі құбырлы 11357,9 км саналатын желілер бойынша соңғы тұтынушыларға бөлінеді. Осы желілерден 27,5% тозған күйінде, 27,9% ауыстыруға зәру. Бұл тұтынуға жіберілген барлық энергия көлемінен 16,9% ысырапты құрайды. Қазақстанда электр энергиясының негізгі көлемін көмірде (Екібастұз, Майкүбен, Торғай және Қарағанды бассейндері), газда, мазутта жұмыс істейтін шамамен



## ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКАСЫНДАҒЫ ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫ

*Энергия экономика үшін әрдайым «отын» болған және оның мәні индустриаландырудың күшеюімен өседі. Қазақстанның көп аумағы қолайсыз климаттық белдеуде орналасқан, сол себепті кәсіпорындарға да, қарапайым адамдарға да отын тура өзінің дәл мағынасында қажет.*



алпыс электр станциясы өндіреді.

Қазақстанда жылына 170 млрд. кВт/сағ дейін өндіруге қабілетті маңызды гидроресурстар бар. Экономикалық жағынан тиімді гидроресурстар негізінде елдің шығысында (таулы Алтай) және елдің оңтүстік өзендерінде Ертісте, Іледе және Сырдарияда шоғырланған. Елдің ірі ГЭС болып табылатындар: Бұқтырма, Шұлбе, Өскемен (Ертіс өзенінде) және Қапшағай (Іле өзенінде). Олар елдегі электр энергиясына деген қажеттіліктің 10% қамтамасыз етеді. Қазақстанда орта мерзімді кезеңде гидроресурстарды пайдалануды арттыру жоспарланып отыр.

Қазақстанда дәстүрлі энергетикамен қатар дәстүрлі және баламалы көздерден энергия өндіретін энергетика белсенді түрде дамып келе жатыр. Негізгі көздері күн электр станциялары (КЭС), жел электр станциясы (ЖЭС), қуаты 25 кВт кем шағын гидроэлектр станциялары (ГЭС), биомассада жұмыс істейтін электр станциялары (БИОЭС) болып табылады. Олардың үлесі әзір үлкен емес (бар жоғы 5% артық), бірақ ол үнемі өсіп келе жатыр. Баламалы энергетиканың электр станцияларының қуаты дәстүрлі энергетиканың электр станцияларымен салыстырғанда қуаты аз.

Қазақстанда электр желілері қосалқы станциялардан, тарату құрылғыларын және 0,4кВ бастап 1150 кВ дейінгі кернеулі электр тарату желілерінен тұрады. Қазақстанның ұлттық электр торабы ел ішіндегі өңірлер арасындағы және іргелес мемлекеттердің (Ресейдің, Қырғызстанның) энергия жүйелерінің арасындағы байланысты қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, ұлттық электр торабы электр энергиясын өндірушілерден көтерме сатып алушыларға дейін береді.

Қазақстанда электр энергиясын беруді жүзеге асыратын ірі ұйым – «KEGOC» АҚ. Ол 220 кВ кернеуден бастап электр станцияларынан электр энергиясын беретін электр энергиясын беретін желілер мен электр энергиясын беретін халықаралық желілерге қызмет көрсетеді.

Электр энергиясын таратумен өңірлік деңгейде 21 аймақтық энергетикалық компания (АЭК) пен 100-ден астам шағын энергия таратушы ұйым айналысады. АЭК энергияны бөлшек сатып алушыларға береді де, аймақ ішіндегі байланысты қамтамасыз етеді. Энергия таратушы ұйымдар да электр энергиясын көтерме және бөлшек тұтынушылар үшін немесе жабдықтаушы ұйымдарға береді.

Энергиямен жабдықтаушы ұйымдар энергетикалық компаниялар-өндірушілерден электр энергиясын сатып алады және оны соңғы бөлшек тұтынушыларға қайта сатады.

Энергетика саласы жұмыскерлерінің саны шамамен 151 мың адамды құрайды. Республикалық көлемде өнеркәсіптік өнім көлемінің өндірісі, электр энергиясын беру және тарату 5 жыл ішінде орташа алғанда 5% құрайды, ал бұл секторла жұмыс істейтін персонал санының үлесі 5 жыл ішінде орташа алғанда 16,5% құрайды. Сектордың негізгі қызметінің - электр энергиясын өндіру, беру және тарату секторы персоналының жалпы саны соңғы 5 жыл ішінде төмендеп келе жатыр, бұл ретте өндірілген өнім көлемі өсіп келе жатыр. Бұл еңбек ресурстары қызметінің тиімділігін арттыру есебінен сияқты, өндірісті жаңғырту есебінен арттырудан болады.

**Салада мына қатар санатындағы қызметкерлердің тапшылығы байқалады:**

- ▶ арнайы мамандандырылған бөлімшелердің (өндірістік, кен өндіретін, тасымалдау, құрылым және басқаларының) басшылары;
- ▶ техника саласындағы мамандар-кәсіпқой мамандар;
- ▶ электр техникасының инженерлері;
- ▶ инженерлердің көмекшілері;
- ▶ өнеркәсіптегі және өндірістегі техниктер;
- ▶ ИКЖ операторлары және техниктері;
- ▶ электрика бойынша жұмысшылар;
- ▶ электроника мен коммуникациялар (ИКЖ) бойынша жұмысшылар.

Жақын жылдары білікті мамандарға деген қажеттілік жаңа жобаларды іске асыру есебінен күрт өсуі мүмкін. 2025 жылға қарай Еуразиялық экономикалық одақтың жалпы электр энергиясы нарығын құру көзделген. Сол себепті Қазақстанның электр энергетикасына да мұқият дайындалу керек. Елдің 2020 жылға дейін стратегиялық даму жоспарында энергетика саласындағы басты мақсаттардың бірі ядролық отын циклы бар тік шоғырландырылған компанияларды құру белгіленуде. Бұл ядролық реакторлар мен энергетикалық қондырғылар, ядролық материалдарды қорғау мен таратпау, нақты қондырғылардың электроникасы және автоматикасы бойынша ондаған мамандардың қажет болатындығын білдіреді.

Халықаралық сарапшылардың пікірі бойынша 2100 жылға қа-

рай әлемдік отын-энергетикалық теңгерімдегі мұнай мен көмірдің үлесі 2,1% және тиісінше 0,9% құрайды, ал термоядролық энергетика нарықтың 10% жетеді, ал бүкіл электр энергиясының 25% артығы күннің арқасында өндірілетін болады. Көмірсутектерді пайдаланудың бірізді төмендеуі болады және таза энергия өндіріске өндірістер көшетін болады.

Қазақстан үшін перспективалы атом энергетикасын дамыту болып табылады, бірақ оның дамуына маңызды шарт әлеуметтік қабыл алу болады. Ядролық энергетика қандай да бір мемлекетте пайда болуы үшін, қоғам оны қабылдауы тиіс. Қазақстандағы жалғыз атом электр станциясы Ақтау қаласында 350 МВт қуаты бар жылдам нейтрондардағы реакторымен болған. АЭС 1973-1999 жылдары жұмыс істеді. Біздің еліміздегі уран қоры (МАЭС деректері бойынша) 900 мың тонна деп бағалануына қарамастан, қазіргі таңда атом электр станциясы Қазақстанда пайдаланылмайды. Негізгі қоры Қазақстанның оңтүстігінде (ОҚО және Қызылорда облысы), батысында Маңғыстауда, Қазақстанның солтүстігінде (Семізбай кен орны) орналасқан.

2010 жылы энергетикалық қуатын арттыру мақсатында Қазақстан мен Ресей атом электр станциясының құрылысы туралы келісімге келді, оған қарсы Невада-Семей ядроға қарсы қозғалыс шығады. Әлемдік энергетика жаңартылатын энергия көздерінің (ЖЭК) жағына қарай ығысады, бірақ бұл процестің қарқындары әлемдік экономика мен халықтың өсуін өтеу үшін қажетті деңгейде емес. Энергия үнемдеу және баламалы энергия көздерінің проблемалары да Қазақстан Республикасы үшін өзекті, «жасыл» энергетика мәселесі ішкі



нарыққа жеткізілетін энергия ресурстарының көзі сияқты табыс табудың қосымша көзі ретінде ұлттық экономиканың стратегиялық бағыттарының бірі болды. Елімізде Алматы қаласынан алыс емес Қапшағай ауданында 100 мегаватты күн сәулесінің станциясы, Қарағанды облысының Саран қаласында, Жамбыл облысының Бурное кентінде іске қосылды.

**Қазір Жамбыл облысында 50 мегаваттық жел станциясы, Ерейментау қаласында 45 мегаваттық станция, Маңғыстау облысында 42 мегаваттық станция жұмыс істеп тұр. Алғашқы 100 мегаваттық жел станциясының кезегі астанада қашық емес жерде пайдалануға енгізілді.**

Энергетика саласының даму бағыттарын әртүрлі уақыт перспективаларынан қарастыру қажет. Жақын уақытта органикалық отынды (мұнай, көмір, газ), оның ішінде бу-газ қондырғыларының және көмірді терең қайта өңдеу әдістеріндегі қайта өңдеудің экологиялық таза және тиімді технологияларын дамыту ең үлкен өзектілікке ие. Бұл ретте органикалық отын басым энергия тасымалдаушы болып қала береді.

Бұдан әрі жаңартылатын энергия көздерін белсенді түрде енгізу және энергияны, оның ішінде отын элементтері қайта өндіру мен сақтаудың тиімді әдістерін өзірлеу болады. Бұл технологиялар іске асырылып жатыр, бірақ, көмір мен оны алмастыратын көміртекті емес көздермен ығыстырылуы нәтижесінде әлемдік энергетиканың құрылымының түбегейлі өзгеруі тек 2050 жылдан кейін басталады. Атом энергетикасы күн энергетикасымен, гидроэнергетикамен және экологиялық биоотынмен үйлесімде басты рольді ойнайтын болады.

Заманауи энергетика қазірдің өзінде цифрландыру процесінің ішінде тұр. Цифрлық технологиялар энергетикаға белсенді түрде еніп жатыр, ол өндірісті, энергия тасымалдауды және тұтынуды тиімді басқаруға және ұтымды талдауға мүмкіндік береді. Еңбекке деген құрылымның өзгеруіне байланысты білікті емес жұмысшыларды қысқарту күтілуде. Біліктілігі орта деңгейлі мамандар, сондай-ақ біліктілігі жоғары деңгейлі мамандар сұранысқа ие болады. Қазірдің өзінде сұранысқа ие және перспективалы мамандардың арасында - энергетикалық кәсіпорындардың кибер қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі мамандар, таратылған энергетика үшін энергия желілердің баптаушылары мен бақылаушылары, цифрлық энергия жүйелерді жобалау, энергетикалық объектілерді цифрлық басқару жөніндегі мамандар.

Энергетиканы дамытудағы жаһандық өзгерістер білім беру жүйесінің алдына жаңа талаптар қояды. Болашақ энергетика үшін жоғары технологиялы кадрларды даярлауды тек білім беру тәсілдерін өзгерткен соң ғана мүмкін. Академиялық қауымдастық экономика қажеттіліктеріне білім беру жүйесін қайта бағдарлау керек. Мемлекеттің міндеті тұғырлы білімді өнімдерге айналдыру каналдарын қалпына келтіру мен бизнестің және білім беруді ынталандыруды жасау болып табылады.

Бизнес инновацияларға деген ынталандыруды, ал білім беру мекемелері - өндіріспен серіктестікке деген ынталандыруды алу қажет. Білім беру бағдарламаларын болжаудан болашақтың энергетика қажеттіліктеріне қарай құруға өту қажет.

## БІЛІМ АЛУ 172 ТЕХНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ КӘСІПТІК БІЛІМ БЕРУ МЕКЕМЕЛЕРІНДЕ (ТжәнеКБМ)

ЖЫЛ САЙЫН ҚР 28 САЛАЛЫҚ ЖОО-ДА БІЛІМ АЛАДЫ

**1 400**

Сала мамандықтарын бітірушілердің саны

**105 мың**

Саладағы қызметкерлердің саны

## ЖЫЛУ ЭНЕРГИЯСЫ

**87,9** МЛН. ГАЛ

**2 457**

ЖЫЛУМЕН ЖАБДЫҚТАУШЫ КӨЗ

**11,4**

МЫҢ КМ – ЖЫЛУ ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ҰЗАҚТЫҒЫ

Барлығы	Жылу электр станциялары	Гидроэлектрстанциялары
103,14 млрд.кВт*сағ	87,7%	12,3
Қосынды қуаты 19ГВт	Конденсациялық ЭС 48,9% Жылу электр орталығы 36,6% Газ турбиналық ЭС 2,3%	
Жұмыс үшін қолданылады (отын түрлері)		
70% көмірден	14,6-гидроресурстардан	10,6 газдан 4,9 мұнайдан

## ҚР ЖАЛПЫ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫНЫҢ ЖАЛПЫ ҰЗАҚТЫҒЫ

**1150 кВ**

**1,4 мың км**

**500 кВ**

**8,3 мың км.**

**330 кВ**

**1,8 мың км**

**220 кВ**

**20,2 мың км.**

**110 кВ**

**44,5 мың км.**

**35 кВ**

**62 мың км.**

**6-10 кВ**

**204 мың км.**



ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН БЕРУДЕ ЖӘНЕ ТАРАТУДА ҮЛКЕН ЫСЫРАП БАР – **21,5%**

## ЖЭК ҚУАТЫ ТУРАЛЫ ДЕРЕКТЕР:

19 ВЭС	31 СЭС	137 ГЭС	3 БИОЭС
283,8 МВт	541,7 МВт	222,2 МВт	2,42 МВт

## ҚР 10 ЕҢ ҚУАТТЫ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСЫ

<b>01</b> ЕКІБАСТҰЗ МАЭС-1 4 000 МВт	<b>02</b> АҚСУ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСЫ (ЕРМАКОВ МАЭС) 4 000 МВт	<b>03</b> БАТУРОВ АТЫНДАҒЫ ЖАМБЫЛ МАЭС 1 230 МВт
<b>04</b> ЕКІБАСТҰЗ МАЭС-2 1 000 МВт	<b>05</b> БҰҚТЫРМА ГЭС 738 МВт	<b>06</b> ШҮЛБІ ГЭС 702 МВт
<b>07</b> ҚАРАҒАНДЫ 3-ЖЭО 670 МВт	<b>08</b> ҚАРАҒАНДЫ МАЭС-2 663 МВт	<b>09</b> МАЭК 2-ЖЭО 630 МВт
<b>10</b> МАЭК 2-ЖЭО 625 МВт		

Атлас новых профессий и компетенций нефтегазовой отрасли Республики Казахстан





**ҚАЗАҚСТАННЫҢ  
ЭНЕРГЕТИКА  
САЛАСЫН  
НЕ КҮТІП ТҰР?**

3.





## 3.1. САРАПШЫЛАРДЫҢ ПІКІРЛЕРІ

### 3.1.1.



## НИКИФОРОВ АНАТОЛИЙ БОРИСОВИЧ

«Астана-Энергия» Басқарма төрағасының өндіріс жөніндегі орынбасары

— *Анатолий Борисович, Сіздің ойыңызша, соңғы 5 жылда қандай 3-4 негізгі оқиға Қазақстан энергетикасына үлкен әсер етті?*

— 2008-2015 жылдар кезеңінде «Тариф инвестицияларға алмастырылады» атты бағдарламасы іске асырылды, ол алдымен ішінара, содан кейін амортизациясы бар барлық таза пайда, әрбір генерация жабдықты қайта салуға салынуы тиіс болатын. Осы кезеңде Қазақстанның көптеген станцияларында осындай құю есебінен жабдықтарды ауқымды жаңарту жүргізілді, технологияларға жаңа жүйелер енгізіле бастады. Бұл бизнес үшін жақсы серпін болды. Сондай-ақ, генерацияның дәстүрлі саласына есеп айырысу-қаржы орталығы арқылы жүзеге асырылатын «Жасыл энергия» саясаты әсер етеді. Яғни, барлық жасыл энергия дәстүрлі генерация арасында бөлінеді, біз жасыл тариф бойынша сатып аламыз және қазіргі тариф бойынша сатамыз. Нәтижесінде ұйымдар шығынға ұшырайды, өйткені біз көбірек жасыл энергия сатып ала аламыз және оны есептеу кезінде ескермейміз.

— *Екінші маңызды сұрақ: Сіздің ойыңызша, сарапшы ретінде, энергия өндіру тізбегінде, жақын арада мұндай технологиялық серпілісті күтуге болады ма?*

— Шынымды айтсам, алдағы 5 жылда ешқандай ерекше өзгерістер болмайды. Біздің барлық ЖЭС өз резервін сарқып алғаны ешкімге құпия емес, сондықтан да негізгі энергетикалық жабдықтар жаңғыртуды және қайта салуды талап етеді. Өзгерістер осы модернизацияның инвестиция көздеріне байланысты болады.

Қазір ПТ-80-ден бірдей көлемде ПТ-100 жасауға болатын Турби-

налық жабдықтардың жаңа әзірлемелері бар, сонымен қатар бу өнімділігін арттыруға болады. Сондықтан, қандай да бір технологиялық серпілісті қаржыландыру көзі болған кезде ғана күтуге болады. Мысалы, біз өз станциямызда қаржыландыруды көрмейінше, осындай жобаларды әзірлеу туралы ойланамыз. Алайда, дайын болу үшін біз алдын-ала жұмыс жүргізіп жатырмыз.

— *Сіздің ойыңызша, энергияны тұтыну құрылымының өзгеру қаупі бар ма?*

— Барлығы Қазақстанда Индустрияландыру және даму бойынша қатар енгізілетін бағдарламаларға байланысты болады. Егер біз алдағы перспективалар туралы айтатын болсақ, онда генерация тұтынушылар болған жағдайда ғана сұранысқа ие болады.

— *Алдағы 10 жылда қандай субъектілер мен оқиғалар шешуші рөл атқарады?*

— Біздің қызметкерлер туралы ұмытпау керек деп ойлаймын. Қазіргі уақытта тренд қазір оң емес. Менің ойымша, біздің ЖОО-да даярланып жатқан кадрлар жұмысқа мүлдем шикі күйінде келеді. Бұл ретте біз бұрын болған орта буын институттары мен кәсіптік техникалық училищелерден айтарлықтай айрылды. Яғни, мамандар келіп, бірден менеджер болғысы келеді, тіпті қолмен жұмыс істей алмайды және өндірістің барлық технологиясын түсінбейді. Сондай-ақ, бұрын сұранысқа ие болған мамандықтардың бір бөлігі оқу бағдарламасынан шығып кетті. Сондықтан қазақстандық энергетика үшін қызметкерлерді даярлау жоғары оқу орындарында да, кәсіби мекемелерде де өте ақсап тұр.

— *Егер Сізде жеткілікті көп ақша болса, онда Сіз энергетика саласындағы қандай басты мәселені шешер едіңіз?*

— Мен оларды дәстүрлі емес энергия өндірудің барлық жаңа технологияларын жүйелейтін институт немесе ғылыми орталық құруға бөлер едім. Егер бізде Қазақстанда жаңа технологияларды шоғырландырып, қазіргі заманғы қажеттіліктерге бейімдейтін осындай ұйым болса, онда бұл ұзақ мерзімді перспективада өз жемісін берер еді.

— *Егер Сізде шексіз ақша болса, онда Сіз энергияның қай саласына ақша салар едіңіз?*

— Егер инвестор ретінде болса, онда маневр жасауға мүмкіндік беретін энергияны сақтау жүйелеріне оралыңыз. Осы тәжірибені зерттей отырып, экологиялық және экономикалық тиімділік, энергия жүйесінің сенімділігі бар екенін байқауға болады. Сондай-ақ, жалпы алғанда, Қазақстан үшін гидроэнергетика сияқты саланы қарастыру өзекті екенін атап өткім келеді. Біздің зерттеулерімізге сәйкес, өзендердің әлеуеті өте үлкен. Тағы да, мен қазір «Қазгидромет» сияқты қажетті институттардың жоқ екенін түсінемін, олар мұны болжап, жобалап, өзендердің гидрологиясын зерттей алады. Екінші жағынан, бұл тек электр энергиясы ғана емес, бұл Қазақстан үшін судың үлкен қоры. Жерді суару үшін пайдалануға болады, бұл агроөнеркәсіптік кешеннің дамуына көмектеседі. Сондықтан бұл саланы Қазақстанда да дамыту керек.



### 3.1.2. САРАПШЫЛАРДЫҢ ПІКІРЛЕРІ



## НҰРМАҒАМБЕТОВ ЖАНДОС ДЕМЕСІНҰЛЫ

«KEGOC» АҚ Стратегия және даму жөніндегі басқарушы директоры

— *Жандос Демесінұлы, соңғы уақытта энергетикада оған қатты әсер еткен қандай 3-5 негізгі оқиға болды?*

— Біріншіден, 2015 жылы «Ұлт жоспары-100 нақты қадам» бағдарламасы қабылданғанын атап өткім келеді. Бұл Қазақстанның электр энергетикасы нарығында реформаларды іске қосқан әкімшілік шешім және біз қазір осы реформаларды жүзеге асырып жатырмыз.

Атап айтқанда, 50-ші қадам-«бірыңғай сатып алушы» моделін енгізу, ол өнеркәсіптік өңірлердің тұтынушылары үшін энергияға тең бағаларды, сондай-ақ неғұрлым бәсекеге қабілетті сатып алу тетігі арқылы электр энергиясының қуатын орталықтандырылған сатып алуы көздейді.

Екіншіден, соңғы жылдары елде дағдарыс болды және үкімет тарифтерге өте жауапты, бұл бағаның өсуін тежейтін мемлекеттің экономикалық саясатын дамытудың екінші векторы. Барлық тұтынушылар, нарықтың барлық субъектілері жаңғырту және инвестициялау үшін ақшаны толық ала алмайды. Бұл соңғы 5 жылдағы салаға теріс әсер ететін, бірақ экономикаға оң әсер ететін маңызды оқиға.

Бір жағынан, біз жаңғыртамыз, екінші жағынан, тежеу бар. Яғни, компаниялар ақша алмайды, тиісінше, сала инвестицияланбайды.

Үшіншісі - «Жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы» Заңның қабылдануы. Қазақстанда энергетика құрылымы өзгере бастады, ЖЭК қарқынды дамып, жоғары экономикалық көрсеткіштерді көрсе-

туде.

— *Сіздің ойыңызша, энергетиканың технологиялық тізбегінің қай бөлігінде инновациялық серпіліс күтіледі?*

— Мен тұтыну секторы, сондай-ақ генерация секторы және аз дәрежеде беру секторы реформаларға көбірек бейім деп санаймын. Тарату секторында Қазақстанда желілік шаруашылықтың электр энергиясының жеткілікті дамыған инфрақұрылымы бар. Генерация секторында бізде Кеңес дәуірінде пайда болған технология қолданылады және ол моральдық тұрғыдан ескірген. Қазіргі уақытта баламалы энергетика: күн және жел энергетикасы белсенді дамуда. Бағасы бойынша балама көмірмен жұмыс істейтін дәстүрлі энергиямен салыстыруға болады. Сондықтан болашақ баламалы энергияның артында.

Алайда, Қазақстанда энергияның баламалы көздеріне толықтай ауыса алмайтынымызды есте сақтаған жөн, өйткені олар тек электр энергиясын ғана өндіреді, ал бізге жылу энергиясын да қажет етеді. Біз қыста көп жылу энергиясын қажет ететін жағдайда өмір сүріп жатырмыз және бұл дәстүрлі ЖЭО жақын арада жойылмайды деген маңызды дәлел.

— *Алдағы 10 жылда энергия тұтыну құрылымының өзгеру ықтималдығы бар ма?*

— Бірінші кезекте, біз қалаларда халық арасында электр энергиясын тұтынудың өсуін болжап отырмыз. Бұл халықтың тұрмыстық техниканы, гаджеттерді, компьютерлерді және т.б. көбірек пайдалануымен байла-

нысты, соңғы 20 жыл ішінде біз халық тарапынан энергия тұтынудың төмендеуін байқамағанымызды атап өтемін.

Сондай-ақ, электр энергиясының едәуір көлемін тұтынатын жаңа сегмент пайда болады: деректерді басқару, «өңдеу орталықтары», фермерлер, тау-кен өндірісі. Біз олардың өсуін көріп отырмыз, олардың тұтынуға қосқан үлесі тек өседі. Алайда, тұтынушының бұл түрі виртуалды валютаның бағасына байланысты. Егер курс, мысалы, биткоин, аздап төмендесе, тұтыну бірден тоқтайды, өйткені бұл валютаны құру экономикалық тұрғыдан мүмкін емес.

— *Осы өзгерістерге байланысты энергетика нарығында жақын арада қандай мамандар сұранысқа ие болады деп ойлайсыз?*

— Бірінші кезекте, бұл энергия жүйесін цифрлық басқару және киберқауіпсіздік. Бұл секторларда, менің ойымша, мамандардың тапшылығын күту керек.

— *Алдағы 10 жылда энергетикада қандай ірі оқиғалар болады деп қалай болжайсыз?*

— Менің сутекке деген болжамым өте жоғары. Егер бүкіл әлем энергияны сақтау үшін сутекті қолданса, бұл саланың басты бағыты болады деп ойлаймын. Қазіргі уақытта сутекті қолдану бойынша зерттеулер белсенді жүргізілуде. Сутекті энергия жинақтағыш ретінде пайдалану Қазақстан үшін өз энергия жүйесінің дербестігін арттыруға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта энергия теңгеріміне қол жеткізу үшін біз артық қуатты Ресей мен Орта-





### 3.1.3. САРАПШЫЛАРДЫҢ ПІКІРЛЕРІ

Құрметті достар және әріптестер, Қазақстанда баламалы энергетиканың белсенді дамуының басталу күні 2009 жыл деп санауға болады. Дәл сол кезде ЖЭК туралы алғашқы заң қабылданды. Жеке, шағын станциялар салына бастады. Алайда, мемлекет жаңартылатын энергия көздері үшін белгіленген тарифтер енгізілген заңнамаларға өзгерістер енгізгеннен кейін серпіліс орын алды. Тиісінше, бұл қызықты болды. Халықаралық және біздің, жергілікті инвесторлар бұл жобаларды 2014 жылдан бастап дамытып, енгізе бастады.



## ҚАПЕНОВ НҰРПАН НҰРҒАЛИҰЛЫ

«Қазақстандық күн энергетикасы қауымдастығы» директорлар кеңесінің төрағасы

Осы сәттен бастап дәстүрлі электр энергетикасына қатты қарсылық басталды. Бірақ көбісі ЖЭК жаман деп ойлады. Бірінші дәлел - ЖЭК-қымбат тұратын жабдық. Сол кезде күн электр энергиясы кВт үшін 34 теңге, жел электр энергиясы кВт үшін 22 теңге тұрды және бұл дәстүрлі электр станцияларының тарифтерімен салыстырғанда Қазақстан үшін қымбат болды. Дәстүрлі кВт үшін орташа есеппен 7 теңгеден артық емес.

Қазақстанда электр энергетикасының мұндай арзан құны электр энергиясын өндіретін электр станциялары негізінен көмір электр станциялары болып табылатындығымен байланысты (Қазақстанда 70% - дан астам). Олар бізге кеңес дәуірінен келді, 60-70 жылдары салынған. Бүгінгі таңда бұл электр станцияларының тозуы 50% - дан асады. Көмір арзан болғандықтан төмен тарифтер. Екіншіден, оларға инвестицияларды қайтарудың қажеті жоқ.

ЖЭК теңгерімсіздік әкеледі деген тағы бір дәлел. Қазақстанда қуаттардың маневрлігі жоқ,

лық Азия елдеріне беруге және тапшылық туындаған кезде сол жерден энергия алуға мәжбүрміз. Егер электр энергиясын сақтаудың сутегі технологиясы қолданылса, ол экономикалық тұрғыдан тиімді және қол жетімді болады. Бұл уақыт мәселесі, аталған технология Қазақстанға келеді және біз оған бүгіннен бастап назар аударуымыз керек.

— **Егер Сізге айтарлықтай инвестициялық қаражат берілсе, онда Сіз қандай технологияларға инвестиция салатын едіңіз?**

— Егер біздің компания туралы айтатын болсақ, біз қазір «жасыл энергетикаға» инвестиция салатын едік. Яғни, энергияны сақтау жүйесінде, гидроэнергетика негізінде генерация жолында.

Қазақстанда шағын гидроэнергетиканың әлеуеті жеткілікті. Осы бағытты дамыта отырып, біз Қазақстанды арзан энергиямен қамтамасыз етіп қана қоймай, ауыл шаруашылығына да көмектесеміз. Бұл су ресурстарының

сақталуын жақсартады және алқаптардың мелиорациясын жақсартады.

— **Айтыңызшы, қазір энергетика саласындағы мамандарды қандай қасиеттер бойынша іріктеуде?**

— Менде бұл сұраққа нақты жауап жоқ. Қазіргі уақытта біз энергетика негіздерін өте нашар білетін мамандардың сұхбат алу үшін бізге келетінін жиі байқаймыз. Өкінішке орай, мұның бәрі біздің қазіргі қазақстандық білім берудегі кемшіліктер. Сондықтан, қазіргі уақытта мамандарды жинау кезінде мен қызметкерлерге икемділік пен өзгеруге деген дайындықты, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды жақсы білетіндігін, тілдерді білетіндігін атап өтуге тырысамын. Егер үміткерде осы қасиеттер болса, біз оны тез үйретіп, оның білімін аяқтаймыз, өйткені біз қазір шешіп жатқан көптеген міндеттер стандартты емес және үміткерлерден тез бейімделу мен қайта құруды талап етеді.



яғни бұл жоспарланбаған электр энергиясын тез бере алатын немесе төмендетуі мүмкін қуаттар. Яғни, көмір электр станциясы қосымша қандай да бір энергия блогын қосу үшін оған қажетті энергияны құру үшін бір күн қажет. Бұл мәселе әлі шешімін тапқан жоқ. Тиісінше, ЖЭК құбылмалы энергия көзі бола отырып, энергия жүйесіндегі теңгерімсіздік проблемасын одан сайын ушықтырды. Бүгінгі таңда біздің КЕГОС компаниясы энергияны теңдестіру үшін оны Ресейден сатып алды, ол үшін біз көп ақша төлейміз. «Энергетикалық қауіпсіздік» деген ұғым бар, әр ел төтенше жағдайларда өзін-өзі қамтамасыз ете алуы керек. Қазір басқа Орталық Азия елдері бұған қол жеткізе алды, ал біз әлі де Ресейге тәуелдіміз. Қазір Қазақстан «жасыл экономикаға» көшу тұжырымдамасын қабылдағандықтан, Біздің Президент индикаторлар қойды.

2020 жылы - 3%, 2030 жылы - 10%, 2050 жылы - барлық электр энергетикасының 50% баламалы көздер есебінен генерациялануы тиіс, яғни атмосфераға шығарындылар шығармайтын көздер көзделді. Сондай-ақ, Париж келісіміне қол қойып және халықаралық міндеттемелерді өз мойнына алып, Қазақстан осы көрсеткіштерге ұмтылуға міндетті болды. Әзірге біз дұрыс жолмен жүреміз және осы 3% -ға жетеміз.

Біздің келесі индикатор - бұл 2025 жылы 6%-ға жету және бұл аралық индикатор. Алайда, мен мұны жүйеде теңгерімсіздікке байланысты жасай алмайтынмызды түсінемін. Маневрлік теңдестіру қуатынсыз біз қажетті көрсеткіштерге қол жеткізе алмаймыз.

Электр энергетикасына әсер еткен себептердің бірі - үкіметтің дәстүрлі электр энергиясын өндірушілерге тарифтерді төмендетуге мәжбүр етуі. Сондықтан, жағдай өзіндік құн деңгейінде жұмыс істейтіндіктен, кейбіреулер шығынмен жұмыс істей бастайды.

Мысалы, өткен жылы оларға үстемеақы сол деңгейде қалды, ал келесі жылы ЖЭК 2 есе өсті. Сондықтан заңда өзгерістер болды, біз «тура тариф» деген ұғымды енгіздік, яғни ЖЭК үшін қандай үстеме бір келді, осынша мөлшерде өтелетін болады. Бұл тұжырымдама жақын арада, бірнеше айдан кейін енгізіледі. Қорытындылай келе, электр энергетикасына әсер еткен бірінші фактор — жаңартылатын энергия көздерін дамыту.

**- Біз нақтылағымыз келеді! Біздің елде су электр станцияларын сала алмайтынымызды ескерсек, қысқа уақыт ішінде қажетті қуатты қамтамасыз ете алатын газ турбиналы электр станцияларын салу керек емес пе?**

— Менің түсінуімше, бұл болашақта салынатын су электр станциялары және газ турбиналық электр станциясы болуы мүмкін. Батарея жүйесінің жинақталуы да мүмкін. Әрине, бұл экономикалық тұрғыдан орынды. Өткен тақырыпқа қайта оралсақ, екінші фактор - өткен жылы билік транзиті кезеңіндегі экономикалық шектеулер. Үшінші себеп, жүйелік операторлардың автоматтандыру және цифрландыру бойынша көптеген құралдарды енгізуі оң.

**— Келесі сұраққа көшейік. Егер энергетиканы технологи-**



**ялық тізбек түрінде ұсынатын болсақ, онда Сіздің ойыңызша, таяудағы 5-10 жылда осы тізбектен қаншалықты неғұрлым күшті прогресс күтіледі?**

— Қажеттілікке байланысты қуат өндіруде серпіліс болады деп ойлаймын. Әрине, желілерде прогресс қажет, бірақ бұл болады ма, білмеймін. Мұның бәрін бастауға мүмкіндік бар ма және ерік күші жеткілікті ме? Яғни, осы жақсартулардың барлығы тарифтің көтерілуіне әкелетінін түсіну керек.

**— Сіздің ойыңызша, ЖЭК-тің қандай секторларын енгізу экономикалық тұрғыдан тиімді? ЖЭК секторының белсенді дамуы үшін қазір қандай мамандар қажет деп ойлайсыз? Егер инвестициялаудың мінсіз шарттарын қабылдап, мемлекетті қолдаса не болады?**

— Бірінші кезекте, ЖЭК үдемелі дамуда. Техникалық жағынан күн панельдері жаңа теңгерімсіздікке әкеледі деген пікір бар.

КЕГОС-да жел энергетикасын күн энергетикасына қарағанда белсенді дамыту қажет деп ұстанады. Өйткені, ол өзін теңдестіре алады, екіншіден, бізде күн энергетикасы жел энергетикасынан гөрі дамыған.

Техникалық жағынан күн энергиясын өндіру әлдеқайда жеңіл, өйткені жел энергиясы тұрақсыз, оған болжам жасау қиынырақ. Бірнеше сағаттан кейін желдің жылдамдығы қандай болатынын болжау мүмкін емес. Мен Қазақстанда жаңартылатын энергия көздерінен күн мен желді біркелкі дамыту керек деп санаймын. Су электр станцияларының әлеуеті бар, бірақ мұнда инвесторлар онша белсенді емес — бұл ең күрделі технологиялар. Егер биогаз туралы айтатын болсақ, онда бізде қолданудың оқшауланған жағдайлары бар. Биогазға сәйкес мал шаруашылығы мен ауыл шаруашылығынан қалдықтарды алу керек екенін түсіну керек, яғни энергияның бұл көзі адамның қызметіне байланысты.



Мамандарға келетін болсақ, Қазақстанда кадрлардың жетіспеушілігі өткір. Жаңартылатын энергия көздері бойынша инженерлік мамандықтар жоқ. Біз бүгін институттар ЖЭК инженерлерін шығарғанын қалаймыз. Әрине, олардың тар мамандарды дайындағаны жақсы болар еді. Мысалы, күн энергетикасы жөніндегі инженерлер қажет. Бізге шетелден келген студенттер толығымен біздің энергожүйемізге бейімделмеген, оның үстіне олардың тәжірибесі жоқ, өйткені әрбір елдің энергожүйесі бірегей, әсіресе біздің посткеңестік кеңістікте. Сондықтан, егер қазірдің өзінде жасыл энергетика бойынша баламалы энергия көздері бойынша инженерлер шығарып, олар біздің еліміздегі қолданыстағы жел, күн, су электр станцияларында тәжірибеден өте алатын болса, жақсы болар еді. Біз жоғары оқу орындарымен ынтымақтастыққа ашықпыз. Мысалы, біздің компания Қазақстан-Неміс университетімен және ҚазҰТУ-мен ынтымақтасады. Сәтпаев.

Сондай-ақ, диспетчерлік қызметті көбірек дамыту қажет екенін атап өткім келеді. Сенімді болжамдар алу үшін бізге жақсы метеорологтар қажет.

**— Сіз жұмысқа жалдаған және жалдамаған соңғы екі адам есіңізде ме? Неліктен? Сіз үшін қандай қасиеттер маңызды, жұмыс беруші ретінде Сіз бұл қызметкердің Сіз үшін тартымды екенін бағалайсыз ба?**

— Біріншіден, бізге ағылшын тілін білу маңызды, өйткені бізбен шетелдік инвесторлар жұмыс істейді. Бірақ бұл міндетті фактор ретінде емес. Біз әрі

қарай оқып, тәжірибе жинақтауға дайын қызметкерлерді аламыз. Яғни, біз адамға өндірісте жұмыс істеуге дайын, станцияның қалай салынатынын және осы станцияның қалай жұмыс істейтінін көруге дайын екенін айтамыз. Міне, 6 ай бойы далада жұмыс істеуге келісетіндерді біз кеңсеге жұмысқа қабылдаймыз. Екінші сапа-жылдам қарқынмен жұмыс істеу

**— Және соңғы сұрақ: ҚР энергетикалық секторының қай саласына, егер олар Сізде шексіз мөлшерде болса, ақшаны инвестициялайтын едіңіз?**

— Қиын сұрақ. Бұл жағдайда мен ешқандай жағдайда жаңартылатын энергетикаға инвестиция салмас едім, өйткені тәуекел жоғары.

Қазір энергетика саласында барлық бизнес-жобалардың тиімділігі төмен, ал тарифтер реттелген. Егер Сіз осы сектордан таңдасаңыз, онда Сізге жергілікті электр жабдықтарын өндіру қажет. Бірақ, тағы да, біздің отандық нарықтың шағын сыйымдылығын түсіне отырып, бұл экспортқа бағдарланған өндіріс болуы тиіс. Яғни, мен ерекше перспективаларды көрмеймін. Сондықтан, егер «еш жерде» деген тармақ болса, онда мен осы тармақты таңдаймын.

### 3.1.4. САРАПШЫЛАРДЫҢ ПІКІРЛЕРІ



## БЕКМҰРАТОВ БЕКСҰЛТАН МАХАНБЕТХАНОВИЧ

«Қазатомөнеркәсіп» Ұлттық атом компаниясы» АҚ Басқарма мүшесі, HR және өзгерістер жөніндегі бас директор

**«Қазатомөнеркәсіп» Ұлттық атом компаниясы» АҚ – Қазақстанның әлеуметке бағдарланған ірі компанияларының бірі, ең басты құндылығы – бұл адамдар мен олардың әл-ауқатының деңгейін арттыру. Компания әрдайым өзінің қызметкерлерінің кәсіптік қасиеттерін арттыруға жұмыс жүйесінің үлгісі болып табылды.**

Қазіргі таңда компания жаһандану, цифрландыру мен қарқынды технологиялық өзгерістер кезеңінде жұмысқа уран саласының жас мамандарын даярлау үшін болашақтың мамандықтары мен дағдыларына талдау жағынан жұмыс жүргізіп жатыр.

Цифрлық өзгерістер Компанияға техникалық және технологиялық жарақтануы жағынан озық халықаралық уран өндіретін компаниялармен бір қатарға тұрып, бірге қадам жасауға мүмкіндік береді

**— Болашақта атом холдингінің жұмыскерлерін қандай өзгерістер күтіп тұрғандығын айтып беріңізші?**

— Сөзсіз, өндірістік процестердің дамуының болашақ бағыты цифрландыру, роботтандыру, экология, жасыл энергетика, өндірістік активтерді тиімді және ұқыпты басқару призмасы арқылы анықталатындығынайтуға болады.

**— Болашақта өндірістік блок жұмыскерлеріне қандай мамандықтардың өзгерісі күтіп тұр?**

— - Біздің мамандар әлемдік орындағы атом саласының жоғары деңгейлі құзыреттеріне ие.



Сонымен бірге, жаһандық тенденциялар қайта ойлану түрлерінің және өндірістік мамандықтардың белгілі бір дағдыларын дамытудың қажеттілігін талап етеді. Халықаралық зерттеулерге сәйкес кәсіпке бағдарланған дамудың негізгі бағыттары анықталған. Мысалы, көп мәдениеттілік пен көп тілділік, салааралық байланыс дағдылары, адамдармен жұмыс істеу білігі және клиентке бағдарлану. Сонымен қатар, бағыттардың қатарына жобаларды басқара білу білігі, жоғары белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу мен міндеттерді жылдам ауыстыру және көркем шығармашылыққа деген қабілеттіліктер кірді.

**Бағдарламалау мен жасанды интеллектпен жұмыс істеу, жүйелі ойлау, ұқыпты өндіріс дағдылары, экология тұрғысынан ойлау, сондай-ақ, сын тұрғысынан ойлау, назарды басқару және эмоционалды интеллект жағынан кәсіби тұрғыда дамуды жеке атап өткен дұрыс.**

Өз кезегінде біздің компания hard skills-на емес, сондай-ақ soft skills жетілдіруге баса назар аударады, себебі бұл синергия біздің саланың дамуына біршама серпіліс береді.

Өндірістік персоналдың дағдыларын даму жағынан стандартты ойлау кәсіпке бағдарланған құзыреттерді икемді дамыту жағына жылжиды.

— **Сіздер өндірістік сала-**

**ның қандай даму бағытына бағдар алдыңыздар?**

— Біздің даму басымдылықтарымыз жаһандық тенденцияларға бағдарланған. Мысалы, өндірісте жасанды интеллектіні пайдалану, Big Data талдау, ұшқышсыз басқару, сондай-ақ, өндірістік тиімділікті арттыратын цифрлық технологияларды қолдану.

Қызметтің экологиялылығы мен ашықтылығы, өндірістік персоналдың кәсіпке бағдарланған құзыреттерін басқару дағдыларын жетілдіру, біздің жұмыскерлеріміздің қауіпсіздік техникасын және еңбек қорғауды сақтау мәселелері маңызды болып қалады. Сонымен бірге, біз өндірістік активтерді тиімді және ұқыпты басқаруға, сондай-ақ, ҒЗТКӘ жүргізуге деген тәсілдерді жетілдіруге баса назар аудардық.

— **Сіздің пікіріңізше, қандай мамандықтар жоғалып кетеді, ал қандай мамандықтар жақын болашақта пайда болады?**

— Цифрландыру мен роботтандырудың шамасына қарай қайталанатын өндірістік мамандықтар жоғалып кетеді. Сонымен бірге, жоғарыда аталған жаһандық тенденциялар сарасындағы өзгеретін мамандықтардың көптеген жаңа бағыттары пайда болады.

Мысалы, бізде жасанды интеллект технологиясы, деректерді басқару, ұшқышсыз басқару сияқты бағыттар бойынша белсенді дамып жатыр. Сонымен қатар, аналитикалық жабдықтардың предиктивті талдаушысы, рециклинг-технолог және басқалар сияқты жаңа мамандануды атап өткен дұрыс.

### 3.1.5. САРАПШЫЛАРДЫҢ ПІКІРЛЕРІ



## ҚОЖАБАЕВ ХАЙРОЛЛА БАЙДІЛДАҰЛЫ

«Кентау трансформатор зауыты»  
АҚ, Басқарма төрағасы

— **Хайролла Байділдаұлы, Сіздің ойыңызша, соңғы бірнеше жылда қандай 3-4 ірі оқиға Қазақстанның энергетикалық саласына қатты әсер етті?**

— Энергетика саласына соңғы 5 жылдағы бірнеше оқиға әсер етті. Біріншіден, ЖЭК-тің белсенді дамуы - бұл жел және күн энергетикасы, бұл бағыттар белсенді түрде дами бастады.

Екіншіден, бұл Оралда трансформаторлар зауытының ашылуы, бұл да маңызды оқиға болып табылады, өйткені трансформаторлық желілердің 80% - ы тозған және оларды өзгерту қажет, көптеген қуаттар ескірген. Энергия жабдықтарының қалыпты қызмет ету мерзімі - 25 жыл, ал біздікі 1960-70 жылдардан бастап қолданылады.

Үшіншіден, қазір қалалық қосалқы станцияларда қолданылатын май трансформаторларынан құрғақ трансформаторларға көшу байқалады. Трансформаторлардың бұл түрі экологиялық таза, аз шығындарды талап етеді және отқа төзімді.

— **Сіздің компанияңыз алдағы 10 жылда өндіріс көлемін кеңейтуді және трансформаторлар жасап қана қоймай, генерациялайтын станцияларға арналған компоненттер өндірісіне көшуді жоспарлап отыр ма?**

- Бізде конструкторлық әзірлемелермен айналысатын ҒЗТКЖ бөлімі бар, онда қазір жел генераторлары өндірісін игеру бойынша тәжірибелік сынақтар жүріп жатыр. Сондай-ақ, біз күн панельдерімен жұмыс жасаймыз, олар біздің жабдықтың 50% құрайды.



— Алдағы 3-5 жылда Сіздің компанияңызға қандай мамандар қажет болады?

— Бүгінде бізге инженерлер, конструкторлар, білікті технологтар жетіспейді. Сондай-ақ, білікті IT-мамандар жетіспейді, өйткені қазір бізде компьютерлік бағдарламаларда жұмыс істейтін өңдеу білдектер орнатылған.

— Сіздің ойыңызша, мұндай мамандардың болмауы компанияның дамуына қаншалықты кедергі келтіреді?

— Кадрлар-компанияның негізгі проблемасы, оларды дамыту керек, оларды оқыту керек, біртіндеп өндірістік процеске бейімдеу керек және бұл уақытты қажет етеді. Бізде сондай-ақ, мысалы, инженерлік құрам бар, кейбір мамандар бізге жоғары біліммен келеді және біз өзіміз дайындайтындар да бар. Біздің жұмысшы мамандықтарымыз бар, олар бойынша болашақ мамандар біздің қазақ-неміс политехникалық колледжінде оқиды.

**КОЛЛЕДЖ 2012 ЖЫЛЫ АШЫЛДЫ ЖӘНЕ ҚАЗІРГІ УАҚЫТТА 830 СТУДЕНТ ОҚИДЫ, ОЛАР БІТІРГЕННЕН КЕЙІН 100% ЖҰМЫСҚА ОРНАЛАСУҒА КЕПІЛДІК БЕРЕДІ.**

Егер олар мәселеге қайта оралса, онда жалпы қызметкерлер арасында шығармашылық ойлау жеткіліксіз. Олардың білімі бар және өз жұмыстарын механикалық түрде жақсы орындайды.

**АЛАЙДА, МЕНІҢ ОЙЫМША, БІЗДЕ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСİNДЕ ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУҒА ҮЙРЕТІЛМЕЙДІ, СОДАН КЕЙІН ҚЫЗМЕТКЕРЛЕР БІЗДІҢ КОМПАНИЯҒА КЕЛІП, ӘРҚАШАН СІЗДЕН НЕ ІСТЕУ КЕРЕКТІГІН**

**СҰРАЙДЫ ЖӘНЕ СОЛ СЕБЕПТІ БІЗ БІР ПӘНДІ – ТРИЗДІ (ӨНЕРТАПҚЫШТЫҚ МӘСЕЛЕНІ ШЕШУ ТЕОРИЯСЫ) ЕНГІЗГІМІЗ КЕЛЕТІН ЗАУЫТТА ЖЕКЕ ОҚУ ОРТАЛЫҒЫН ҚҰРУДЫ ЖОСПАРЛАП ОТЫРМЫЗ.**

— Егер энергия генерациясы, тасымалдау, бөлу сияқты тізбектегі энергетика туралы айтатын болсақ - Сіздің ойыңызша, жақын арада 5-10 жылдан кейін ең үлкен ғылыми-техникалық прогресс қайда күтіледі?

— Ғылыми-техникалық прогресс, ең алдымен, IT бағытпен байланысты болады деп ойлаймын. Мысалы, трансформаторлардың күйін бақылауға арналған мобильді қосымшалар: май деңгейі, температура және т.б. мұндай қосымшалар Ресейде жасалған және жақын арада бізде пайда болады деп үміттенемін.

Сондай-ақ, болашақта ЖЭО қажет емес көп қабатты үйлерде орнатылатын газ генераторлары, автономды газ қазандықтары дамиды деп ойлаймын, өйткені бұл қазандар тек жылу ғана емес, сонымен қатар электр энергиясын да шығарады.

— Егер Сізде шексіз ақша болса, онда Сіз ҚР энергетика секторындағы қандай басты мәселені осы ақшамен шешер едіңіз?

— Бірінші кезекте, мен гидроэлектрэнергетикамен айналысатын едім. Бізде тау өзендері бар, мен көптеген гидростанцияларды осы өзендердің арнасына қоямын. Өйткені, бұл өзендер жай ағып жатыр және олар бізге қуат бере алады. Гидроэнергияның болашағы күн және жел энергиясынан әлдеқайда жақсы. Себебі, тұрақты ағын бар және тербелі-



стер жоқ.

Екіншіден, зауыттардағы барлық трансформаторларды энергия үнемдейтін трансформаторларға ауыстырар едім. Бұл инвестиция тұтынуға байланысты 1-2 жыл ішінде ақталады. Бұл бағыт Қазақстанда энергия үнемдеу жүйелерін дамытуда өте маңызды.

— Және соңғы сұрақ алдыңғы сұраққа ұқсас. Егер Сізде шексіз ақша болса, онда сіз ақшаны қай бағытқа инвестициялайсыз?

— Мен машина жасау мен IT-бағытқа инвестиция салар едім. Елдегі және бүкіл әлемдегі қазіргі жағдайға байланысты IT сияқты салалар тек дамитын болады. Мысалы, жеткізу қызметтері, яғни логистика да өсуде. Демек, энергия одан да көп жұмсалады.

Сондай-ақ, бір мәселе бар екенін қосқым келеді. Бізге қазір жақын маңдағы бір колледжді бергіміз келеді, сонда «Жас маман» мем-

лекеттік бағдарламасы бар.

Бағдарлама бойынша осындай колледждерге бүкіл Қазақстан бойынша 3 млрд.теңге бөлінді және олар осы ақшаға машина жасау бойынша станоктар сатып алғысы келеді. Олар бұл ақшаны ысырап ету екенін түсінбейді, өйткені бұл машиналарды сатып алғаннан кейін студенттер оларды өздері қолдана алмайды, өйткені шығын материалдары қажет, бұл да көп ақша. Мен оларға бұған ақша жұмсамауды ұсынамын, өйткені біздің компанияда білдектер бар, студенттер келе алатын оқу кабинетін немесе орталықты құрған дұрыс, біздің компанияның қызметкерлері оларға өндірістік жабдықта қалай жұмыс істеу керектігін көрсетеді. Бұл инвестициялар тұрақты компьютерлер мен бағдарламаларды сатып алу үшін пайдаланылсын, соның арқасында студенттер оқудың алғашқы жылдарында жақсы теориялық білім алып, соңғы курста біздің тәжірибемізге келе алады.



### 3.1.6. САРАПШЫЛАРДЫҢ ПІКІРЛЕРІ



**КИБАРИН  
АНДРЕЙ  
АНАТОЛЬЕВИЧ**

«Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ доценті, ТЭУ кафедрасының меңгерушісі, профессоры

— *Андрей Анатольевич, Сіз энергетика саласындағы сала мен кадрларды даярлауды білетін Қазақстанның жетекші сарапшыларының бірісіз, Сіздің ойыңызша, энергетика саласындағы соңғы 5 жылда қандай маңызды оқиғалар ең маңызды болды?*

— Егер мүмкін болса, 2009 жылға дейін Қазақстанның энергетикасы күрделі жағдайда болды деп бастағым келеді, өйткені жабдықтарды жаңарту мен жаңғыртуға іс жүзінде ресурстар жұмсалмады. 2009 жылы Қазақстан өңірлері бойынша электр энергиясын өндіруге шекті тарифтер енгізілген кезде екінші жаңғыру басталды. Бұл сәт энергетиканы жаңғырта отырып, айтарлықтай өзгерді және «Қазақмыс» және «ERC» сияқты көптеген ірі энергетикалық компаниялар жабдықтарды қайта жаңарта алды. Шын мәнінде, біз қазір қалпына келтірілген энергиямен айналысамыз, бірақ уақыт қайтадан өтіп, жабдық қайтадан ескіреді.

Екінші маңызды оқиға деп, мен, дәстүрлі энергетика үшін қуат нарығын құруға байланысты өзгерістерді атар едім. Бұл дамуға айтарлықтай серпін болды, өйткені қосымша инвестициялар компанияны дамытудың айналым құралы ретінде емес, өндірісті дамытуға инвестиция салуға мүмкіндік беретін қаражат ретінде пайда болды. Бұрын мұндай мүмкіндіктер болмаған.

Үшіншісі - 2009 жылы жаңартылатын энергия көздерін қолдау туралы заңшығарылды.

Әрине, бүгінде жаңартылатын энергетиканы енгізумен байланысты көптеген қиындықтар бар. Бірақ ол әлі де дамып келеді. Қу-

аттылығы 50-100 МВт болатын ірі жүйелер пайда болады. Тағы бір сұрақ, менің 2050 жылға қарай жаңартылатын энергия көздерін пайдалануда 50% деңгейіне жететінімізге күмәнім бар. Бұған бірқатар түсініктемелер бар.

Біріншісі, көмірмен байланысты дәстүрлі энергетика басым дәрежеде басым, бүгінгі күні электр энергиясының 70% - дан астамы көмір ЖЭС-те өндіріледі. Бұл тез өзгермейді. Сонымен қатар, бізге электр қуатының резерві жетіспейді. Жаңартылатын энергетика жұмыс істеуі өте маңызды, бізде мұндай резерв жоқ.

Біз көптеген жылдар бойы (соңғы 10-15 жыл) атом энергетикасын дамыту қажеттігі туралы айтып келеміз. Бұл жерде, әрине, ең алдымен, техникалық қызмет көрсету, пайдалану және жабдықтың сенімділігіне байланысты көптеген күмәндар бар. Яғни, қоғам мұның сенімді және қауіпсіз болатынына сенімді емес. Егер біз бұл кедергіні еңсеретін болсақ, онда Қазақстанның әлеуеті зор.

Қазақстан оңтүстігі жоғары сейсмикалық аймақта орналасқандықтан, онда АЭС салу қауіпсіз емес, ал Қазақстанның солтүстік өңірлеріне келетін болсақ, онда бұл әбден іске асырылады. Сонымен қатар, АЭС электр энергиясының едәуір мөлшерін қол жетімді бағамен өндіруге мүмкіндік береді. АЭС салу арзан нұсқа болмаса да, кейіннен ол жерден электр энергиясын алу дәстүрліге қарағанда әлдеқайда арзан болады. Өйткені Қазақстан өзінің шикізатына, отын өндіру қабілетіне ие.

— *Сіздің ойыңызша, біздің*

*көмірімізден келесі әрекеттерді орындау мүмкін бе: қондырғылардың тиімділігі жоғары емес екені түсінікті, бірақ егер экологиялық тұрғысына қарай жылжитын болсақ, Қазақстанда көмір отынын пайдалануды таза (экологиялық) технологияларға дейін жеткізе аламыз ба?*

— Мүмкін. Бұған белгілі бір алғышарттар бар. Біріншіден, Назарбаев Университетінде қайнаған қабатта Отын жағу бойынша жұмыстар жүргізілуде, бұл технология жаңа емес, бірақ әлі де жеткілікті пысықталмаған.

Бұл технология зиянды заттардың шығарындыларын едәуір азайтуға мүмкіндік береді, ал Еуропада бұл технология бұрыннан бері қолданылып келеді. Егер бұл технология Қазақстанға келетін болса, онда біз қатты отынды тіпті қалада орналасқан жылу-электр орталықтары шегінде де асықпай пайдалана аламыз деп ойлаймын.

Екінші мүмкіндік алыс перспективаларға бағытталған — бұл көмірді газдандыру. Бүгінгі таңда көптеген технологиялар әзірленді, бірақ олар әлі де өздерін ақтамайды.

Мысалы, Ресейде зерттеулер көбінесе «көмірді циклішілік газдандыруға» бағытталған, яғни бұл тікелей жылу электр станциясында орналасқан газдандыру реакторлары. Бірақ газдың калориясына байланысты бірқатар проблемалар бар, осы процестің үлкен құны мен үлкен жеке қажеттіліктері мәселелерін шешу қажет.

— *Егер энергетика саласының бүкіл тізбегін елестететін болсақ, онда Сіздің ойыңызша,*



**алдағы 5-10 жылда бұл тізбекте айтарлықтай технологиялық прогресті қайда күтуге болады?**

— Егер біз энергия үнемдеу туралы айтатын болсақ, онда энергетика - бұл үнемдеуге болатын сектор. Жылу және қазандық электр станцияларының ішкі қажеттіліктері айтарлықтай үлкен.

Кейбір жағдайларда ресурстарды өз қажеттіліктеріне нақты тұтыну тіпті нормативтерден асып түседі, бұл, әрине, өте бейілді іс, әрине. Егер біз ескі жобалық нормаларды алсақ, онда біз олардан әлдеқайда асып түсеміз. Әрине, онымен күресу керек. Мұның бәрі қазір тиімсіз жабдықтардың пайдаланылуына байланысты. Олар, сөзсіз, сенімді, алайда энергия тиімділігінің қазіргі заманғы стандарттары бойынша талаптарға сәйкес келмейді. Сонымен қатар, Қазақстанда электр энергиясын генерациялауды қарастыратын болсақ, жылу электр станцияларының басым бөлігі – жылу электр орталықтары. Алайда, Қазақстанда жылу электр орталықтары тиімді жұмыс істейтін өңірлер өте аз. Яғни, көптеген жылу электр орталықтарында электр энергиясын жіберуге арналған отынның меншікті шығыны кВт/сағ үшін 300-350 г-дан асады, ЖЭО өзінің технологиясы бойынша ГРЭС-ке қарағанда үнемді жұмыс істеуі керек. Бұл біздің жылу тұтыну мүмкіндіктерін толық пайдаланбауымызға байланысты. Яғни, бізде жылу тұтынушылар аз. Бұл өндірістік базаның өзгеруіне, көптеген ірі өндірушілердің қалалардан кетуіне байланысты және тиісінше, бұл жылу электр орталықтарының жұмысын нашарлатады.

— **Егер айтар болсақ, біздің**

**қазіргі білім беру жүйесінің қай жерінде қателік бар? Сіздің ойыңызша, жақын арада бізде энергетикада көбірек кадрлар қай жерде және қандай бағытта қажет болады?**

— Қазақстан бойынша энергетика саласы біркелкі орналаспаған, энергетикаға, электр энергетикасына, жылу энергетикасына, әрине, Қазақстанның солтүстігі мен шығысында сұраныс көп. Онда өнеркәсіптік кәсіпорындар, жылу электр орталықтары және ірі ГРЭС шоғырланған. Бірақ, егер біз газ энергетикасын да дамытатын боламыз деп айтсақ, және «ҚазМұнайГаз» перспективаны көріп, энергетиктерге қолдауды қамтамасыз ететін болса, онда Оңтүстік Қазақстан да энергетикалық бейіндегі жоғары білікті кадрларға мұқтаж болады.

— **Қазақстанда гидроэнергетика қаншалықты перспективалы деп ойлайсыз?**

— Бүгінгі таңда мұндай мамандық жоқ және гидроэлектр-энергетиктер еш жерде дайындалмайды. Бұрын жоғары білім мамандықтарының жіктеуіштерінде гидроэнергетика болды.

Егер гидроэнергетика туралы айтатын болсақ, онда мен олардың жылу электр станцияларының энергетикалық қондырғыларынан мүлдем өзгеше деп айтпас едім. Яғни, ГЭС генераторлары ЖЭС генераторларынан ерекшеленеді, бірақ, тұтастай алғанда, технология бірдей. Гидростанцияларға келетін болсақ, бұл жерде, әрине, энергетикалық міндет емес, құрылыс — гидроэлектр станциясын салудағы қиындық.

Кадрларды даярлаудың қандай да бір үлкен бағыты шеңберінде жеке білім беру бағдарламаларын жасау қажет. Өкінішке орай, біз ірі өзендердің қайнар көзі емеспіз. Су ресурстары тұрақсыз болғандықтан, мен ірі ГЭС-тен кейін өзендерде контрреттегіштер салудың мәнін көріп отырмын. Яғни, бұл реттеу мәселелерімен айналысатын қуаты 30-50 МВт шағын станциялар. Мысалы, Қапшағай ГЭС-інде іс жүзінде кез келген жүктеме кезінде жұмыс істеу мүмкіндігі бар, бірақ су тұтқыштығы әрдайым үлкен емес және төменгі салмағы болғандықтан, оның қуаты әрдайым шектеулі.

Қазірдің өзінде оның орнатылған қуаты дизайннан төмен. Егер, Сіз қарсы реттегіштерді қолдансаңыз, онда біз станцияның реттелетін қабілеті мен қуатын едәуір арттыра аламыз.

— **Сіз дәстүрлі және баламалы энергетика үшін әртүрлі мақсаттағы энергетиктерді дайындау тұрғысынан осындай грацияны жасай аласыз ба?**

— Маған энергетиканың барлық осы түрлері бойынша жауап беру қиын болады, бірақ, менің ойымша, энергетиктерді дайындау пайдаланылатын жабдықтың технологиялылығымен байланысты.

Егер жабдық жоғары технологиялық болса және автоматтандырудың жоғары деңгейіне ие болса, онда бір жағынан дайындық қиын, өйткені маман автоматиканың күрделі жүйелерін игеруі керек, ал екінші жағынан бұл оңайырақ, өйткені қол еңбегін қолданудың мағынасы жоқ, біз оған дайын болуымыз керек. Сондықтан, жылу электр станциялары үшін жылу энергетиктерін дайындау туралы айтатын



болсақ, бұл білім берудегі көп уақытты қажет ететін процесс, өйткені мұнда теориялық және практикалық көптеген аспектілер әсер етеді.

Егер жабдықтың жөндеу компоненті туралы айтатын болсақ, онда білім деңгейі өте жоғары болуы керек. Сондықтан мен мынадай градацияны құрар едім:

- ▶ ең қиыны – дәстүрлі жылу энергетикасы,
- ▶ екінші орында – дәстүрлі электр энергетикасы,
- ▶ одан әрі – газ турбиналарын орнату жөніндегі мамандар (шағын энергетика),
- ▶ ал соңғы орында – баламалы энергетика.

**— Егер Қазақстанда жабдықты өндіру немесе жобалау өрістетілсе, бізде база бар ма және оны таяу уақытта өрістеті аламыз ба?**

— Қандай құрамдас бөлікке байланысты. Егер газтурбоқұрылысы болса, онда Америкаға, Еуропаға жетіп алып, олардан озып кетеміз деген ойға күмән емес. Мұнай-газ саласында тәжірибеміз бар, бізде заманауи технологиялық жабдықтар қолданылатын «ҚазТурбоРемонт» зауыты бар. Егер, Сз осы жолмен жүрсеңіз, онда, тиісінше, мамандар қажет болады. Яғни, жөндеу тұрғысынан оны дамыту керек.

Биомассаға келетін болсақ, Қазақстанда қазіргі заманғы отын жағатын құрылғыларды әзірлеу айналымы артып келеді, көптеген ғалымдар осы мәселелермен айналысуда. Сондықтан бұл бағытты одан әрі дамыту керек.

**— Сіздің ойыңызша, энергетика саласында қандай жаңа**

**мамандықтар пайда болуы мүмкін?**

— Егер таяу болашақты айтар болсақ, онда электр энергетикасында жаңа мамандықтар пайда болатыны сөзсіз. Біздің ЖОО-да «Цифрлық электр энергетикасы» деген білім беру бағдарламасы бар.

Бүгінгі таңда цифрлық қосалқы станциялары бар тарату желілері бар. Яғни, Сізге компьютерлік технологияларды және жүйенің өзі жұмыс істейтін бірқатар бағдарламалық өнімдерді білетін маман қажет.

Біз 2020 жылдан бастап «Электр энергетикасы және электр техникасы» жіктегіші шеңберінде «Энергия аудиті және энергия менеджменті» жаңа білім беру бағдарламасын іске қосуды жоспарлап отырмыз. Біз дәл осы бағытты таңдадық, өйткені энергия тиімділігі мәселелері өте маңызды. Сондай-ақ, оның барлық ерекшеліктерін ескеретін заманауи жабдықтар бойынша жаңа инженер-менеджерлер қажет болады.

Сондай-ақ, дәстүрлі энергетика ерекшелігінің қандай да бір бөлігін білуге тиіс жаңартылатын энергия көздері саласындағы мамандар қажет болатынын атап өткім келеді. Мұнда да білім беру бағдарламасын өзгерту қажет.



## 3.2. САЛА БОЛЖАМДАРЫ

**«Болашақтың энергия» негіздері бүгіннің өзінде қаланады. Олар ғылыми зерттеулерде және өндірістегі жаңа процестерде қалыптасады, мамандардың талқысына түсіп, оқу бағдарламаларының бір бөлігі болады. Болашақ күн санап қалыптасады, ал адамның ой энергиясы уақыт өте келе үлкен машиналардың энергиясына және қолайлы жеке құрылғыларға айналады.**



Біз отандық сарапшылардың көптеген дербес бағаларын өңдей отырып, біздің энергетикамыздың болашағын «көре аламыз». Біздің сарапшыларымыз білікті болып табылады - олардың жартысынан артығы салада 15 жылдан жұмыс істейді, ал тағы 13% жұмыс өтілі 10 жылдан 15 жылға дейін. Сауал алынған сарапшы-

лардың орташа жұмыс өтілі 13 жылды құрады, бұл саланың ағымдағы проблемаларын және даму перспективаларын түсіну үшін оңтайлы болып табылады. Осы себепті, сарапшылар құрған болжамдар елдегі және саладағы нақты жағдайдың сипатын түсіне отырып, технологиялық инновация жағынан білімін біріктірді.

Сарапшылар саланың даму перспективасын бағалауда ұстамды сақтылықты көрсетті. Олардың бағалары бойынша, электр энергиясын беру саласындағы іс сәтті – баға берушілердің арасындағы орташа балл 5 баллдық жүйе бойынша 3,15 құрайды. Ғылым мен

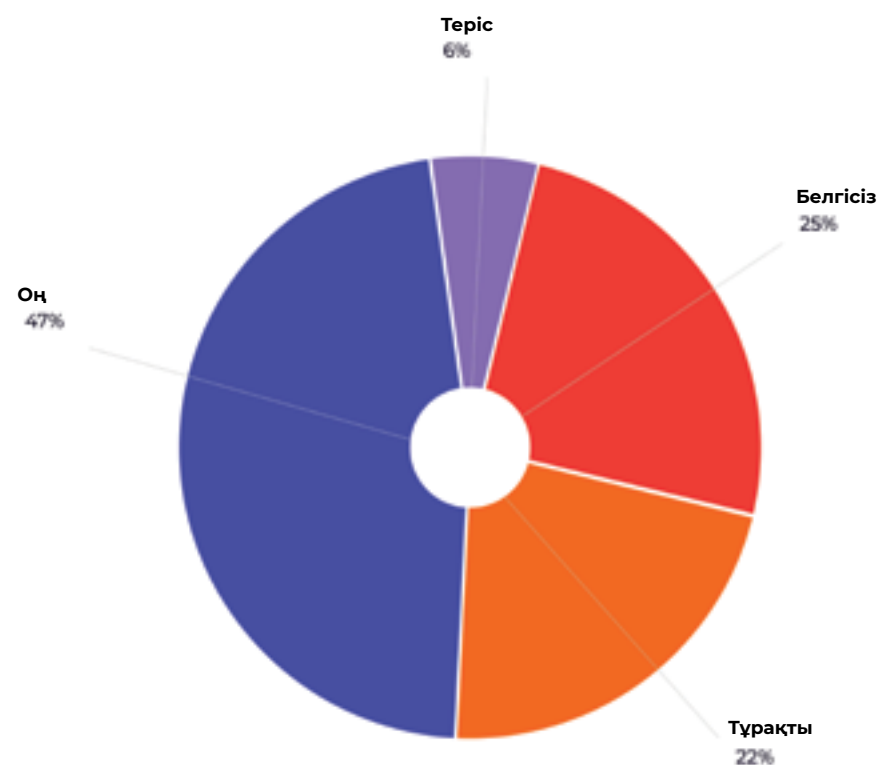
сала үшін кадрларды даярлау саласындағы үлкен дағдарыс байқалады - баға берушілердің арасындағы орташа балл 5 баллдық жүйе бойынша 2,56 құрайды. Бүкіл технологиялық тізбек бойынша орташа өлшемді балл 2,91 құрады.

## ҚР ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫНЫҢ БОЛАШАҒЫ — АҚЫЛҒА ҚОНЫМДЫ ЖЕТКІЛІКТІЛІК ПРИНЦИПІ

Республиканың энергетика саласының жақын перспективада болашақ дамуын бағалауда сарапшылар қазақстандық энергетика әртүрлі факторлардың ықпалымен дамиды деген пікірге тоғысты.

Энергетика саласының болашақ дамуын сарапшылардың 47% позитивті өсу деп, 22% өзгеріссіз тұрақты процестер, 25% - белгілі жауап бере алмайтын, ал 6% теріс бағалайды.

3.1-сурет. Қазақстанның энергетика саласының болашақ дамуын бағалау (% сарапшылардың жауаптары)



3.2-сурет. Саланың құндылықтарын құру технологиялық тізбегінің кезеңдерінің ағымдағы күйін бағалау



Барлық технологиялық процестердің қанағаттанарлық жағдайы басым даму аймақтарын мұқият таңдауға мәжбүрлейді. Сала сарапшыларының пікірінше салаға ең көп ықпал ететіндер: сала жабдықтарының тозуы жоғары (50%), жылу және электр энергиясын беру кезіндегі ысырап жоғары (30%). Отандық ғылым мен білім саладағы қайта құрудың бастамашысы бола алады, осылайшы 70% сарапшылар санайды. Отандық энергетика саласының өсу аймағы деректерді

өңдеу мен мониторинг жасау технологияларын дамыту және энергияны беру мен таратудың жаңа технологиялары болып табылады. Мамандардың пікірінше, негізгі инвестициялар мен болашақ кезеңнің басқару күші бағытталуы тиіс.

Сарапшылардың жауаптарына сәйкес инвестиция салу үшін келесі салалар ең ықтимал: энергия өндірудің негізгі технологиялық процесіне (27,4%),



энергия беру және тарату саласына (18%), ERP өндірісті басқару саласына (13,4%) және жабдықтарды жөндеу мен қызмет көрсету саласына (11%).

**БІЗ ТӘУЕКЕЛДЕРГЕ БЕЛСЕНДІ ТҮРДЕ ЖАУАП БЕРЕМІЗ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ «БОЛАШАҚҚА ЖАРЫП ШЫҒУҒА» ЕҢ СӘТТІ ШЕШІМДЕРДІ ІЗДЕЙМІЗ.**

## ҮЛКЕН ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ САЯСАТ

Энергияны өндіру мен тұтыну саясатпен үздіксіз байланысты. Энергия экономиканы дамытудың негізі болып табылады және халықтың өмір сапасын қамтамасыз етеді, сол себепті энергетикалық мүдде мемлекеттік саясаттың негізіне жатады. Бұл ретте энергетиканы дамыту саяси нұсқаулардан, қабылданған заңдар мен белгіленген нормаларға көбірек байланысты.

Біз әлемдік келісімдердің әлемдік энергетика нарығындағы жағдайды қалай өзгертіп жатқандығын көріп отырмыз, ал ұлттық билік қоғамдағы энергетикалық ресурстардың таралуын бақыламақ болады.

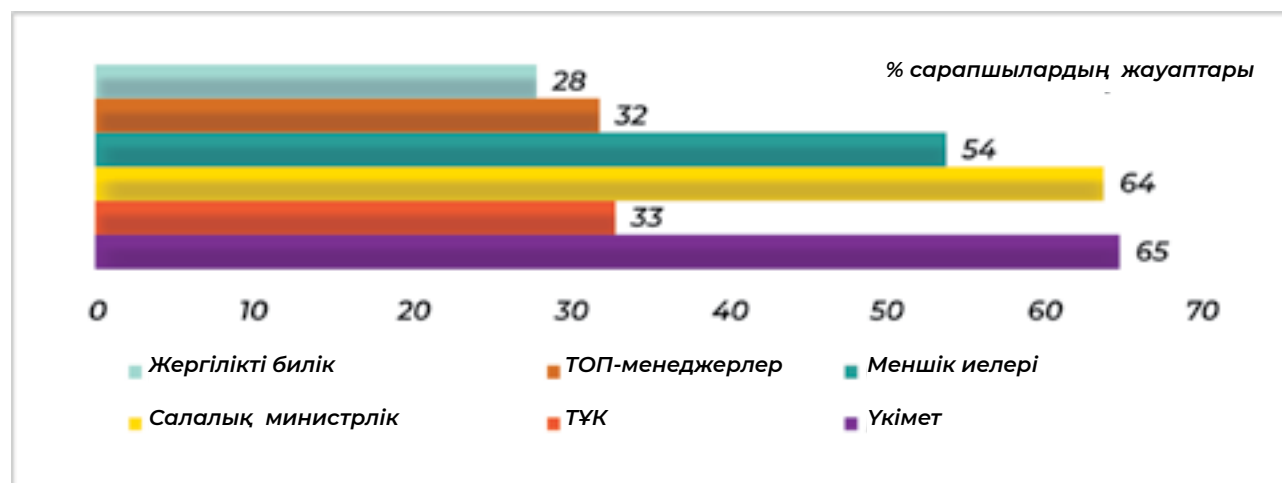
Сарапшылардың бағасы бойынша, отандық энергетика саласы үшін болашақта келесі саяси тәуекелдердің түрі көбірек ықтимал болады: бағалардың тұрақсыздығы (44%) және энергетика саясатының белгісіздігі (32%).

Сарапшылар республикада электр энергетикасының дамуына мемлекеттік органдар ең көп ықпалын тигізеді, және дәрежесі қаншалықты жоғары болса, ықпалы да соншалықты жоғары.

3-суретте трансұлттық компаниялар, меншік иелері мен топ-менеджерлер де өзінше ықпалын тигізеді, бірақ соншалықты күшті ықпал емес.

3.3-сурет.

**Энергетика нарығының негізгі қатысушыларының ықпал күшін бағалау**

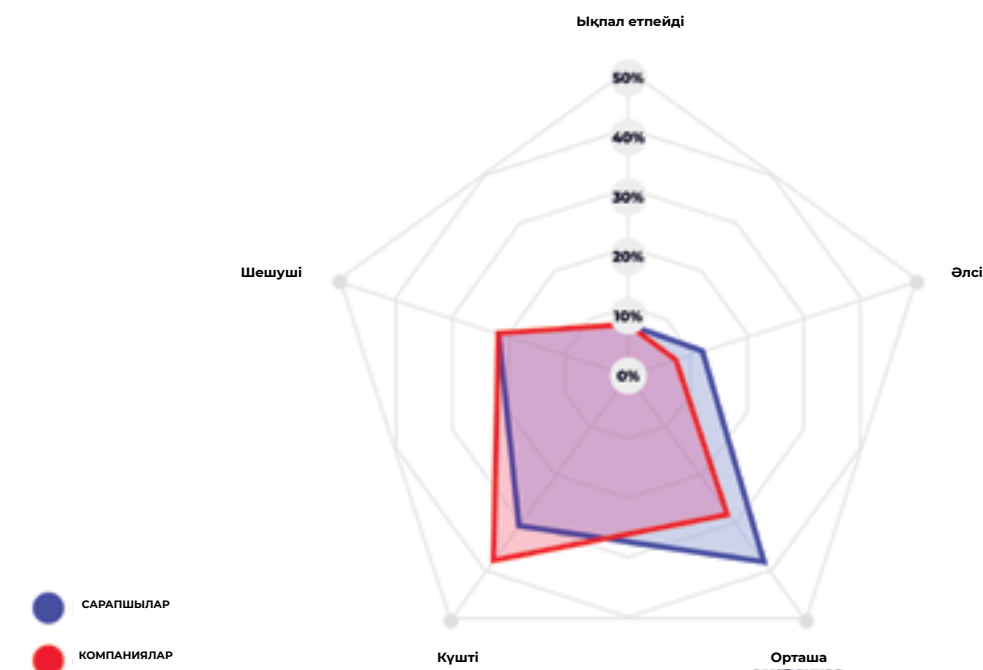


Мемлекеттік салаға күшті ықпалын сақтауға әрбір мемлекет үшін маңызды энергетикалық қауіпсіздік проблемаларының күшейіп кетуі ықпал етеді. Алайда, біздің ел үшін энергетикалық проблемаларды шешуге жергілікті қауымдастықтар мен салалық бірлестіктердің жұмылдырылуы маңызды. Бола-

шақты бірлесе құруға сарапшылар мен мамандардың бірлесе қосымша тартылуын ынталандыру қажет, себебі қазіргі сәтте алға қойылған мақсаттарға қол жеткізу үшін мемлекеттің және меншік иелерінің басым түсуін атап өтеді, ал мамандар мен орындаушылар ретінде қосалқы роль береді.

3.4-сурет.

**Саланың дамуына сарапшылардың және компаниялардың ықпалын бағалау**



Сарапшылардың көпшілігі Қазақстанның энергетика саласының болашағына өз ықпалын орташа деп бағалады. Барлық сарапшылардың бағалауының орташа өлшемді баллы 5,89 құрайды. Өндіруші компаниялардың Қазақстанның болашақ энергетика саласына ықпал қазіргі уақытта күшті деп бағаланады.

Компаниялар үшін бағалаудың орташа өлшемді баллы 6,75 құрайды, ол сарапшылардың жеке ықпалының бағасына қарағанда біршама жоғары.

Елде қауіпсіз және әділ энергетикалық болашақты құру үшін энергетикалық күн тәртібінің мәселелері бойынша азаматтық қоғаммен билік құрылымдарының өзара байланыс жасауының жаңа парадигмасын шығару керек.

Қоғамдық сараптама жүргізу үшін, қоғамдық пікірді зерделеу үшін, ұсыныстарды беру үшін, қоғам сұраныстарын қалыптастыру үшін және т.б. азаматтық қоғам ұйымдарын белсенді тарту маңызды.



## БОЛАШАҚ ҚАЗІР ҚАДАМ БАСТЫ. ЖАСЫЛ ЭНЕРГЕТИКА БІЗБЕН.

Әлемдік энергетиканың болашағы болашақ экономиканың ерекшеліктеріне байланысты болады. Жақын онжылдықта мұнда индустриалды, индустриалды емес және постиндустриалдық үлгідегі өндірістер үйлесетін болады. Болашақ экономиканың құрылымы әртүрлі энергия көздеріне деген қажеттілікті айқындап береді. Ел стратегиясына сәйкес жасыл энергетиканың үлесі энергия өндірісінің жалпы көлемінің 50% құрауы тиіс. Қазіргі таңда Қазақстанның барлық ЖЭК-теңгерімі жалпы өндіру көлемінің 1,8-2% ғана құрайды.

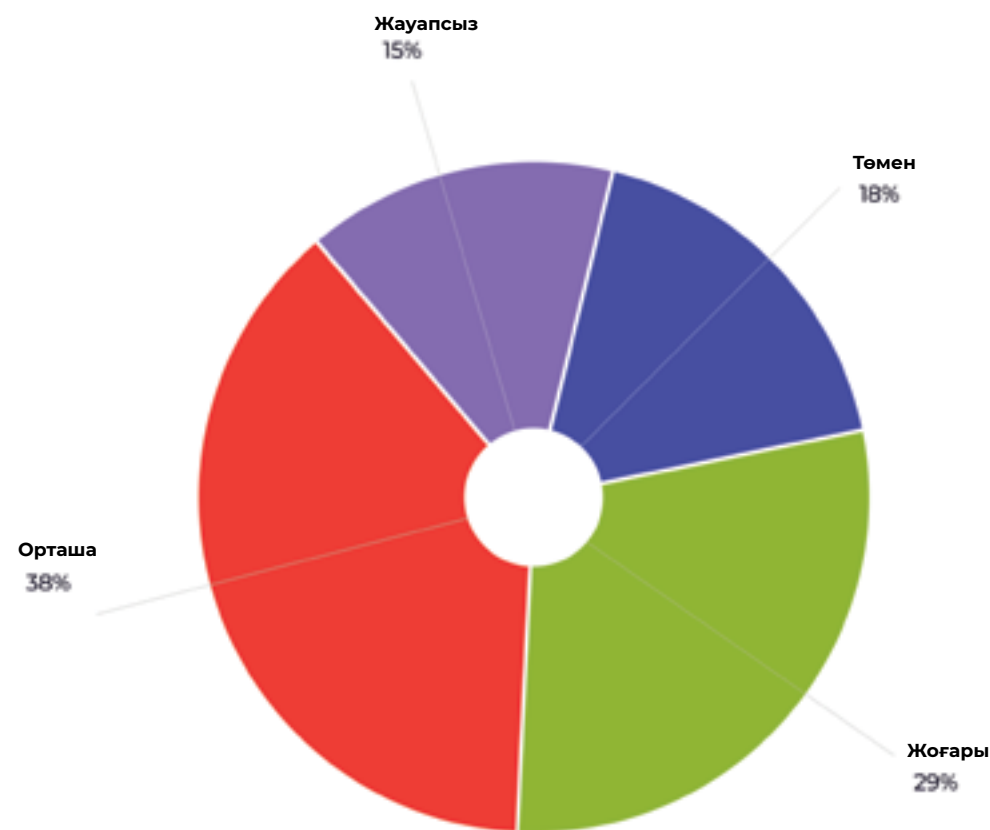
2025 жылға қарай бұл көрсеткішті

6% деңгейіне жеткізу жоспарланып отыр.

Сауалнамаға қатысқан барлық сарапшылардың 37% жаңартылмайтын энергия көздерімен, 29% жаңартылатын энергия көздерімен, 34% сарапшылар екі энергия көзімен де жұмыс істейді. Осылайша, қазіргі күннің өзінде жасыл энергетика саланың күнделікті өмір тіршілігінің бір бөлігі болды. Сонымен қатар, әрбір үшінші сарапшы климаттың өзгеруі мен экологиялық проблемалар отандық энергетика саласының жетекші тәуекелі болып отыр деп санайды.

3.5-сурет.

**Қазақстанда баламалы энергетиканың даму ықтималдылығы**



**Салада жаңа мүмкіндіктерге ие болуды баламалы энергетикадағы өндіруші станциялардың құрылысы саласында перспективалы деп санайды (29%).**

Баламалы энергетиканың мүмкіндіктерін тіпті дәстүрлі энергетиканың мүмкіндіктерінен жоғары бағалайды. Жаңа өндіруші станциялардың және көмір/газ/мұнайдағы станциялардың салыну перспективаларын тек әрбір бесінші сарапшы ғана қолдайды.

Жасыл энергетика өндіріс пен қоршаған ортаның жағдайы арасындағы теңгерімділікті ұстауға мүмкіндік береді. Экологияның талаптары мемлекеттің де, қоғам тарапынан да күшейіп келеді. Экология саласындағы талаптардың өсуі заманауи энергетикаға ықпал етеді және жақын онжылдықта басым талаптың бірі болады.

**Сарапшылар жетекші бағыттар болып келе жатыр деп келесілерді атап өтті:**

- ▶ Қалдықтарды кәдеге жарату, санаттарға бөлу (сұрыптау) және азайту,

- ▶ Ресурстарды тиімді пайдалану,
- ▶ Энергетика өнеркәсібінің объектілеріне экологиялық мониторинг жасау,
- ▶ Ластаушы заттардың (NOx, Sox, CO, тозаң/күл/ұсақ қатты заттардың) шығарындыларын азайту

**Жасыл энергетиканы дамытуды білікті кадрлар қамтамасыз ету қажет. Қолданыстағы жобаларда шетелдік мамандар инженерлік құрамда да, басқарушы құрамда жұмыс істейді. Болашақтың жасыл энергетикасын қалыптастыру үшін форсайттың идеяларын жүзеге асыратын бірыңғай ұлттық жоспар қажет.**

Болашақ жасыл экономиканы құруда мемлекет, бизнес, мамандар, тұрғындар, ғалымдар мен педагогтар бірігуі қажет. Баламалы энергетика - маңызды және әр тұрғыдан келетін жоспарлы проблема. Біз оның ағымдағы жетістіктеріне және кемшіліктеріне талдау жасап, форсайттың алыс көкжиегіне батылдықпен қарауымыз қажет.

## ЭНЕРГЕТИКАҒА БАРАМЫН, МЕНІ ҮЙРЕТСЕ БОЛДЫ

Саланың дамуы үшін маңызды проблема ағымдағы қызметті қамтамасыз ету үшін кадрлардың жеткіліксіздігі болып табылады.

Энергетикада көптеген жұмысшы кәсіптерінің жұмысшылары сияқты инженерлер де жетіспейді. Са-

рапшылардың пікірі бойынша, кадрлық ресурстардың тапшылығы ең маңызды деген үш тәуекелдердің үштігіне кіреді.

Кадрлардың жетіспеушілігі саланың дамуына кедергі келтіреді - мұндай бағаны сарапшылардың

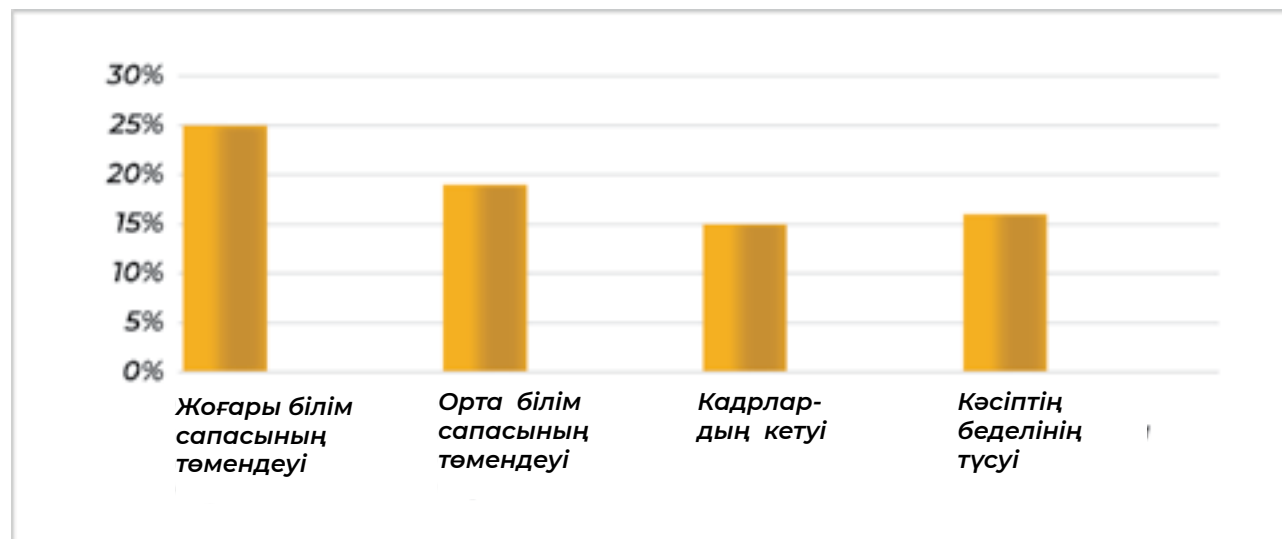


42% берді. Энергетика кәсіпорындары кадрлардың жетіспеушілігін ғана емес, жаңа жұмысшылардың біліктілігінің төмен болуынан да кемшіліктерді көріп отыр. Жұмыс күшінің біліктілігінің жетіспеушілігі де саланың дамуында ең маңызды деген проблемалардың үштігіне кіреді. Бұл пікірді энергетика са-

ласындағы әрбір үшінші кәсіпқой маман айтады. Сарапшылар соңғы 3 жыл ішінде құзыреттері нашарлап кеткен 78 мамандық пен біліктілікті атады. Энергетика саласы білікті, кәсіпқой электр монтерлерға, жылу энергетиктеріне, сондай-ақ жұмысшылар мен инженерлерге зәру.

3.6-сурет.

**Персоналдың құзыреттерінің нашарлау себептері (% жауап).**



Жұмыс күшінің сапасының түсуі әртүрлі факторлардың ықпалынан туындайды.

жұмыскерлердің кетуі саланы тек кадрлардан айырып ғана қоймай, сонымен қатар отандық кәсіпорындардағы айрықша жұмыс тәжірибесінен айырады.

Адамдар көшіп бара жатқанда өз білімдерін жаңа жұмыскерлерге беруге үлгермейді.

**Жұмыскерлердің біліктілігінің төмендеуі мен саладағы кәсіптік құзыреттерінің деңгейінің түсу себептері болып табылатындар:**

- ▶ ЖОО-да қажетті мамандандудың болмауы,
- ▶ Білім алушыларда толыққанды өндірістік тәжірибенің болмауы.
- ▶ Көптеген жеке меншік ком-

**С**арапшылар соңғы жылдардың ішінде энергетика бойынша жоғары және орта білім беру саласында даярлау деңгейі біршама нашарлап кетті, яғни, отандық жұмысшы кадрларға білім беріп дайындайтын тұғыр бұзылды.

Үздік мамандар әлемдік энергетика саласының еңбек нарығында жұмыс табу мүмкіндігіне ие болды. Біліктілігі жоғары деген

паниялар өз базасында кадрларды даярлауға мүдделі емес,

- ▶ Кадрларды дамытуға жауап беретін қызметкерлерде кәсібилік дәрежесі төмен, құзыретті емес, командада жұмыс істей алмайды,
- ▶ Кәсіпқой мамандардың үйретуге деген құлқы жоқ, кадрлық тағайындаулар топ-менеджерлермен саясаттандырылған.

Саладағы кадрлармен байланысты проблемалар қараусыз қалған, және салалық кадр саясаты заманауи жұмыс жайлы ұғымынан қалыс қалған.

Бұрын «барлық жұмыс жақсы, қалағаныңды таңдап ал» деп саналса, қазір көп өзгерістер бар. Энергетикадағы жұмысты таңдай отырып, болашақтың мамандары жаңа талаптар қояды.

Қазіргі таңда жастар болашақ кәсібін таңдай отырып, қажеттіліктері де үлкен, жұмыс орны мен тұрақты жа-лақы.

**Нарыққа өз еңбегін өмірінің ең жақсы бөлігі ретінде көргісі келетін жаңа буын жұмыскерлері шықты: қызықты, беделді, жасампаз, қоғамда құрметті және әл-ауқатын қамтамасыз ете алатын.**

3.7-сурет.

**Жаңа буын қызметкерлерін даярлау шарттары (% сарапшылардың жауабы)**



Жаңа буын қызметкерлері (Y, Z буыны, миллениалдар) практикалық білімін өндірісте алғысы келеді, корпорациялардың арнайы оқу орталықта-

рында алсақ дейді. Заманауи қашықтықтан оқыту технологияларын қолдана отырып, оқу, ал жасанды интеллект олардың дарынын ашып, кәсіптік манса-

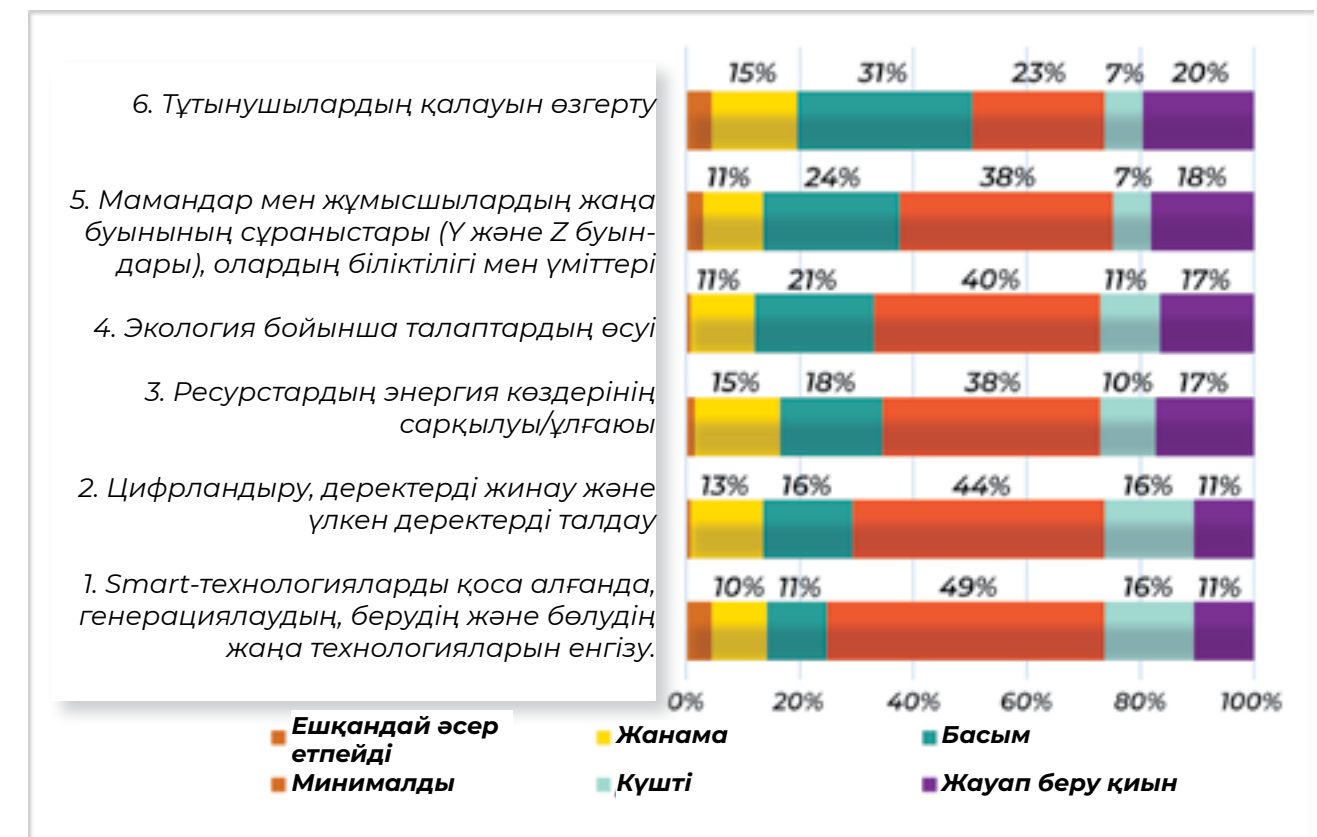




бын дұрыс құруға мүмкіндік береді. Өндірісте жұмыскердің мүмкіндіктерін дамытуға мүмкіндік беретін және заманауи

түсінікке сәйкес келетін тар-тымды және жайлы жағдайлар жасалуы керек.

Сурет 3.8. Энергетика саласының болашағына негізгі трендтердің әсерін бағалау.



## ҚАЗАҚСТАННЫҢ «АҚЫЛДЫ ЭНЕРГЕТИКАСЫ»

Заманауи энергетикақазірдің өзінде цифрландырудың құралдарын белсенді қолданып жатыр. Қазіргі таңда жасанды интеллектіні алғашқы қолданудың тәжірибесі бар. Әлемдік және отандық энергетика белсенді үйреніп жатыр, және де кәсіпорындардың жұмысы мен біздің тұрмысымызды «ақылды энергетика» қамтамасыз ететін болады.

Қазақстанда «ақылды энергетиканы» құру болжамы сарапшылардың пікірінше, бірнеше серпілісті бағыттарға сүйенеді.

**Негізгі серпіліс деректерді өңдеу мен мониторинг саласын-**

**да күтіледі, осылайша 56% сарапшылар санайды. Өндірістік процестерді цифрландырудың перспективалы бағыттары энергияны беру және тарату саласы (43%), өндірісті басқару (ERP) (39%) және негізгі технологиялық процесс (41%) болып табылады.**

Энергетикадағы инновациялар өндіріс технологиялар жетілдіруге, электр энергиясын жеткізу мен сақтауға бағытталған.

«Ақылды» желілерді және цифрлық қосалқы станцияларды, тұтынушы сервистерін және коммерциялық есепке алу жөнін-

дегі шешімдерді дамыту арқылы әртүрлі масштабтағы энергия жүйелерін басқару үшін жаңа мүмкіндіктер ашылады.

Қазақстанда үлкен деректерді жинау мен өңдеуде (60%), сондай-ақ энергияны беру және тарату өндірісінің жаңа технологияларын енгізуде (65%) цифрландырудың күшті ықпалы күтілуде.

Сарапшылардың көпшілігі (56%) сала кәсіпорындарының инновацияларды енгізуді қолдауға дайын екендігін, бірақ кәсіпқойлардың арасында отандық энергеиканың инновацияларды енгізуге дайын емес деп санайтын күмәншілдер де бар.

Қазақстанда «ақылды энергетиканың» дамуында перспективалы

бағыт сенсорлық құрылғыларды (ақылды датчиктерді) енгізу, тым жоғары сыйымды аккумуляторға және электрлі микрожелілерге өту болып табылады.

Сарапшылар энергия агрегациясының платформасын және икемді күн генератор панельдерін қолдану маңызды деп санайды.

Жақын болашақта біздің энергетика өндірісті жоспарлайтын жасанды интеллект басқаратын болады. Энергияны өндіру, беру мен таратуды бақылау және автоматтандыру («ақылды (smart) жүйелердің» көмегімен жүзеге асырылатын болады, ал техникалық құжаттама мен есепке алу блокчейн принциптерінде электронды нысанда жүзеге асырылатын болады.



3.9-сурет.  
«Ақылды жүйелер» негізінде энергетика технологияларының дамуын бағалау



## ЖАҢА «ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ӨРКЕНИЕТ»

Жақын 25-30 жылда энергетикада технологиялық революция (мысалы, арзан термоядролық синтез немесе гравитацияны меңгеру) күтілмейді, дегенмен ірі технологиялық жарылыс күтілген болса да.

Бұл революция әлеуметтік салада болады, заманауи энергетика қоғам өмірінің барлық салаларымен қосылады. Бұл бірігу тіптен жаңа «табиғат – қоғам-адам» өзара байланысында өтіп жатыр

және қазірдің өзінде энергиялық-экологиялық-экономикалық тәсіл деген күшке ие болып келе жатыр.

Индустриалды экономика энергетикалық өркениетті құрды, оның өсуі үлкен жүйелерді ұйымдастыру негізінде жүзеге асырылды және адам тек машиналық жүйенің элементі болды. Жақын болашақта неоиндустриалды өндіріс түбегейлі қалыптасады, мұнда адамның шығармашылық қыз-

меті өзі ұйымдастыратын энергетикалық жүйелермен қамтамасыз етіледі және қызмет көрсетіледі.

Қоршаған ортамен үйлесімде, бұзбай өзара әрекет ету үшін жасанды интеллект пен энергияның барлық мүмкіндіктерін қолданатын жаңа энергетикалық өркениет пайда болады. Технологиялар мен техникалық жетістіктерді жетілдіру үлкен табыс табуға емес, адамдар мен қауымдастықты дамытуды жақсы ұйымдастыруға бағытталған.

Жаңа энергетикалық өркениет орталықтандырылмаған көздерді пайдалана отырып, нақты уақыт режимінде энергия тұтынуды басқарудың күрделі жүйелерін қолданады. Энергетиканы техносфераға біріктіруді қамтамасыз етеді, энергия үнемдеуді дамытады және ұтымды емес тұтынуды азайтады. Жаңа энергетикалық өркениетте даму әлеуметтік нормалар мен адамдардың мінез-құлқына байланысты, ол генерация қуатына немесе технологиялық инновацияларға байланысты емес.

Әрбір үшінші қазақстандық са-

рапшы климаттың өзгеру қаупінің өсуіне және экологиялық проблемаларын көрсетеді, ол жаңа энергетикалық өркениетте маңызды. Энергетикалық ресурстардың таусылу және бірігу проблемалары отандық сарапшыларды алаңдатады және болашақтың энергетикасын қамтамасыз ету үшін олар бірнеше перспективалы бағыттарды көреді.

Энергетиканың экологиялы болуы ұтымды өндіріс пен тұтынуды қадағалайтын цифрлық технологиялардың енгізудің арқасында артады.

Сарапшылар тұтынуды тиімді ету мүмкіндігі мен тіпті электр қуатын республикадан экспорттау мүмкін деп санайды. Экспортты дамыту үшін ЕАЭО бойынша жақын серіктес-мемлекеттердің техникалық, әкімшілік және әлеуметтік нормаларын үйлестіріп, электр энергиясының нарығын құру қажет.

Жақын уақытта энергия тұтынушыларының жүріс-тұрысында өзгерістер күшейеді. Тұтынушылар энергия менеджментті енгізу арқылы (28% сараптамалық баға)

3.10-сурет  
Энергия өндірісін экологияландыру негізіндегі энергетиканың дамуы





энергия тұтынуды біршама азайтып, ал жеке тұлғалар электр энергиясын тұтынуды ұлғайтуы жеңіл және жүк электрокардың жаппай пайда болуы есебінен (17%) болады деп күтіледі.

Сарапшылар тұтынушылар үшін экологиялық нормаларды сақтай отырып, өндірілген энергияны пайдалану өзекті болып табылатындығын атап өтеді. Қазірдің өзінде кейбір тұтынушылар баламалы көздерден шыққан энергия үшін (23%) төлем төлеуге дайын.

Болашақ энергетика саласы мүдделі адамдардың бірлескен қауымдастық күшімен құрыла-

ды: жұмысшылар мен мамандар, меншік иелері мен қоғамдық қайраткерлер, мемлекеттік қызметкерлер мен халықаралық ұйымдар.

**Қазір сараптама қауымдастығы болашақтың алғашқы бейнесін қалыптастырып жатыр. Мұнда жұмыскерлердің өзінің қабілетін іске асыру құндылықтары, өндіріс тиімділігі мен мүдделердің теңгерімін қамтамасыз ету маңызды роль алады.**

Болашақтың белгісіздігі жоғары, бірақ бұл тамаша және отандық жаңа энергетикалық өркениетті құру үшін мүмкіндіктерді ашады.

3.11-сурет. **Болашақ сарапшылар-энергетиктердің бейнесін қалыптастыру**



## ЦИФРЛАР АДАМДАРҒА ҚЫЗМЕТ ЕТЕДІ, ЖОБАЛАР МАМАНДЫҚТАРДЫ БІРІКТІРЕДІ

Энергетикадағы инновациялар белгілі бір мамандықтарға немесе құзыреттерге сұранысты тудырады. Сарапшылар біліктілік саласындағы ең көп сұранысқа ие мамандықтар мен құзыреттерді атады. Ең алдымен, біздің энергетикаға «цифрлармен» және IT-технологиялармен жұмыс істей алатын адамдар қажет.

Салаға IT-инженерлер, релелік қорғаныс, жылу энергетикасының компьютерлік жобалау білімі бар инженерлері қажет.

Болашақтың біліктілігін сипаттай отырып, сарапшылар көбінесе келесі құзыреттерді атап өтті: цифрландыру, автоматтандыру, IT-технологиялар, баламалы энергетика және басқалары.

### Болашақ энергетика мамандарының құзыреттерінің бейіні:

- ▶ үлкен деректерді өңдей білу және талдау жүргізу білігі,
- ▶ бағдарламалау білігі
- ▶ «ақылды жабдықтарға» кешенді қызмет көрсету дағдылары,
- ▶ кибер-жүйелермен өзара байланыс жасау дағдылары,
- ▶ диджитализация дағдылары: әртүрлі процестердің сандық көрсеткіштеріне (цифрларға) ауыстыру білігі.

Қажетті құзыреттерді алу үшін болашақ энергетиканың мамандары оқып-білім алуда басты дағдыларды-білікті игеру керек. Жылдам оқып-үйрену маңызды қабілет болып табылады, со-

нымен қатар белгісіздік жағдайларында және күйзеліске берік болу да маңызды. Болашақтың энергетика жұмыскерінен бастамалар мен жақсы коммуникация күтеді.

«Цифрлармен жұмыс істей білу» және IT-технологияларды білу маңызды, бірақ компьютерлер мен цифрлар жұмыскерлерге өндірістік міндеттерді шешуге қызмет етеді.

**Болашақ энергетиканың міндеттері қиындайтын болады және жұмыскер әртүрлі технологиялық процестерден функцияларды орындай білу керек.**

Бір бейіндегі мамандар болмайды, әртүрлі мамандықтың міндеттері жеке жобалардың шеңберінде бірігетін болады және жұмыскерге айрықша ойлау дағдылары қажет болады.

Жүйелік және аналитикалық ойлау энергетикада әсіресе маңызды, ол жұмыскерлерге энергияны өндіруде, беруде және тарауда барлық өзара байланыстарды көруге мүмкіндік береді. Және инновациялар технологиялық процесті өзгерткенде жұмыскерлер жүйені өзгерте білуі керек және онда жұмыс істеу білу қажет.

Қолданыстағы жүйе, мысалы, тұтынушы бір уақытта энергия өндіруші және энергия сатушы болатындығын ойламайды.



Қазір бұл өзгеріп жатыр, жұмыскер ұйымда икемді жоспарлау (Agile әдістер) мен ішкі жобаларды құру дағдыларын меңгеруі керек.

**ЭНЕРГЕТИКАДАҒЫ БАРЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРДІҢ БАСТЫ ТРЕНДІ – ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУ ЖӘНЕ ӨМІРДІҢ БАРЛЫҚ САЛАЛАРЫНА ЭНЕРГИЯНЫ БІРІКТІРУ**

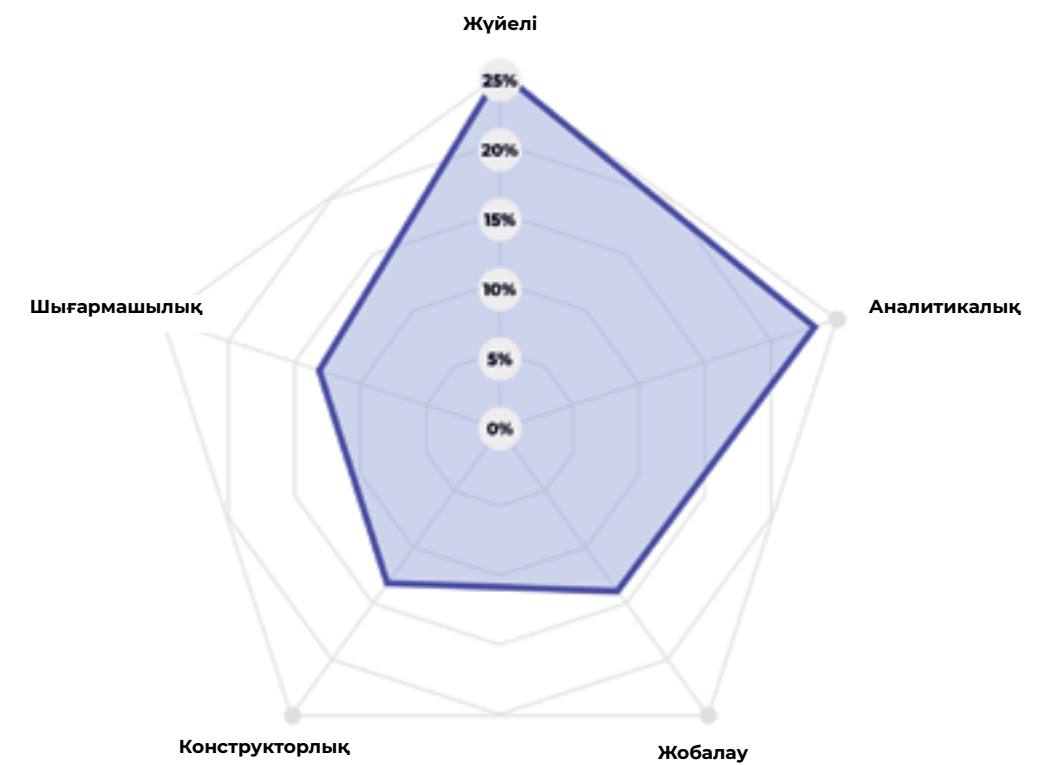
Сол себепті ең басты сұранысқа ие мамандықтар энергетика мен бағдарламалаудың, энергетика мен экологияның, энергетика

мен әлеуметтік коммуникациялардың жапсарында тұрады.

Функцияаралық өзара байланыстар мен жобаларды басқару да жұмыстың міндетті бір бөлігі болады. Энергетика қаншалықты көп дамыса, біздің қоғам үшін мұнда жұмыс істейтін адамдар да соншалықты маңызды. Энергетикада технологиялық жарылулар 20-30 жыл ішінде жетекші технологияларға айналады. Жаңа құзыреттер қазір де қалыптасып жатыр және бізде оларды болашақ энергетиканың мамандықтарын жасау үшін уақыт аз қалды.

3.12-сурет.

**Болашақта сұранысқа ие ойлау стильдері**







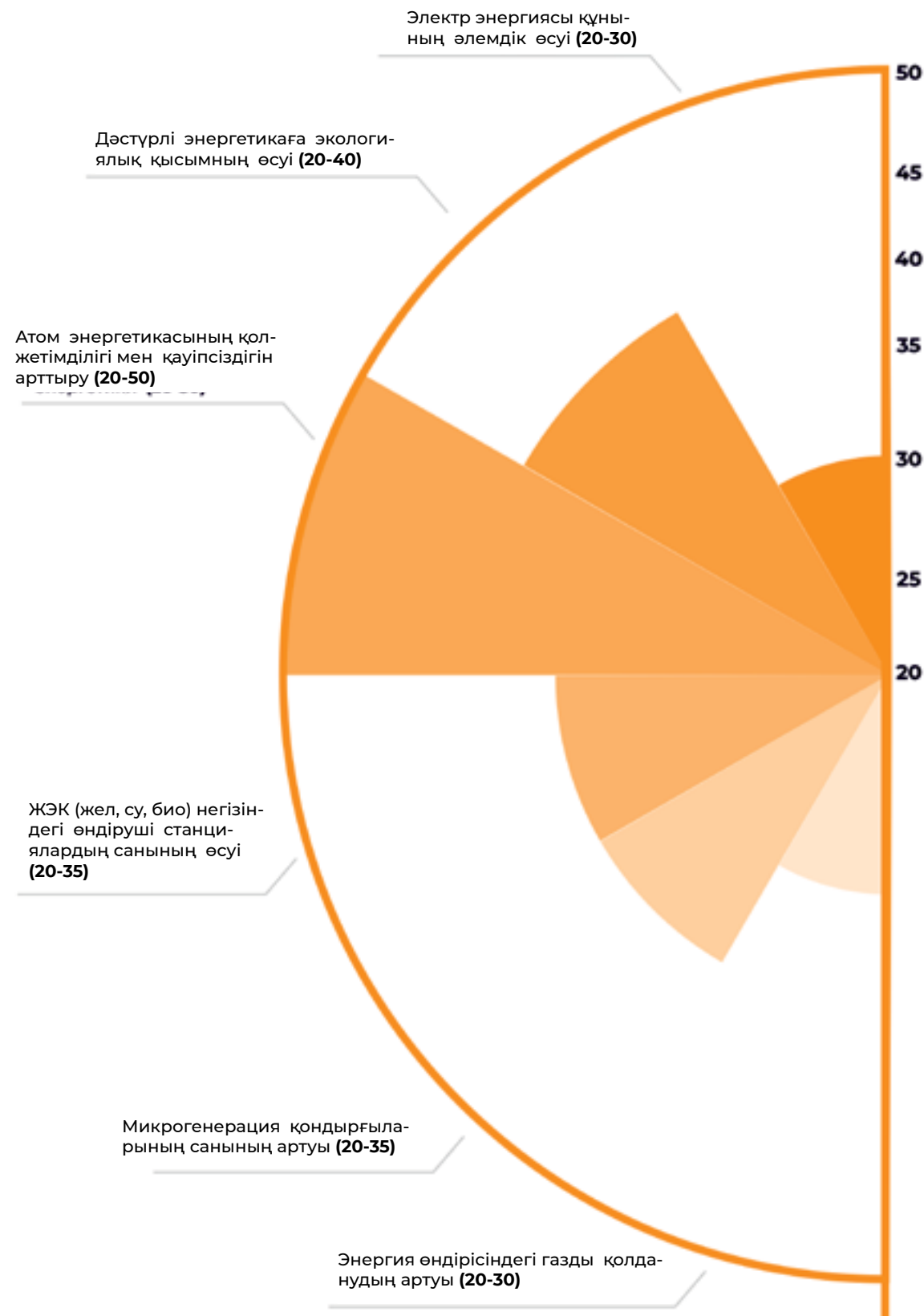
ҚАЗАҚСТАННЫҢ  
ЭНЕРГЕТИКА  
САЛАСЫНЫҢ  
БОЛАШАҒЫН  
АЙҚЫНДАЙТЫН  
ТРЕНДТЕР

4.



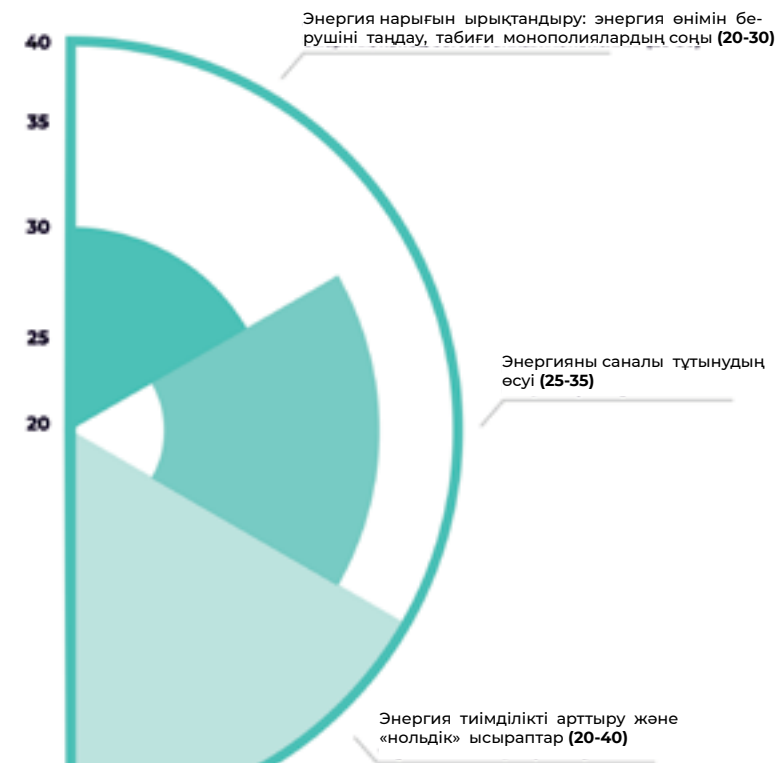
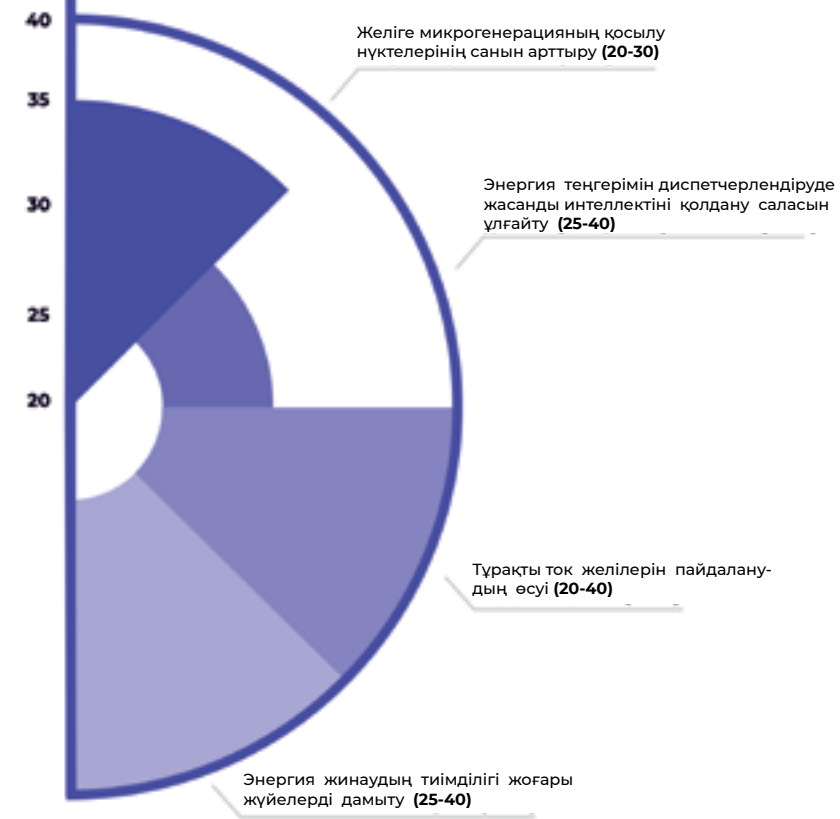


# ҚР энергетика саласының трендтер картасы



## 1. Жаңа энергия көздері: Микрогенерация және жаңа отын

## 2. Диспетчерлендіру және ашық желілер қызметіндегі жасанды интеллект



## 3. Болжау энергиясын «ақылды» тұтыну





## ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫНЫҢ БОЛАШАҒЫН АЙҚЫНДАЙТЫН ТРЕНДТЕР

*Зерттеулер көрсеткендей энергетикалық саланың өзінің өнімдеріне ұзақ уақыт өсіп келе жатқан сұранысы бар, бұл инерциялық жүйе болып табылады, себебі орасан зор инвестициялық шығындарды талап етеді.*

Энергия өндірісі құрылымының өзгеруі - бұл өзгеріп жататын жағдайларға икемді әрекет етуге мүмкіндік бермейтін баяу, ұзақ процесс. Халық шаруашылығының энергетика саласының сипаттізімі орасан зор капитал салымдарын қажет етеді. Сол себепті

алты жаһандық тренд салаға жанама ықпал етеді. Ол негізінде энергия қондырғылардың, электр желілерінің ПӘК арттыратын және басқару процестерінің тиімділігін арттыратын жергілікті технологиялық шешімдердің енгізілуінде көрінеді.

## 4.1.

### ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ЖАҢА КӨЗДЕРІ: МИКРОГЕНЕРАЦИЯ ЖӘНЕ ЖАҢА ОТЫН

#### ТРЕНД

#### ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫ ҚҰНЫНЫҢ ӘЛЕМДІК ӨСУІ

Энергетика саласының сарапшылары көтерген алғашқы сауалдардың бірі «Қазақстанда арзан энергия дәуірі қашан аяқталады?» деп қалыптастырылған. Батыс мемлекеттері мамандарының жалпылама мойындауы бойынша «арзан» энергия дәуірі өтті.

Алайда, Қазақстан электр және жылу энергиясының құнының өсуіне әлемдік трендке қарамастан төмен бағалар саясатын ұстап тұруды жалғастырып жатыр.

Қазақстанда электр энергиясына ең төмен бағалардың бірі – 17-18тг. Ал Германияда 1 кАт/сағ бағасы – 0,244-тен 0,345 Евроға дейін (шамамен 120-170 тг).

Егер бұрын 100 баррель мұнай алу үшін бір баррель жұмсалған болса, ал қазір әлемде орташа алғанда 1 баррель тек 5 алу үшін ғана мүмкіндік береді. Батыс елдері өзінің ұлттық табысының энергия сыйымдылығын тек төрттен бір бөлігіне ғана қысқартты. Олардың энергетикалық шикі-

затқа қымбаттауының жауабы энергия үнемдеуші технологиялардың «жарылысы» болды. Әрине, энергетиканың даму стратегиясын құраушылардың бірі отын-энергетикалық ресурстарды тиімді жұмсау болуы керек.

Қазақстанда электр энергиясына арналған тарифтерді көтеру ұстамды қарқынмен келе жатыр.

Сарапшылар тарифті көтеру үшін күрес Қазақстанның әлеуметтік саясатының іргетасының бірі болады.

Бір жағынан, тарифтердің өсуі салалық инфрақұрылымды және қуатты жаңғырту үшін қажет болса, екінші жағынан электр энергиясының қымбаттауы бірден халыққа және өндірістің энергия сыйымдылығына соққы болады: мұнайды қайта өңдеу және металлургия.

Сарапшылар Қазақстан энергияға бағаның біртіндеп дифференциалды қымбаттауын енгізетін болады деп атап өтеді.



## 2 ТРЕНД ДӘСТҮРЛІ ЭНЕРГЕТИКАҒА ЭКОЛО- ГИЯЛЫҚ ҚЫСЫМНЫҢ ӨСУІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЖАУАБЫ: ТАЗА КӨМІР ЖӘНЕ ТИІМДІЛІКТІ АРТТЫРУ

Қазақстанда электр энергияның 70% жуығы көмірдің негізінде өндіріледі. Қазақстанда көмірдің қоры көп. Экологиялық ұйымдар көмірдегі ЖЭО жоғары ластануы жайлы айтқандығына қарамастан Қазақстанға оны пайдаланудан бас тартуының қажеті жоқ. Көмір электр станцияларының басты қарама-қайшылығы - бұл қоршаған ортаға зиянды заттардың эмиссияның жоғарылығы, бірақ ол арзан электр энергияны алмастырады. Бұл қарама-қайшылықтың шешімін табудың бір жолы технологиялардың жиынтығы болып табылады, бұл технологиялар дәстүрлі энергетикада дамып келе жатыр. ЖЭМ (РФ) сарапшыларының пікірі бойынша оларды келесі топтарға жіктеуге болады:

1. таза көмір,
2. будың ең шекті параметрлеріндегі энергия блоктары,
3. газ және бу циклдарымен, микротурбинамен үйлескен маневрлі генерациялаушы қондырғылар,
4. автономды микротурбиналық энергия қондырғылар.

### ТАЗА КӨМІР ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Бұл технологиялар жинағын қамтамасыз ететін жинақтаушы термин ластаушы заттардың

шығарындыларын бірнеше мәртеге азайтуды қамтамасыз етеді. Әрбір электр станциялары үшін технологиялар дербес іріктеліп алынады. Негізінде мынадай шешімдер жатады: гидрорирлеу, газдандыру, қайнаған қатпар және басқалары.

### БУДЫҢ ТЫМ ШЕКТІ ПАРАМЕТР- ЛЕРІНЕ ЕСЕПТЕЛГЕН ЭНЕРГИЯ БЛОКТАРЫ.

Басты энергия тасымалдағыш ретіндегі көмірдің ролі дамушы елдерде энергия тұтынудың артуы аясында артады, олардың ішінде көптеген мұнай мен газ қорынан айырылған және бұл қымбат энергия тасымалдаушылардың жаппай импортын ала алмайды. Алайда, көптеген көмір ЖЭС пайдалы әсер коэффициенті (ПЭК) жоғары емес – 35-40%. Көмір жылу электр станцияларының ПЭК 45-47% дейін, ал перспективада 50-52% дейін артуы зиянды заттардың салыстырмалы көлемінің бірлік қуатын қысқартуға және өндірілетін энергияның құнын төмендетуге мүмкіндік береді. Будың тым шекті параметрлеріне есептелген энергия қондырғыларды кеңінен енгізу есебінен (ССКП) қол жеткізуге болады, яғни қысымы 30 МПа артық және

температурасы 5600С артық, 2015 жылға қарай Еуропалық одақтың «Thermie» энергия бағдарламасының шеңберінде бу параметрлері 37,5 МПа және 700-7200С есептелген 55% жуық ПЭК бар көмір энергия блогын құру жоспарланады.

### ГАЗ ЖӘНЕ БУ ЦИКЛЫМЕН ҮЙ- ЛЕСКЕН ГЕНЕРАЦИЯЛАУШЫ МАНЕВРЛІК ҚОНДЫРҒЫЛАР

Энергия тұтынудың өсу шамасына қарай электр тораптарындағы шекті жүктемелерді басқару және каскадты авариялардың қаупін азайту проблемалары өзектілігін табады. Өндірілетін қуатты кең шектерге жылдам өзгерту және шекті жүктемелерді гидроаккумуляторлық және гидроэлектр станциялары өтей алады. Бірақ алғашқылар әлі де жеткілікті емес, және оларды қолдану қосымша энергия шығындарымен байланысты, ал екіншілерді салу үшін табиғат мүмкіндіктері таусылған.

Заманауи жылу электр станцияларында негізінде, бу турбиналары өндіретін қондырғылар қолданылады. Маневрлік газ турбиналары, турбинаның қалақтары бұмен емес, тікелей жанатын отын өнімімен айналады. Мұнда газ турбинаның толық қуатына дейін қосудан бастап шыққанға дейін минуттар өтеді, ал бу агрегатына сағаттар жұмсалады. Газ турбиналық қондырғылардың кемшілігі бар – өндірілетін бірлік энергиясына жұмсалатын отынды тұтынудың үлесі жоғары. Отынның жұмсалуды қысқартуды біртұтас бу газ

агрегаты арқылы жасауға болады. Мұндай қондырғыда газ турбинасы арқылы өткен табиғи газдың жану өнімінің қалған жылуы су буының өндірісі үшін қолданылады, су буы бу турбинаны қозғалысқа келтіреді. Мұндай қондырғының пайдалы әсер коэффициенті 55-60% (газ турбиналарында 35% аспайды) жетеді.

### АВТОНОМДЫ МИКРОТУРБИНА- ЛЫҚ ЭНЕРГИЯ ҚОНДЫРҒЫЛА- РЫ.

Өндіру объектілері мен тұтынушыларды бірыңғай энергия жүйелерге біріктіру халықтығыз қоныстанған және өнеркәсібі дамыған аймақтарда мақсатқа сай болады. Халық аз қоныстанған аумақтарда, мұндай аймақтар ҚР жеткілікті, жергілікті өндіру технологияларын пайдалану тиімді. Орталықтандырылған жылу беру және ыстық сумен жабдықтау үшін электр энергиясын, ыстық суды өндіретін когенерациялайтын қондырғылардың аймағы үшін әсіресе өзекті. Шағын мини-ЖЭО энергетикасы орталықтандырылмаған аудандар үшін, сондай-ақ резервті энергия қондырғылар үшін стратегиялық объектілерде қуаты бірнеше мегаваттқа дейін микротурбиналарды қолдану мақсатқа сай, олар ыстық газ бен сұйық отынның әртүрлі түрінде жұмыс істеуге қабілетті. Микротурбиналық энергетикалық қондырғылардың пайды электрлік әсер коэффициенті 25-30% құрайды, отынды пайдалану коэффициенті (суды қыздыру үшін шығарынды газдардың



отынын пайдалану дәрежесіне байланысты) – 70%. Ең перспективалы деп шағын қуатты (ондаған киловатт) микротурбиналар саналады. Дизельді немесе газ піспекті ішкі жану қозғалтқыштарының базасын-

да жасалған генераторлармен салыстырғанда мұндай қондырғылардың маневрлы болуы үлкен, зиянды шығарындылардың деңгейі төмендеген және автономды жұмыс істеуінің ресурсы біршама ұзақ.

## 3 ТРЕНД ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГЕТИКА НЕГІЗІНДЕГІ ӨНДІРУШІ СТАНЦИЯЛАРДЫҢ САНЫНЫҢ АРТУЫ

Дүниежүзілік жел энергетикасы қауымдастығының деректері бойынша 2050 жылға қарай ЖЭС (жел электр станциясы) қуаты планетадағы бүкіл энергия тұтынудың үштен бір бөлігін қамтамасыз етеді. Әсіресе, жел энергетикасы азия елдерінде – Үндістанда, Қытайда динамикалы түрде дамып келе жатыр, мұнда жел энергетикалық қондырғыларының жалпы қуаты бірнеше мыңдаған МВт. Кейбір елдер қазіргі күнде де осы көрсеткішке жақын. Испанияда соңғы он жыл ішінде жел энергетикалық қондырғыларының жалпы қуаты шамамен 7 есеге артты. Ағымдағы жүзжылдықтың басына елде олардың сегіз есеге артуы жоспарланып отыр. Қазіргі уақытта ЖЭК үлесі Германияда электр энергиясының өндірісінде 25 % жетті («Фукусума-1» авариясынан кейін, бұл деңгейді 2020 жылға қарай 40% жеткізу және 2050 жылға қарай 80% дейін жеткізу көзделеді). Бұл кезеңге Данияда көрсеткіш 85% жетеді. Желдің мүмкіншіліктерін айтқанда, еуропалық

энергетикалық қауымдастықтың деректері бойынша 2012 жылы еуропалық елдер жел қондырғыларының есебінен 100 000 МВт шартты бөгеуді жеңген болатын.

2100 жылға қарай әлемдік отын-энергетика теңгеріміндегі мұнай мен көмірдің үлесі 2,1% және тиісінше 09% құрайды, термоядролық энергетика нарықтың оннан бір бөлігін алады, бүкіл әлемдік электр энергияның төрттен бір бөлігінен артығы күннің арқасында өндірілетін болады. мұндай өзгерістердің себебі – көмірсутекті өндіруді біртіндеп азайту және біршама таза энергия қуатын салуға қайта бағдар алу. Сонда да, баламалы сараптамалық пікір бар, әлемдік теңгерімде көмірсутегінің үлесін азайтуға алғышарттардың бірі – бұл Париж климаттық келісімі, басты тақырыптардың бірі көмір жобаларын қатыру. Көптеген банктер мен қаржы институттары көмір игеретін салаға және энергетикаға инвестицияларды салудан

бас тарту туралы хабарлады. Көмірсутекті үлестерді инвесторлардың баса қалауын өзгертен жағдайда энергияны өндіру үлесіндегі көмірсутегі үлесін төмендету қарқынын азайтады.

Дәстүрлі және баламалы энергетика түрлері әртүрлі қарқынмен дамиды, жақын 20-50 жыл аралығында бір энергия түрінің өзгеруі және басым болу процесі қол жеткізілмейді. Біршама өзгерістер 2030 жылдан бұрын көмірсутекті энергияға қатысты энергия көздері мен электр энергиясына автокөліктердің бірлесе даму дәуірінің басталуына әкеледі, сол себепті көмірсутегі үлесінің максималды азаюы тек 2070 жылға болжанып отыр.

Баламалы энергия көздерінен алынатын энергияның өзіндік құнының түсуі баламалы көздерден алынатын энергия мен энергия тасымалдағыштарды жағу арқылы алынатын энергия арасындағы құнның паритетіне жету үшін қажет. Жел қондырғыларынан алынатын энергияның құны соңғы он жыл ішінде орташа 40% азайды. Кейбір мемлекеттерде бұл көрсеткіш пай-

далы қазба отындарында жұмыс істейтін электр станцияларында алынатын электр энергиясының құнының көрсеткіштеріне жетті. Жаңартылатын энергия көздерінің жетістіктеріне қарамастан Қазақстанда ЖЭК жүз пайыздық көшуді сарапшылар қарастырмайды. Бұл, ең алдымен көмірде жұмыс істейтін дәстүрлі энергия тасымалдаушылар электр энергиясын ғана емес, жылу энергиясын да өндіреді. Қазақстандағы климатты, оның қатты қыс мезгілінде (-400С дейін) ЖЭО халықты және өндірісті тек электр энергиясымен ғана емес, жылу энергиясымен де қамтамасыз етеді. Күн мен жел негізіндегі ЖЭК дәстүрлі энергетикаға қосымша ретінде перспективалы және қашық елді мекендерді энергиямен қамтамасыз ету үшін мақсатқа сай.

Күн энергетикасындағы перспективалы технологиялар болып табылатындар:

1. жұқа қабықшалы күн панельдері,
2. тегіс күн коллекторлары,
3. гидридті күн-жел қондырғылары.

## 4 ТРЕНД АТОМ ЭНЕРГЕТИКАСЫНЫҢ ҚОЛЖЕТІМДІЛІГІН ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІГІН АРТТЫРУ

Атом энергетикасы әлемдік электр энергияның 11% жуығын өндіреді және даму мүмкіндіктері зор, себебі АЭС атмосфераға көміртегін шығарын-

дыларының аз болуымен сипатталады.

Ядролық энергетиканы дамытуға арналған маңызды жағдай - бұл



элеуметтік қабыл алу: ядролық энергетика елде пайда болды және дамыды, қоғам оны қабылдауы тиіс.

Ядролық энергетика – энергетикалық тәуелсіздікке және өнім жеткізу қауіпсіздігіне қол жеткізуде орасан зор үлес қосатын электр энергиясына үнемі өсетін сұранысты қанағаттандыруға қабілетті біршама табысты технологиялардың бірі. Ядролық энергетиканың шеңберінде барлық өндірістік тізбекте ынтымақтастық жайлы шарттар мен серіктестіктердің саны артады, бұл жоғары әлемдік сұраныспен бірге қадам жасауға көмектеседі.

#### **ТҰЙЫҚ ЯДРОЛЫҚ ОТЫН ЦИКЛЫ БАР (ЖЫЛДАМ НЕЙТРОН-ДАРДАҒЫ РЕАКТОРЛАР) IV БУЫННЫҢ РЕАКТОРЛАРЫ**

*Атом энергетикасы толығымен қалдықсыз болып табылмайды. Табиғи уранды отын өндірісі үшін байыту процесінде, пайдаланылған ядролық отынды (ПЯО) қайта өңдеу барысында радиоактивті қалдықтар түзіледі. Арнайы қайта өңдеуден кейін оларды IV буынның реакторларында, не болмаса жылдам нейтрон реакторларында электр энергиясы үшін қайта пайдалануға болады. Оларға өту радиоактивті қалдықтардың көлемін жалпы қысқартуға ықпал етуі мүмкін.*

Жылдам нейтрондағы реакторлар тұйық цикл, тіптен қалдықсыз деуге болатын цикл бойынша жұмыс істейді. Оларда жеңіл реакторлардың пайдаланылған ядролық отынын «толық жағуға» болады, құрамы жағынан әртүрлі отынды пайдалану, уранның әртүрлі изотоптарының «қоспасы» мен басқа элементтерді

қоса алғанда, олармен сапасы жағынан ұқсас - және осылайша «отын себетін» әртараптандырады.

#### **АТОМ ТҰЩЫТҚЫШ КЕШЕНДЕР**

*Атом энергетикасы толығымен қалдықсыз болып табылмайды. Табиғи уранды отын өндірісі үшін байыту процесінде, пайдаланылған ядролық отынды (ПЯО) қайта өңдеу барысында радиоактивті қалдықтар түзіледі. Арнайы қайта өңдеуден кейін оларды IV буынның реакторларында, не болмаса жылдам нейтрон реакторларында электр энергиясы үшін қайта пайдалануға болады. Оларға өту радиоактивті қалдықтардың көлемін жалпы қысқартуға ықпал етуі мүмкін.*

Жылдам нейтрондағы реакторлар тұйық цикл, тіптен қалдықсыз деуге болатын цикл бойынша жұмыс істейді. Оларда жеңіл реакторлардың пайдаланылған ядролық отынын «толық жағуға» болады, құрамы жағынан әртүрлі отынды пайдалану, уранның әртүрлі изотоптарының «қоспасы» мен басқа элементтерді қоса алғанда, олармен сапасы жағынан ұқсас - және осылайша «отын себетін» әртараптандырады.

#### **ТАСЫМАЛДАУҒА БОЛАТЫН ЖӘНЕ ҚАЛҚЫМАЛЫ АЭС**

*Әлемде энергиямен жабдықтаушы магистральды желілерге қосылмаған әрең жететін орындар аз емес, мысалы, полярлы шеңберден тыс орналасқан аудандар. Жылу және электр энергиясын өндіру үшін негізінен шағын жылу энергетикасы мен оқшауландырылған генерация (дизельді генераторлар базасындағы*

*электр станциялары) қолданылады.*

*Отынды үздіксіз жеткізуге, қосалқы бөлшектерді жеткізуге және сервистік қызмет көрсетуге аймақтардың тәуелділігін азайту үшін баламалы технологиялық шешімдер болып шағын және орта қуатты, автономды режимде және ұзақ уақыт жұмыс істейтін тасымалдауға болатын және қалқымалы атом жылу электр станциялары шешім болып табылады.*

Бұл бағыттағы ең перспективалы және озық әзірлемелердің арасында - ПАТЭС, немесе қалқыма-лы атом жылу электр станциясы

(бұл кемеде қос ядролық блоктар мен бу турбиналық қондырғылар орналасады, сондай-ақ, қосалқы жағалау және гидротехникалық құрылыстар кешені).

Мұндай станция бір уақытта жылу және электр энергиясын өндіруге және тұщы суды алуға мүмкіндік береді. ПАТЭС техникалық шешімі икемді қуат қатарын (12-200 МВт) және ұзақ автономды жұмысын болжайды. Станцияның күрделі жөндеуін кеме жөндеу заводында 10-12 жылда бір рет, ағымдағы жөндеуі мен отынды қайта жүктеуді кемеңің өзінде, блоктарда кезекпен-кезек жүзеге асырады.

## 5 ТРЕНД ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС КӨЗДЕРДЕН ГАЗ ИГЕРУДІ АРТТЫРУ

2009 жылы АҚШ тақтасты газды және көмір тақтасы газын игерудің өсуі есебінен әлемдегі ірі газ өндірушісі ретінде Ресейді қуып жетті.

Газдың дәстүрлі емес көздерін іздеу Қытай мен Еуропаның аумағында жүргізіледі; алайда қазіргі күнде газды игеру процедурасының өзі мұқият талдауды қажет етеді.

Форсайт-сессияның шеңберінде сарапшылар Қазақстанда дәстүрлі емес көздерден отын мен газды игерудің белсенді дамуы мүмкін деп атап өтті. Сарапшылар Қазақстанда көмірден газ өндірісін ұйымдастыра алады

деген пікірге келді, бұл Орталық Қазақстанды газ тұтынушысы емес, нетто-өнім беруші етеді. Сонымен бірге, форсайт-сессиялардың шеңберінде сарапшылар биогаз технологияларын, сондай-ақ, микробалдырлардан биоотын өндірісін қарастырды.

Микробалдырлардың өндірісі Қазақстан үшін перспективалы модельдердің бірі ретінде қарастырылды, себебі ол қашық орналасқан селоларға/ауылдарға биоотын өндірісін ұйымдастыруға мүмкіндік береді және сол арқылы АШ өнімдерін ғана емес, Қазақстанның көлік саласы үшін отын көзі болуға мүмкіндік береді. Форсайт-сессияларда энергия ауылы тер-



мині ұсынылды, бұл дәстүрлі емес газ және микробалдырлар көзінің дамуы ауылдарға жаңа

өнімдерді өндіру мен генерациялауға тартуға серпіліс береді.

## ТРЕНД 6 МИКРОГЕНЕРАЦИЯ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫ- НЫҢ САНЫН АРТТЫРУ

Қазақстандық сарапшылар микроргенерация өсіп келе жатыр, бұрын генерациялаушы жүйелердің элементі ретінде қарастырылмаған объектілердің барлығы осы мақсатта қарастырылып басталатын болады. Осылайша, мысалы, таза тұтынушылардан тұратын үйлер пассив энергиялы болады – энергияны аз тұтынады, сәулет және технологиялық шешімдердің есебінен жылу және электр энергиясын сақтайды, сол арқылы энергия жүйелердің тұрақтануына үлес қосады.

Құжатқа сәйкес, микроргенерация объектісі болып электр энергиясының тұтынушысына заңды негізде тиесілі электр энергиясын өндіру жөніндегі объект, 1000 вольтқа дейінгі кернеу деңгейімен, оның ішінде жаңартылатын энергия көздері негізінде жұмыс істейтін электр желілік шаруашылық объектілеріне технологиялық жағынан жалғанған электр қабылдағыш қондырғылар саналады.

Мини және микроргенерация технологиясы Орталықтандырылмаған Энергетика саласына (ОЭ) жатады, атап айтқанда, таратылған энергетика саласында. WADE жіктемесіне сәйкес аз, или микроргенерация - бұл тұтыну орнында немесе орнына жақын электр энергиясының отын көлемі, технологиясына қарамастан өндірілуі - бұл желіден тыс, сонымен қатар желімен параллель.

Бұл технология үй шаруашылығы немесе шағын кәсіпорын деңгейінде жеке меншік электр станцияларын құруды білдіреді, бұл соңғы тұтынушы сияқты, жалпы энергетика үшін бірқатар проблемаларды шешуге мүмкіндік береді.

**Болашақта үйлер пассив энергиядан актив энергиялы үйлерге өтеді - олар энергияны генерациялайтын болады. Сонымен бірге, микроргенерация көздеріне автомобильдер, тұрақ алаңдары, электр бағандары, үйлердің терезелері, төбелері және тіпті адамның өзі болады.**

Осылайша, мысалы, осы трендті растау үшін РФ «микроргенерация объектісі» ұғымы енгізілгендігін атап өткен дұрыс.

## 4.2. ДИСПЕТЧЕРЛЕНДІРУ ҚЫЗМЕТІНДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ (SMART GRID) ЖӘНЕ АШЫҚ ЖЕЛІЛЕР

*Электрмен жабдықтаушы ақылды желілер, біріншіден, энергия жүйелерді автоматты бақылау және басқаруды қамтамасыз ету үшін қажет. Екіншіден, олар автоматты режимде авариялық жағдайларды жоюға, ал көбінесе алдын алуға мүмкіндік береді.*

Сол арқылы желілердің тиімділігі мен сенімділігін арттырады, электр энергиясын өндіру мен тарату өндірушіге де, тұтынушы үшін де тұрақты және экономикалық жағынан пайдалы болады.

Энергия жүйесіне жаңартылатын энергия көздерін енгізу кезінде ақылды желілер айрықша қажеттілікке ие болады. Олардың өндіретін қуаты негізінде айнымалы болып табылады және метеорологиялық жағдайларға байланысты болады. Егер тұтынушыны артық қуатпен қамтамасыз етпесе, барлық энергия жүйенің істен шығу қаупі туындайды.

Ақылды желілердің арқасында қосымша жүктемені (мысалы, резервтік аккумуляторлы батареялар) шұғыл қосу мүмкіндіктері пайда болады және тұтынылатын қуаттан өндірілетін қуаттың асып түсетін жағдайларын алдын алуға мүмкіндік пайда болады.

### **SMART-GRID КОМПОНЕНТТЕРІ БОЛЫП ТАБЫЛАТЫНДАР:**

- ▶ электр энергиясын берудегі іркілістерден кейін өздігінен қалпына келуге қабілеттілік;
- ▶ тұтынушылардың желісінің жұмысына белсенді қатысу мүмкіндігі;
- ▶ қастық ойлаушылардың кибернетикалық және нақты килігуіне желінің беріктілігі;
- ▶ берілетін электр энергияның талап етілетін сапасын қамтамасыз ету;
- ▶ электр энергиясын сақтау тораптары мен генерация көздерінің синхронды жұмысын қамтамасыз ету;
- ▶ жаңа жоғары технологиялық өнімдер мен нарықтардың пайда болуы;
- ▶ жалпы энергия жүйенің жұмыс тиімділігін арттыру



## 7 ТРЕНД ҚҰРЫЛЫМДЫ ЖАҚСARTУ ЖЕЛІЛЕРДІ БАСҚАРУ ЖӘНЕ МОНИТОРИНГ ЖАСАУ- АҚЫЛДЫ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ЕНГІЗУ

Электр энергиясына деген сұраныс қолданыстағы желі қуатын біршама қуып жетті, орталықтандырылмаған генерациялаушы кәсіпорындардың санының артуымен бірге энергетикалық компанияларды өзінің басқару құрылымын жақсартуға және ақылды технологияларды енгізе отырып, желілерге мониторинг жасауға мәжбүрлейді. Ақылды санауыштар ақылды технологияларды енгізу жөніндегі кең қолданыстың ажырамас бөлігі болып табылады. Ақылды санауыштардың орнатылуы АҚШ және Еуропада басталып кетті, мұндай санауыштарды орнатуда көш басында Италия тұр.

### **ЭНЕРГИЯНЫ ТАРАТУДЫ БАСҚАРУ МЕН ДИСПЕТЧЕРЛЕН- ДІРУ САЛАСЫНДАҒЫ ТЕХНОЛО- ГИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕР**

Цифрландырудың салу блоктарын қолданудың арқасында, мысалы сервистік платформалар, интеллектуалды құрылғылар, «бұлт» пен ұлғайтылған аналитика, саладағы компаниялар инфрақұрылымның активтерінің өмір циклын арттыруға, электр желілеріндегі ағынды оңтайландыруға және клиентке тауарларды бағдарлай отырып, инновацияларды енгізуге мүмкіндік алады. Құнның жаңа пуласы «электрондардың шегінен тыс» секторлар бойынша үлкен деректерді қолдану арқылы пайдаланылуы мүмкін. Себебі сектор әртүрлі болып жатқан өзгерістерге бейімделуді

жалғастырады, цифрландыру басты мүмкіндік болады және әрине, саладағы осы ілгерістерге әрекет ету үшін жаңа бизнес-модельдерді әзірлеуді қолдай алады.

Цифрлық технологиялар орасан мүмкіндіктерге ие, осы сектордағы өсуге қабілетті және акционерлер, клиенттер және қоршаған орта үшін айрықша құндылықты қамтамасыз етуге көмектеседі.

### **ҚҰНДЫЛЫҚТАРДЫ ҚҰРУ ҮШІН ТӨРТ ТЕХНОЛОГИЯ ПАКЕТІ ТУЫНДАЙДЫ:**

- 1. Активтердің өмірлік циклын басқару.** Технологиялық шешімдер генерация, беру немесе тарату инфрақұрылымының және активтердің пайдалану тиімділігін немесе өмірлік циклын ұзарту үшін болжамдық қызмет көрсету немесе қашықтықтан басқарудың нақты уақыт режимінде қамтамасыз етуі мүмкін.
- 2. Энергия жүйелерді оңтайландыру және біріктіру.** Энергия жүйелерді оңтайландыру байланысты активтермен, машиналармен, құрылғылармен және ұлғайтылған мониторинг мүмкіндіктерімен қамтамасыз етілетін өтпелі байланыс нарығы мен желілерді басқару, нақты уақыт режиміндегі жүктемені теңгерудің арқасында мүмкін.

**3. Клиенттерге бірыңғайландырылған қызмет көрсету.** Клиенттерге кешенді қызмет көрсетуге біріктірілген энергия басқарумен және өндірумен байланысты цифрлық технологиялары бар қызметтер мен инновациялық өнімдер.

**4. Электронның шегінде.** Тұтынушыға бейімделетін электр энергиясын құнын құру тізбегінен тыс гипер дербестендірілген байланысты сервистер. Электр энергиясы тауардан тәжірибеге айналады



## 8 ТРЕНД ТИІМДІЛІГІ ЖОҒАРЫ ЭНЕРГИЯ ЖҮЙЕЛЕРІН ДАМУ

Электромобильдер мен гибриді автомашиналар үшін, сондай-ақ, жаңартылатын энергия көздері үшін тиімділігі жоғары энергия жүйелері талап етіледі, олардың дамуы қазір басым бағыт болып табылады. Энергия жүйенің болашақ әлеуетіне ықпал ететін факторлардың қатарына іргелі параметрлер және осындай

жүйелерді салу технологиялары, сондай-ақ, қолданылатын материалдың түрі кіреді.

Ең үлкен мүмкіндікке отын элементтері ие, икемді қуат құрылымының және айрықша сызылған мақсаттарда қолдануға арналған жарғақшалардың болуы арқасында.



## 4.3. ЭНЕРГИЯНЫ «АҚЫЛДЫ» ТҰТЫНУ ЖӘНЕ БОЛЖАУ

### 9 ТРЕНД ІРІ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ МОНОПОЛИ- СТЕРДІҢ ҚЫЗМЕТІН ШЕКТЕЙТІН ЖӘНЕ БӘСЕКЕЛЕСТІКТІҢ ТУЫНДАУЫНА ӘКЕЛЕТІН НАРЫҚТЫ ЫРЫҚТАНДЫРУ

Тұтынушыда электр энергиясын жеткізушіні таңдау мүмкіндігі болу керек. Негізінде, Еурокомиссия қолдаған және оны іске асыру бүкіл әлемде байқалған электр энергиясын халықаралық сату идеясы жоғары кернеулі континенталь-

ды желіні құру жолындағы қадам болады, ол бойынша жаңартылған энергия көздерінен өндірілген энергияны бір елден басқа елге беру мүмкін болады.

### 10 ТРЕНД ЭНЕРГИЯ ТИІМДІЛІКТІ АРТТЫРУ

Көптеген дамыған елдер тұрмыстық электр аспаптарының энергия тиімділігін арттыруға арналған шешімдерді әзірлеп, енгізіп жатыр, олардың минималды энергия өнімділігіне бақылау орнатып, көптеген тұрмыстық аспаптар үшін тиісті операциялық стандарты енгізеді. Тұтынылатын отын көлемін азайтуға және энергия

бақылау, жасыл ғимараттар мен таза көлік сияқты көмірқышқыл газының шығарындыларын қысқартуға бағытталған технологиялар CO<sub>2</sub> шығарындыларының көлемін азайтуға және энергия тиімділігін арттыруға ықпал ететін басты технологиялық құралдар болады. Мұнда технологиялар қосылады.



Энергетикадағы техникалық шешімдер көбінесе екі үлкен топқа жатады:

1. Дәстүрлі энергия қондырғыларының тиімділігін арттыру. Технологиялық шешімдердің бұл сегментінде жұмыс істеп тұрған қондырғылардың тиімділігін арттыратын өндірістік процестерді бақылау мен автоматтандырудың элементтері қолданылады. Технологиялық шешімдерді қолданатын, энергия өндірудің дәстүрлі процесін жаңғыртатын технологиялық әзірлемелерді енгізу. Сонымен бірге, қоршаған ортаға шығарындыларды бейтараптандыратын немесе қысқартатын технологиялық шешімдер, қалдықтарды қайта өңдеу технологиялары белсенді түрде енгізіліп жатыр. Бұл ретте негізгі технологиялық шешімдер қазір бар, озық технологиялардың пайда болуы болжанған жоқ.
2. Баламалы энергия көздерін пайдаланатын энергия қондырғыларының тиімділігін арттыру. Мұнда энергия өндірудің өзіндік құнын түсіру мен дәстүрлі энергия көздерімен тепе-теңдікке жету жөніндегі белсенді әзірлемелік жұмыстар жүргізіліп жатыр. Баламалы энергия көздерін

пайдаланатын мүмкіндіктерді ұлғайту жөніндегі зерттеулер белсенді түрде жүргізіліп жатыр. Осылайша, мысалы, энергия өндіру үшін тіпті жай желдің өзін пайдалану мүмкіндіктері ізделіп жатыр, ал адам денесінен бөлініп шығатын жылу пассив энергиялы үйлерді жылыту үшін энергия тасымалдағыш ретінде қолданылуы мүмкін. Бұл сегментте баламалы энергия көздерінен энергияны өндіру процесін біршама өзгертетін озық технологиялардың пайда болуы мүмкін. Басқа маңызды бағыт – энергетикалық теңгерімді ұстау технологиясы. Баламалы энергия көздері үздіксіз және бірдей энергия өндіруді қамтамасыз етпейді, сол себепті бұл энергияның тапшылығы кезінде пайдалану үшін артық өндірілген энергияны сақтау мәселесі өзекті. Бұл проблеманы қазір екі тәсілмен шешеді: бір учаскедегі энергияның жетіспеушілігін басқа учаскелердегі артық энергияны жетіспейтін учаскеге келтіру үшін тұтынушылардың арасындағы энергияны диспетчерлендіру мен тарау жүйесін құру.



## ЯДРОЛЫҚ ЭНЕРГЕТИКАДАҒЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕР<sup>1</sup>

### ТҰЙЫҚ ЯДРОЛЫҚ ОТЫН ЦИКЛЫ (ЖЫЛДАМ НЕЙТРОНДАҒЫ РЕАКТОРЛАР) БАР IV БУЫНЫҢ РЕАКТОРЛАРЫ

**А**том энергетикасы толық қалдықсыз болып табылмайды. Отын өндірісі үшін табиғи уранды байыту процесінде, пайдаланылған ядролық отынды (ПЯО) қайта өңдеу барысында радиоактивті қалдықтар түзіледі.

Арнайы қайта өңдеуден кейін оны IV буын реакторларында немесе жылдам нейтрондардағы реакторларда электр энергиясын өндіру үшін қайта пайдалануға болады. Оларға ету радиоактивті қалдықтардың көлемін жалпы қысқартуға ықпалдастық ете алады.

Жылдам нейтрондардағы реакторлар тұйық, тіптен қалдықсыз деуге болатын цикл бойынша жұмыс істейді.

Оларда жеңіл қалқымалы реакторлардың пайдаланылған ядролық отынын «толық жағуға» болады, құрамы жағынан әртүрлі отынды қолдану, уранның әртүрлі изотоптарының «қосындысын» және басқа элементтерді қоса алғанда, олармен сапасы жағынан ұқсас - және осылайша «отын себетін» әртараптандырады.

<sup>1</sup> <https://issek.hse.ru/trendletter/news/155390153.html>



## АТОМ ТҰЦЫТҚЫШ КЕШЕНДЕР

Атом энергетикасы толығымен қалдықсыз болып табылмайды. Табиғи уранды отын өндірісі үшін байыту процесінде, пайдаланылған ядролық отынды (ПЯО) қайта өңдеу барысында радиоактивті қалдықтар түзіледі. Арнайы қайта өңдеуден кейін оларды IV буынның реакторларында, не болмаса жылдам нейтрон реакторларында электр энергиясы үшін қайта пайдалануға болады. Оларға өту радиоактивті қалдықтардың көлемін жалпы

қысқартуға ықпал етуі мүмкін.

Жылдам нейтрондағы реакторлар тұйықцикл, тіптен қалдықсыз деуге болатын цикл бойынша жұмыс істейді. Оларда жеңіл реакторлардың пайдаланылған ядролық отынын «толық жағуға» болады, құрамы жағынан әртүрлі отынды пайдалану, уранның әртүрлі изотоптарының «қоспасы» мен басқа элементтерді қоса алғанда, олармен сапасы жағынан ұқсас - және осылайша «отын себетін» әртараптандырады.

## ТАСЫМАЛДАУҒА БОЛАТЫН ЖӘНЕ ҚАЛҚЫМАЛЫ АЭС

Әлемде энергиямен жабдықтаушы магистральды желілерге қосылмаған әрең жететін орындар аз емес, мысалы, полярлы шеңберден тыс орналасқан аудандар. Жылу және электр энергиясын өндіру үшін негізінен шағын жылу энергетикасы мен оқшауландырылған генерация (дизельді генераторлар базасындағы электр станциялары) қолданылады.

Отынды үздіксіз жеткізуге, қосалқы бөлшектерді жеткізуге және сервистік қызмет көрсетуге аймақтардың тәуелділігін азайту үшін баламалы технологиялық шешімдер болып шағын және орта қуатты, автономды режимде және ұзақ уақыт жұмыс істейтін тасымалдауға болатын және қалқымалы атом жылу электр станциялары шешім болып та-

былады.

Бұл бағыттағы ең перспективалы және озық әзірлемелердің арасында - ПАТЭС, немесе қалқымалы атом жылу электр станциясы (бұл кемеде қос ядролық блоктар мен бу турбиналық қондырғылар орналасады, сондай-ақ қосалқы жағалау және гидротехникалық құрылыстар кешені).

Мұндай станция бір уақытта жылу және электр энергиясын өндіруге және тұщы суды алуға мүмкіндік береді. ПАТЭС техникалық шешімі икемді қуат қатарын (12-200 МВт) және ұзақ автономды жұмысын болжайды. Станцияның күрделі жөндеуін кеме жөндеу заводында 10-12 жылда бір рет, ағымдағы жөндеуі мен отынды қайта жүктеуді кемеңің өзінде, блоктарда кезекпен-кезек жүзеге асырады.

## ЖЫЛУ ЭНЕРГЕТИКАСЫНДАҒЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕР<sup>2</sup>

## БУДЫҢ ТЫМ ШЕКТІ ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ ЕСЕПТЕЛГЕН ЭНЕРГИЯ БЛОКТАРЫ

Басты энергия тасымалдағыш ретіндегі көмірдің ролі дамушы елдерде энергия тұтыну-дың артуы аясында артады, олардың ішінде көптеген мұнай мен газ қорынан айырылған және бұл қымбат энергия тасымалдаушылардың жаппай импортын ала алмайды. Алайда, көптеген көмір ЖЭС пайдалы әсер коэффициенті (ПЭК) жоғары емес – 35-40%.

Көмір жылу электр станцияларының ПЭК 45-47% дейін, ал перспективада 52-55% дейін артуы зиянды заттардың салыстырмалы

көлемінің бірлік қуатын қысқартуға және өндірілетін энергияның құнын төмендетуге мүмкіндік береді. Будың тым шекті параметрлеріне есептелген энергия қондырғыларды кеңінен енгізу есебінен (ССКП) қол жеткізуге болады, яғни қысымы 30 МПа артық және температурасы 5600С артық. 2015 жылға қарай Еуропалық одақтың «Thermie» энергия бағдарламасының шеңберінде бу параметрлері 37,5 МПа және 700-7200С есептелген 55% жуық ПЭК бар көмір энергия блогын құру жоспарланады.

## ГАЗ ЖӘНЕ БУ ЦИКЛЫМЕН ҮЙЛЕСКЕН ГЕНЕРАЦИЯЛАУШЫ МАНЕВРЛІК ҚОНДЫРҒЫЛАР

Энергия тұтынудың өсу шамасына қарай электр тораптарындағы шекті жүктемелерді басқару және каскадты авариялардың қаупін азайту проблемалары өзектілігін табады. Өндірілетін қуатты кең шектерге жылдам өзгерту және шекті жүктемелерді гидроаккумуляторлық және гидроэлектр станциялары өтей алады. Бірақ,

алғашқылар әлі де жеткілікті емес, және оларды қолдану қосымша энергия шығындарымен байланысты, ал екіншілерді салу үшін табиғат мүмкіндіктері таусылған.

Заманауи жылу электр станцияларында негізінде, бу турбиналары өндіретін қондырғылар қолданылады. Маневрлік

<sup>2</sup> <https://issek.hse.ru/trendletter/news/141133080.html>



газ турбиналары, турбинаның қалақтары бұмен емес, тікелей жанатын отын өнімімен айналады. Мұнда газ турбинасын толық қуатына дейін қосудан бастап шыққанға дейін минуттар өтеді, ал бу агрегатына сағаттар жұмсалады. Газ турбиналық қондырғылардың кемшілігі бар – өндірілетін бірік энергиясына жұмсалатын отынды тұтынудың үлесі жоғары.

Отынның жұмсалуын қысқартуды біртұтас бу газ агрегаты арқылы жасауға болады. Мұндай қондырғыда газ турбинасы арқылы өткен табиғи газдың жану өнімінің қалған жылуы су буының өндірісі үшін қолданылады, су буы бу турбинасын қозғалысқа келтіреді. Мұндай қондырғының пайдалы әсер коэффициенті 55-60% (газ турбинаның аспайды) жетеді.

## АВТОНОМДЫ МИКРОТУРБИНАЛЫҚ ЭНЕРГИЯ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫ

Өндіру объектілері мен тұтынушыларды бірыңғай энергия жүйелерге біріктіру халықтың қоныстанған және өнеркәсібі дамыған аймақтарда мақсатқа сай болады. Халық аз қоныстанған аумақтарда (мысалы, Ресейдің Шығыс Сібірінде және Қиыр Шығысында, Австралияда, Канадада, Қазақстанның жекелеген аймақтарында және басқаларында) жергілікті өндіру технологияларын пайдалану тиімді.

сұйық отынның әртүрлі түрінде жұмыс істеуге қабілетті.

Микротурбиналық энергетикалық қондырғылардың пайдалы электрлік әсер коэффициенті 25-30% құрайды, отынды пайдалану коэффициенті (суды қыздыру үшін шығарынды газдардың отынын пайдалану дәрежесіне байланысты) – 70%.

Ең перспективалы деп шағын қуатты (ондаған киловатт) микротурбиналар саналады. Дизельді немесе газ піспекті ішкі жану қозғалтқыштарының базасында жасалған генераторлармен салыстырғанда мұндай қондырғылардың маневрлы болуы үлкен, зиянды шығарындылардың деңгейі төмендеген және автономды жұмыс істеуінің ресурсы біршама ұзақ.

**Орталықтандырылған жылу беру және ыстық сумен жабдықтау үшін электр энергиясын, ыстық суды өндіретін когенерациялайтын қондырғылардың аймағы үшін әсіресе өзекті.**

Шағын мини-ЖЭО энергетикасы орталықтандырылмаған аудандар үшін, сондай-ақ, резервті энергия қондырғылар үшін стратегиялық объектілерде қуаты бірнеше мегаваттқа дейін микротурбиналарды қолдану мақсатқа сай, олар ыстық газ бен

## ТҮН ЭНЕРГЕТИКАСЫНДАҒЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕР<sup>3</sup>

### ЖҰҚА ҚАБЫҚШАЛЫ КҮН ПАНЕЛЬДЕРІ

**З**аманауи фотовольтаикада көбінесе поликремнийлі күн панельдері жиі қолданылады. Энергияның қайта түрленуінің коэффициенті жеткілікті түрде жоғары болғанда олар өндірісте қымбат және бастапқы материалдың (моно- немесе поликристалл кремний) көп болуын талап етеді. Біршама үнемді балама жұқа қабықшалы күн панельдері бола алады.

Жұқа қабықшалы күн панельдері икемді үлкен алаңды фотоэлементтері түрінде болады, мұнда жартылай өткізгіштер (аморфты кремний немесе өзге материалдар) шыныдан немесе болаттан

жасалған төсемінің 1 микронына жуық қалыңдық қатпарымен тұнады.

Мұндай панельдер жартылай мөлдір және мөлдір болады, күн сәулесі шашыраңқы түскенде жұмыс істеп, моно- немесе поликремний панельдерге қарағанда үлкен қосынды қуатын (10-15%) өндіре алады. Оларды орамдарында (мата немесе тұсқағаз) сатып алуға, ғимараттарға және сәулет пішіндеріне орналастыруға, электрлік тартқыдағы кез-келген көлік түрлеріне (ұшақтарға, қайықтарға, автомобильдерге және басқаларға) орнатуға болады.

### ЖАЛПАҚ КҮН КОЛЛЕКТОРЛАРЫ

**К**үннің жылу энергиясын қалу үшін әртүрлі технологиялық шешімдер қолданылады. Ең көп таралғандардың бірі – вакуумды күн коллекторларға, олар әлемдегі күннің жылу энергиясынан өндірілетін 60% артығы келеді. Алайда олар энергия ысырабын азайту үшін белгілі бір

бұрышпен орнатылуы керек, ал олардың үстіңгі жұмыс беттерін тазарту бүкіл пайдалану мерзімі ішінде қосымша шығындарды қажет етпейді. Жалпақ күн коллекторларының арқасында шығындарды азайтуға болады, олар үшін бағаның және сапаның (негізінде, инвестициялар бес

<sup>3</sup> <https://issek.hse.ru/trendletter/news/152199934.html>



жыл ішінде өтеледі) үйлесімі тән.

Жалпақ коллектор жылу оқшауландырғыш металл жәшік түрінде келеді, оған қара түске боялған абсорбер пластинасы (жұтқыш) орналастырылады, жылуды жақсы өткізетін металдан жасалады (бұл көбінесе мыс немесе алюминий). Жәшік-

тің шыны немесе пластмасс қақпағы болады - мөлдір, не болмаса күңгірт түсті, жылудың ысырабын азайту үшін. Күн сәулесі шыны арқылы өтеді де, жұтқыш-пластинаға түседі. Ол қызады да, күн сәулесі жылу энергиясына айналады.



## ИБРИДТІ КҮН-ЖЕЛ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫ

Энергияны тұрақты түрде өндіруді қамтамасыз ету үшін жылдық және тәуліктік цикл шеңберінде бірнеше жаңартылатын көздерді пайдаланатын гибриді электр станциялары құрылады.

Бүгінгі таңда дәл генераторларымен күн панельдерінің үйлесімін беретін күн-жел қондырғылары біршама танымалы және олар көбінесе дизельді генератор-

лармен толықтырылады (энергия өндіру деңгейі түсіп кеткен кезде, мысалы, жел соқпағанда және түнгі уақытта, күн болмаған уақытта автоматты түрде қосылады). Олар қуаты аз газ турбиналы қондырғыларға, мазут қазандықтарына және дизельді генераторларға біршама табысты ауысым болып табылады, әсіресе, орталықтандырылмаған энергетика аймағында орналасқан

## Зиянды шығарындыларды қысқарту саласындағы технологиялық шешімдер<sup>4</sup>

### КАЛЬЦИЙ-КАРБОНАТТЫ ЦИКЛДА ТҮТІН ГАЗДАРЫНАН CO<sub>2</sub> БӨЛІНІП ШЫҒУЫ

Өнеркәсіптік қондырғылардың құнының жоғары болуы, әмбебап инфрақұрылымның жоқтығы және біршама энергия- және ресурс сыйымдылығы түтін газдарынан CO<sub>2</sub> дәстүрлі түрде бөліп шығару әдістерін тежейді. Осы шектеулердің аясында құрамында кең таралған кальций эктасты және доломиттерден кальций оксидін хемосорбент ретінде (химиялық қосылыстарды жұтушы затпен өзара әрекеттесуде түзілетін сорбент) қолданылатын кальций-карбонатты цикл технологиясы (ККЦ) озық болды.

Әдістің техникалық іске асырылуы CaO сорбентінің алмасуында қайнап жатқан қатпармен екі реактор арасында,

олардың ішіндегі біреуінде төмен температурада CO<sub>2</sub> жұту өтеді, ал басқасында біршама жоғары температурада - кальций карбонатының ыдырауы. Бұл технологияны қолдану, ең алдымен, бір бірлікке CO<sub>2</sub> жоғары шығарындысы бар көмір электр станцияларына бағдарланады. Түтін газдарынан CO<sub>2</sub> бөліп шығару үшін ККЦ пайдалану бірқатар артықшылықтары бар, олардың ішінде: әдістің салыстырмалы түрде арзан болуы, оттегі реакциясы үшін қажет санының біршама қысқаруы, сондай-ақ, реакцияның өтуінің жоғары температурасының арқасында көмірқышқыл газының жұтылу процесін тездету.

### ФЕРМЕНТТЕРДІ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП, CO<sub>2</sub> ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗА БӨЛІНІП ШЫҒУЫ

CCS әдісін таңдау кезінде технологиялардың экологиялылығы мен табыстылығы бірінші орында тұрады. Ең перспективалы тәсілдердің бірі CO<sub>2</sub> бөлініп шығу ферменттерді

пайдалану болып табылады – ақуыз табиғатындағы органикалық заттар. CO<sub>2</sub> ферментті бөлініп шығуындағы басты роль карбоангидразға беріледі, табиғи фермент өкпесін еліктетіп,

<sup>4</sup> <https://issek.hse.ru/trendletter/news/206229435.html>



CO<sub>2</sub> қаннан және адам тінінен шығарады. Ол көміртегі мен судың қостотығының арасындағы химиялық реакцияны катализдейді, ол көмірқышқыл газын бикарбонатқа түрлендіреді, ол бұдан кейін ас содасына және борға қайта өңделуі мүмкін.

Өнеркәсіп жағдайларында жұмыс істеу үшін фермент реактор ішіндегі еріткіштермен шашырайды.

Түтін газы еріткіш арқылы өткенде фермент көмірқышқыл газын бикарбонатқа айналдырады.



## ЭНЕРГИЯ ТАРАТУДЫ ДИСПЕТЧЕРЛЕНДІРУ МЕН БАСҚАРУ САЛАСЫНДАҒЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕР

Цифрландырудың салу блоктарын қолданудың арқасында, мысалы сервистік платформалар, интеллектуалды құрылғылар, «бұлт» пен ұлғайтылған аналитика, саладағы компаниялар инфрақұрылымның активтерінің өмір циклын арттыруға, электр желілеріндегі ағынды оңтайландыруға және клиентке тауарларды бағдарлай отырып, инновацияларды енгізуге мүмкіндік алады. Құнның жаңа пуласы «электрондардың шегінен тыс» секторлар бойынша үлкен деректерді қолдану арқылы пайдаланылуы мүмкін.

Себебі сектор әртүрлі болып жатқан өзгерістерге бейімделуді жалғастырады, цифрландыру басты мүмкіндік болады және әрине, саладағы осы ілгерістерге әрекет ету үшін жаңа бизнес-модельдерді әзірлеуді қолдай алады.

Цифрлық технологиялар орасан мүмкіндіктерге ие, осы сектордағы өсуге қабілетті және акционерлер, клиенттер және қоршаған орта үшін айрықша құндылықты қамтамасыз етуге көмектеседі.

## ҚҰНДЫЛЫҚТАРДЫ ҚҰРУ ҮШІН ТӨРТ ТАҚЫРЫП ТУЫНДАЙДЫ:

## ЖАҒУҒА ДЕЙІН CO<sub>2</sub> ТАРТЫП АЛУҒА АРНАЛҒАН ЖАРҒАҚТЫҚ ЖҮЙЕЛЕР

Көмір қышқыл газының эмиссиясын қысқартқанда және климаттың жаһандық өзгерістерінің теріс салдарын азайтуда маңызды роль жағуға дейін CO<sub>2</sub> тартып алу технологияларына жатады. Алайда, дәстүрлі амин технологияларын қолдану электр энергиясының құнын 80% арттырады және CCS технологияларын қолданусыз көрсеткіштерден 25-40% жұмсалады.

Қолжетімді баламалардың арасында орнатылуы жағынан көп

инвестицияны қажет етпейтін жарғақты жүйелерді қолдану біршама перспективалы. Жарғақ конденсациялы буды өткізеді (C3+ көмірсутектер мен ауыр; хош иісті көмір сутектер; су), конденсацияланбайтын газды (метан, этан, ахот және сутегі) өткізбейді.

Бұл әдіс экологияға көмірқышқыл газы шығарындыларының теріс ықпалын біршама қысқартуға, электр энергиясына жұмсалатын шығындарды қысқартуға мүмкіндік береді.

1. Активтердің өмірлік циклын басқару. Технологиялық шешімдер генерация, беру немесе тарату инфрақұрылымының және активтердің пайдалану тиімділігін немесе өмірлік циклын ұзарту үшін болжамдық қызмет көрсету немесе қашықтықтан басқарудың нақты уақыт режимінде қамтамасыз етуі мүмкін.

2. Энергия жүйелерді оңтайландыру және біріктіру. Энергия жүйелерді оңтайландыру байланысты активтермен, машиналармен, құрылғы-

лармен және ұлғайтылған мониторинг мүмкіндіктерімен қамтамасыз етілетін өтпелі байланыс нарығы мен желілерді басқару, нақты уақыт режиміндегі жүктемені теңгерудің арқасында мүмкін.

3. Клиенттерге бірыңғайландырылған қызмет көрсету. Клиенттерге кешенді қызмет көрсетуге біріктірілген энергия басқарумен және өндірумен байланысты цифрлық технологиялары бар қызметтер мен инновациялық өнімдер.



Электронның шегінде. Тұтынушыға бейімделетін электр энергиясын құнын құру тізбегінен тыс гипер дербестендірілген байланы-

сты сервистер. Электр энергиясы тауардан тәжірибеге айналады.

## 7 АКТИВТЕРДІҢ ӨМІРЛІК ЦИКЛЫН БАСҚАРУ

**А**ктивтердің өмірлік циклын басқару активтердің операциялық тиімділігін немесе өмірлік циклдын арттыру үшін болжамды түрде қызмет көрсету немесе нақты уақыт режимінде қашықтықтан басқаруды қамтамасыз ететін технологиялық шешімдерді қамтиды.

Кейбір коммуналдық кәсіпорындар өндіру мен тарату активтері үшін технологиялар сияқты, интеллектуалды датчиктерді енгізеді және жобаларды жүзеге асырады. Алайда, көптеген активтерге деректерді жинау мен тарату үшін мүмкіндіктер жете бермейді, және олар орталық платформаға қосылмаған.

*Генераторлардың, трансформаторлардың немесе электр тарату желілерінің жұмыс тиімділігін біраз арттыру үшін бүкіл сала бойынша масштабтаудан кейін экспоненциалды әсері болады.*

AutoGrid бас директорының сөзі бойынша «деректер – бұл уақыт өте келе біртіндеп күшейе түсетін арзан, таза және жалғыз ресурс. Машиналық оқыту алгоритмдері тиімділік-

ті және болжамдығын арттыру үшін көп нәрсе жасай алады». Ынталандырылуы анық; АҚШ Энергетика министрлігі 75% іркілістерді сақтандырып қызмет көрсетуді енгізген энергетикалық компаниялар жоятындығын анықтады.

Пайдалану ұсыныстары қосылған құрылғылардан, жабдықтардан және орнатылған датчиктерден алынған деректерді қолдана отырып және осы деректерге алгоритмдерді қолдану нақты режим уақытында алынуы мүмкін. Завод басшылары өндірістік шығындарды азайтатын әрекеттерді бірден анықтай алады, сондай-ақ, жоспардан тыс бос тұруды болжап, ескерте алады.

Инженерлер негізделген шешімдерді қабылдай отырып, біршама өнімді жұмыс істей алады; бұл соңында азаюға, біршама білікті жұмыс күшіне әкелуге мүмкіндік береді.

Үлгі ретінде, нақты уақытта талдау жасау бизнеске активтердің қызмет ету мерзімі мен табыс алу мерзімі арасындағы мәмілені жақсы түсінуге мүмкіндік береді, себебі машинада жұмыс істеу ауыр болғанда, егер генератор тапшылық жағдайларында баға түзудің артықшылықтарын қолдана алады.



## АКТИВТЕРДІҢ ӨНІМДІЛІГІН БАСҚАРУ

**Б**ұл цифрлық бастама жағдайға мониторинг жасауды, болжамды болжау жасау мен сенімділік орталығына қызмет көрсетуді қамтиды, мұның барлығы аналитикамен және робот техникасымен қамтамасыз етіледі

## ЦИФРЛЫҚ ЦИФРЛЫҚ ЖҰМЫСКЕРІ

**Б**ұл цифрлық бастаманың мақсаты жұмыс тиімділігін арттыру үшін деректер мен құралдарды ұсыну арқылы орындарда жұмыскерлердің өнімділігін және өнімділікті арттыру үшін цифрлық технологияларды пайдалану болып табылады. Электронды жұмыс пакеттері соңғы жұмыс циклын қайта өзгерте алады, жоспарлаушылардан және деректерді және есептілікті енгізуге жауапты жоспарлаушыларға.

## АКТИВТЕРДІ АҚЫЛДЫ ЖОСПАРЛАУ

**А**ктивтерді интеллектуалды жоспарлау күрделі жобаларды орындауды жақсарту үшін, оның ішінде алаңдар мен активтерді таңдау, орнату және пайдаланудан шығаруды қоса алғанда болжау жасайтын аналитиканы, машиналық оқытуды және робот техникасын қолдануды қамтиды.



## 2 ЭНЕРГИЯ ЖҮЙЕЛЕРДІ ОҢТАЙЛАНДЫРУ ЖӘНЕ БІРІКТІРУ

Бұл тақырып коммуналдық кәсіпорынды «оңтайландыру ұмтылыс» жағына ілгерілетуге іске асырады, цифрлық бастамалар қатарының көмегімен энергияны беру және тарату желісіндегі артық шығындар мен тиімсіздік проблемаларын шешуде іске асырады.

**Желіні оңтайландыру нақты уақыт режимінде және желіні басқару режимінде жүктемелерді теңгеру арқасында мүмкін болды, бұл қосылған құрылғылармен және мониторингтің ұлғайтылған мүмкіндіктерімен қамтамасыз етіледі.**

Коммуналдық кәсіпорындар нақты уақыт режимінде клиенттерден пайдалану туралы соңғы ақпараттарды ала алады, ал клиенттер соңғы баға сигналдары мен тарифтер туралы ақпараттарды алатын болады. Centrica топтық стратегия жөніндегі директор атап өткендей «желіге біршама арзан болуға, жүйедегі резервтік қуат көлемін қысқартуға мүмкіндік береді, талаптарды қанағаттандыруда икемділікті және біршама дәл оңтайлылықты ұсынады». Осы тақырыптың ықпалы өзгермелі болып табылады: жүйе біршама жоғары тиімділікті қамтамасыз ете отырып, сұранысты қанағаттандыру үшін сенімді және тұрақты, біраз үнемді көздерді жібере алады. Энергия жүйелердің оңтайландырылған торы интеллектуалды желіні өрбіту шегінен шығады (жаңа технология ескі басқару парадигмасында), интеллектуал-

ды желі инфрақұрылымын аналитикамен және интеллектуалды құрылғылармен біріктіре отырып, желіні клиентпен байланыстырады. Бұл ретте ол нарық қатысушыларының дұрыс жүріс-тұрысына ықпалдастық ететін баға сигналдарын ұсына отырып, тиімді және жақсы жұмыс істейтін нарықты құрады. Қолданыстағы инвестициялардан интеллектуалды санауыштарға берілуін арттырудан басқа, мобильді құрылғылармен әлеуметтік желі құралдары клиентпен байланысты жақсартады. Түсінікті жақсартумен қатар бұл динамикалық пайдаланушы интерфейсін жасайды, мұнда утилиталар клиенттерге біріктірілген клиент қызметтерінің деректерін қамтамасыз ете отырып, қосымша қызметтер арқылы нағыз құндылықтарды ұсынады.

Оңтайландырылған тарату торы туралы ақпарат жүйе операторларына қолданылуы мүмкін. Себебі жетілдірілген деректер сұраныспен ұсыныстарды жақсы түсінуге ықпал етеді, цифрлық технологиялар сұраныс туралы ақпаратты тарату торы арқылы қашық ресурстарға жалғанбай, бөлінген ресурстарды беру, тарату кезіндегі асқын жүктелуді азайту үшін қолдана алады. Көтерме сатып алушы компаниялар үшін баға туралы шешім қабылдау кезінде нақты уақыт режиміндегі ақпараттарды көбірек есепке алуға мүмкіндік беретін көтерме және бөлшек бағалар арасында жетілдірілген байланыс болуы мүмкін. Жалпы алғанда, цифрлық технологиялар кері байланыс циклын орнатып, жүйенің икемді болуын арттыра алады.

## П ЭНЕРГИЯНЫ АГРЕГАЦИЯЛАУ ПЛАТФОРМАЛАРЫ

Бұл цифрлық бастамада утилиталар жергілікті өндірілетін энергияның агрегаты қызметін атқарады. Энергия агрегациясына арналған платформалар таратылған энергияның шағын көздерін - жаңартылатын энергия көздерін, мысалға фотоэлектрлік энергияны, жел энергиясын, биомассаны, жылу мен электр энергиясын немесе дизельді отынды біртұтас платформаға шығарады, генераторлар кластеріне бір үлкен электр станциясы сияқты жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Бұл платформалар қажет болғанда электр энергиясын жеткізе алатын сияқты, энергия жүйесінің теңгерімін ұстай отырып, кез-келген артық энергия қуатын сақтай алады.

Платформа технологиясы энергия жүйесіне жаңартылатын энергия көздерін біршама тиімді түрде

біріктіруге мүмкіндік береді, себебі жаңартылатын энергия көздерінің өзгергіштілігін басқару орталық диспетчерліктің бірінен жүзеге асырылады.

Мұндай платформаның үлгілік мысалы виртуалды электр станциясы болып табылады; ол жаңартылатын энергия көздерін біріктіре отырып, масштабты түрде болмаудың жалпы тұзағынан және болжамдығынан сақтайды.

Виртуалды электр станциясы аймақтың энергия жүйесінің қажеттіліктеріне сәйкес жүйені оңтайландыруға мүмкіндік береді және жеткізілетін электр қуатынан біршама үнемдірек қамтамасыз ете алады. Инвестициялық шешімдер біршама тиімді түрде қабылданады, себебі олар қажет етілетін қосымша қуатқа негізделеді.

## НАҚТЫ УАҚЫТТАҒЫ СҰРАНЫС ПЕН ҰСЫНЫСТАРДЫҢ ПЛАТФОРМАСЫ

Бұл цифрлық бастама кемсітпелі баға құрылымының үйлесіміндегі ағымдағы сұраныс пен жүктемелердің ұсынысы жайлы мониторинг жасауға және ақпараттандыруға қатысты.

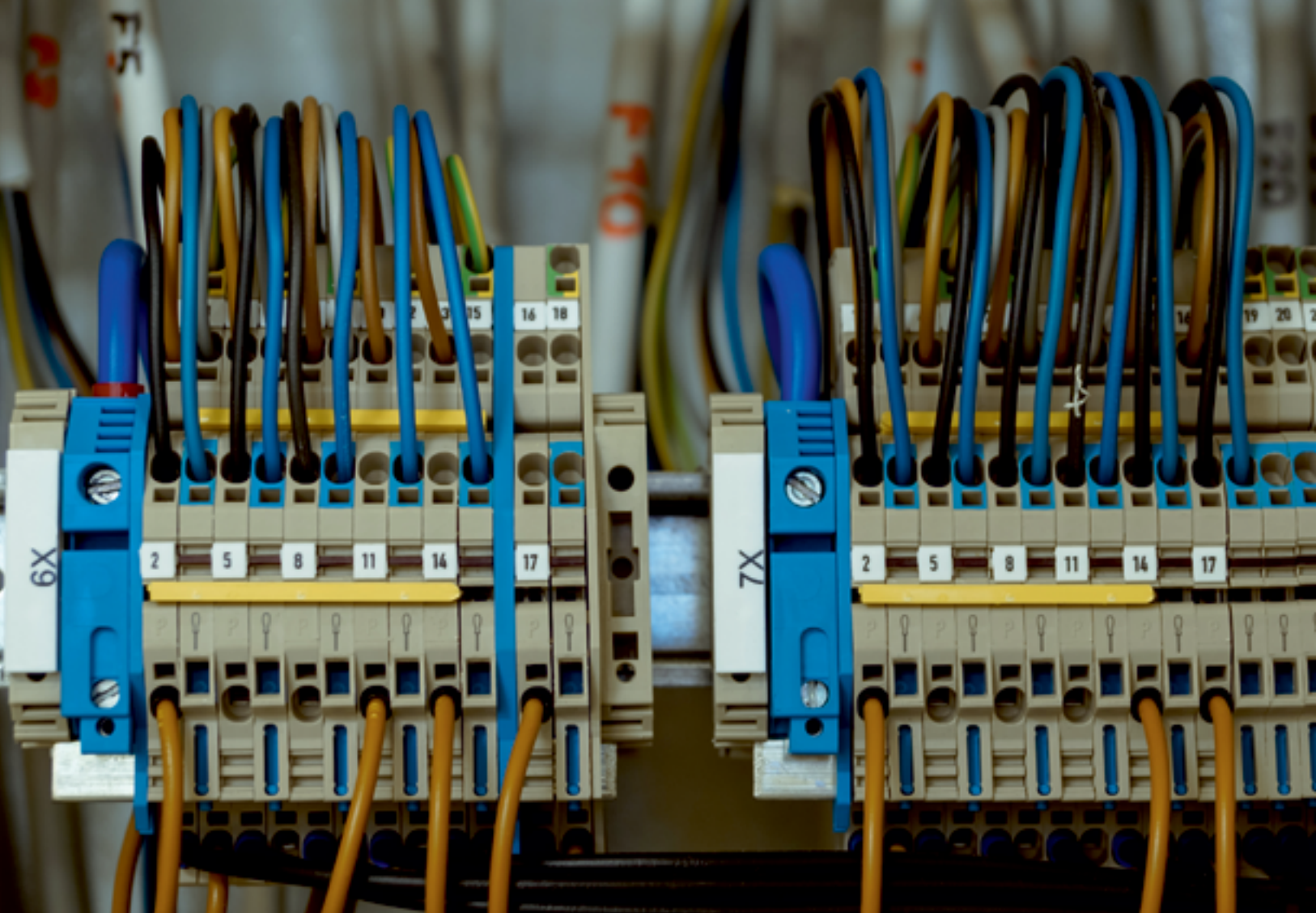
Бұл тарифтер, жергілікті баға сигналдары мен өзара байланыстылық арқылы түбегейлі өзгертуді ескереді.

Австралияда Reposit Power компаниясы тұтынушыларына электр энергиясын қайтадан кері энер-

гия жүйесіне сатуға рұқсат етеді, өтінімдерді нарыққа кері қайта қою арқылы тұрғын-үй объектілерін шағын электр станцияларына айналдырады.

Бақылау автоматтандырылған, сол себепті энергия энергия жүйесіне жоғары бағамен сатылады.

Клиенттер артық электр қуатына өте жақсы баға алатындығына, өздері пайдалануды қысқартып, желіге қайтаруды көбірек сата алатындығына сенімді болады.



### 3 КЛИЕНТТЕРГЕ БІРЫҢҒАЙЛАНДЫРЫЛҒАН ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ

Электр энергетикалық компаниялар клиенттерінің әрекетін жақсы түсіну үшін олар туралы күн санап өсіп келе жатқан деректер көлемін пайдалана отырып, «энергетикаға бағдарланғаннан» «клиентке бағдарланғандарға» көшеді.

Клиенттерге бірыңғайландырылған қызмет көрсетуді қамтамасыз ету үшін біріктірілген цифрлық технологиялармен инновациялық өнімдер мен қызметтерді әзірлеуге деген орасан зор мүмкіндіктер бар. Энергетикалық компаниялар тұтынушылардың өз үйлерін жақсартуда, тарифтерді таңдауында, тұтынуды және төлемдерді басқаруда және өздері өндіретін сияқты мәселелерде маңызды рольге шығатын болады.

Тұтынушылар қызмет көрсетуді таңдау, оның сенімділігі мен дербестендірілуін күте бастайды. «Көгілдір фишкалардың» күн санап өсіп келе жатқан жеткізушілерінің саны, мысалға Apple, Google, Samsung және Verizon сияқтылар жабдықтардың қолданыстағы өнім берушілерімен және клиенттерге бірыңғайландырылған қызмет көрсетуді әзірлеу үшін бағдарламалық жасақтамалардың қолданыстағы өнім берушілерімен ынтымақтастық қарым-қатынаста. Бұл ойыншылар тұтынушылармен барлық каналдар бойынша үздіксіз өзара байланысты қамтамасыз етудің жақсы мүмкіндіктеріне ие және дәстүрлі коммуналдық қызмет түрлерін көрсетушілерді шақыруда.

Цифрлық пішінге еніп кеткен клиенттердің коммуналдық қызметтер үшін жоғары әлеуеттік құндылығы бар, себебі олар энергия тұтыну

бағдарламаларына қатысады және оларға көрсетілетін қызметтерге сенім білдіруге (бұл қызметтердің жеткілікті болуына) бейім. Iberdrola тобының инновациялар жөніндегі директорының сөзіне сәйкес: «Клиенттерге қызмет көрсету жөніндегі кешенді ұсыныстарға қаражат құю маңызды, олар қазір экономикалық жағынан пайдалы болмаса да, клиенттердің құралуын арттырып, бейілділік пен тәжірибені жақсарттады».

**Бұл нарықта табысқа жету клиенттерге әртүрлі энергия көздерінің арасында басқаруда, мониторинг жасауда және ажыратып-қосуға икемділік беретін шешімдерді ұсыну қабілетіне байланысты болады.**

Мысалы, алғашқы жарнасыз таратылған активтерді жалға беретін Solar City Solar-ды қолдануды қарапайым және қолжетімді етеді.

2015 жылы жүргізілген Accenture New Energy Consumer зерттеуі 2014 жылы кейбір сауалнамаға жауап берушілердің (9%) күн өнімдері болса, 55% жақын бес жыл ішінде күн энергиясына жазылу немесе сатып алу мүмкіндіктерін қарастырып жатқандығын көрсетті.

Бірлесе қолданылатын экономика энергия көздерін демократияландыруға ықпал етеді, себебі көршілер немесе жергілікті кәсіпорындар микродеңгейде сұраныстары бар ұсыныстарды салғастыра отырып, бір-бірінен электр энергиясын сатып алу және сату үшін

### ЖЕЛІНІ НАҚТЫ УАҚЫТТА БАСҚАРУ

Бұл цифрлық бастаманың функциясы нақты уақытта жүктеменің өзгеруін реттеу болады.

Мұндай түзетулер өндіруді арттыру үшін немесе азайту үшін

де, тарату жүйесінің істен шығару шарттары үшін жасалуы мүмкін.

Бұл екі жақты байланысты және нарықпен операциялық сигналдарға мүмкіндік береді.

### ҚОСЫЛҒАН ЖӘНЕ ҮЙЛЕСЕТІН ҚҰРЫЛҒЫЛАР

Бұл цифрлық бастама құрылғылар арасын қосуға, сондай-ақ коммуналдық кәсіпорындар үшін энергия тұтыну

нүктелерін жинау және оларды көрсетуге бағдарланған. Содан кейін олар тарату желілерінде байланыса алады.



платформаға қосылатын болады.

Клиенттерге бірыңғайландырылған қызмет көрсету сонымен қатар, деректер негізінде тұтынуды басқаруға деген тәсілді қолдану мен сұраныстарға қарай әрекет ету бағдарламаларына қатысу, энергияны өзіндік өндіру мүмкіндіктерін ұлғайтатын, энергетикалық технологиялармен айналысатын компаниялармен де байланысты болады.

Энергетикалық технологиялар саласында бірқатар компаниялар, мысалға, Silver Spring Networks, AutoGrid, Tendril, Opower және Hitachi сияқтылар өздерінің ұсыныстарымен қатар деректерді басқару

платформаларын ұсынады, олар осы артықшылықтарды қамтиды. Бұл компаниялар нақты уақыт режимінде энергия тұтынуды басқару туралы ақпарат алу үшін интеллектуалды санауыштардың дерек нүктелерінің көлемінің асуына талдау жүргізе отырып, пайда табады.

Кейбір компаниялар, мысалға, Comverge, Enablon және C3 Energy сияқтылар тұтынушыларға интерактивті порталдар мен дербестендірілген көмектер арқылы энергия тұтынуды азайтуға және энергия тиімділігін арттыруға әкелетін қылықілімінен идеяларды қолданады.

## ЖИНАЛҒАН ЭНЕРГИЯНЫ БІРІКТІРУ

Жиналған энергияны құрылғылары желісіне, соның ішінде үй жағдайларында біріктіруге мүмкіндік беретін технологиялық шешімдер осы цифрлық бастаманың тура назарында тұр.

## ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕРДІ БІРІКТІРУ

Фирмалық шешім интеграторлары жаңа қызметтерді ұсынатын болады, олар клиенттерге энергия өндірісін және оны пайдалануды оңтайландырып ғана қоймай, сонымен қатар шығындарды бақылауды және үнемдеуді қамтамасыз ететін болады.

## ЭНЕРГИЯНЫ БАСҚАРУ

Бұл цифрлық бастама просумелер генерацияны, сақтауды және бағындарды басқару үшін қажетті энергия ақпараттық дисплейлермен және басқару құралдарымен қамтамасыз ететіндігін көреді.

## ЦИФРЛЫҚ КЛИЕНТ МОДЕЛІ

Клиенттер бірнеше каналдар бойынша, оның ішінде Интернет, ұялы және әлеуметтік желілер арқылы өзіне өнім беруші электр энергиясының жеткізушісімен көбірек өзара байланыста бола алады. Клиенттермен өзара байланыс орнату моделі клиенттерде орнатылған сервистердегі аналитиканың көмегімен өзгертілетін болады, олар цифрлық миграцияны жеделдетіп, клиенттермен өзара байланысты жақсартады.

## 4 ЭЛЕКТРОННЫҢ ШЕГІНЕН ТЫС

Енді клиенттер бір саладағы жоғары сапалы қызметтер басқа саламен байланысып, ауыстырылуы керек болатын «өтімді күтілулерді» дамыта бастайды.

Технология бұл күтуді бай сенсорлық объектілердің, біршама интеллектуалды құрылғылар, бұлттық есептеулердің құнын азайту арқылы және қосылудың біршама тұтас сипатының арқасында жылжытады.

Statkraft стратегиялық мәселелері бойынша аға вице-президент атап өткендей: «Деректерге бағдарланған бизнес-модельдер икемділікті, жақсартылған маржаны және қолданыстағы

клиенттік база үшін жаңа құндылықтарды әкелу қабілетін ұсынады.

Электр энергетика компаниялары гипер-дербестендірілген, байланысқан сервисті ұсына отырып «электронның шегінен тыс қарай алады, олар өзгеріп отыратын тұтынушыларға, бизнеске және азаматтарға бейімделеді.

Электр энергиясын жеткізу тараудан тәжірибеге айналғанда, оларды бір коммуналдық компания ғана емес, салааралық серіктестер басқаратын болады - клиенттерге бірыңғайландырылған қызмет көрсетуден басты артықшылығы.

## «ТІРІ» ҚЫЗМЕТТЕР

«Тірі» қызметтер тұтынушылармен бірыңғайландырылған өзара байланыстың жаңа деңгейін қамтамасыз ету үшін нақты уақыт режимінде қосылған интеллектуалды құрылғылар мен аналитиканың, бұлттың, датчиктердің үйлесуі арқылы тұтынушыларға ұсынылуы мүмкін салааралық цифрлық қызметтерді сипаттайды.

## ЕНЕРКӘСІПТІК ҚЫЗМЕТТЕР

Осы бастаманың шеңберінде бизнес-клиенттерге инженерлік қызметтердің кешені ұсынылатын болады, олар өндірістік және өндіріс процестері, энергетика, энергетика, деректерді қорғау, жарықтандыру және қауіпсіздік. Олардың барлығы бір платформада жұмыс істейді және аналитикалық деректерді қолдана отырып, тұрақты түрде дамиды.

## МУНИЦИПАЛДЫҚ ҚЫЗМЕТТЕР

Азаматтар үшін қызметтердің толық біріктірілуі қамтылады, мысалға, тасымалдау жөніндегі қызметтерді ұсыну, төтенше жағдайлар, азық-түлік, санитария, қалдықтарды басқару және электр қуаты. Азаматтар өнім берушілермен нақты уақыт режимінде өзара байланысатын болады және дербес қызметтер алады.

### ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫНДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ ҮЛГІЛЕРІ

#### ЦИФРЛЫҚ КОНВЕРГЕНЦИЯ

2017 жылдың соңында Аризон мемлекеттік қызметі мен Sunverge «күні бойы клиенттерге генерацияланып берілетін күн энергиясының қуат деңгейіндегі асқын түсулер мен құлауды теңгерімдеуге көмектесу үшін» үйдің энергия тұтынуын басқару жүйесі мен батарея-инвенторлық блоктарды орнату жөніндегі пилоттық бағдарламасы жайлы хабарлады.

Пилоттың басшылығымен он үй 6,4-11,08 кВт/сағ литий-йонды батареялармен және инвенторлық блоктармен жарақтандырылатын болады. Тағы 65 клиент Sunverge энергия тұтынуды басқару шлюздерін алады, олар желілік таратылған энергия ресурстарын орталықтандырылған басқаруды және оңтайландырады, және өз кезегінде, электр энергиясына сұранысты азайтады, уақыт өте келе өзгеріп отыратын тарифтермен салыстыру бойынша үнемдеуді көбейтеді, сондай-ақ, сұранысқа әрекет етуді және басқа да желі қызметтерін қамтамасыз етеді.

Sunverge клиенттерін бөлімшелердің жұмысына қатысуын азайтуға ұмтылады; сонымен қатар клиенттерін олардың қанша пайда тапқандығы туралы мәселеде ұстауға тырысады.

Пилот мүдделі тараптарға «энергия жүйесінің болашағына деген көзқарасты» береді, мұнда энергия ұсынысы мен оған деген сұраныс «үйден кейін үйге» мәнінде теңгерімделген, бұл ретте жайлылық бірінші орында.



## ЖАҢА, «ЖАСЫЛ» ЭНЕРГИЯНЫ ТАҢДАУ

**2014** жылы негізделген «цифрлық утилитар» Arcadia Power жеке тұтынушыларға таза энергияға олардың қайта тұратындығына қарамастан, және өзінің қолданыстағы тарату желісінен шықпастан қатынау мүмкіндігін береді.

Компания жаңартылатын энергия көздерінің (REC) сертификаттарын генерациялайтын жел энергиясының өндірушілерін жеке клиенттермен қарапайым, әрі қолайлы бағдарламалық қосымшаның көмегімен байланыстырады, олар клиенттердің пайдалануын және ықпалын қадағалайды, және де дәстүрлі коммуналдық қызметтер үшін төлемдерді икемді түрде өңдейді.

Соңғы жылдары Arcadia клиенттеріне қоғамдық күн батареяларының жобаларына қатынау (және кредиттер алуға) алуға және электр қуаты үшін арналған шоттарға 17% клиенттерге орташа үнемдеуді беретін баламалы өнім берушілер үшін «баға жарығын» алуға (бөлшек бәсекелестік штаттарында болатын) мүмкіндіктерді қосты.

Компания үйдің энергия үнемділігіне және сауалға әрекет ету нұсқаларын да әзірлейді.

2018 жылдың тамызына компанияда 100 артық коммуналдық қызметтермен және бүкіл ел бойынша 175 000 артық клиентпен жұмыс істеді.

## ЭНЕРГИЯ «ИНТЕРНЕТІ»

**2017** жылдың басында Rocky Mountain институты және австралиялық компания GridSingularity блокчейндерді шығару жөніндегі Energy Web Foundation қорын құрды.

Жаһандық коммерциялық емес қызмет энергетикалық сектордағы блокчейн-шешімдердің әзірлемелерін жеделдетуге бағытталған, оның ішінде сұранысты бақылау, энергия ағынын қадағалау, нарыққа қатысу және нарықтағы клиенттердің басымдықтарын анықтау сияқты проблемаларды шешуге бағытталған.

Қазіргі таңда топ энергетикалық секторға арналған бастапқы ашық коды бар баршаға қолжетімді блокчейн платформасын әзірледі, оның филиалдары (80 артық) блокчейн технологияларына арналған өнеркәсіптік қосымшаларды жасауға негізделген.

## ЭНЕРГИЯНЫҢ ЖАҢА ЖАҒЫ

**2016** жылы LO3 Energy блокчейні бар платформа Brooklyn Microgrid іске қосты, ол қатысушыларына «жергілікті деңгейде энергияны өндіруге, сақтауға, сатып алуға және сатуға» мүмкіндік береді.

Елу қатысушы интеллектуалды санауыштарды орнату, олар блокчейн технологиясымен жарақтандырылған, олар өздерінің өндірген және тұтынған энергиясын қадағалайды, және автоматты түрде көршілердің арасында контракт пен транзакцияны жазып алады.

LO3 блокчейнінің платформасы «Заттар интернетін жергілікті энергия жүйеде белсендіреді, нарық сигналдарын генерациялауға мүмкіндік береді, олар көршілес жүктемелерді реттеп, теңгеретін болады және беру желісімен өзара кең байланысты жұмысты үйлестіретін болады».

Brooklyn Microgrid технологиялар бұдан әрі қалай жүретіндігін және тұтынушылардың таңдауын ұлғайтуға болатындығын талқылау үшін қауымдастыққа семинарлар өткізеді.

Accenture талдауы қазіргі күннің өзінде тұтынушылардың 69 пайызы энергияны саудалау нарығына мүдделі, ал 47 пайызы күн энергетикасыф саласындағы жалпы бұқаралық жобаларға қол қояды жоспарлап отыр деп көрсетеді. Көптеген адамдар Brooklyn Microgrid - бұл болашақ «просумердің» басталуы деп санайды.

## ҒАЛАМДЫҚ ОЙЛАНЫП, ЖЕРГІЛІКТІ ИНВЕСТИЦИЯЛА

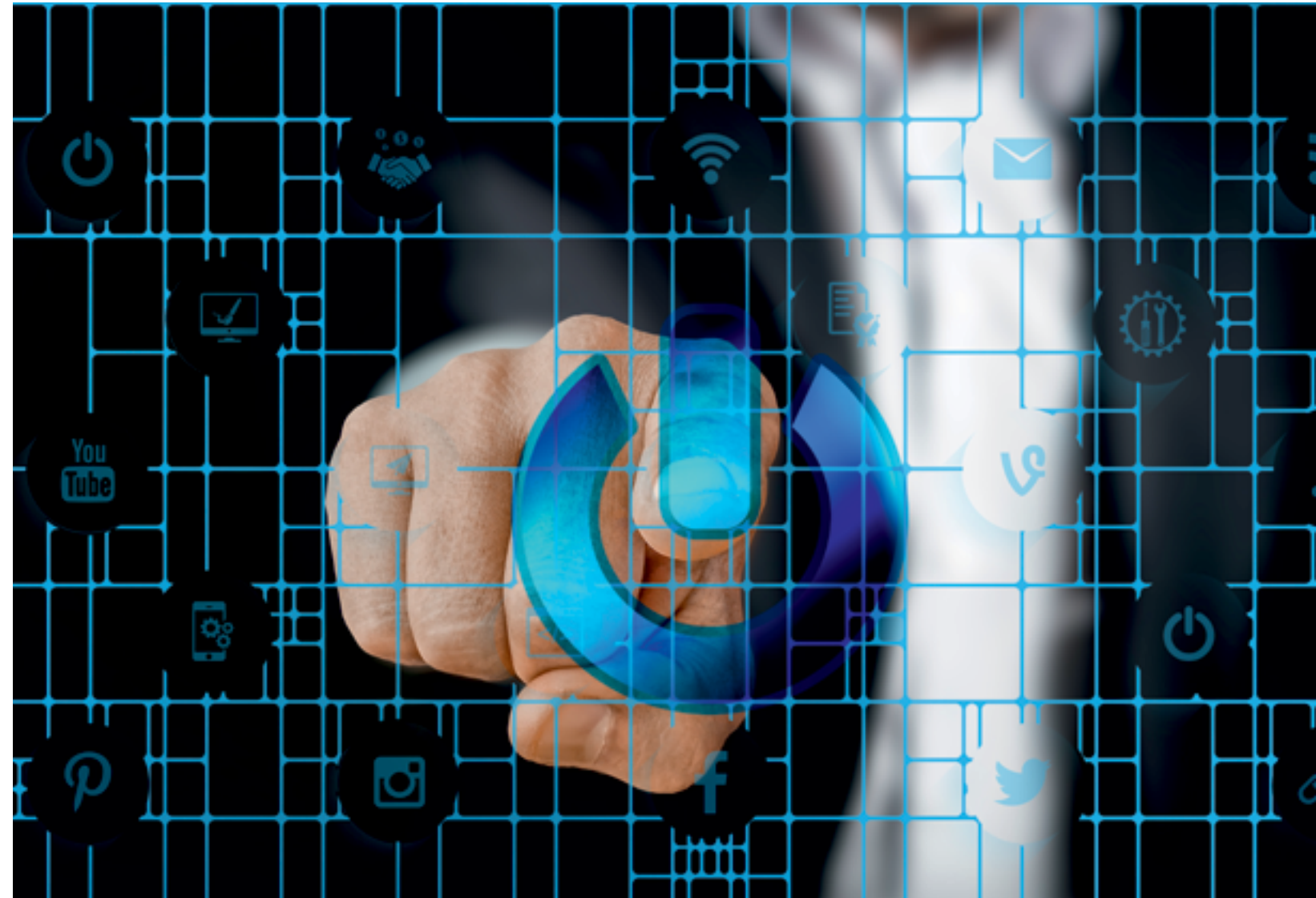
2015 жылы Gridshare тіркелген инвесторлар үшін қарыз және акционерлік қаржыландыруды жеңілдету үшін жаңартылатын энергия көздері үшін краудфандингтік платформаны іске қосты. 2017 жылдың басында компания тіркелмеген инвесторлар үшін өз платформасын ұлғайтуға және жеке инвесторлардың «тобын» қаржылай ашуға қаржы индустриясының реттеуші органынан (FINRA) рұқсат алды. Әлеуеті басым инвесторлар Интернеттен жобаларды қарай алады, және де қаржыландыруды акцияларға немесе пайыздарға айырбас түрінде ұсына алады. Платформаға жобалар қазіргі таңдау 1 млн. АҚШ долларын тартумен шектеледі және әдетте басқа қаржыландыру көздерімен краудсорсинг қаржыландыруды біріктіреді. 2017 жылдың соңындағы жағдай бойынша GridShare шамамен 90 миллионға жуық 36 краудфандингтік платформаның бірін білдірді.

## «АҚЫЛДЫ» ЖЕЛІЛЕР

Жаңартылатын энергия көздерінен энергия өндірудің ауытқуы энергиямен жабдықтау жүйесіне қойылатын айрықша талаптарды қояды: энергия жүйесіне жаңартылатын энергия көздерінің энергия тәуелді нарықтарына қызмет көрсету және теңгерімдеу үшін жеткілікті икемділік пен қуат қажет болады. Байланыс интеллектуалды желілер үшін негізгі талаптар болады, және бұл генераторлардың, тұтынушылардың, желілердің және сақтау орындарының өзара байланысы болашақ энергиямен жабдықтаудың орталық элементі болып келе жатыр.

Сонда да, болашақ желілер үшін тиімді, қауіпсіз және тұрақты коммуникациялық инфрақұрылым ғана емес, сондай-ақ деректердің қауіпсіздігін, деректердің қорғанысын және жүйелердің өзара байланысын қамтамасыз ету үшін стандарттар талап етіледі.

Билік пен нарық қатысушылары баламалы шешімдерді іздейді. Мысалы, Нидерландыда жақында голландиялық климаттық келісімнің ұсынған жобасы сұранысты басқарудың, энергияны және блокчейнді сақтаудың маңыздылығын баса айтады. 2017 жылы электр тарату желілерінің операторы Нидерландыда TenneT блокчейн технологиясын пайдаланумен (ол Еуропада осындай тектес алғашқы пилот болды), орталықтандырылмаған энергия жинау жүйесін және желі теңгерімі үшін блокчейн технологиясымен өзінің алғашқы пилоттық жобасын іске қосты. Тәжірибеде электромобильдердің аккумуляторларының сыйымдылығы жоғары вольтті желіні тұрақтандыру үшін қолданылды.



## IT-ҚАУІПСІЗДІК

Көптеген мемлекеттер ақпараттық технологиялар жүйесінің қауіпсіздігін арттыруға арналған қағидалар мен ережелерді белсенді түрде енгізіп жатыр, не болмаса оларда бар. Іс жүзінде оларды іске асыру (өте маңызды инфрақұрылым үшін ғана емес) көптеген компаниялар үшін күрделі міндет болып қалып отыр.

Энергиямен жабдықтаудың қауіпсіз жүйесін пайдалану деректерді өңдеудің электронды жүйелерінен және телекоммуникациялық жүйелерді қауіптен дұрыс қорғауды қамтиды. Өте маңызды инфрақұрылымдық электр станцияларының операторлары бұл жүйелерге түсетін қауіптен дұрыс қорғауды қамтамасыз етуі тиіс.

Кейбір мемлекеттер, мысалға, Германия ақпараттық қауіпсіздік жөніндегі арнайы каталогтарды енгізді. АТ-қауіпсіздігінің неміс каталогы DIN ISO/IEC 27001 сәйкес ақпараттық қауіпсіздікті басқару жүйесін құруды, сондай-ақ тәуелсіз және құзыретті органның сертификаттауын қарастырды. Мұндай қауіпсіздік каталогтары желінің қауіпсіз жұмысына қажетті АКТ жүйелеріне қауіптен болатын дұрыс қорғанысты орнатуға көмектеседі ме, соны көрсетеді.



А

ҚАЗАҚСТАННЫҢ  
ЭНЕРГЕТИКА  
САЛАСЫН  
ҚАНДАЙ  
БОЛАШАҚ  
КҮТІП ТҰР?

5.





## ДӘСТҮРЛІ ЭНЕРГЕТИКА

Дәстүрлі энергетика Қазақстанда ең алдымен, көмір электр станцияларын қамтиды, олар 70% жуық энергияны және 100% жылуды өндіреді. Сонымен қатар, дәстүрлі энергетикаға гидроэлектр станциялары да жатады, олар 10% дейін электр энергиясын өндіреді.

*Атом энергетикасы - бұл дәстүрлі энергетика, бірақ ҚР мұндай объектілер қазіргі таңда жоқ.*

## АРЗАН ЭНЕРГЕТИКА

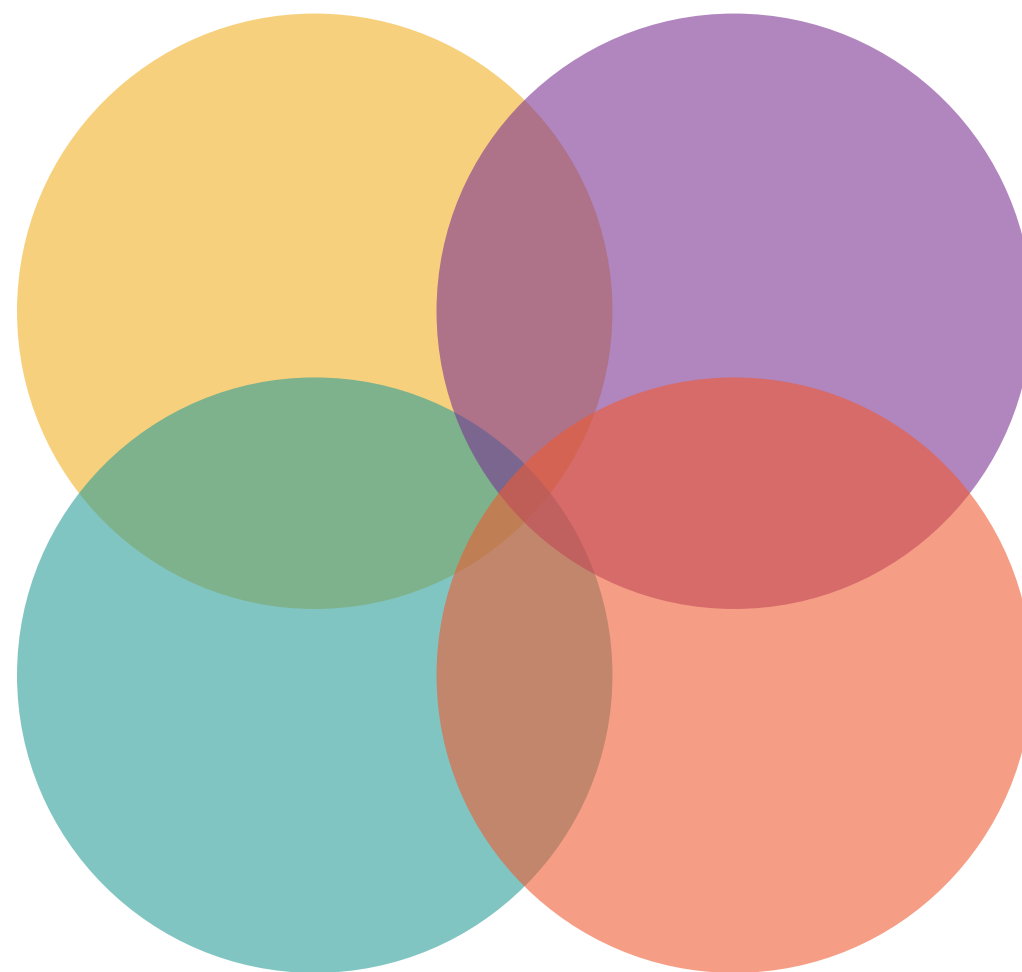
Әлеуметтік-бағдарланған модель. Энергия адамның базалық қажеттілігі деп танылған, оның қолжетімділігін мемлекет қамтамасыз етуі тиіс. Энергиямен қамтамасыз ету жөніндегі мұндай әлеуметтік институт жаңартылатын өндіруші станциялары мен желі кәсіпорындары үшін мемлекеттік кепілдіктер мен жеңілдіктерді және инвестицияларды тартудың күрделі механизмінің арқасында мүмкін болды.

Энергияның жоғары инфрақұрылымдық қолжетімділігі энергия сыйымды кәсіпорындардың және үй шаруашылығын дамытуды ынталандырады.

Алайда, тұтынушылар үшін энергияның төмен бағасы тұтыну мәдениетінің жалпы деңгейін төмендетеді, ысырапшылдықты дамытады.

**70%**  
**КӨМІР ЭЛЕКТР  
СТАНЦИЯЛАРЫ**

**10%**  
**КҮН  
ЖӘНЕ ЖЕЛ**



## БАЛАМАЛЫ ЭНЕРГЕТИКА

Дәстүрлі емес энергетикаға жататын: шағын гидроэлектр станциялары, жел, күн, геотермалдық, сутектік, термоядролық биоэнергетика, сондай-ақ, отын элементтеріндегі қондырғылар.

*Қазақстанда 2014 жылдан бастап күн және жел энергетикасы белсенді дамып жатыр. 2020 жылы олар 3% өндіреді, ал 2030 жылға қарай ҚР электр энергиясының 10% өндіреді.*

## ҚЫМБАТ ЭНЕРГИЯ

Бизнес-бағдарланған модель. Энергия бағасының жоғары болуы және салдарында – электр энергетикасы кәсіпорындарының көптеген таза табысы салаға экологиялық талаптарына ғана емес (өндірістің зиянды эмиссиялары мен қалдықтарының болмауы), сондай-ақ эргономикалық талаптарына сай келетін (адамдар мен қоршаған орта үшін қауіпсіздік, ландшафтың, климаттың және биогенездің ілеспелі физика-химиялық өзгерістерінің болмауы - мысалы, жел қондырғыларының гуілдеуі, жәндіктер мен ұсақ жануарлардың қоныс аударуы, магнитті және құйынды ағындарды құру) заманауи жаңартылатын өндіруші станциялардың санын бірден көбейтуге мүмкіндік берді. Электр энергиясы құнының жоғары болуы мен экологиялық құндылығы оны тұтыну пайдасын арттырды – «ақылды» есепке алу жүйелерін өмір тіршілігінің барлық салаларында әзірлеу мен өндіруден бастап халықтың да, кәсіпорынның да «тиімді емес» мақсаттары мен қажеттіліктері үшін энергия тұтынудан бас тартуға дейін.



# ҚР ЭНЕРГЕТИКАСЫНЫҢ ДАМУ СЦЕНАРИЙЛЕРІ

## АРЗАН ЭНЕРГИЯ СЦЕНАРИЙІ

Арзан электр энергиясының сценарийін пайдаланғанда Қазақстан өнеркәсібі энергия жаңғыртуды өткізе алмайды (жаңа жабдықты сатып алғанша, энергияға арзанырақ төлеген), яғни, электр энергиясының төмен бағасына қарамастан оны тұтыну көп болады, және бұл да өнімнің бәсекелестігіне теріс әсерін тигізеді. Энергетикалық кәсіпорындардың сонымен бірге, табыстың болмауына байланысты негізгі қорын жаңартуға қаражаты болмайды. Қазақстандық энергия өндіруші құрылғылары тым қатты тозғандығын есере отырып, олар бірнеше жылдан кейін істен шығып, Қазақстан энергия тапшылығын, энергиямен жабдықтаудағы – ең алдымен, тұрғын үйлердегі іркілістермен кездеседі.

## ҚЫМБАТ ЭНЕРГИЯ СЦЕНАРИЙІ

Егер алғашқы сценарий таңдап алынса: қымбат энергетика сценарийі, онда Қазақстанның өнеркәсібі тіптен бәсекеге қабілетсіз болады. Қазақстан экономикасының драйверлері: мұнай-газ саласы және металлургия өте энергия сыйымды болып табылады, ал бұл қазақстандық өнім сәйкесінше қымбат болуына әкеледі. Жалпы қазақстандық экономиканың тиімділігінің төмен болуын ескере отырып, отандық өнім бәсекелестерге қарағанда қымбат болады. Халықтың да жағдайы ауырлайды. Энергияның тарифі өседі, халық түгелдей жылу төлемін төлеуге қабілетті болмайды, ал аумақтың көп бөліктерінде қыста температуралық мәннің ұзақ уақытқа созылатындығын ескере отырып, әлеуметтік наразылықты тудырады.

## 2035 Ж. ЭНЕРГИЯҒА АРНАЛҒАН БАҒАНЫҢ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫ СЦЕНАРИЙІ

Қазақстандық энергетиканың болашағы осы екі модельдің жапсарында қалыптасады. Қазақстанның қазір арзан энергия моделі бар және 2030 жылға қарай өте қымбат энергияға өтеді. Өту баға түзуге дифференциалды тәсілмен жүзеге асырылатын болады. Дифференциалды тәсіл үш негізге құрылады: энергияны кім тұтынады (тұтыну субъектілері), қашан тұтынады (күндіз, кешкі және түнгі тарифтер) және не үшін тұтынады (мақсатты тариф).

ЖЭО, газ турбиналық ЖЭО, сондай-ақ, қуаты 400 МВт дейінгі 3-4 шағын атом станциялары салынып болады.

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭНЕРГЕТИКАСЫ 2035 ЖЫЛҒА ҚАРАЙ ҚАЛАЙ ӨЗГЕРЕДІ?

### 1. ЖЭО-дан микрогенерацияға және өтпелі энергетикаға:

- ▶ ЖЭО төмен көміртекті технологиялар
- ▶ Күн және жел генерациялары санының өсуі
- ▶ Металлургияда, ауыл шаруашылығында және құрылыстағы генерация
- ▶ Эко-генерациялайтын ауылдар
- ▶ Үйлердің және тұрғындардың микрогенерациясы

### 2. Ашық желілер және жасанды интеллектпен диспетчерлендіру:

- ▶ Ірі және жеке меншік көздерден қатынау бар орталықтандырылмаған желі
- ▶ Энергияны теңгерімдеу және тарату қызметіндегі жасанды интеллект
- ▶ 300МВт көлемінде жинақтаушы қуатты дамыту
- ▶ Екібастұз энергетикалық ХАБ, Еуразиядағы электр энергиясының транзиті

### 3. «Ақылды» тұтыну, энергияны нольдік тұтыну:

- ▶ Үйлерде және кәсіпорындарда тұтынудың «ақылды» мониторингі
- ▶ Базалық тариф және дифференцияланған баға түзу
- ▶ Тұтыну мәдениеті, үздік тәжірибелер байқауы және оларды құру
- ▶ Энергия өнімін жеткізушіні таңдау және арзан немесе қымбат энергияны таңдау



# ЖЭО-ДАН МИКРОГЕНЕРАЦИЯҒА ЖӘНЕ «ӨТПЕЛІ» ЭНЕРГЕТИКАҒА

## 3000 мВт

Электр энергиясына деген қажеттіліктің өсуін өтеу үшін 2023 жылға қарай енгізу қажет

## ШАҒЫН АТОМ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРЫ 400 мВт дейін.

Газ турбиналық электр станцияларын маневрлеуші қуатты құруға және шетелден маневрлеуші қуатты сатып алуға 5 млрд.тг. дейін үнемдеуге мүмкіндік береді

## МЕТАЛЛУРГИЯ, ҚҰРЫЛЫС, АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ

Энергия генерациялайтын болады, оларда энергияны жинауға, генерациялауға және таратуға жауап беретін арнайы бөлімше пайда болады

Көмірді толық қайта өңдеудің инновациялық технологиялары экологиялық қауіпсіз энергетикалық отынды алуға мүмкіндік берді. Осы әзірлемелерді пайдалану тек атмосфераға шығарындыларды біршама азайту аясында энергия өндіруді арттырып ғана қоймай, сондай-ақ, көмір мен қождан әртүрлі металдар мен олардың қорытпаларын алуға мүмкіндік берді. Көмірді қайта өңдеудің мұндай түрінде қолданылатын көмір химиясының жаңа әдістері металлургиялық тәсілден біраз арзанырақ және қоршаған ортаға зиян келтірмейді. Осы технологиялардың таралуы Қазақстанда 1 млрд.тонна жиналған құлқожының проблемасын шешті.

Тұйық ядролық отын циклының шағын атом энергетикасы және газ турбиналық электр станцияларының (және/немесе жоғары температуралы газ реакторлары) базасында маневрлеуші қуаттың жасалған секторы, сондай-ақ, аккумуляторлы жүйелер мен электр энергиясын сақтау жүйесінің (ванадий аккумуляторлары және сымдардың орнына сұйық металдар немесе су) дамыған кешені жаңартылатын электр энергиясының қуаты тұрақсыз болуын және соңғы тұтынушыға дейін энергия құнын оңтайландыру проблемасын шешті.

Елде гибриді генерациялайтын жүйелерді енгізу есебінен ең алдымен дәстүрлі және баламалы электр энергиясын толық үйлестіруге қол жеткізілді: дәстүрлі және баламалы электр және жылу қуатын генерациялау мен тарату тұтыну кестесіне сай болады, ол үшін тұтынушылардың сұраныстарына сүйене отырып орталықтандырылған және автономды тұтынуды үйлестіру арқылы.

Энергетика халық шаруашылығының салаларында (ел экономикасында) және әртүрлі салаларда өтіп жатқан физика-химиялық процестердің шеңберінде босатылатын энергияны ұстау технологияларын енгізу арқылы Қазақстанның өтпелі саласы болды.

Алғашқы өтпелі желілердің бірі болған:

- ▶ металлургиялық және энергетикалық процестердің үйлесуі, энергия алу үшін ілеспе газды пайдалану,
- ▶ өсімдік шикізатын және биомассаны энергияға қайта өңдеу,
- ▶ желдету ағындарының температуралық айырмашылығы, су, шаң, жанама газдардың әлсіз механикалық қозғалысын пайдалану, қызметкерлердің және кеңсе ғимараттарының келіп-кетушілерінің орын алмасуы есебінен пассив энергия алу, сондай-ақ әртүрлі тереңдікте жер әлеуетінің айырмашылығы есебінен (терең жылу коллекторы бар іргетас құрылысы) пассив энергия алу принциптерінде ғимараттарды жобалау және салу.

Энергияны пассив алу технологиялары ірі кәсіпорындарға ғана емес, жеке тұлғаларға да энергияны генерациялауға мүмкіндік береді

Елдің әрбір тұрғыны күнделікті өмір тіршілігіне шаруашылық ету объектілеріне енгізілген микрогенерация мүмкіндіктерінің (аспаптарының, технологияларының) есебінен жеке тұтынуға қажетті энергия көлемімен өзін қамтамасыз етуі қажет

Қазақстанның жаңа генерациялаушы субъектілерінің бірі «ақылды» эко-энергоауылдар/мекендер болды. Эко-энергоауылдың негізгі сипаттамасы - толық циклды, қалдықсыз экологиялық таза шаруашылық. Ашық топырақта және жылыжай кешендерінде дәстүрлі түрде ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіріп-өндірумен қатар эко-энергоауылдар аквадақылдар мен микробалдырлар өсіреді.

Өсімдік қалдықтары, биомасса және микробалдырлар ілеспе/жанама өнімдерді – пластик, құрылыс материалдары (баспаланған блоктар мен плиталар) толығымен энергияға қайта айналдырылады. Энергия алу үшін биоқайта өңдеуді ғана емес, сонымен қатар жергілікті жердің жер бедерінің әртүрлі артықшылықтарын, климаттық аймақтардың айырмашылықтарын қолданады, оған газдандыру, гидротермия, переэтарификация және гидротермиялық сұйылту технологияларын іске асырады.

Энергия алудың баламалы тәсілдерін пайдаланатын жоғары тиімділік эко-энергияауылдарға энергия және жылумен жабдықтауда өз-өзіне жеткілікті болуы керек, сондай-ақ, елдің ішкі және сыртқы нарығына энергия жеткізу. Эко-энергоауылдарды дамыту Қазақстанның шексіз аумағын игеруге, көлік және энергетикалық инфрақұрылымның қолжетімділігін арттыруға, қалалануды азайтуға мүмкіндік берді.

Күн, жел және гидроэнергетиканы дамыту технологиялық қамтамасыз ету секторын - энергетикалық машина жасауды және сервистік қызмет көрсетуді және табиғат жағдайларынан жаңартылатын энергия генераторларының әртүрлі түрлерін оңтайлы пайдалану міндеттерін шешетін болжамды-климаттық секторды құруды талап етті.

### ТҮЙІН:

Генерациялаушы орталықтар ұлғайып жатыр, тек жаңа төмен көміртекті технологиялардағы ірі ЖЭО пайда болып ғана қоймай, жаңа салаларда генерациялаушы орталықтар құрылатын болады: металлургия, құрылыс, ауыл шаруашылығы, биоотын мен микробалдырлар негізінде электр энергиясы мен жылуды генерациялау орталықтары болып табылатын эко-энергия ауылдар құрылатын болады. Ал, төменші деңгейде орталық генерациялаушы желілерге жүктемені түсіре отырып, өз қажеттілігі үшін энергияны өндіретін микрогенерация жүйесі болады.

Таратылған желілерге өту мүмкін - бұл әрбір аудан өзінің жылуы мен энергиясын өндіреді, және сол арқылы энергияны тасымалдауға арналған шығындарды азайтады.

### МИКРОГЕНЕРАЦИЯ

Әрбір объект микрогенерациялық орталық болады: автомобиль, үйдің шатыры, сөмке немесе портфель және т.б.

### ЭКО-ЭНЕРГИЯ АУЫЛДАР

Электр және жылу энергиясын генерациялаудың жаңа субъектісі

Олар энергетика мен АШ технологияларының терең енуін қамтамасыз ететін ауыл шаруашылығын өзгертеді

Бұл бағыт энергетиктер мен биологтардың құзыреттерін араластыру арқылы жаңа кәсіптерін қатарын тудырады

### ЭНЕРГЕТИКА – аралас салалардың даму локомотиві



# АШЫҚ ЖЕЛІЛЕР ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ-ПЕН ДИСПЕТЧЕРЛЕНДІРУ

## ЕКІБАСТҰЗ ЭНЕРГИЯ ТАСЫМАЛДАУ ХАБ

Кеңес үкіметі кезінде құрылды. РФ Сібір өңірлерінің РФ Еуропалық бөлігіне және Орталық Азия арасына энергия тасымалдауға мүкіндік береді

## ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ

Диспетчерлендіру жасанды интеллектке берілетін болады.

## ЭЛЕКТРЛІ КӨЛІКТЕРГЕ АРНАЛҒАН ҚҰЮ ЖЕЛІЛЕРІ

**Е**кібастұз ОЭК көмірді кешенді қайта өңдеу Қазақстан-ды мына бағыттар бойынша электр энергиясын өндіруге және тасымалдауға көш басына шығады:

- ▶ Сібір-Еуропа,
- ▶ Сібір-Орталық Азия

Осы **энергетикалық хабтың** үздіксіз және тиімді жұмысын қамтамасыз ету үшін Қазақстанда ұяшықтар принципі бойынша құрылған **ашық орталықтандырылмаған инфрақұрылымдық энергия желісі** салынған.

Қазақстан таза көмір технологиясының негізінде көмір электр станциялары өндіретін арзан энергияны тасымалдау мен сатуда пайда таба бастайды.

Желіні **диспетчерлендіру мен теңгерімдеу** классикалық өндіруші ЖЭО сияқты, баламалы энергия көздерінің қуатына қатынау рұқсаты бар **жасанды интеллект** негізінде микрогенерацияға дейін жүргізіледі. Желі мемлекет аралық өтуді ғана емес, сонымен қатар халықтың тұрғылықты жерінің климаттық айырмашылықтары мен өндірістік кәсіпорындардың энергия тұтыну кестесіне сәйкес ішкі энергия ағынын қайта таратуды басқарады.

**Дамыған орталықтандырылмаған инфрақұрылымдық желі** соңғы тұтынушылар мен ұсақ көтерме саудагерлер (электрлік өзі сырғанаптындар, жылжымалы фудкорттар, балмұздақ сөрелері) пайдаланатын жабдықтар мен өзге де энергия сыйымды айлабұйымдардың және әртүрлі электр көліктеріне қызмет көрсететін **электр құю станцияларының желісін** дамытуға серпіліс берді. Шағын энергия көлемін сымсыз импульсті беру технологиялары электр құю станцияларынан 50-100 метр қашықтықта шағын сыйымдылықтағы гаджеттерді (ұялы телефондарды және планшеттерді) қуаттауға, тұтынушыны қашықтықтан сәйкестендіруге және жеке шоттан төлемді есептен шығаруға немесе жеке энергия теңгерімінен өткізу арқылы мүміндіктер береді.

### ТҮЙІН:

Ашық және орталықтандырылмаған электр желісі жасанды интеллект негізінде. Ашық желі баламалы генерация көздерінен артық энергияны қабылдауға мүміндік береді: ақылды үйлерден, жаңа генерациялаушы салалардан және микрогенерациядан. Электр желісі тек тасымалдаушы жүйе болып ғана қоймай, жеке автокөлік үшін, сондай-ақ қала көлігі үшін қалаларда құю станцияларының жүйелерін құрады. Көлік жүйесі еуразиялық кеңістік үшін тасымалдаушы жүйе болады және артық арзан энергияны шетелге сатуға мүміндік береді, сол арқылы ҚР жаңа экспорт өніміне - электр энергиясына салымды жүзеге асырады.

# «А АҚЫЛДЫ» ТҰТЫНУ ЖӘНЕ ЭНЕРГИЯНЫҢ НОЛЬДІК ЫСЫРАПТАРЫ

Алыстан өлшеу мен телемеханиканың көмегімен тұрғындар мен кәсіпорындар **энергия тұтынуға ағымдағы мониторинг жасау** мен болжам жасау жүргізіледі. Қазірдің өзінде жаңа үйлерге орнатылатын датчиктердің 100% алыстан өлшенеді. Мысалға, 2025 жылға қарай қайталама тұрғын үй нарығындағы есепке алу аспаптары жаңартылатын болады, деректерді жинау мен өңдеу автоматты режимде жүретін болады. Адамдар өзінің смартфон арқылы деректерге қатынай алады және қашықтықтан режимде смартфон арқылы энергия датчиктерін және өзге де коммуналдық қызметтердің барлық өлшеу датчиктерінің жұмысын басқара алады.

Электр энергиясы адамның базалық қажеттілігі болып танылды және әрқайсысына тегін тұтыну үшін минималды энергия көлемімен кепілдендіретін болады. Тұрғындар/халық **энергияны жеке тұтынудың энергия теңгерімі стандартын** енгізді.

Энергия тұтынудың тегін лимитінен асқан жағдайда есепке алушы жүйе уақыт пен энергия тұтыну мақсатына байланысты **дифференциалды тарифті** қолданады. Энергияны мақсатқа сай тұтыну тариф түзудің маңызды факторы болады: тағам әзірлеу - тариф арзан, интернеттегі серфинг - қымбатырақ. Энергиямен қамтамасыз етуге мұндай тәсіл тұтыну мәдениетін **саналы және ұтымды энергия тұтыну моделіне өзгертеді, энергия тұтынудың жалпы көлемін ынталандыратын болады.**

Үйлерді басқару өзгерді - **энергиямен қамтамасыз ету** объектілері әлеуметтік стандарттар мен энергияны **қайта өндіру мен тұтынудың энергия белсенділігі режимдерін** есепке ала отырып, тұрғын-үй кешендерінің инфрақұрылымын қалыптастырады, бұл тұрғындар үшін энергия құнын арзандатып ғана қоймай, энергия ысыраптарын нольге жеткізуге мүміндік береді.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда және ШОБ энергия тұтынуды басқару жоспарлау мен басқару объектісі болады. Деректерді жинау мен өңдеу ысыраптарды қысқартуға мүміндік береді. Энергия үнемдеудің жаңа материалдарын енгізу энергия пассивті әкімшілік ғимараттарын құруға, өндіру кезінде мақсатты емес жылу ысыраптарын азайтуға мүміндік береді, сондай-ақ энергияның жанама ысырабын пайдалы жағына бұруға мүміндік береді.

### ТҮЙІН:

Алыстан өлшеу мен телемеханика негізіндегі «ақылды» датчиктерді енгізу есебінен энергия тұтынудың мониторинг революциясы тұтыну мәдениетіне жаңа қырынан қарауға мүміндік береді. Энергияны мақсатқа сай тұтынуды анықтау мүмін болады, дифференциаланған бағаларды енгізу мүмін болады, сондай-ақ, орта мерзімді кезеңге тұтынуды жоспарлау. Кәсіпорындар энергия ысыраптарды қысқартады, энергия тиімді болады, ол жалпы экономикаға оң ықпал етеді.

## «АҚЫЛДЫ» ДАТЧИКТЕР

Барлық есепке алу аспаптары оларды қашықтықтан басқару үшін телемеханика элементтерімен және ақпарат жинау датчиктерімен **жарақталатын болады.**

## ЭЛЕКТ ҚУАТЫ ӘЛЕУМЕТТІК КЕПІЛДІК РЕТІНДЕ

Әрбір азаматтың тұтыну үшін минималды тегін электр көлемі болады.

## ЭНЕРГИЯ МЕНЕДЖМЕНТ

Кәсіпорындар үшін міндетті мамандық болады. Бұл мамандық кәсіпорындардағы энергия ысыраптарын басқаруға және қысқартуға мүміндік береді. Оны байқап, пайдалану. Жаңа үлгідегі ПИК пайда болады, олардың жұмысы тұрғын-үй кешенінен энергия белсенді үйге айналдыру шеңберінде құрылатын болады.



A

ЭНЕРГЕТИКАДА  
ТАБЫСТЫ  
МАНСАПҚА  
ЖЕТУ ҮШІН  
НЕНІ ОҚУ ҚАЖЕТ?

6.





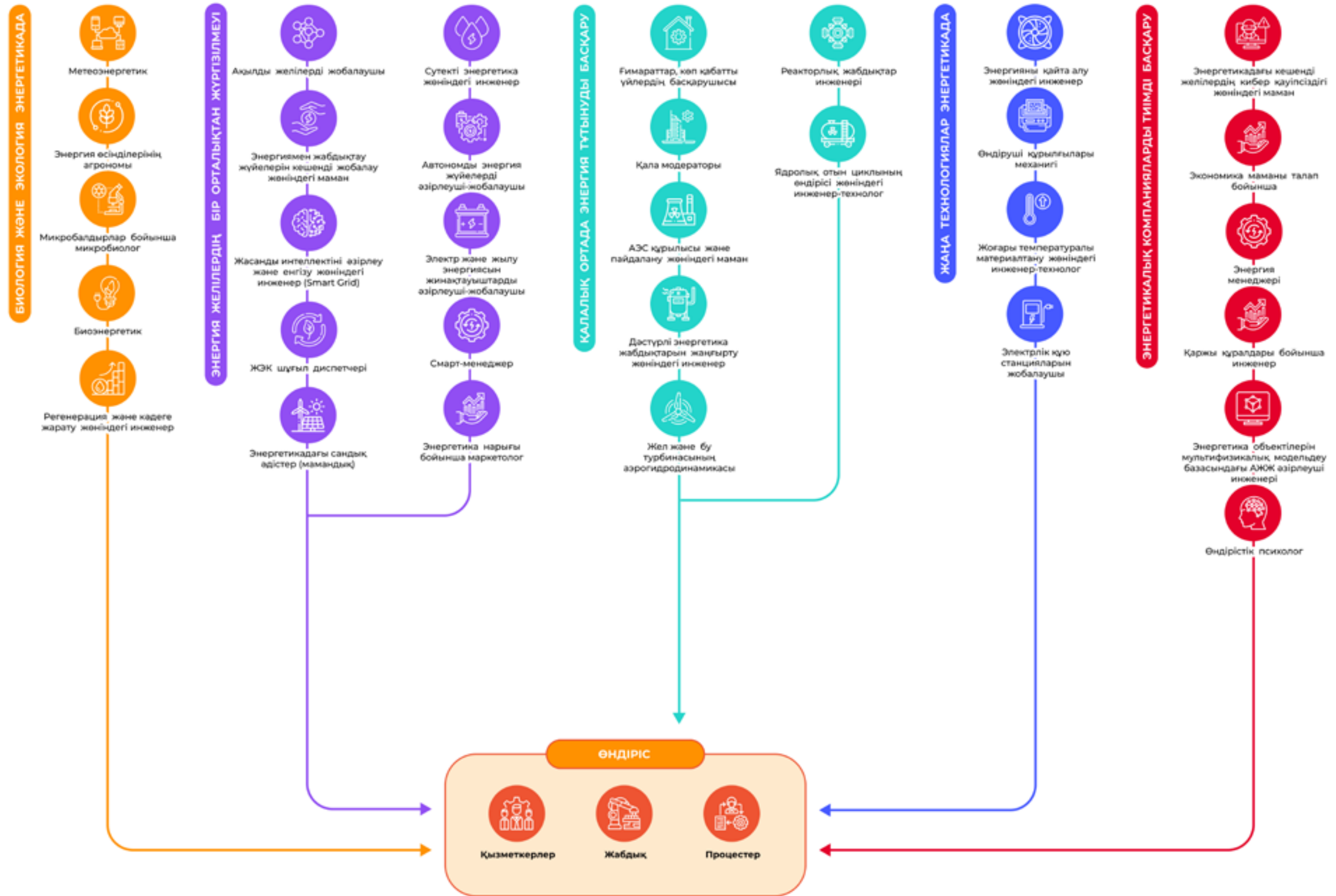
A

ҚР ЭНЕРГЕТИКА  
СЕКТОРЫНЫҢ  
ЖАҢА  
МАМАНДЫҚТАРЫ-  
НЫҢ ТІЗБЕСІ

6.1.









▶ 7.7

## БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯ ЭНЕРГЕТИКАДА



**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2030

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: ауа-райының өзгеруінен теңгерімді энергия қуатындағы қажеттілікті анықтау, өндіретін энергия қондырғыларын орналастыруда экологиялық теңгерімді сақтау.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Ауа-райы болжамының негізінде өндірілетін энергия көлеміне есептеу жүргізу
- ▶ Аймақтың энергия теңгеріміне есептеу жүргізу; энергияның артықшылығын/жетіспеушілігін анықтау
- ▶ Қоршаған орта үшін өндіретін қондырғының қауіпсіздігі туралы және оның осы жергілікті тиімділігі туралы қорытындыны даярлау

## МЕТЕОЭНЕРГЕТИК

- ▶ Баламалы энергетиканың дәстүрлі энергетикадан басты айырмашылығы - баламалы энергияның бірдей өндірілмеуінде және энергияны өндіру нүктелерінің орталықтан-дырылмауында. Дәстүрлі емес көздерден энергияны өндіру тәулік уақытына, табиғат жағдайларына және өзге де факторларға байланысты болады. Жаһандық энергия теңгерімді сақтау үшін теңгерімделген өндіру қуатын жылдам енгізу қажет. Теңгерімдеуші энергияны қанша енгізу қажеттілігін анықтайтын факторлардың бірі ауа-райы мен климаттық факторлар болып табылады: күн қуаты мен жел бағыты, температура және басқалары. Бұл ретте баламалы энергияны өндіруге арналған қондырғылар тіптен экологиялық қауіпсіз болып табылмайды. Олар белгілі бір теріс ықпалға ие болады: шудың, дiрiлдiң шамадан тыс деңгейi, ауыл шаруашылығына келтiретiн залалы және басқалары. Баламалы энергия өндіру қондырғыларын орналастыру нүктелері біршама қағидатты мәнге ие, себебі жел тармақтары мен қараңғылану қондырғылардың ПӘК біршама ықпалын тигізеді.

### ТРЕНДТЕР

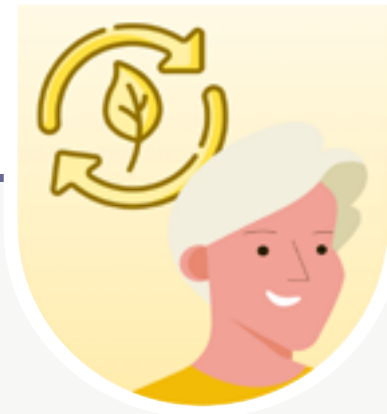
- ▶ Дәстүрлі энергетикаға экологиялық қысымның өсуі
- ▶ Жаңартылатын энергетика негізіндегі өндіруші станциялардың санының өсуі

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Жобаларды және процестерді басқару білігі



▶ 1.2



## ЭНЕРГИЯ ӨСІНДІЛЕРІНІҢ АГРОНОМЫ

**ПАЙДА БОЛУ КӨКЖИЕГІ** ▶ 2025

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: аймақтың табиғи және климат жағдайларына сүйене отырып, энергия өндірісі үшін оңтайлы агродақылдарды айқындау. (Мамандық Қазақстан үшін жаңа болып табылады).

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Аймақтың климаттық және табиғи ерекшеліктерін (топырақтану, климаттану және басқалары) зерттеу
- ▶ Энергия өндіру үшін қолданылатын қолданыстағы агродақылдарға шолу
- ▶ Аймақтар үшін оңтайлы агродақылдарды анықтау: қандай өсімдіктер берік болады, үлкен биомассаны береді, астықты көп береді.

- ▶ Баламалы энергетиканың перспективалы бағыттарының бірі биомассаны пайдалану болып табылады. Бұл үшін белгілі бір агромадениет түрлері пайдаланылады: канар қамысы, жүгері, сұлы, тары, сарықалуен, аюқұлақ және көптеген басқалары. Белгілі бір табиғи және климаттық аймақтары үшін белгілі бір дақыл түрлерін қолдану сай келеді және басқаларының қолданылуы тіпті мүмкін емес. Әртүрлі дақылдар да әртүрлі энергия тасымалдаушылар үшін де қолданылады: биомасса, биодизель, биоэтанол және басқалары. Қажет дақылдан көп астық алу үшін тиісті мамандардың білімі мен дағдылары талап етіледі.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Жаңартылатын энергетика негізіндегі өндіруші станциялардың санының өсуі
- ▶ Микрогенерация қондырғыларының санын арттыру

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАР МЕН БІЛІКТЕР

- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау
- ▶ Клиентке бағдарлану

▶ 1.3



## МИКРОБАЛДЫРЛАР БОЙЫНША МИКРОБИОЛОГ

**ПАЙДА БОЛУ КӨКЖИЕГІ** ▶ 2030

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: қазандықтардың зиянды газдары мен CO<sub>2</sub> жұтып алатын микробалдырлардың сипаттамаларын жақсарту (Мамандық Қазақстан үшін жаңа болып табылады).

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Қазандықтардың зиянды шығарындылары мен CO<sub>2</sub> жұтып алатын микробалдырлардың қасиеттерін зерттеу
- ▶ Аймақтың климаттық жағдайларын, қазандықтардың жергілікті шығарындыларының деңгейі мен құрамын зерттеу
- ▶ Микробалдырлардың жақсартылған қасиеттерімен: астық көп беру, майлылығы, аймақтың климаттық және табиғи ерекшеліктеріне беріктілігі жаңа штаммаларды әзірлеу

- ▶ Микробалдырлар энергетикалық саладағы перспективалы бағыт болып табылады. Микробалдырларды өсіру биотехнологиясының дамуымен тіптен теңіз климаты жоқ аймақтарда мүмкін болады. Көмір электр станцияларының зиянды шығарындыларын жұтып алуға қабілетті микробалдырлар биоотын үшін шикізат болады. Микробалдырлардың басымдығы әлі толық іске асырылмаған, көп астық алудың жаңа штаммалары, климаттық ықпалына беріктілігіне және басқалары әзірленеді.

### ТРЕНДТЕР

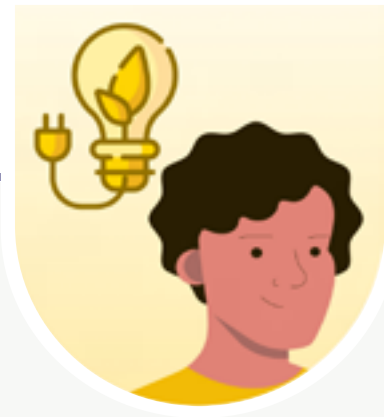
- ▶ Дәстүрлі энергетикаға экологиялық қысымның өсуі

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАР МЕН БІЛІКТЕР

- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау
- ▶ Жобаларды және процестерді басқару білігі



▶ 1.4



## БИОНЕРГЕТИК

**ПАЙДА БОЛУ**  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2025

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: энергия өндіру үшін биомассаны алу (Мамандық Қазақстан үшін жаңа болып табылады).

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Биомассалардан энергия алу технологияларын жасау
- ▶ Биомассаларды алу көздерін анықтау
- ▶ Биомассаны алу технологияларын жаңа жағдайларға бейімдеу
- ▶ Қолданылатын биомассалардан энергия алу үшін оңтайлы энергия қондырғыларды іріктеп алу

- ▶ Жануарлар мен өсімдік қалдықтарынан жаңартылатын энергия көздерінің биомассасы. Биомассадан алынатын энергия көздері өте әртүрлі: ағаштар және шөптік өсімдіктер, дәнді дақылдар мен дәнді дақылдар, су және теңіз өсімдіктері, қи және ақпасу, боқтық және басқалары. Болашақтың маманына биомассаны арзан толтыру көздерін анықтау, олардан алынатын энергияның ПӘК жетілдіру, бар технологиялар мен жабдықтарды жергілікті жағдайға бейімделу талап етіледі.

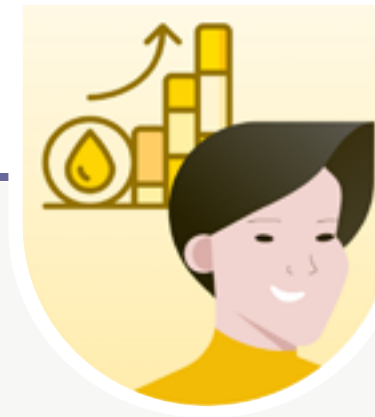
### ТРЕНДТЕР

- ▶ Жаңартылатын энергетика негізінде өндіруші станциялардың санының өсуі

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау
- ▶ Жобаларды және процестерді басқару білігі
- ▶ Ұқыпты өндіріс

▶ 1.5



## РЕГЕНЕРАЦИЯ ЖӘНЕ КӘДЕГЕ ЖАРАТУ ЖӨНІНДЕГІ ИНЖЕНЕР

**ПАЙДА БОЛУ**  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2025

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: энергетикалық өндіріс қалдықтарын пайдалы компоненттерін ала отырып, не болмаса зиянды заттардың минималды эмиссиясымен кәдеге жарату.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Энергетикалық компаниялардың қалдықтарына және қайталама өнімдеріне аудит
- ▶ Қалдықтарды эмиссиялық емес кәдеге жарату технологияларына мониторинг
- ▶ Өзінің кәсіпорны үшін технологияларды таңдау және бейімдеу
- ▶ Регенерация және кәдеге жарату процестерін бақылау

- ▶ Энергетикалық компаниялар, бірінші кезекте, көмір станциялары көп қалдықтар шығарады. Қоршаған ортаға түсетін жүктеме өсуде. Сонымен қатар, бар қалдықтарды тек қайта өңдеп ғана қоймай, сондай-ақ, олардан нарықта сұранысқа ие болатын бұйымдарды өндіре отырып, қосымша табыс табуға болады.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Дәстүрлі энергетикаға экологиялық қысымның өсуі

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау
- ▶ Жобаларды және процестерді басқару білігі
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Клиентке бағдарлану



## 2. ЭНЕРГИЯ ЖЕЛІЛЕРДІҢ БІР ОРТАЛЫҚТАН ЖҮРГІЗІЛМЕУІ



### АҚЫЛДЫ ЖЕЛІЛЕРДІ ЖОБАЛАУШЫ

- ▶ Энергия желілерді бір орталықтан жүргізу, елдегі энергия тұтынудың өсуі диспетчерлік қызметтердің пайда болған жағдайлармен бірден шұғыл айналыса алмайтындығына әкеледі. Диспетчерлендіру жүйесі цифрлық интеллектуалды шешімдерді күшейтуді талап етеді. Әлемдік тәжірибеде «Smart Grid» «ақылды» желілерін құру бағыты танымалдылықты алды. Мұндай желілерді жобалау мен оларды қолданыстағы диспетчерлендіру жүйелеріне біріктіру өндірушіден бастап соңғы тұтынушыға дейін барлық кезеңдерде энергияны тиімді тарату, автоматтандыру мен мониторинг жасайды қамтамасыз етеді.

**ПАЙДА БОЛУ**  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2025

#### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Бірнеше құзыреттер бағытын біріктіру: IT, әлеуметтану, инженерлік жүйелер.

#### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Ағымдағы міндеттерді шешу үшін желіге біріктірілетін объектілерді анықтау
- ▶ Міндеттерді шешу үшін қажетті ақпараттың шығыс параметрлерін анықтау
- ▶ Датчиктер мен ақпарат беретін өзге құрылғыларды орналастыру нүктелерін анықтау
- ▶ Алынатын ақпаратты өңдеу үшін бағдарламалық жасақтаманы таңдау
- ▶ Желілерді тұрақты түрде жетілдіру

#### ТРЕНДТЕР

- ▶ Желілерді басқару және мониторинг жасау құрылымын жақсарту, ақылды технологияларды енгізу

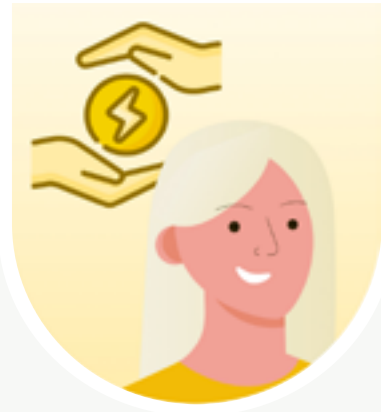
#### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау
- ▶ Жобаларды және процестерді басқару білігі
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Бағдарламалау. Робот техникасы. Жасанды интеллект



▶ 2.2

## ЭНЕРГИЯМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІН КЕШЕНДІ ЖОБАЛАУ ЖӨНІНДЕГІ МАМАН



**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2030

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Дәстүрлі және баламалы энергетиканы үйлестіру мүмкіндігімен энергиямен жабдықтау жүйелерін кешенді жобалау.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Жобаланатын объектінің энергиямен жабдықтауының мүмкін көздерін анықтау
- ▶ Энергиямен жабдықтау көздерін таңдаудың техника-экономикалық негіздемесін даярлау
- ▶ Дифференциалды энергия көздерінен (дәстүрлі және баламалы) энергиямен жабдықтау жобасын әзірлеу.

- ▶ Болашақтың энергетикасының айрықша сипаттамаларының бірі - бір тұтынушы үшін әртүрлі энергия көздерінен энергия өндіру. Цехтағы электр пештерінен шығатын жылу, механизмдердің жұмысынан кинетикалық энергия және т.с.с., мұның барлығы энергия көзі болуы мүмкін, оның есебінен жеке қажеттіліктердің бөлігін қамтамасыз етуге, энергиямен жабдықтау үшін үнемдеуге, экологиялық жүктемені азайтуға болады. Бұл саладағы маманға «қол астындағы» энергия көздерін іздеу үшін шығармашылық және өнертапқыштықты үйлестіру қажет болады, және сонымен бірге, мұндай көздердің экономикалық мақсатқа сай екендігін бағалау үшін инженерлік дағдыларға ие болуы қажет.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Желілерді басқару және мониторинг жасау құрылымын жақсарту, ақылды технологияларды енгізу
- ▶ Энергия тиімділікті арттыру

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау
- ▶ Жобаларды және процестерді басқару білігі
- ▶ Сурет салу шығармашылығының дағдылары

▶ 2.3

## ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕК- ТІНІ ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ЕНГІЗУ ЖӨНІНДЕГІ ИНЖЕНЕР



**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2025

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: жасанды интеллектіні әзірлеу.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Өндірістік және басқару процестері жайлы келіп түсетін ақпаратқа талдау жасау
- ▶ Жасандық интеллектінің шешім қабылдау алгоритмдерін әзірлеу
- ▶ Жасанды интеллектінің жұмысына талдау жасау және жетілдіру

- ▶ Жасанды интеллект өнеркәсіптегі бірқатар міндеттерді шешуге қабілетті. Оның тізбесі үнемі кеңейіп отырады. Энергетикада жасанды интеллектімен шешілетін бірінші кезектегі міндеттер - энергия тұтынуды басқару және энергия желілерді диспетчерлендіру. Жасанды интеллект құрылымдалмаған деректер көлемін өңдеуге және нақты алгоритмге салынбаған шешімдерді қабылдауға қабілетті.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Желілерді басқару және мониторинг жасау құрылымын жақсарту, ақылды технологияларды енгізу

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Бағдарламалау. Робот техникасы. Жасанды интеллект
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Салааралық байланыс дағдылары



▶ 2.4



## СМАРТ-МЕНЕДЖЕР

**ПАЙДА БОЛУ**  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2025

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: ұйымдастыру процестерінің тиімділігін, еңбек өнімділігін және сапасын арттыру.

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Жеке объектілердің (ғимараттар мен кәсіпорындардың, кварталдардың) энергиямен жабдықталу қауіпсіздігінің мәселелерін шешу
- ▶ Энергетикалық тарифтерге талдау жасау, оларды оңтайландыру жолдарын іздеу
- ▶ Желілік коммуникациялар үшін микрожелілерді пайдалану: максималды тиімділікпен коммуникацияны жүзеге асыру жолдарын таңдау
- ▶ Желідегі таратылған ресурстар жайлы желідегі ақпарат алмасуды қамтамасыз ету

- ▶ Микрогенерация энергиясының технологияларын дамыту белгілі бір аумақтағы көп қабатты үйлерге, кәсіпорындарға, ғимараттар кешендеріне автономды энергиямен жабдықтауға өтуге мүмкіндік береді. Бұл жеке аумақта энергиямен жабдықтау қауіпсіздігінің мәселелерін шешеді. Мұндай желілердің санын арттыру, оларды басқару тиімділігін арттыру өзара жалғанған микрожелілерді құру мүмкіндігін береді. Микрожелілердің бірінде энергия болмаған кезде тұтынушылар көршілес микрожелілерден тұтынуға қосылады. Ел аумағын микрожелілердің алуы, олардың тиімділігін арттыру - жаңа үлгідегі мамандардың міндеті.

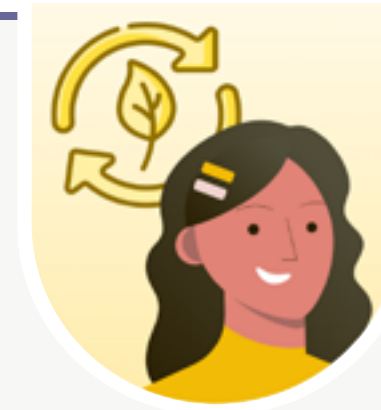
### ТРЕНДТЕР

- ▶ Желілерді басқару және мониторинг жасау құрылымын жақсарту, ақылды технологияларды енгізу
- ▶ Энергия тиімділігін арттыру

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАР МЕН БІЛІКТЕР

- ▶ Бағдарламалау. Робот техникасы. Жасанды интеллект
- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Салааралық байланыс дағдылары

▶ 2.5



**ПАЙДА БОЛУ**  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2025

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: энергия тұтынуды болжау.

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Ауа райының жақын және орташа көкжиекте (30 күнге дейін) даму заңдылықтарын білу
- ▶ Ауа райының өзгеруі жағдайында кәсіпорындардың және тұрғындардың энергия тұтыну заңдылықтарын білуі
- ▶ Ағымдағы ауа райына (2-3 күнге) талдау жасау және 30 күн көкжиегіне ЖЭК энергиясын өндіруге ықпал ететін ауа райының дамуын модельдеу
- ▶ Дәстүрлі генерациялаушы станциялар үшін жоспарлау қажетті болатын теңгерімді қуат пен бар қуаттың арасындағы теңгерімсіздікті есептеу

## ЖЭК ШҰҒЫЛ ДИСПЕТЧЕРІ

- ▶ Жел генераторлары мен күн панельдерімен өндірілетін электр энергиясының үлесінің артуы теңгерімді қуатқа деген қажеттілікті күшейтеді, себебі бұл энергия түрлерін өндіру табиғи және климаттық факторларға тікелей байланысты: желдің болуы, күнтізгі тәулік уақыты және басқа да жағдайлар ең қолайлы деген климаттық факторларға (бұлыңғыр күн болғанда энергия аз өндіріледі, ал басқа бағытқа соғатын күшті жел басқа бағытқа бағытталатын жел генераторының тиімділігін азайтады) қанша энергия өндірілетіндігін болжау қиын болғандықтан қиындайды. Энергия теңгерімділікті қамтамасыз ету үшін тұтынушыларға қанша энергия қажет екендігін анық білу талап етіледі. Бұл болжам қаншалықты егжей-тегжейлі болса (мысалы, белгілі бір күні белгілі бір сағатта қосымша жарық бұлыңғыр күн болғанда қосылатын болады), теңгерімдеуші қуатты пайдалану соншалықты тиімді болады. ЖЭК шұғыл диспетчері күн және жел генерациялаушы станцияларында электр энергиясын өндіру мақсатында қолайсыз жағдайлардың ықтималдылығын бағалау үшін болжау модельдерін (ЖИ) қолданады. Нақтылай алғанда, ол ЖЭК қосалқы станцияларының электр энергиясын өндіруді жоспарлау мен бағалау үшін ауа райы жағдайларын береді. Бұл ЖЭК энергия жүйеге біріктіруді біраз жақсартуға мүмкіндік береді, яғни, энергия өндіру көлемі ұғымы дәстүрлі генерациялаушы станцияларға өз энергиясын ЖЭК болжамдық ауытқуын есепке ала отырып, өндіруді жоспарлауға мүмкіндік береді.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Жаңартылатын энергетика негізінде генерациялаушы станциялар санының өсуі
- ▶ Желілерді басқару және мониторинг жасау құрылымын жақсарту, ақылды технологияларды енгізу

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАР МЕН БІЛІКТЕР

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Аналитикалық ойлау

**Ескертпе:** сарапшылар бұл мамандық бірсарындылықпен сипаттамалады және ұзақ шоғырландыруға қабілеттілік пен ұстау дағдыларын талап ететіндігін атап өткен жөн. Сол себепті бұл мамандық қызықты болуы мүмкін/көбінесе әйелдер үшін, себебі олардың гендерлік айырмашылықтарын ескереді.



▶ 2.6



## ЭНЕРГЕТИКА НАРЫҒЫ БОЙЫНША МАРКЕТОЛОГ

**ПАЙДА БОЛУ**  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2030

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: энергетика нарығының жергілікті перспективаларын анықтау.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Энергетика нарығының жаңа технологиялық тенденцияларын анықтау
- ▶ Энергетикалық компанияның нарықтағы стратегиясын анықтау

- ▶ Болашақтың энергетика нарығы заманауи нарыққа қарағанда әртүрлі. Әртүрлі энергия тасымалдаушылар түрін қолдану, оларды үйлестіру, жаңа технологиялардың пайда болуы, мұның барлығы компанияларға заманауи энергетика нарығы үшін тән емес жағдайларға бейімделуге қабілетті стратегиясын әзірлеуді талап етеді.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Ірі энергетика монополистерінің қызметін шектейтін нарықты ырықтандыру және бәсекелестіктің пайда болуына әкеледі.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Клиентке бағдарлану

▶ 2.7



## СУТЕКТІ ЭНЕРГЕТИКА БОЙЫНША ИНЖЕНЕР

**ПАЙДА БОЛУ**  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2030

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: сутекті және сутек құрамды қосылыстарды энергия өндіру үшін қолдану. (Мамандық Қазақстан үшін жаңа болып табылады).

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Сутек пен сутек құрамды қосылыстарды алу технологиялары
- ▶ Сутекті үнемді түрде алу жөніндегі жабдықтарды әзірлеу
- ▶ Кәсіпорындарда сутек энергетикасының технологияларын қолдану

- ▶ Сутек бүгінгі күні экологиялық ең таза энергия тасымалдаушылар болып табылады, оны климаттық, табиғи және өзге де факторларды ескерусіз қолдануға болады. Сутекті энергетика қазір жаңартылатын энергетиканы өндірудің қолайлы қондырғыларында өндірілетін артық электр энергиясының артық энергиясын жинаушы ролін атқарады. Сутекті алу үшін қолданылатын артық энергия электр энергиясы жетпеген кезде (қараңғы тәулік уақыты, желсіз күндер және т.с.с.) қолданылады. Шешу қажет болатын басты міндет – сутек өндірісінің өзіндік құнын азайту.

### ТРЕНДТЕР

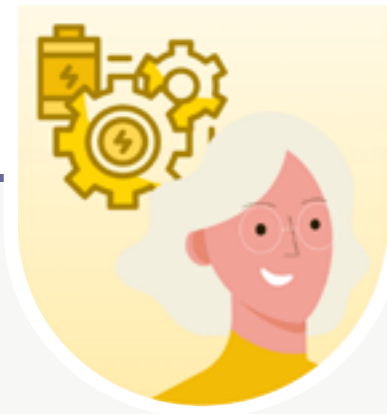
- ▶ Дәстүрлі энергетикаға экологиялық қысымның өсуі
- ▶ Энергия жинаудың жоғары тиімді жүйелерін дамыту

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау



▶ 2.8



## АВТОНОМДЫ ЭНЕРГИЯ ЖҮЙЕЛЕРДІ ӘЗІРЛЕУШІ-ЖОБАЛА- УШЫ

**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2025

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: жеке тұтынушы үшін автономды энергия жүйелерді жобалау.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Баламалы энергетика көздеріне шолу
- ▶ Қажетті энергияны есептеу
- ▶ Баламалы энергияны алу қондырғыларының кешенін таңдау
- ▶ Энергия алу ұсынатын техника-экономикалық негіздемені дайындау

- ▶ Энергетикалық сала аз орталықтандырылған болып келе жатыр. Үлкен ЖЭО орнына жинақы энергия қондырғылары келеді, салаға өтудің кіру бөгеуі біртіндеп жақын уақытта бір миллион долларға дейін азаяды. Энергия өндірушілер ірі кәсіпорындар, шағын елді мекендер болады. Жергілікті жағдайларға сай және нақты тұтынушы үшін бейімделетін генерация технологиясын таңдау жөніндегі жұмыс қажет болады.

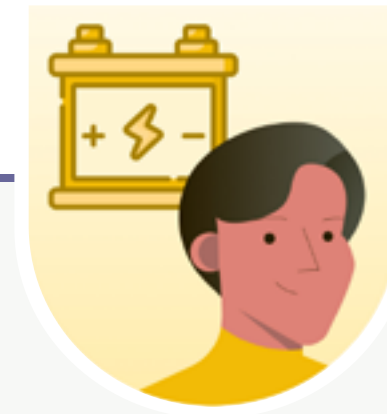
### ТРЕНДТЕР

- ▶ Микрогенерация қондырғыларының санын арттыру
- ▶ Жаңартылатын энергетика негізіндегі генерациялаушы станциялар санының өсуі

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Жобаларды және процестерді басқару білігі

▶ 2.9



## ЭНЕРГИЯ ЖӘНЕ ЖЫЛУ ЭНЕР- ГИЯСЫН ЖИНАҚТАУЫШТАР- ДЫ ӘЗІРЛЕУШІ-ЖОБАЛА- УШЫ

**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2025

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: энергия өндірудің жүйелерін әзірлеу.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Электр- және жылу энергиясын жинау құрылғыларын зерттеу
- ▶ Энергия жинау жүйелерінің (сыйымдылығы жоғары аккумуляторлардың, жылу жинағыштардың, сермерлердің және басқалардың) қасиеттерін жақсарту жөніндегі қолданбалы зерттеулер
- ▶ Нақты бір объектілерге тапсырыспен электр-және жылу энергиясын жинау құрылғыларын жобалау

- ▶ Энергияны жылу- және жел генераторларымен өндіру қуат шегінде өндірілетін және ең көп қажеттілік кезінде тұтыну, артық энергияны жинау жүйелерін дамытуды өзекті етеді. Бейінді емес кәсіпорындардың және шағын елді мекендердің энергия өндіруі де энергияны жинау жүйелеріне деген сұранысты арттырады. Жобалаушыға пайдаланылатын энергия көздеріне, олардың санына, тұтыну құрылымына, сақтау уақытына және энергия беру қашықтығына сүйене отырып, энергия жинаудың біршама үнемді тәсілін қамтамасыз ету қажет

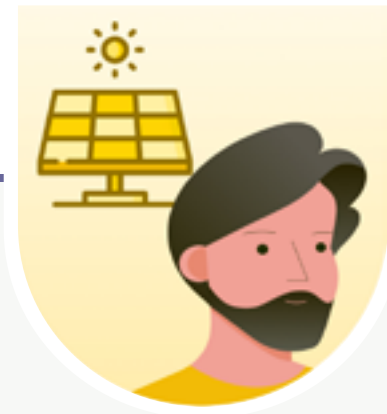
### ТРЕНДТЕР

- ▶ Энергия жинаудың тиімділігі жоғары жүйелерін дамыту

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Жобаларды және процестерді басқару білігі
- ▶ Ұқыпты өндіріс

▶ 2.10



**ПАЙДА БОЛУ**  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2030

**МАМАНДЫҚТЫҢ**  
ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: дәстүрлі және баламалы энергия қондырғыларының кешенін диспетчерлендіру.

**БАСТЫ**  
құзыреттері

- ▶ Дәстүрлі, атом және баламалы энергетикадан тұратын кешенді диспетчерлендіруді жүзеге асыратын нейрожелілерді оқу
- ▶ Әртүрлі көздерден энергия алу құнын есептеу
- ▶ Энергия үздіксіз жабдықтауды қамтамасыз ету

## ЭНЕРГЕТИКАДАҒЫ САНДЫҚ ӘДІСТЕР

- ▶ Қазақстанда энергетика әртараптандырылады. Басым түсетін ЖЭО басқа баламалы көздерден энергия үлесі біртіндеп өсіп келе жатыр, атом электр станцияларын салу мәселесі қаралып жатыр. Бұл ретте әртүрлі энергия көздерді пайдалану теңгерімін сақтау қажет және энергиямен қамтамасыз етудің үздіксіздігін қамтамасыз ету.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Желілерді басқару және мониторинг жаса құрылымын жақсарту, ақылды технологияларды енгізу

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Жобаларды және процестерді басқару білігі
- ▶ Бағдарламалау/Робот техникасы/Жасанды интеллект

# 3. ҚАЛАЛЫҚ ОРТАДА ЭНЕРГИЯ ТҰТЫНУДЫ БАСҚАРУ





▶ 3.1



## ФИМАРАТТАР, КӨП ҚАБАТТЫ ҮЙЛЕРДІҢ БАСҚАРУШЫСЫ

**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2025

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: тұрғындарға энергия тұтыну мәселелері бойынша кеңес беру.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Тұтынушылардың тұрмыста қолданатын энергия тұтыну деңгейін зерттеу: тұрмыстық техника, жылытқыштар, электрлік құрал және т.б.
- ▶ Дифференцияланған тарифтердің, энергия тұтыну квоталарының, белгілі бір аудандардың тұрғындарының тұрмыстық қажеттіліктерін сипаттау негізінде оңтайлы тұтыну режимдерін анықтау
- ▶ Біршама үнемді тұтынушыларды, тұрмыстық техниканы пайдаланудың оңтайлы уақыты бойынша ұсыныстарды әзірлеу

- ▶ Энергия құнының өсуі сараланған және ұқыпты өндірістің қажеттілігіне әкеледі. Тұтыну саласындағы маман тұтынушылар үшін энергия тарифтері төмен кезеңді анықтай алады, ұқыпты тұтыну жөніндегі ұсыныстарды жасай алады. Тұрмыстық техниканы таңдау үлкен, адам энергия тұтыну деңгейін бағалауға үнемі мүмкіндігі бола бермейді. Көп қабатты үйлер үшін энергия тиімділікті арттыру жөніндегі ұсыныстар пайдалы болады. Сол себепті мұндай мамандардың қызметіне сұраныс өсетін болады.

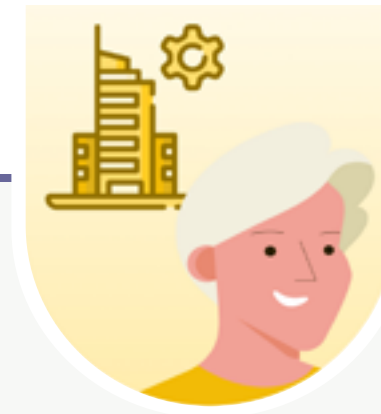
### ТРЕНДТЕР

- ▶ Электр энергиясы құнының әлемдік өсуі

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау
- ▶ Ұқыпты өндіріс

▶ 3.2



## ҚАЛА МОДЕРАТОРЫ

**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2030

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: энергия тұтыну саласындағы қала тұрғындарының жүйелі ойлауының өзгеруі

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Энергия тұтынудың қабылданған саясатынан халықпен жұмыс істеу тұжырымдамасын әзірлеу
- ▶ Энергия үнемшілдікті насихаттау бойынша іс-шаралар жобаларын әзірлеу
- ▶ Энергияны үнемдеуден тұрғындарға қолайсыздықты азайту жөніндегі іс-шараларды әзірлеу

- ▶ Энергияның құны өсетін болады. Бұл заманауи әлемнің тенденциясы. Барлығына үнемдеу қажет болады: кәсіпорындарға да, жеке тұлғаларға да. Халықтың бір бөлігі үшін бұл көңіл толмаушылықты тудыруы мүмкін. Болашақтың мамандарына энергиямен жабдықтау концепцияларын әзірлеп ғана қоймай, халықпен жұмыс істеп, түсіндіру жұмыстарын жүргізіп, халықтың шиеленісуін азайтуға, энергия үнемдеудің қолайлы жолдарын әзірлеуге қажет болады.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Электр энергиясы құнының әлемдік өсуі

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау
- ▶ Ұқыпты өндіріс

▶ 3.3



## АЭС ҚҰРЫЛЫСЫ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ ЖӨНІНДЕГІ МАМАНДАР

**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2035

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: АЭС жобалау және салу. (Мамандық Қазақстан үшін жаңа болып табылады).

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Техникалық тапсырмаға сәйкес энергия қондырғылардың параметрлерін анықтау
- ▶ АЭС жобаларын әзірлеу
- ▶ АЭС салыну процесін бақылау

- ▶ Атом энергетикасы болашақтың энергетикасының перспективалы бағыттарының бірі. Оның басты артықшылықтары – салыстырмалы түрде құны жоғары емес және өндірілетін энергияның үлкен қуаты. Қазақстан аумағындағы атом электр станциясының қуаты өсіп келе жатқан қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін салыстырмалы түрдегі арзан энергияны қамтамасыз етуі мүмкін.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Атом энергетикасының қолжетімділігі мен қауіпсіздігінің артуы

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау
- ▶ Процестер мен жобаларды басқару білігі

▶ 3.4



## ДӘСТҮРЛІ ЭНЕРГЕТИКА ЖАБДЫҚТАРЫН ЖАҢҒЫРТУ ЖӨНІНДЕГІ ИНЖЕНЕР

**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2025

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Қолданыстағы міндеттерді жеке блокқа шығару, жаңа міндеттерді жекелей шешу: жабдықтарды жаңғырту және бейімдеу.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Қолданыстағы және жаңа жабдықтарды өзара жақсы үйлесуі үшін бейімдеу
- ▶ Қолданыстағы жабдықтарды жаңғырту, жетілдіру, оның өнімділігін, сенімділігін, беріктігін арттыру

- ▶ Кәсіпорындарда бір уақытта әртүрлі буынның жабдықтары пайдаланылады. Техникалық сипаттамаларындағы айырмашылық теріс салдарға әкеп соғады. Егер әртүрлі технологиялық буын жабдықтарын бір технологиялық тізбекке біріктіретін болсақ, онда жаңа жабдықтың артықшылықтарын пайдалану мүмкіндіктері қысқарады. Әсіресе, бұл телеметрия, процестерді цифрландыру, қашықтықтан басқару мүмкіндіктеріне қатысты. Ескірген жабдық қосымша операторларды талап етеді, олар қол режиміндегі оның үйлесімділігін қамтамасыз етеді. Мұндай сәйкессіздікті жоюды белгілі бір мамандар атқарады.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Энергия тиімділікті арттыру

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Ұқыпты өндіріс
- ▶ Процестер мен жобаларды басқару білігі



▶ 3.5

## ЖЕЛ ЖӘНЕ ГУДРО- ТУРБИНАНЫҢ АЭРОГИДРОДИНА- МИКАСЫ



**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2025

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттердің шешімі: турбиналарға қызмет көрсету.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Турбиналарды дайындау
- ▶ Турбиналарды пайдалану
- ▶ Турбиналарға сервистік қызметтік көрсету

- ▶ Турбиналар энергетиканың әртүрлі салаларында қолданылады: жылу станциялары, гидростанциялар, газ турбиналары және басқалары. Жел энергетикасының таралуымен турибаналарға қызмет көрсету және жөндеумен айналысатын мамандарға сұраныс артады. Жел қондырғыларының кең қуат спектрі бар, сәйкесінше, білікті мамандардың қызмет көрсетуін талап ететін турбиналардың тізбесі үлкен.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Жаңартылатын энергетика негізінде өндіруші станциялардың санының өсуі

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау

▶ 3.6

## РЕАКТОРЛЫҚ ЖАБДЫҚТАР ИНЖЕНЕРІ



**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2030

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттердің шешімі: реакторларға қызмет көрсету, олардың түріне қарамастан: атом, биомассалық, медициналық, ғарыштық және т.б.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Реакторлық жабдықтарға диагностика жасау
- ▶ Реакторларға қызмет көрсету және жаңғырту жөніндегі іс-шараларды әзірлеу

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Жаңартылатын энергетика негізіндегі өндіруші станциялар санының өсуі

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Жүйелі ойлау

▶ 3.7



## ЯДРОЛЫҚ ОТЫН ЦИКЛЫНЫҢ ӨНДІРІСІ ЖӨНІНДЕГІ ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ

**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2035

**МАМАНДЫҚТЫҢ  
ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ**

- ▶ Жаңа міндеттердің шешімі: ядролық отынды әзірлеу (Мамандық Қазақстан үшін жаңа болып табылады).

**БАСТЫ  
ҚҰЗЫРЕТТЕРІ**

- ▶ Ядролық отынды дайындау процестерін әзірлеу
- ▶ Ядролық отынды алудың технологиялық процестерін бақылау

- ▶ Қазақстан аумағында болжанып отырған АЭС құрылысы оны ядролық отынмен қамтамасыз етуді талап етеді. Мұндай өндіріс технологиялардың күрделі болуынан бірнеше елдерде жергілікті етілген. Қазір уранды байытудың күрделі процедураларынсыз ядролық отынды алу технологияларын әзірлеу жүргізіліп жатыр. Бұл Қазақстанға ядролық отынмен қамтамасыз ету мәселелерінде толығымен тәуелсіз болуға мүмкіндік береді.

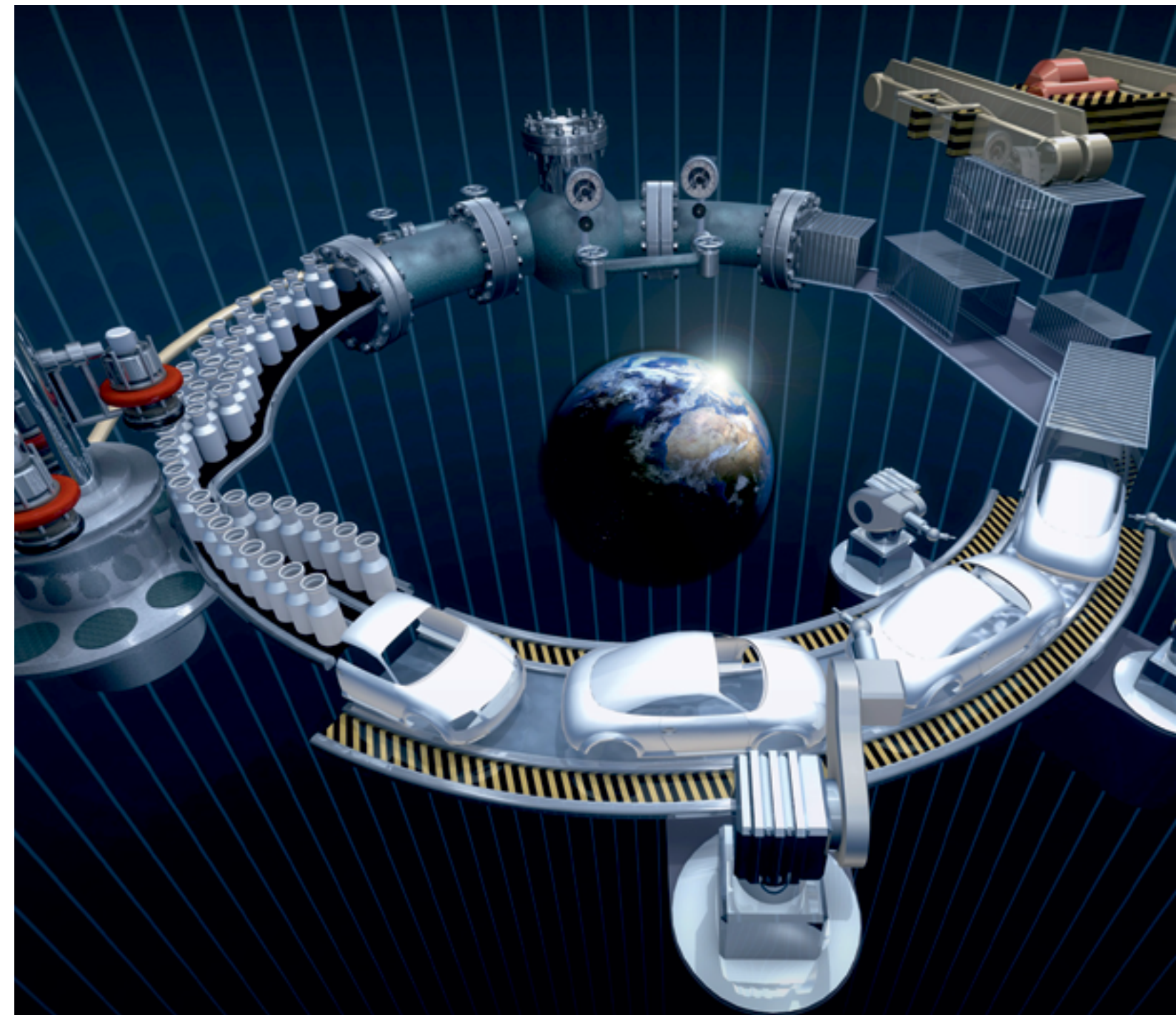
**ТРЕНДТЕР**

- ▶ Атом энергетикасының қолжетімділігі мен қауіпсіздігін арттыру

**КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН  
ДАҒДЫЛАР МЕН БІЛІКТЕР**

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау

## 4. ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЭНЕРГЕТИКАДА





▶ 4.1



## ЭНЕРГИЯНЫ ҚАЙТА АЛУ ЖӨНІНДЕГІ ИНЖЕНЕР

**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2025

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттердің шешімі: қолжетімді энергияны сақтау және пайдалы қолдану.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Объектіге аудит: қолжетімді энергия көздерін (адам денесінің жылуы, жұмыс істеп тұрған жабдықтың жылуы және т.б.) анықтау, оны бағалау (қолжетімділік көлемі мен кезеңі).
- ▶ Объектіні энергиямен қамтамасыз ету жобаларын әзірлеу: өтелетін қажеттілік көлемі, энергияны пайдалану кезеңі (таңертең, кеш, жаз, өндірістік цикл және т.б.)
- ▶ Энергияны қайта алу жөніндегі жабдықтарды іріктеп алу

- ▶ Адамның қызметі көп мөлшерде жеткілікті жылу шығаруға әкеледі. Адамның денесі жылуды үнемі шығарып отырады, өнеркәсіптік жабдық та қазір пайдаланылмайтын көп жылуды шығарады. Сонымен бірге, ол тұрғын үйлерді, өндірістік үй-жайлардың ғимараттарын және ауыл шаруашылық объектілерін жылыту үшін пайдаланылуы мүмкін. Энергияны қайта алу технологиялары қазірдің өзінде Батыста энергия пассив деп аталатын үйлерді жобалау үшін қолданылады. Энергияға деген бағаның өсуі, энергияны қайта алу жағдайларында өнеркәсіптік және азаматтық тұтынушылар үшін перспективаға ие болады.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Электр энергиясы құнының әлемдік өсуі
- ▶ Энергия тиімділікті арттыру

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау
- ▶ Процестер мен жобаларды басқару білігі

▶ 4.2



## ЭЛЕКТРЛІК ҚҰЮ СТАНЦИЯЛАРЫН ЖОБАЛАУШЫ

**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2030

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттердің шешімі: электрлік құю станцияларын жобалау.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Электрлік құю станцияларының жобаларын әзірлеу
- ▶ Талап етілетін электр энергиясының көлемін алу шарттарына келісім алу
- ▶ Электрлік құю станцияларын салу процесін бақылау

- ▶ Электр көліктерді дамыту құю станцияларының желілерін ұлғайтуды талап етеді. Мамандар шешетін маңызды мәселелер - құю станцияларының үлкен көлемдегі энергиямен қамтамасыз етілуі, оның ішінде аудандардың электр энергиясын өндірудің ірі көздерінен қашықтықтағы қамтамасыз етілуі.

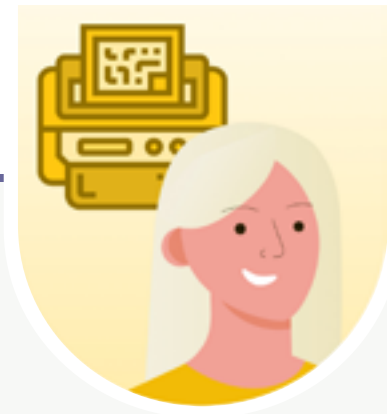
### ТРЕНДТЕР

- ▶ Дәстүрлі энергетикаға экологиялық қысымның өсуі
- ▶ Энергияны жинаудың жоғары тиімді жүйелерін дамыту

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау
- ▶ Процестер мен жобаларды басқару білігі

▶ 4.3



## ӨНДІРУШІ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫҢ МЕХАНИГІ

**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2030

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттердің шешімі: энергия өндірудің жаңа материалдары мен жаңа тәсілдерін әзірлеу.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Энергия өндіруші қондырғыларда пайдаланылатын материалдардың физикалық қасиеттерін өзгертуді түпкілікті зерттеу
- ▶ Энергия өндіру саласындағы түпкілікті зерттеулер

- ▶ Дәстүрлі энергетикаға салынатын шектеулер, баламалы энергетиканың таратылған көздерінің жоғары құны: жел және күн, жаңаны іздеуге мәжбүрлейді, энергия көздері, баламалы, біршама арзан және экологиялық өндіру тәсілдері. Бұл энергетикалық саланың маңызды аясы.

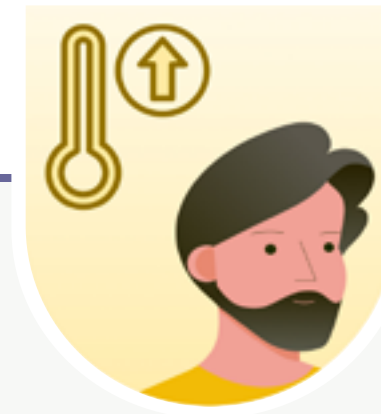
### ТРЕНДТЕР

- ▶ Жаңартылатын энергетика негізінде өндіруші станциялар санының өсуі

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Экологиялық тұрғыдан ойлау
- ▶ Процестер мен жобаларды басқару білігі

▶ 4.4



## ЖОҒАРЫ ТЕМПЕРАТУРАЛЫ МАТЕРИАЛТАНУ ЖӨНІНДЕГІ ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ

**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2030

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттердің шешімі: жоғары температураның (1000 градусқа жуық) әсеріне берік материалдарды әзірлеу.

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Жоғары температураға, газдарға, агрессивті ортаға берік материалдар өндірісінің технологияларын әзірлеу
- ▶ Жабдықтарды қорғау үшін қорғаныс материалдарын, жоғары температуралы ықпалдан конструкцияларды қорғау үшін әзірлеу

- ▶ Энергетика саласындағы технологиялық өзгерістер, мысалы, будың тым шекті параметрлерінде және басқаларында жұмыс істейтін энергия қондырғыларды пайдалану 1000°C дейінгі температураның әсеріне берік материалдарды қолдануды қажет етеді. Мұндай материалдарды әзірлеу сала үшін перспективалық бағыттардың бірі болады.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Энергия тиімділікті арттыру

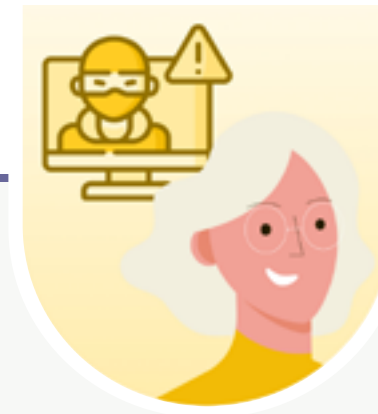
### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Көркем шығармашылық дағдылары
- ▶ Салааралық байланыс дағдылары



# 5. ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ КОМПАНИЯЛАРДЫ ТИІМДІ БАСҚАРУ

▶ 5.1



**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2025

## МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттердің шешімі: желідегі деректерді қорғау. (Мамандық Қазақстан үшін жаңа болып табылады).

## БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Желі қауіпсіздігі жүйелерін тестілеу, әлсіз жерлерін анықтау
- ▶ Қауіпсіздік жүйелерінің алдын алу
- ▶ Желілерге мониторинг жасау, қауіпсіздікке түсетін қауіпті бұрынырақ анықтау
- ▶ Құқық қорғау органдарына кибер шабуылдар жайлы ақпарат беру

## ЭНЕРГЕТИКАДАҒЫ КЕШЕНДІ ЖЕЛІЛЕРДІҢ КИБЕР ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӨНІНДЕГІ МАМАН

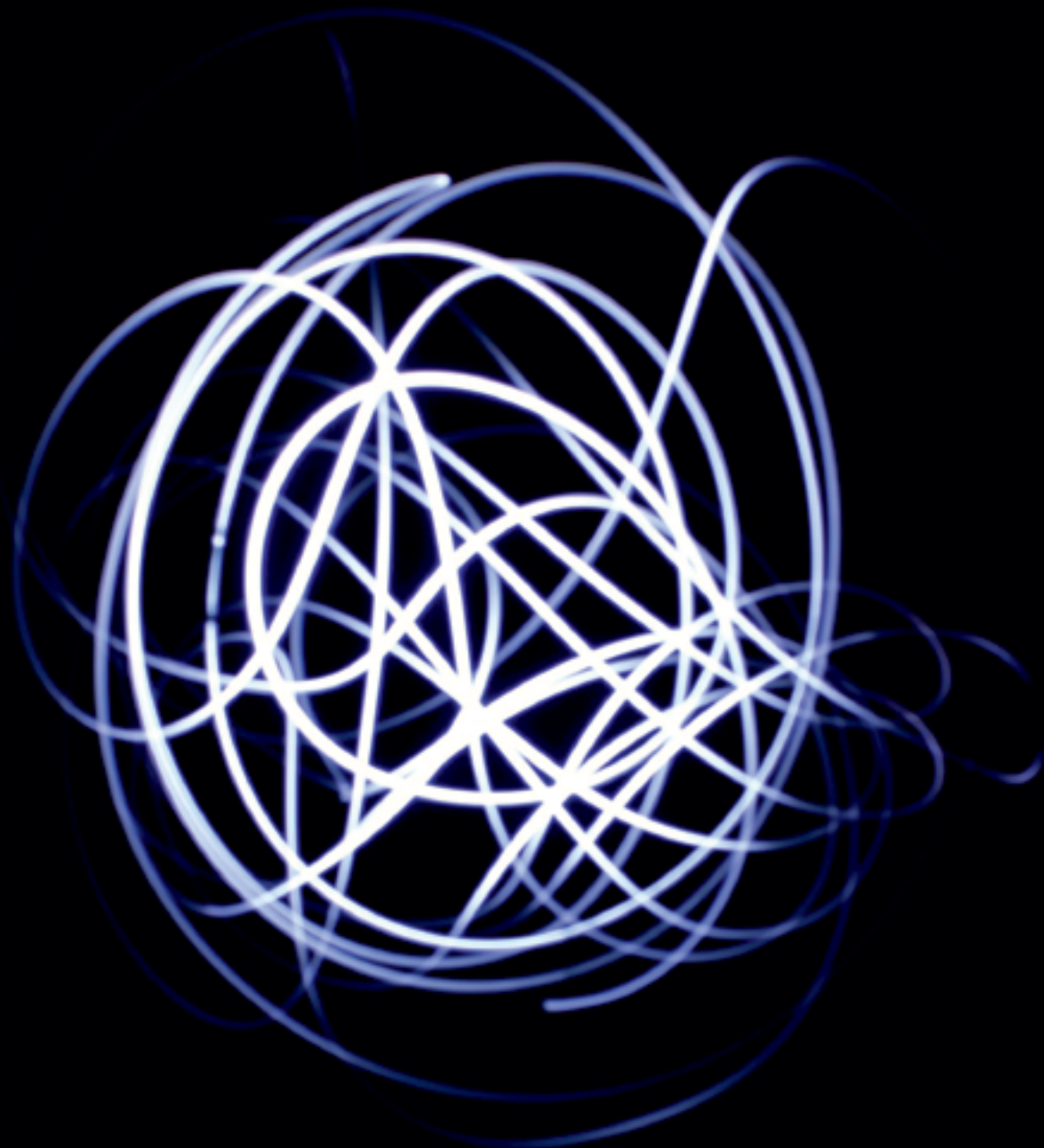
- ▶ Цифрландыруды дамыту, желіде сақталатын деректер көлемінің артуы залал келтіруге ниетті қастық ойлаушылардың қатарын арттырады. Жаһандық диспетчерлендіру жүйесіне кибер шабуыл болған жағдайда аймақтың немесе бүкіл мемлекеттің энергиямен қамтамасыз етілуіне өте орасан залал келтіруге болады. Әсіресе, қыс мезгілінде үздіксіз режимде жұмыс істейтін стратегиялық мәні бар кәсіпорындар үшін келтірілетін залал үлкен болады. Кибер қылмыспен күрес энергетикалық саланың бір бөлігі болады.

## ТРЕНДТЕР

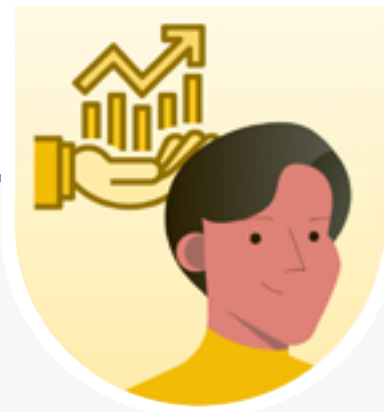
- ▶ Желілерді басқару және мониторинг жасау құрылымын жақсарту, ақылды технологияларды енгізу.

## НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ навыки и умения

- ▶ Жүйелі ойлау
- ▶ Бағдарламалау. Робот техникасы. Жасанды интеллект



▶ 5.2



## ЭКОНОМИКА МАМАНЫ ТАЛАП БОЙЫНША

**ПАЙДА БОЛУ**  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2025

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Әртүрлі міндеттерді үйлестіру: басқа тараптың мамандарын энергетикалық кәсіпорындардың бейінді емес міндеттерін шешуге тарту; әртүрлі салалардағы құзыреттерінің кең аясы: құрылыс, заңнамалар, сатып алулар, инженерия және т.б.

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Қажетті тараптық бейінді емес дағдыларға қажеттілікті анықтау
- ▶ Мердігерлер үшін техникалық тапсырмаларды әзірлеу
- ▶ Мердігерлерді іздеу және тарту
- ▶ Мердігерлердің тапсырмаларды орындауын бақылау

- ▶ Энергетикалық компаниялар, ірі ұйымдар, оларға бейінді емес міндеттерді шешуге әртүрлі бейіндік емес мамандар кезеңді түрде талап етіледі. Техникалық тапсырманы қалыптастыру үшін, әлеуетті жеткізушілермен байланыс орнату үшін энергетика саласында да, құқықтану, ақпараттық технологиялар, сатып алулар және басқараларымен байланысты салаларда білімі бар кең бейіндегі мамандар қажет болады. Бұл жеткізушіні білікті түрде іріктеп алуға және сапалы қызметтерді алуды қамтамасыз етеді.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Энергия тиімділікті арттыру.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАР МЕН БІЛІКТЕР

- ▶ Көп тілділік және көп мәдениеттілік
- ▶ Процестер мен жобаларды басқару білігі
- ▶ Салааралық байланыс дағдылары

▶ 5.3



## ЭНЕРГИЯ МЕНЕДЖЕРІ

**ПАЙДА БОЛУ**  
КӨКЖИЕГІ

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ НКЗ жіктегішінде бар
- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: нақты объектінің энергия ағыны деңгейі мен көздерін анықтау. (Мамандық НКЗ бар, бірақ ҚР жеткілікті түрде кең таралмаған: бұл мамандық бойынша Қазақстанның екі колледжінде даярлау жүргізілуде).

### БАСТЫ ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

- ▶ Метеорологиялық жабдықтарды пайдалана отырып, объектінің энергия ысырабы мен энергия тұтыну деңгейлерін зерттеу
- ▶ Жобалау құжаттамасы мен нақты есептеулерді пайдалана отырып, объектінің энергия ысырабы мен энергия тұтынуын зерттеу
- ▶ Энергия ысырабының көздері мен себептерін анықтау
- ▶ Энергия ысырабының деңгейі, көздері, объектінің сәйкестілігі/сәйкессіздігі сипатталатын объект үшін қорытынды даярлау

- ▶ Электр энергиясы құнының өсуі үнемдеу қажеттілігіне әкеледі. Ең қарапайым және ауырсындырмайтын үнемдеу тәсілі - энергия ысырабын қысқарту. Бұл үшін білім, жабдықтар бірлігіне ысырапты анықтау үшін аудит жүргізу қажет болады, яғни, энергияны пайдалы қолданусыз тұтыну. Маман метеорологиялық аспаптарды игерген, құжаттамамен жұмыс істейтін, есептеулер жүргізе алатын болу керек. Алынған нәтижелер ысыраптарды қысқартуға және компания мен жеке тұтынушылардың ақша қаражатын үнемдейтін іс-шараларды әзірлеу үшін қолданылатын болады.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Электр энергиясы құнының әлемдік өсуі
- ▶ Энергия тиімділікті арттыру.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ДАҒДЫЛАР МЕН БІЛІКТЕР

- ▶ Көп тілділік және көп мәдениеттілік
- ▶ Процестер мен жобаларды басқару білігі
- ▶ Салааралық байланыс дағдылары



▶ 5.4



## ҚАРЖЫ ҚҰРАЛДАРЫ БОЙЫНША ИНЖЕНЕР

**ПАЙДА БОЛУ  
КӨКЖИЕГІ** ▶ 2027

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жабдықтарды жаңғырту жөніндегі инвестициялық жобаларды іске асыру үшін бір мамандыққа энергетик пен экономистің міндеттерін үйлестіру

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Техникалық тапсырмаларға сәйкес энергетикалық жабдықты іріктеп алу
- ▶ Сақтандырылған және тұрақты қаржы схемалары бойынша инвестицияларды тарту
- ▶ Инвесторларға өзара пайдалы, түсінікті қаржыландыру схемаларын әзірлеу

- ▶ Қазақстанда энергетикалық жабдықтар өте қатты тозған. Жабдықтарды жаңарту үшін көп ақша қаражаты керек болады. Жағдай Қазақстандағы энергияға төмен тарифтермен қиындайды, оның салдарынан энергетикалық компаниялардың меншік иелері жаңартуға жеткілікті қаражатты жинай алмайды. Жобалардың құны жоғары болғандықтан инвесторлардың тізбесі шектелген, ал саладағы төмен тарифтер оны қаржылық жағынан аз тартымды етеді. Қаржыландыру схемалары мен салаға инвесторларды тарту қажет болады.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Энергия тиімділікті арттыру.

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Көп тілділік және көп мәдениеттілік
- ▶ Процестер мен жобаларды басқару білігі
- ▶ Клиентке бағдарлану
- ▶ Салааралық байланыс дағдылары



▶ 5.5

## ЭНЕРГЕТИКА ОБЪЕКТІЛЕРІН МУЛЬТИФИЗИКАЛЫҚ МО- ДЕЛЬДЕУ БАЗАСЫНДАҒЫ АЖЖ ӘЗІРЛЕУ ЖӨНІНДЕГІ ИНЖЕНЕР



**ПАЙДА БОЛУ**  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2030

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: виртуалды әлемде объектілердің нақты әрекетін модельдеу

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Энергетика объектілерін модельдеу: олардың пішіндері, қасиеттерін, физикалық құрамын беру
- ▶ Әртүрлі ортада, статикада, динамикада және т.б. объектінің әрекеттерін модельдеу
- ▶ Объектіні зерделеу бойынша ұсыныстарды әзірлеу

- ▶ Нақты объектінің моделін жасау жылдам және шағын шығындармен объектінің әртүрлі жағдайларда әртүрлі аяның ықпалымен қалай өзгертіндігін көруге мүмкіндік береді. Әсіресе, бұл энергетикалық кәсіпорындар сияқты үлкен және күрделі жүйелер үшін өзекті.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Желілерді басқару және мониторинг жасау құрылымын жақсарту, ақылды технологияларды енгізу

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Бағдарламалау. Робот техникасы. Жасанды интеллект
- ▶ Процестерді және жобаларды басқару білігі
- ▶ Салааралық байланыс дағдылары

▶ 5.6

## ӨНДІРІС ПСИХОЛО- ГЫ



**ПАЙДА БОЛУ**  
КӨКЖИЕГІ ▶ 2025

### МАМАНДЫҚТЫҢ ЖАҢАШЫЛДЫҒЫ

- ▶ Жаңа міндеттерді шешу: жауапкершілігі жоғары кәсіпорындарда адами факторлардан болатын қателерді қысқарту

### БАСТЫ құзыреттері

- ▶ Жұмыскерлердің психологиялық хал-ахуалына диагностика жасау
- ▶ Адамдардың ұжымда жұмыс істеуге дайындығын анықтау
- ▶ АЭС кәсіпорындарында күрделі жүйелерді басқаруға мамандардың дайындығын анықтау
- ▶ Адами факторлардың себебінен қате қауіпін қысқарту жөніндегі іс-шараларды әзірлеу

- ▶ Зерттеулер көрсеткендей атом электр станцияларындағы көптеген қателердің адами факторлардың себебінен болатындығын көрсетеді. Егер жұмыскерлердің психотиптеріне диагностика жүргізетін болса, олардың үйлесімділігін анықтау, кәсіпорындардағы шиеленістердің алдын алу және ескерту болса, қателердің санын біраз қысқартып, істен шығу немесе авария бағасы өте жоғары болуы мүмкін атом электр станцияларының сенімділігін арттырады.

### ТРЕНДТЕР

- ▶ Атом энергетикасының қолжетімділігі мен қауіпсіздігін арттыру

### КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН дағдылар мен біліктер

- ▶ Көп тілділік және көп мәдениеттілік
- ▶ Адамдармен жұмыс істеу
- ▶ Салааралық байланыс дағдылары





ҚР ЭНЕРГЕТИКА СА-  
ЛАСЫНЫҢ  
ӨЗГЕРЕТІН  
МАМАНДЫҚТАРЫ

6.2.







🕒 2025



01

## ОПЕРАТОР

### ДИСПЕТЧЕР

- ▶ Эртүрлі жабдық түрлерін басқару жөніндегі білікті маман. Іске қосумен, жұмыс күйінде ұстаумен, техникалық қызмет көрсетумен айналысады. Технологиялық процесс барысын бақылайды.

#### ЕСКІРЕТІН ДАҒДЫЛАРЫ

- ▶ Автоматиканы басқару дағдылары

#### ЖАҢА ДАҒДЫЛАРЫ

- ▶ Бақылау дағдысы, жүйенің қателерін бұрынырақ табу

🕒 2027



02

## ЭНЕРГИЯ ТИІМДІЛІГІ ЖӨНІНДЕГІ ИНЖЕНЕР

### ИНЖЕНЕР – ЗЕРТТЕУШІ

- ▶ Кәсіпорынның энергия тұтынуы мен энергетикалық ресурстарды пайдалануына талдау жасаумен айналысатын жоғары білікті маман. Энергия тиімділікті арттыру әлеуетін және шығындарды азайтуды анықтайды, тиісті ұсыныстарды әзірлейді.

#### ЖАҢА ДАҒДЫЛАРЫ

- ▶ Бақылау, жүйенің қателерін бұрынырақ табу дағдысы

🕒 2025



03

## АВТОМОБИЛЬДЕР МЕХАНИГІ

### ЭЛЕКТРОМОБИЛЬДЕР МЕХАНИГІ

- ▶ Автомобильдерге және жеке агрегаттарына (қозғалтқыштарына, беріліс қораптарына және т.с.с.) техникалық қызмет көрсету мен жөндетуді, жүйелер мен тораптарды реттеуді және баптауды орындайтын білікті жұмыскер

#### ЕСКІРЕТІН ДАҒДЫЛАРЫ

- ▶ ІЖҚ жөндеу білігі мен дағдылары

#### ЖАҢА ДАҒДЫЛАРЫ

- ▶ Электрмобильдерді жөндеу білігі мен дағдылары, электр қозғалтқыштарын жөндеуді терең меңгеру және дағдылары

🕒 2025



04

## ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫ- СТАР БОЙЫНША ИНЖЕНЕР

### ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫСТАР БОЙЫНША ИНЖЕНЕР 2.0

- ▶ Айлақтардың, шлюздердің, тоғандардың жабдықтарын, жүзу құралдарын және басқа да жабдықтарды пайдалану мен жөндеуді ұйымдастыратын жоғары білікті маман. Техникалық қызмет көрсету және жөндеу, сақтау шаралары мен теріс ықпалдан қорғау жөніндегі іс-шараларды әзірлейді. Құрылыстарды жобалау мен әзірлеуге қатысады.

#### ЖАҢА ДАҒДЫЛАРЫ

- ▶ Климатты өзгертумен байланысты жаңа тәсілдер

🕒 2023



05

## ЭКОБЛОГЕР

### ЭНЕРГИЯ БЛОГЕРІ

- ▶ Белгілі бір біліктілікке ие емес, бірақ қоршаған ортаны қорғау саласында білімі бар, экология мәселелерін талқылауға ынтасы бар. Баспа және бейне материалдарды әзірлейді, оларды әлеуметтік желілерге орналастырады. Қоғамдық іс-шараларда экологиялық мәселелерді талқылауға қатысады, билік органдары мен ірі кәсіпорын басшылары сарапшы ретінде тартады

#### ЕСКІРЕТІН ДАҒДЫЛАРЫ

- ▶ Ұтымды энергия тұтынуға өтумен байланысты артық шығыннан насихаттау өзекті болмайды

#### ЖАҢА ДАҒДЫЛАРЫ

- ▶ Мәдениет ретінде энергия тұтынуды үйрену қажет болады



**А** | ҚР ЭНЕРГЕТИКА СЕК-  
ТОРЫНЫҢ  
ЖОҒАЛЫП  
БАРА ЖАТҚАН  
МАМАНДЫҚТАРЫ

6.3.







 ▶ 2025-2027  
 1 **ҚОСАЛҚЫ ЖАБДЫҚТАРДЫҢ, СЫРТҚЫ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫҢ, КОММУНИКАЦИЯЛАРДЫҢ ҚАРАУШЫСЫ**





- ▶ Бұл мақсат үшін ұшқышсыз ұшу аппараттарын, автоматты бақылау датчиктерін пайдалану

 ▶ 2025  
 2 **СЫНАМА АЛУШЫ**



- ▶ Шикізатты автоматты бақылау жүйесін енгізу

 ▶ 2025  
 3 **ЭНЕРГИЯ ТҰТЫНУ БАҚЫЛАУШЫСЫ**



- ▶ Алыстан өлшеуді енгізу: аспаптардың көрсеткіштерін автоматты түрде беру

 ▶ 2025-2027  
 4 **ДИСПЕТЧЕР**



- ▶ Диспетчерлендіру процестерін автоматтандыру, өндірістік процестерді қашықтықтан басқару



▶ 2025

▶ 5

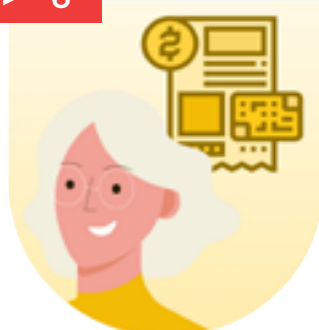


## КАССИР

- ▶ Қолма-қол ақшасыз есеп айырысуға, онлайн төлемдерге көшу

▶ 2023

▶ 6



## ТҮБІРТЕКТЕРДІ ТАРАТУШЫ

- ▶ Автоматтандыру. Түбіртектерді электронды почта бойынша немесе жеке кабинет арқылы, жасанды интеллект және т.б. арқылы тарату.

▶ 2021

▶ 7

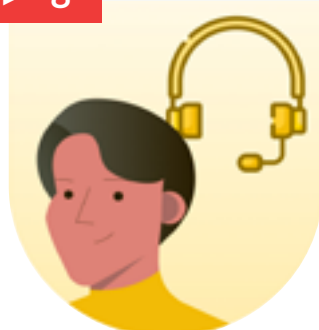


## ПИК ТӨРАҒАСЫ

- ▶ ПИК тарату, тұрғын үйлерді басқару процесін автоматтандыру

▶ 2022

▶ 8



## КОЛЛ-ОРТАЛЫҚ ОПЕРАТОРЫ

- ▶ Энергия тұтыну мен энергия жұмсаудың автоматтандырылған жүйеге өтуіне байланысты тиісті ақпарат қажетсіз болып қалады.



▶ 2025

▶ 9



## МЕНЕДЖЕР (БАҒЫТТАР БОЙЫНША)\*

- ▶ Автоматтандырылған басқару жүйесін енгізу

▶ 2030

▶ 10



## ДИРЕКТОРДЫҢ ЭКОНОМИКА ЖӨНІНДЕГІ\* ОРЫНБАСАЫ

- ▶ Автоматтандырылған басқару жүйесін енгізу

\*Осы санаттағы персонал санының азаюы күтілуде





# ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ЖАҢА МАМАНДЫҚТАРЫНА ҚАЙДА ОҚУ ҚАЖЕТ?

Мен дәстүрлілігімізді сақтаймын.  
Солармен біздің елімізді, қарапайым халқымызды  
қорғауға қуатты және білімді жасаймын.  
Қазақстанды қорғауға және дамуға  
өзімнің қолымды.

Н.Ә. Назарбаев



ЕВРАЗИЙСКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
имени  
Л.Н.Гумилева



Я верю в нашу модель.  
Уверен, наша жизнь, наша жизнь и  
ваш труд будут работать на построение  
сильного и процветающего Казахстана.

Н.Ә. Назарбаев





**Жергілікті ету шеңберінде 28 ЖОО (1-кесте) қарастырылды. Бұл ЖОО 2019 жылы «Атамекен» ҰКП құрған тізімнен алынған болатын. Іріктеліп алынған ЖОО республикалық конкурстардың шеңберінде, келесі:**

7.1-кесте

**ҚР энергетика саласындағы жаңа мамандықтарды жергілікті ету үшін ЖОО рейтингі \***

	ЖОО	Рейтинг	Жаңа мамандықтардың саны
1	О.Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті	3.89	20
2	С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті	3.87	26
3	Алматы энергетика және байланыс университеті	3.62	22
4	Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік техникалық университеті	3.61	29
5	М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті	3.60	27
6	Инновациялық Еуразия университеті	3.59	26
7	Академик Қ.Сәтбаев атындағы Екібастұз инженерлік-техникалық институты	3.53	17
8	Академик З.Алдамжар атындағы Қостанай әлеуметтік-техникалық университеті	3.434	21
9	Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті	3.426	25
10	С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті	3.42	31
11	Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті	3.38	24
12	Қарағанды мемлекеттік индустриалдық университеті	3.37	22
13	А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті	3.36	27
14	Қазақ ұлттық аграрлық университеті	3.30	31

\*КӨЗІ: <https://atameken.kz/uploads/content/files/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf>



## ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ЖАҢА МАМАНДЫҚТАРЫНА ҚАЙДА ОҚУ ҚАЖЕТ?

Қазақстанның жаңа мамандықтары Атласын әзірлеуде және іске асырудағы келесі кезең Қазақстанның энергетика саласының жетекші сарапшылары әзірлеп, ұсынған жаңа мамандықтарын (болашақтың кәсіптерін) жергілікті ету болып табылады.



2-кестеде энергетика саласының 34 жаңа мамандығы, сондай-ақ, жаңа мамандықтарды жергілікті етуді ашуға болатын базадағы білім беру мамандануы көрсетілген. Жергілікті ету - бұл нақты ЖОО базасында саланың жаңа міндеттеріне арналған білімді, дағдылар мен құзыреттерді оқыту үшін арнайы оқу тәжірибесі мен оқу-әдістемелік материалдарды әзірлеуге бағытталған іс-шаралар.

7.2-кесте

**ҚР энергетика саласының жаңа мамандықтарын жергілікті ету үшін қажетті факультеттердің тізбесі**

ЖОО	Рейтинг	Жаңа мамандықтардың саны
15 С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті	3.264	25
16 Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті	3.263	28
17 «Ақмешіт» гуманитарлық-техникалық институты	3.257	13
18 Қазақстан қатынас жолдары университеті	3.22	15
19 Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті	3.20	28
20 Қазақ гуманитарлық-заң инновациялық университеті	3.08	17
21 Еуразия технологиялық университеті	3.075	23
22 М. Әуезов атындай Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті	3.069	30
23 Рудный индустриялық институты	3.05	26
24 М.Х.Дулата атындағы Тараз мемлекеттік университеті	2.91	31
25 Қорқыт-Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті	2.90	27
26 Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті	2.87	30
27 Satbayev University	2.80	10
28 Қ.А. Яссауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті	2.48	28

Мамандық		Саланың жаңа мамандықтарын жергілікті ету үшін қажетті факультеттер мен кафедралардың тізбесі
<b>1</b>	<b>Биология және экология энергетикада</b>	
1.1	Экоэнергетик	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B060800-Экология және/немесе</li> <li>▶ 5B073100-Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау</li> </ul>
1.2	Метеоэнергетик	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B060800-Экология және/немесе</li> <li>▶ 5B073100-Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау</li> </ul>
1.3	Энергия өсінділерінің агрономы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B060800-Экология және/немесе</li> <li>▶ 5B073100-Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау</li> <li>▶ 5B080100-Агрономия</li> </ul>
1.4	Микробалдырлар бойынша микробиолог	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B060800-Экология және/немесе</li> <li>▶ 5B073100-Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау</li> <li>▶ 5B06070-Биология</li> </ul>



Мамандық		Саланың жаңа мамандықтарын жергілікті ету үшін қажетті факультеттер мен кафедралардың тізбесі
1.5	Биоэнергетик	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B060800-Экология және/немесе</li> <li>▶ 5B073100-Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау</li> </ul>
1.6	Регенерация және кәдеге жарату жөніндегі инженер	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B070200-Автоматтандыру және басқару</li> </ul>
<b>2 Энергия желілерді орталықтандырмау</b>		
2.1	Ақылды желілерді жобалаушы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> </ul>
2.2	Энергиямен жабдықтау жүйелерін кешенді жобалау жөніндегі маман	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B070200-Автоматтандыру және басқару</li> </ul>
2.3	Жасанды интеллектіні әзірлеу және енгізу жөніндегі инженер	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> </ul>
2.4	Метеоқұрылғылар мен гаджеттердің инженер-дизайнері	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> </ul>
2.5	Жаңартылатын энергия көздері субьектісінің қосалқы станцияларының шұғыл диспетчері	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> </ul>
2.6	Энергетика нарығы бойынша маркетинг	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B051100-Маркетинг</li> </ul>
2.7	Сутекті энергетика жөніндегі инженер	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B060800-Экология және/немесе</li> <li>▶ 5B073100-Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау</li> </ul>

Мамандық		Саланың жаңа мамандықтарын жергілікті ету үшін қажетті факультеттер мен кафедралардың тізбесі
2.8	Автономды энергия жүйелерді әзірлеуші-жобалаушы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B070200-Автоматтандыру және басқару</li> </ul>
2.9	Электр- және жылу энергиясын жинағыштарды әзірлеуші-жобалаушы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> </ul>
2.10	Энергетикадағы сандық әдістер	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> </ul>
<b>3 Қала ортасында энергия тұтынуды басқару</b>		
3.1	Ғимараттарды, көп қабатты үйлерді басқарушы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B060800-Экология және/немесе</li> <li>▶ 5B073100-Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау</li> </ul>
3.2	Қала модераторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B060800-Экология және/немесе</li> <li>▶ 5B073100-Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау</li> </ul>
3.3	АЭС құрылысы және пайдалану жөніндегі мамандар	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B060800-Экология және/немесе</li> <li>▶ 5B073100-Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау</li> <li>▶ 5B060500-Ядролық физика</li> </ul>
3.4	Дәстүрлі энергетика жабдықтарын жаңғырту жөніндегі инженер	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> </ul>

Мамандық		Саланың жаңа мамандықтарын жергілікті ету үшін қажетті факультеттер мен кафедралардың тізбесі
3.5	Жел және гидротурбиналардың аэрогидродинамикасы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B060800-Экология және/немесе</li> <li>▶ 5B073100-Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау</li> </ul>
3.6	Реакторлы жабдықтар инженері	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> </ul>
3.7	Ядролық отын циклы өндірісі бойынша инженер-технолог	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B060800-Экология және/немесе</li> <li>▶ 5B073100-Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау</li> <li>▶ 5B060500-Ядролық физика</li> </ul>
<b>4 Жаңа технологиялар энергетикада</b>		
4.1	Энергияны қайта алу жөніндегі инженер	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B060800-Экология және/немесе</li> <li>▶ 5B073100-Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау</li> </ul>
4.2	Электрлік құю станцияларын жобалаушы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B060800-Экология және/немесе</li> <li>▶ 5B073100-Өмір тіршілігінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау</li> </ul>
4.3	Өндіруші құрылғылар механигі	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> </ul>

Мамандық		Саланың жаңа мамандықтарын жергілікті ету үшін қажетті факультеттер мен кафедралардың тізбесі
4.4	Жоғары температуралы материалтану жөніндегі инженер-технолог	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B072100-Органикалық заттардың химиялық технологиясы және/немесе</li> <li>▶ 5B072000-Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы</li> </ul>
<b>5 Энергетикалық компанияларды тиімді басқару</b>		
5.1	Энергетикадағы кешенді желілердің кибер қауіпсіздігі жөніндегі маман	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> <li>▶ 5B030100-Құқықтану</li> </ul>
5.2	Смарт-менеджер	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B050700-Менеджмент</li> </ul>
5.3	Экономика маманы талап бойынша	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B050600-Экономика</li> </ul>
5.4	Энергия менеджері	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B050700-Менеджмент</li> </ul>
5.5	Қаржы құралдары бойынша инженер	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B050900-Қаржы</li> </ul>
5.6	Энергетика объектілерін мультифизикалық модельдеу базасында АЖЖ әзірлеуші инженері	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B071800-Электр энергетикасы және/немесе</li> <li>▶ 5B071700-Жылу энергетикасы</li> <li>▶ 5B070300-Ақпараттық жүйелер</li> </ul>
5.7	Өндіріс психологы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 5B050300-Психология</li> </ul>





№	Мамандық атауы	О.Балқашев атындағы Жетімнің университеті	С.Әлибаев атындағы Ағарту министрлігінің университеті	Алматы энергетика және байланыс университеті	Д.Сәдуақасов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті	М.Қашқарбай атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті	И.И.Шкловский атындағы Бұршаев университеті	А.А.Байтұрсынов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті	А.А.Байтұрсынов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті	Батыс Қазақстан мемлекеттік университеті	С.Сейфуллин атындағы Павлодар мемлекеттік университеті	Жәңгір мектебі атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік университеті	Қарағанды мемлекеттік университеті	А.Байтұрсынов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті	Қазқ. ұлттық аграрлық университеті
<b>ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЭНЕРГЕТИКАДА</b>															
01	Энергияны қайта алу жөніндегі инженер	●	●	●	●						●				●
02	Электрлік қуат станцияларының жобалаушы	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●
03	Өндірістің қарқындылығын бақылаушы	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
04	Жоғары температуралы материалдар жөніндегі инженер-технолог		●			●	●			●	●		●		●
<b>ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ КОМПАНИЯЛАРДЫ ТИІМДІ БАСҚАРУ</b>															
01	Энергетикадағы өндірістің экономикалық жөніндегі маман					●	●			●	●			●	●
02	Энергетика компаниясының талап бойынша	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
03	Энергия ресурстары		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
04	Қаржы құрылымдары бойынша инженер	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
05	Энергетика объектілерін күрделі физикалық модельдеу бағалаушы АЖЖ инженері		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
06	Өндірістің логистикасы				●	●							●		●
	Жылма	19	24	25	27	23	24	16	19	23	29	22	20	25	29

№	Мамандық атауы	С.Сейфуллин атындағы Павлодар мемлекеттік университеті	Қарағанды мемлекеттік университеті	«Ауырдың» университеті	Қарағанды мемлекеттік университеті	Ш.Есенов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті	ҚАМ	Бұршаев университеті	М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті	Рухани институты	Қарағанды мемлекеттік университеті	Сибирь University	М.Қашқарбай атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті	Өз-Бірлік атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті	Қ.А. Ясауи атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		23	26	12	16	26	16	21	28	23	29	25	28	10	27



A

БОЛАШАҚҚА  
ҚАЛАЙ  
ДАЙЫНДАЛУҒА  
БОЛАДЫ?

8.





## 8.7. БОЛАШАҚТЫҢ ТӨРТ САУАТТЫЛЫҒЫ

Болашақтың құзыреттеріне жол барлық жаңа сауаттылық түрлерін меңгеру шыңырауы арқылы жатады. Заманауи ересек адамға ол меңгерген сауаттылық жинағын жақсы ұлғайту қажет болады.

### ҚАЗІР ӘРБІР ЕРЕСЕК АДАМ КЕЛЕСІ САУАТТЫЛЫҚТЫ МЕҢГЕРГЕН:

1. Оқу және жазу білігі
2. Санау білігі (арифметика, қарапайым статистика)
3. Пайдаланушының цифрлық сауаттылығы (басып шығару, Windows жұмысын түсіну, негізгі редакторларда жұмыс істеу білігі).
4. Заманауи заттар әлемімен өзара байланыстың техникалық сауаты: смартфондар, тұрмыстық электр аспаптары.
5. Әлемнің ғылыми бейнесі.

**Сауаттылық болашақтың мамына кәсіби қызметінде қалай көмектесе алады?**

Сізге музыкалық аспапта ойнауды меңгеру үшін музыкалық сауаттылықты игеру қажет болады:

- ▶ нотада орналасқан скрипканы қай нотаға баптау белгісі мен бас кілті
- ▶ динамикалық реңктер мен темптің белгіленуін
- ▶ альтерация белгілері және басқалары.

Бұл сауаттылықты оқып-біліп алмай, Сіз пернелерді басу бірізділігін есте сақтай аласыз немесе әуенді естіп, қарапайым шығарманы ойнай аласыз. Бірақ, Сіз күрделі шығарманы ойнай алмайсыз және Сіз үшін классикалық музыка мәдениеті қолжетімді болмайды. Музыкант ретінде кәсіпқой маман ретінде нота сауаттылығы болмай қалыптасу мүмкін емес.

### ТАРИХТА ҚОҒАМНЫҢ САУАТТЫЛЫҚТЫ ЖАППАЙ МЕҢГЕРУ ҮЛГІЛЕРІ БАР

Мысалға, КСРО индустрияландыруы машиналармен және жабдықтармен жұмыс істеу саласындағы жаңа мамандарды қажет етті. Елде сол кездің болашақ мамандары қажет болды: инженерлер, технологтар, механик-жөндеушілер, механик жүргізушілер, ал елдегі халықтың көп бөлігін сауатсыз және сауаттылығы аз шаруалар құраған болатын.

Шаруалардан болашақтың бұл мамандарын даярлау үшін мемлекеттің сауатсыздықты жою бойынша екі бағдарлама жүргізуін талап етті: сауатсыздықты жою – бұқара халықты жаппай оқып, жазуға үйрету және инженерлік сауаттылықты меңгеру.

1919 жылдан 1927 жылға дейінгі кезеңде сауатсыздықты жою бағдарламасы шамамен 10 млн. ересек адамдарды және 7,5 млн. балаларды қамтыды. 5 Ақ, 1933-1937 жж. тек есепке алынған мектептерде сауатсыздықты жоюда 20 млн. астам сауатсыздар мен шамамен 20 млн. сауаттылығы аз адамдар оқыды. Базалық сауаттылықты құрғаннан кейін ғана мемлекет сол уақыттың қиын мамандықтары үшін мамандарды даярлауды бастады. Операторлар-машинистер санаты, сондай-ақ жаңа техниканың шеберлері-жөндеушілері класының пайда болуы үшін инженерлік сауаттылыққа – сызбаларды оқуға, техникалық механика негіздерін, сондай-ақ, машиналардың тетіктері мен жабдықтары туралы біліміне оқыту қажет болды. Сауаттылық мәселесін шешпей, құзыреті жоғары мамандарды даярлау мүмкін емес.

Біздің буын пайдаланушының цифрлық сауаттылығын меңгеруді басынан өткізді - біз барлығымыз пернетақтада басуды үйрендік, Windows, мәтіндік және графикалық редакторлармен жұмыс істеуді үйрендік. Осы дағдыларды меңгеріп, іс жүргізушілер, журналистер, дизайнерлер, бухгалтерлер өз кәсіптерінде компьютер техникасының мүмкіндіктерін қолдана отырып, жаңа құзыреттерді меңгеру мүмкіндіктеріне ие болды.

Қазір пайдаланушы сауат-

тылығының бұл базалық дағдылары заманауи мамандықтар үшін міндетті болып табылады.

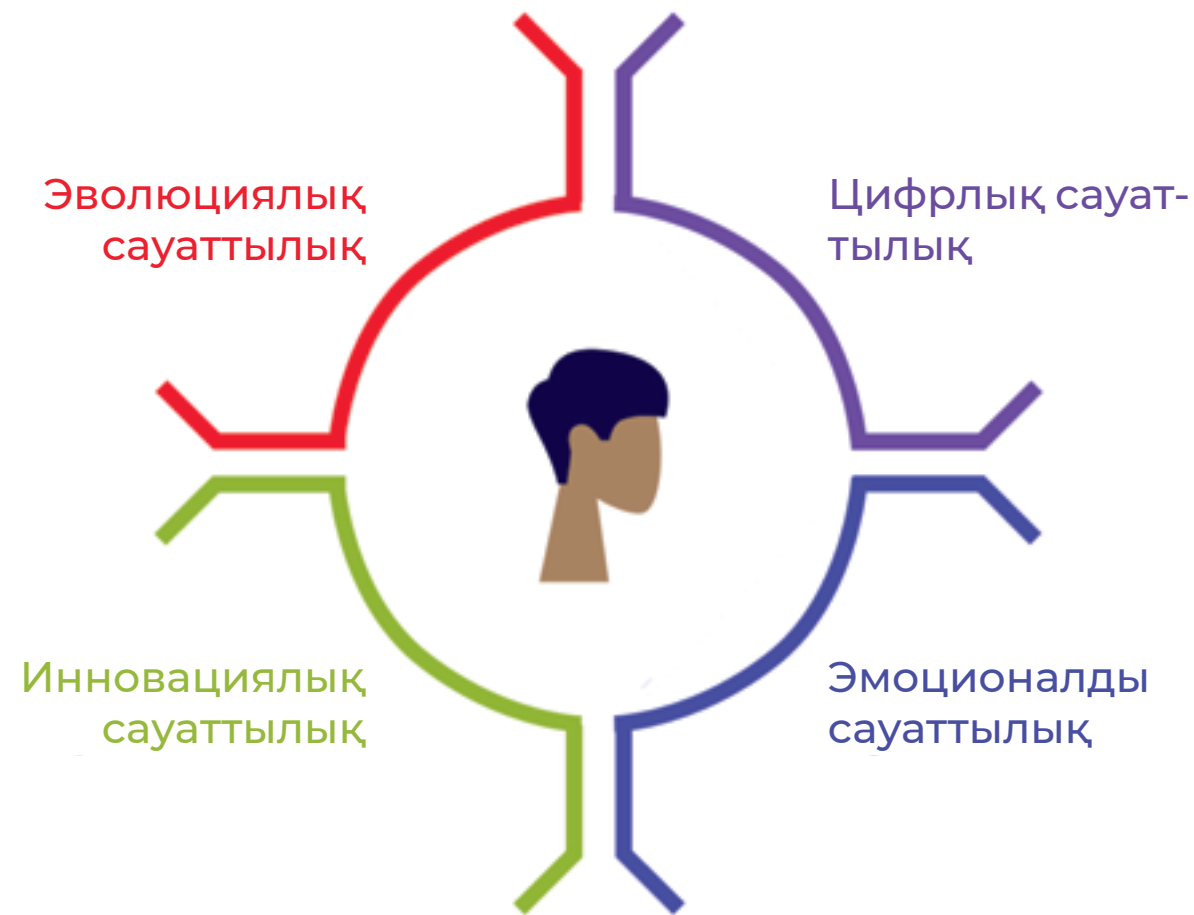
Сауаттылықты меңгеру мәнінің тарихи үлгілерін қорытындылай келе, болашаққа өту үшін біздің жарқын болашағымыздың сауаттылығын нақты құрып берейік.

**Сауаттылық - бұл жаңа құралдармен жаңа міндеттерді шешуге өту үшін және оны түсіну үшін платформаны құруға мүмкіндік беретін базалық бастапқы дағдылар.**

<sup>5</sup> РКСРО Кеңестік халық комитетінің сауаттылықты жою туралы декреті. Оған сәйкес кеңестік Ресейдің барлық оқуды, жазуды білмейтін 8 жастан 50 жасқа дейінгі халқына өзінің ана тілінде немесе тілегіне қарай орыс тілінде сауаттылыққа оқуға міндетті болды.



**ЖАҢА АҚЫН БОЛАШАҚТЫ БІЗ 10 ЖЫЛҒА БОЛЖАЙМЫЗ, ОЛ САУАТТЫЛЫҚТЫҢ ЖАҢА ТҮРЛЕРІН МЕҢГЕРУДІ ҚАЖЕТ ЕТЕДІ:**



Базалық цифрлық сауаттылық компьютерлер мен смартфондарды пайдалану білігін, ең көп таралған бағдарламаларды пайдалану білігін, интернетте ақпаратты іздей білуді, қаскүнемдерден дербес деректер мен қаржы операцияларын қорғаудың қарапайым ережелерін білуді қамтиды. Қайталанатын тұрмыстық операциялардың цифрлық әлемге біртіндеп өту қатары: электронды хат алмасу жүргізу, онлайн сатып алу, мемлекеттік қызметтерді онлайн алу және оны төлеу де – базалық цифрлық сауаттылық элементтері.

ламалық қамтамасыз етуді пайдалану білігі, яғни, қызмет етудің сипаттізімі барлық жерде әртүрлі. 1С, ERP және CRM, процестерді автоматтандырылған басқару жүйелерінде жұмыс істеу дағдылары біраз таралған.

Кәсіби цифрлық сауаттылық – бұл кәсіптік қызметінде цифрлық құрылғылар мен бағдар-

**Д**еректерді, ақпараттарды цифрлық түрге ауыстыру білігі, жұмысты үйлестіру және жобалау үшін цифрлық өнімдерді қолдану, бірлескен жобаларды даярлау идеяларын сақтау және т.б. цифрлық сауаттылық элементтері болып табылады.

**ЭМОЦИОНАЛДЫ САУАТТЫЛЫҚ**

Эмоционалды сауаттылық – бұл эмоцияны түсіну және көрсету қабілеті, уайымдау сезімінің болуы. Эмоционалды сауаттылық дербес кәсіптік тиімділікті және командалар ішінде өзара байланыста тиімділікті арттырады.

қарым-қатынасты жақсарту білу керек.

Тұрақты өнімділікті құлдыраусыз сақтау үшін күні бойы пайда болатын эмоцияны танып, түсіне білу қажет, оларды бейтараптандыру және басқаларын басқара білу қажет. Эмоцияны бақылап ғана қоймай, оны дұрыс көрсете білу қажет. Теріс эмоцияны айғай арқылы, арақашықтықты ұзу арқылы көрсетуге болады, ал басқаларға залал келтірмей өзінің көңіл толмаушылығын дұрыс білдіріп, жұмыстағы әріптестермен

Болашақтың ұйымдарына әкімшілік басқаруға қарағанда ынтымақтастық пен ұжымға жинай білу нүктесінен көзқараста келісім алу тән болады. Тиімді ынтымақтастық жасау көбінесе команда мүшелерінің эмоционалды үйлесімділігіне байланысты болады.

Бұл үшін басқалардың сезімі мен эмоциясын түсіне білу, басқалармен бірге мазасыздана білу және эмоционалды залалды болдырмау қажет болады, ол бірлесе жұмыс істеуде пайда болады, жиналады, және тиімділікті азайтады.

**ЦИФРЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚ**

Цифрлық әлем жағдайында, ақпарат екінші мұнай деп есептелетін кезеңде әрбір заманауи маман цифрлық сауаттылыққа ие болуы керек. Циф-

рлық сауаттылық кәсіби өмірде де, тұрмыста да сұранысқа ие болады. Тиісінше, базалық және кәсіби цифрлық сауаттылық болады.

## ЭВОЛЮЦИЯЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚ

Болашақтың ұйымдары қызметкерлердің жұмысының автономды болуын біршама арттырады. Өзіңіз түсініп, не істеу қажеттілігін анық білуіңіз қажет. Сол себепті, маманға эволюциялық сауаттылық қажет.

Эволюциялық сауаттылық – бұл жеке, топтық және корпоративтік мақсаттарды (бағдарларды, ниеттерді) түсіне білу және жетілдіре білу. Жаһандық әлемде және үнемі өзгеріп отыратын жағдай-

да өмір мен мансапты жоспарлау негіздерін түсіну. Болашақтың ұйымдарында тік және көлденең мансаптық өсуге маңызды бірдей талпыныс. Кәсіби аясы мен жеке өмірін біріктіруге деген дайындық пен олардың арасынан ымыраға келу. Жұмыста жеке жауапкершіліктің кең аймағы.

Бұл сауаттылыққа көш бастаушылық мақсатты тұжырымдау, топты басқару және т.б. негізделді.

## ЭКЗИСТЕНЦИАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚ

Болашақта идеялардың, білімнің, өнімдердің, тауарлардың, қызметтердің ескіруі бір ай ішінде немесе апта ішінде болады. Компаниялар мен тауарлар қысқа уақыт ішінде клиенттерін жоғалтып, қажетсіз болып, банкрот болып қалуы мүмкін.

айқындай отырып, болашақтың мамандары тиімді экожүйелерді құра алады.

Қызметті жалғастыру үшін компаниялардың жұмыс істеу мәні жоғалып, экзистенциалдық сауаттылықты меңгеру қажет болады: айрықша болуды таба білу, адамның, топтың, әлеуметтік топтардың, компаниялардың күрделі жағдайларда және өзгермелі әлемде таба білуі, сондай-ақ, оны нығайту және дамыту үшін оның шеңберінде экожүйені құруға тағайындалуы.

Адамның, ұйымның, жүйенің әлеуметін ашу үшін және мақсатын іске асыру үшін ойлау стильдері мен әртүрлі нысандарын дұрыс жалғау мен саналы түрде пайдалана білу білігі.

Маманның, бөлімнің, компанияның және өнімнің айрықша болуын және тағайындалуын



## 8.2. БОЛАШАҚ МАМАННЫҢ ДАҒДЫЛАРЫ

*Демек, бізде үлкен ықтималдылықпен 5-10 жылдан кейін пайда болатын мамандықтардың тізбесі шықты. Енді Сізге жаңа мамандықтарды игеру үшін және энергетика саласында мансабыңызды табысты түрде құру үшін қандай дағдыларға ие болу қажет екендігін анықтап алайық.*

**Біріншісі**, нені білу қажет: болашақта сұранысқа ие маман болу үшін кәсіби дағдыларды меңгеру қажет. Энергетика саласында сақтанымпаздылық жеткілікті болғанда кәсіпке бағдарланған дағдыларға сұраныс артады. Мұның себебі – мұнай алу технологияларының жаңа буыны, процестерді цифрландырудың

жеделдетілуі, үлкен деректерді өңдеуге және оның негізіндегі шешімдерді әзірлеуге деген өсетін қажеттілік.

Жұмыс берушілер жылдам бейімделуге қабілетті, өзін-өзі ұстай алатын, заманауи жоспарлау және ұйымдастыру құралдарын пайдалана алатын мамандарды жұмысқа жал-



дағысы келеді.

**Екіншісі**, білім беру моделі өзгереді: болашақтың басты сипаты қиындық болады. Барлығы білім берудің жаңа түрлеріне бейімделуі керек. Біз үйренген білім беру моделі индустриалды деп аталады, және неміс мектебі ХІХ ғасырдың өзінде әзірленген болатын. Бұл модель үшін «мектеп-колледж-ЖОО-жоғары мектеп» конвейері тән.

**ЕСКІ МОДЕЛЬДІҢ ЕРЕКШЕЛЕНЕТІН БЕЛГІЛЕРІ:**

1. Білімді жастық шағында алу
2. Бір білім бүкіл өміріне
3. Үш жылдан бес жылға дейін алынатын мамандық бойынша ұзақ уақыт даярлану білім алу деңгейіне байланысты.
4. Түбегейлі теориялық даярлық.
5. Білім алғаннан кейін біліктілікті арттыру оның қалауымен болады, ол қажетті болып табылмайды. Ерекше жағдайлар заңмен белгіленген.
6. Даярлау жүйесі білім беру мекемелерінде жергіліктендірілген

Жаңа білім беру моделі әлі қалыптаспаған және әр автор оны әртүрлі сипаттайды.

**ЖАҢА МОДЕЛЬДІҢ ЕРЕКШЕ-**

**ЛЕНЕТІН БЕЛГІЛЕРІ**

1. Аралас жас топтарының үздіксіз білім алуы:
  - **a.** Жаңа мамандықты есейген шақта алу қалыпты жағдай болады.<sup>6</sup>
  - **b.** Білім алатындардың жас ерекшеліктерін ескеретін жаңа оқыту әдістемелері құрылатын болады: есте сақтау қабілеті әлсіз, жауапкершілік деңгейі біршама жоғары және шыдамдылық.
2. Білім беру бағдарламаларының тым қысқа бағдарламадан (10-15 сағат) өте ұзақ бағдарламаларға дейін пайда болуы.
3. Білім беру кеңістігін жаһандандыру:
  - **a.** Бір жағынан алғанда, аймақ тұрғындарында сапалы білім алуға деген мүмкіндігі көбірек пайда болады. Астанаға көшу немесе өте жоғары дамыған елдер өзіндік білім алуға деген жалғыз мүмкіндік болудан қалады, мысалы, биологияда, астрофизикада және т.с.с. Тең мүмкіндіктер көбірек пайда болады.
4. Мемлекетте білім беру экожүйесінің және бірыңғай тақырыптық білім беру платформаларының (бірыңғай медициналық, инженерлік

және классикалық ЖОО біріктіретін платформа-

лар) пайда болуы.

**«ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖАҢА МАМАНДЫҚТАРЫ МЕН ҚҰЗЫРЕТТЕРІНІҢ АТЛАСЫ» ЖОБАСЫНЫҢ ШЕҢБЕРІНДЕ ДАҒДЫЛАР 4 ҮЛКЕН БЛОҚҚА ТОПТАСТЫРЫЛҒАН БОЛАТЫН:**

- |                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1. Сұранысқа ие ойлау стильдері | 3. Техникалық дағдылар    |
| 2. Әлеуметтік дағдылар          | 4. Корпоративтік дағдылар |

**1 ОЙЛАУ ДАҒДЫЛАРЫ**

Сарапшылар мамандықтар мен Солар атқаратын функциялардың көп бөлігін роботтар мен жасанды интеллект атқаратын болады. 2030-2040 жж. қарай адам үлгілік міндеттерді орындауда машинаға орын береді. Бәсекелестікті күресті бізге қалай жеңуге болады? Ойлау - машиналар әлі өте қоймаған салалардың бірі. Сын тұрғысынан, шырғамашылық, жүйелі және өзге ойлау стильдері тек адамға ғана қолжетімді,

шолу жасап отырған болашақта оның монополиясында қала бермек. Қазірдің өзінде болашақтың мамандары өздерінің бойында ойлау стильдері мен техникасын мақсатқа сай дамыту қажет. Тек осы жағдайда біз болашақта машиналармен бірігіп, олардың біздің көмекшілеріміз етеміз, олар біз үшін деректерді жинап, алгоритмі жеңіл болатын қарапайым функцияларды біз үшін орындайтын болады.

**2 ӘЛЕУМЕТТІК ДАҒДЫЛАР**

Болашақтың маманына машиналармен жұмыс істеу жеткілікті болмайды, ол өзін-өзі басқарып, басқа адамдармен өзара байланыс орната білуі қажет болады. Технологиялардың дамыған жағдайында эмоционалды қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін сенімді түрде қарым-қатынас құруға деген сұраныс одан сайын

өсетін болады. Әлеуметтік желілер, жаңа өндірістік қауымдастықтар, уақытша жобалық командалар мамандардан келісе алу мен кооперацияға тарту білігі, топ жұмысын таныстыра білу, модерациялай білу мен фасилитация жасай білуді талап етеді. Бұл дағдылар жеке оқыту векторы және болашақ маманның жетілуі болады

<sup>6</sup> Мысалы, бұл өздігінен жүретін техниканың машинистеріне, автоматтандырылмаған механизмдердің операторларына (Люк, аударғыш және т.б.) әсер етеді, өйткені олардың мамандықтары жоғалады. Тқжж мамандарында жаңа, түбегейлі ерекшеленетін жабдықтар пайда болуына және ескі жабдықтарды жаңғырту бойынша жаңа міндеттер пайда болуына байланысты.

### 3 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ДАҒДЫЛАР

Өткен ғасырдың ортасында компьютер мамандары XXI ғасырдың басында компьютерлік сауаттылық адамға оқу мен жазу сияқты қажет болады деп санады. Біз, олардың болжамы шынымен де болғандығын көріп отырмыз.

Цифрландыру адамға ғасырдың басында болғанға қарағанда мың есеге көп ақпарат көлемін береді. Әлсіз құрылымдалған деректердің үлкен көлемін үлкен деректер деп атайды. Бұл дерек-

тер басшы біршама негізделген және біршама әділ шешімдерді қабылдай алатын негіздегі ақпараттан тұрады.

Ақпарат көлемі жыл сайын өсіп келе жатыр, бірақ, бұл ақпарат өңдеусіз тіпті пайдалы емес. Сол себепті, деректерді жинау нүктелері мен құралдарын анықтап, құрылымдай алатын және оларды шешім қабылдау үшін басшыға құрылымдалған ақпаратты бере алатын мамандар сұранысқа ие болады.

### 4 КОРПОРАТИВТІК ДАҒДЫЛАР

XX ғасырдың өнеркәсіптік компанияларының ядросы фабрика мен корпорация болды. Бұл өнімдерді жаппай шығаруды ұйымдастыру мен

Біз 10-15 жылдың көкжиегінде БХХ және XXI ғасырдың ұйымдастыру модельдерінің синтезін (қосындысын) алдық. Қазіргі заманның корпорациялары икемсіз және артық сатыланған. Егер қызметкер өз ұсынысын енгізгісі келсе, оған келісім сатыларынан өту үшін, қолданыстағы регламенттерді өзгерту үшін, қарқын алып, кедергілерді жеңу үшін көп уақыт қажет болады. Корпоративтік иерархияда (сатыда) қызметкер қаншалықты төмен болса, осы процедурадан өту күрделірек болады.

көптеген мамандарды біріктіруге қабілетті ұйымдар. Сарапшылардың пікірінше, XXI ғасырда бизнестің ядросы цифрлық платформалар болады.

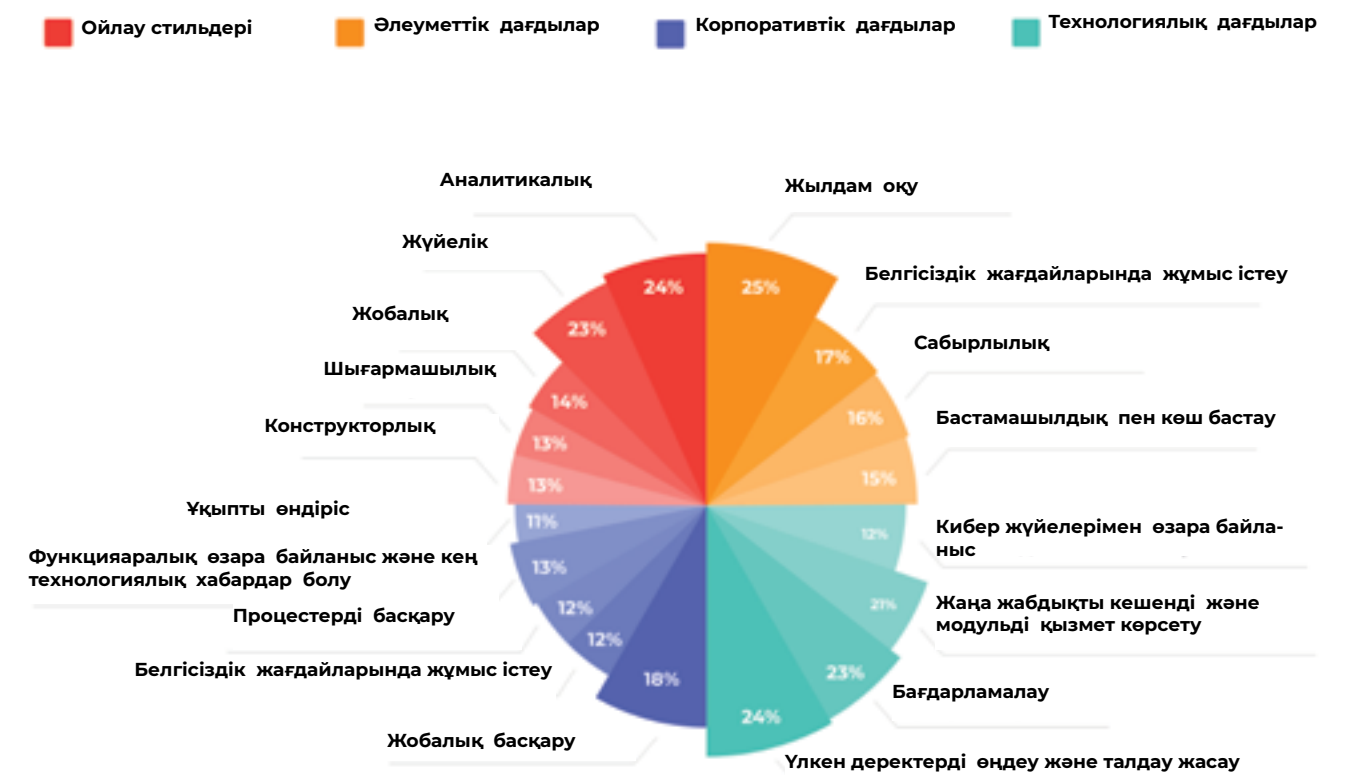
Бәсекелестік күресте табысқа жету кепілі - жылдам шешу қабылдау және оларды жылдам іске асыру. Болашақта мұндай жылдамдыққа деген сұраныс тек артатын болады. Бұл кемшіліктерді жеңу үшін қазіргі заманның корпорациялары басқару стилін өзгертіп жатыр. Болашақтың ұйымдары мақсатқа жетуге ұмтылған, инновациялық жақсарту идеялары пайда болатын қызметкерлеріне иерархиясындағы орнына қарамастан өзін көрсетуге мүмкіндік беру қажет. Осы мүмкіндікті пайдалану үшін

қызметкерге келесі дағдылар қатарын меңгеру қажет: басқару, Agile жоспарлау. Жақсарту идеялары бар және оны орындау

үшін өздері ұйымдаса алатын қызметкерлер болашақтың компанияларын дамытудың қозғаушы күші болады.

### ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫНЫҢ ЖЕТЕКШІ САРАПШЫЛАРЫ ҚАНДАЙ ДАҒДЫЛАР МАНСАПТЫҚ ӨСУДІҢ НЕГІЗІ БОЛАТЫНДЫҒЫ ЖАЙЛЫ ӨЗ ПІКІРЛЕРІН БІЛДІРДІ

8.1-сурет ҚР энергетика саласының болашақ маманының дағдылары





## ОЙЛАУ ДАҒДЫЛАРЫ. МАШИНАЛАРДАН БӘСЕКЕЛЕСТІКТІ ЖЕҢІП АЛУ ҮШІН ДӘЛ ҚАНДАЙ ДАҒДЫЛАР ҚАЖЕТ БОЛАДЫ?

Энергетикалық компанияларда мансабыңызды құру үшін маңызды ойлау стилі болашақта **аналитикалық**, жүйелі, шығармашылық және жобалық ойлау болады.

### **АНАЛИТИКАЛЫҚ (24%) ЖӘНЕ ЖҮЙЕЛІ ОЙЛАУ (23%)**

біраз озық көш бастап тұр. Сарапшылар белгісіздіктің өсуімен және күрделі міндеттер тізбесінің ұлғаюымен байланысты деп атап өтеді. Болашақтың мамандары қиын жағдайларда бағалы деректерді (аналитика) анықтай алуы керек, ал бұдан кейін олар тұтас модельдерге немесе жағдай картиналарына (жүйелендіру) топтастыра білу керек. Болашақта олардың саны тек өсетін болады. Аналитикалық және жүйелі ойлау келіп түсетін деректердің үлкен көлемін реттеп, олар жетіспеген жағдайда шешім қабылдауға көмектеседі. Өндірісте де, салада да оқиғалардың дамуының себеп-салдар байланысын көре білу дағды деп білетіндер міндеттерді басымдылығын анықтай алады. Аналитикалық және жүйелі ойлау дағдылары сұранысқа ие болады, себебі өндірісте жиналатын деректердің үлкен көлемімен жұмыс істеу ортаға қойылатын мамандықтар мамандықтар дамиды болады, мысалы, өндірістік деректердің талдаушысы, ақпарат жинау жөніндегі маман, және т.с.с.

### **ЖОБАЛЫҚ ОЙЛАУ (14%)**

– бұл жұмыс міндеттерін жобалар түрінде көру, яғни, мақсатқа жету кезеңдерін анықтай білу,

шешу тәсілдерін анықтау, қажетті ресурстарды және қажетті орындаушыларды анықтау. Жобалық ойлау әртүрлі қызмет салаларында талап етіледі: менеджерлерден IT-өнімдерді әзірлеуге дейін, кәсіпорынға автоматтандырылған басқару жүйесін енгізуден бастап корпоративтік стратегияны іске асыруға дейін. Кәсіпорындар бір сарынды басқару әдістерінен жобалық басқару түріне біртіндеп өтеді.

### **ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ОЙЛАУ (13%)**

– бұл жағдайға жаңаша қарауға және стандартты емес шешім табуға мүмкіндік беретін ойлау. Шығармашылық ойлау, ең алдымен ойлау құралдарын пайдаланудың үлкен нұсқасын береді. Қазіргі әлем қарқынды түрде өзгеріп отырады және стандарттық алгоритмдер мен ережелерді қолдана отырып, дайын шешім табу мүмкін болмайтын жағдайлармен кездесеміз. Шығармашылықты пайдалана отырып, түбегейлі жаңа өнімді құрып, басқа тәсілмен проблеманы шешуге болады. Бұл ретте біз елестетуді қолданып, жаңа байланыстарды іздейміз, оқиғалардың және құбылыстардың арасындағы заңдылықтарды белгілейміз, әдеттегі заттарды пайдаланудың жаңа тәсілдерін іздейміз, оқиғалар мен құбылыстарға басқаша қарайтын боламыз.

Шығармашылық тұлға алдыңғы тәжірибесі мен білімінен толық бас тарта алады және осының арқасында шешім табады. Бұл ретте мұндай тәсілдің тиімділігі

әдеттегі алгоритмдердің негізінде қабылданған шешімдерден бірнеше есеге асады.

### **КОНСТРУКТОРЛЫҚ ОЙЛАУ (13%)**

жабдықтардың қасиеттерін жақсарту үшін, еңбек өнімділігін арттыру үшін техникалық шешімдерді әзірлеу білігі. Мұндай мамандар ТҚЖ және Ж саласында сұранысқа ие болады.

Сарапшылар **әлеуметтік дағдылардың** арасында жылдам үйрену, бастамашылдық және көш бастау, сабырлылық, белгісіздік жағдайларында жұмыс істеу білігінің сұранысқа ие болатындығын болжайды.

### **ЖЫЛДАМ ҮЙРЕНУ / ЖАТТАП АЛУ (25%)**

Білім қарқынды түрде ескіріп бара жатыр. Жаңа білімді меңгеру үшін жылдам үйренуге деген қажеттілік қажет болады. Маман жылдам үйреніп ғана қоймай, өзекті емес білімнен, дағдылардан, пайымдаулардан бас тарта отырып, жылдам ұмытады. Егер он жыл бұрын IT саласының жұмысшыларына және менеджерлеріне жылдам үйрену талап етілген болса, онда қазір бұл міндетті болады және басқа салалардың жұмыскерлері үшін міндетті болуы энергетика саласы үшін де ерекшелік емес.

### **БЕЛГІСІЗДІК ЖАҒДАЙЛАРЫНДА ЖҰМЫС ІСТЕУ (17%)**

салыстырмалы түрде жаңа дағды. Егер өткен ғасырдың ортасында шешім қабылдау үшін қажетті деректердің көлемі салыстырмалы түрде көп болмаса және шарттары тұрақты болып қалса, қазір деректердің көлемі қарқынды түрде өсіп, талаптары нақты уақыт режимінде өзге-

руі мүмкін. Бұл шешім қабылдауға өзге тәсілді талап етеді. Егер бұрын шешім қабылдау үшін бастапқы ақпараттың үлкен көлемін жинау қажет болса, онда қазір бұл мүмкін емес. Қазір қажетті ақпаратты ең аз деген көлемін анықтау маңызды болса, ресурстарды бөліп және қайта бөлу білігі, пайда болатын өзгерістерге уақытылы әрекет ету. Дағдылар кен орындарының жұмысының компьютерлік модельдерін әзірлеушілер, жоба жетекшілері арасында сұранысқа ие болады.

### **САБЫРЛЫЛЫҚ (16%)**

Өкінішке орай, технологиялық тәртіптің қарқынды түрде өзгеруі мен белгісіздіктің өсіп келе жатқан деңгейі жұмыста да, тұрмыста да күйзеліс деңгейін арттырады. Табысты болу үшін күйзелісті жеңе білу қажет: күйзеліс факторларын уақытылы анықтай білу, олардың ішінен қайсысы бақыланады және қайсысы бақылауға түседі, ал қайсысы жоқ, күйзеліспен күресу әдістерін білу мен оларды қолдана білу.

### **БАСТАМАШЫЛДЫҚ ПЕН КӨШ БАСТАУ (15%)**

сарапшылар болашақтың маманы үшін маңызды деп санайды. Ұйының құрылымында біртіндеп иерархия азаяды, біршама көлденең болады. Ресми көшбасшылар азаятын болады және номинал билікке ие емес ресми емес деректердің ролі өседі. Бастамашыл қызметкерлер жоғары бағаланады, себебі болашақтың компанияларына жоғарыдан түсетін команданы күтпестен, өзгертін жағдайларға жылдам әрекет ету қажет болады. Бастамашылдық пен көш бастау барлық салаларда сұранысқа ие, ол кен игеру орындарындағы жұмыскерлердің бригадаларынан бастап жоғарғы менеджмент

деңгейімен аяқталады.

**Корпоративтік дағдылардан** болашақтың қызметкерлері үшін функция аралық өзара байланысты реттеп, ұстау, сондай-ақ, процестер мен жобаларды басқарудың (Agile-жоспарлау) қарапайым дағдылары, міндеттерді орындауды жоспарлауға икемді тәсілді пайдалан, функциялар арасындағы деңгейде өзара әрекет ету маңызды болады, мысалы, бұрғылаушылар мен қаржыгерлер.

### **ЖОБАЛЫҚ БАСҚАРУ**

Бұрын атап өтілгендей, жобалық басқару танымалдылыққа ие болып келе жатыр, себебі өзгерістер өте жылдам болып жатыр, және кәсіпорындардың дәстүрлі функционалды құрылымы оларға әрекет етіп үлгермейді. Жоба менеджері жаңа дәрежедегі жаңартпалар мен қиындықтарды шектелген бюджет, мерзімдер жағынан шеше білу қажет, бұл ретте жұмыстарды орындау сапасын қамтамасыз етеді.

Дәстүрлі иерархиясы жоғары құрылымдарға қарама-қарсы уақытша жоба командалары қалыптасады, олар жоба аяқталғаннан кейін таратылады. Қазақстанның энергетикалық кәсіпорындарына технологиялық жетілдіру қажет, себебі технологиялар бір орында қалмайды.

Ең алдымен, бұл технологиялық және бизнес-процестерді жетілдіру мен үлкен деректерді өңдеу әдістерін енгізу және энергиямен жабдықтауды арттыру тәсілдеріне қатысты.

### **ФУНКЦИЯАРАЛЫҚ ӨЗАРА БАЙЛАНЫС ДАҒДЫЛАРЫ**

әртүрлі қызмет салаларының қиылысында жұмыс істейтіндер-

ге қажет болады, мысалы, негізгі өндірістің мамандары мен лаборанттары, инженерлер мен қаржыгерлер және т.б., бұл дағдылар үздіксіз оқыту, менеджерлер фасилиті, R&D жобаларының менеджері және басқаларда сұранысқа ие болады.

### **ПРОЦЕСТЕРДІ БАСҚАРУ**

Кез-келген компаниядағы бизнес-процестер - бұл қандай да бір үлгілік міндетті орындауға арналған әрекеттердің бірізділігі. Процестерді тиімді түрде басқара білу үшін қызметкерлердің қайталанатын әрекеттерінен процесті бөліп алып, оның графика түрінде сипаттап, схема түрінде қалыпты сипаттау әдістерінің бірін қолдана отырып, беру маңызды.

Бұл процесс сатылары өзара қалай байланысатындығын көру маңызды, әрекеттердің бірізділігі қандай, орындауға кім жауап береді. Нәтижесінде, біз процесті көрнекі түрде көреміз. Бізде көрнекі сипаттама болғанда біз оңтайландыруға көше аламыз. Басты көрсеткіші – соны қалай жасауға болады, бірақ, тезірек, қызметкерлерді азырақ тарту арқылы. Алғаш қарағанда процесс оңтайлы түрде жобаланған болып көрінеді: әрбір әрекет қажет, әрбір орындаушы өз орнында.

Тәжірибе әрбір процесс кейде бірнеше есеге оңтайландырылуы мүмкін екендігін көрсетеді.

### **БЕЛГІСІЗДІК ЖАҒДАЙЛАРЫНДА ЖҰМЫС ІСТЕУ (17%)**

салыстырмалы түрде жаңа жас дағды. Егер өткен ғасырдың ортасында шешім қабылдау үшін қажетті деректердің көлемі салыстырмалы түрде үлкен болмаса, және шарттары тұрақты

болып қалса, қазір деректер көлемі қарқынды түрде өсіп келе жатыр, шарттары нақты уақыт режимінде өзгеруі мүмкін.

Бұл шешім қабылдауға басқа тәсілді қажет етеді. Егер бұрын шешім қабылдау үшін бастапқы ақпараттың үлкен көлемін жинау қажет болса, онда қазір бұл мүмкін емес. Қазір қажетті ақпаратты ең аз деген көлемін анықтау маңызды болса, ресурстарды бөліп және қайта бөлу білігі, пайда болатын өзгерістерге уақытылы әрекет ету. Дағдылар кен орындарының жұмысының компьютерлік модельдерін әзірлеушілер, жоба жетекшілері арасында сұранысқа ие болады.

### **ҰҚЫПТЫ ӨНДІРІС**

Әлемдік менеджмент мәдениетінде ұқыпты өндіріс сияқты мұндай бағыт шамамен 20 ғасырдың 50-інші жылдарында дами бастады. Қазіргі уақытта бұл технологиялар көбірек сұранысқа ие және экономиканың көптеген салаларына, оның ішінде энергетикаға еніп жатыр. Ұқыпты өндіріс тобына кәсіпорындардың басшылығы өндірісті үнемі жетілдіруді жүргізу білігін жатқызады. Бұл өндіріс ағынын картаға түсіру, жұмыс орындарына тәртіп жүйесін салу білігі (5C) сияқты дағдыларды талап етеді, процеске құрылған сапа жүйесін әзірлеуді қамтамасыз ету, озық команда құру білігі, сондай-ақ, «төменнен жоғарыға» қарай принципі бойынша кәсіпорынның жұмысын жақсартуды жүргізу.

**Болашақтың технологиялық дағдылары** – кибер жүйелермен, цифрлық құрылғылармен жұмыс істеу білігі, бағдарламалау дағдылары, үлкен деректермен жұмыс істеу және заманауи жаб-

дықтарға модульді қызмет көрсетуді орындау білігі.

### **ҮЛКЕН ДЕРЕКТЕРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ ДАҒДЫЛАРЫ**

бірінші кезекте, үлкен деректер талдаушыларында, кәсіпорындар мен кен орындардың цифрлық модель әзірлеушілерінде сұранысқа ие болады.

Үлкен деректер бұл үлкен прогреске жоғары тиімділікте жету негізінде кәсіпорындар жинап, басқара алатын компаниялар және жаңа мұнай. Болашақта әрбір маман өз жұмыс орнында деректерді жинап, жүйелендіре және пайдалана ала білу керек.

### **БАҒДАРЛАМАЛАУ**

бұрын бағдарламалық жасақта әзірлеушілері пайдаланған. Болашақта бұл дағдылар технологиялық жабдықтар операторына, жабдықтарды баптау, технологиялық процеске, іркілістерді жөндеуге бейімдеу арналған жөндеу қызметінің қызметкерлеріне қажет болады. Бағдарламаларды құру қажет болатын бағдарламалық басқару бар жабдықтар қолданыс тапты.

Бағдарламалау болашақтың мынадай мамандықтарына қажет болады: сервистік инженер, IT-диспетчер, энергетикадағы ижненер-аналитик және басқалары.

### **ЖАБДЫҚТАРҒА КЕШЕНДІ ЖӘНЕ МОДУЛЬДІ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ**

заманауи жабдық біршама күрделі болатындықтан жеке тетіктерді ауыстыра отырып, қызмет көрсетуді ауыстыруға келеді. ТҚКжәнеЖ қызметінің жеке бағыты - ескі жабдықты жаңғырту және бір технологиялық желіде әртүрлі буын жабдықтарын үйлестіру.





**Болашақтың құзыреттері** – меңгеру 5-10 жылдан кейін еңбек нарығында сұранысқа ие болуға мүмкіндік беретін құзыреттердің жинағы. Соңғы жылдары тіпті тренд байқалады:

мамандықты емес, құзыреттерді меңгеру. Барлық мамандықтар өзінің негізінде жақын болашақта кәсіби дағдылардың негізін қалыптастыратын құзыреттерінің қатары бар.

## АТЛАСТА ҰСЫНЫЛҒАН БАЗАЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТЕР БОЛЫП ТАҢДАЛҒАН:

- |                                       |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Ұқыпты өндіріс                     | касы                             |
| 2. Көп тілділік пен көп мәдениеттілік | 6. Экологиялық тұрғыдан ойлау    |
| 3. Адамдармен жұмыс істеу             | 7. Көркем шығармашылық дағдылары |
| 4. Бағдарламалау, жасанды интеллект,  | 8. Салааралық байланыс           |
| 5. Жүйелі ойлау робот техни-          | 9. Клиентке бағдарлану           |

## 7 ҰҚЫПТЫ ӨНДІРІС

Ұқыпты өндіріс - бұл ысырапты тұрақты іздеуге, қысқартуға немесе жоюға негізделген кәсіпорынды басқару концепциясы. Ысырап деп ресурстарды (адами, уақыт, материалдық және т.б.) тұтынатын әрекеттерді, процестерді немесе операцияларды түсінеді, бірақ, соңғы немесе аралық тұтыну үшін құндылықты қоспайды.

Ұқыпты өндіріс экстенсивті тәсілден (көп және жылдам жұмыс істеу) қарқынды (тиімді жұмыс істеу, яғни қажеттіні ғана жасау және оны жасамай-ақ қоюға болатын) тәсілге кәсіпорынның тиімділігін басқаруға

деген тәсілді өзгертеді.

Ұқыптылық құзыреттерін игерген мамандар үлкен инвестициялар тартпай тұтастай кәсіпорынның немесе бөлімшенің тиімділігін арттыра алады.

Ұқыпты басқару әдістерінің өзектілігі күн санап өседі, себебі дәстүрлі басқару әдістері өз шыңына жетті, бизнестің одан әрі дамуы қарқынды дамуға және ұқыптылықты жақсарту әдістеріне негізделетін болады.

## 8.3. БОЛАШАҚТЫҢ КӘСІПКЕ БАҒДАРЛАНҒАН ҚҰЗЫРЕТТЕРІ

*Технологиялық тәртіпті өзгертумен, мамандықтардың пайда болуымен және өзгеруімен жаңа жұмыскерлердің құзыретіне қойылатын талаптар да өзгертіндігі сөзсіз болады. Құзыреттер деген не?*

Құзырет - бұл маманға өз жұмысын жақсы атқаруға көмектесетін жеке тұлғаның жеке қабілеттерінің және дағдыларының, біліктерінің жиынтығы. Осылайша, жақсы педагог үшін эмпатия, шыдамдылық, ықыластылық маңызды. Офицер үшін – көш басшылық. Бухгалтер

үшін – төзімділік, тиянақтылық, асқан дәлдік.

Құзыреттер адамды маман етпейді, бірақ, өзінің міндеттерін орындау үшін маманға біршама жеңілдік береді, құнын арттырады.

## 2 КӨП МӘДЕНИЕТТІЛІК ЖӘНЕ КӨП ТІЛДІЛІК

Көп мәдениеттілік - бұл жеке қауымдастықтағы (мемлекеттегі немесе кәсіпорындағы) адамдардың мәдени ерекшеліктерін сақтау және дамыту. Кәсіпорындағы көп мәдениеттілік және көп тілділік ұлттық немесе діни мәдениеттерді есепке алуды ғана емес, жеке тұлғалардың ойлау мәдениеттерін, психотиптерін, коммуникацияларын және жеке бас ерекшеліктерін есепке алуды болжайды.

Заманауи әлем қарқынды екіпінмен жаһандық болып келе жатыр. Қазірдің өзінде жердің әр нүктесінде туған немесе тұрып жатқан мамандары жұмыс істейтін компаниялар да

бар. Көп мәдениеттілік пен көп тілділік саясаты бір-біріне ұқсас емес өзара байланыстың векторын береді: жанжалдаспай, бірін-бірі мойындау.

Қазір болып жатқан өзгерістер жаңа, қазірге дейін бұрын болып көрмеген міндеттерді қояды. Ең тиімді деген шешімдер әртүрлі білім саласының, амалдарының, мәдениеттерінің қиылысуында туады. Ең тиімді командалар әртүрлі ойлау ерекшеліктерімен, командадағы рольдерін бөлуді қамтиды. Көп мәдениетті командалар тиімді өзгеше шешімдерді табуға және қазірге дейін шешілмейтін проблемаларды шеше алады.

## 3 АДАМДАРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ

Адамдармен жұмыс істеу - бұл команданың және оның әрбір мүшесінің ұйымның мақсатына қолжеткізу үшін мүмкіндіктерін максималды түрде аша білу білігі.

Жаппай роботтандыру мен автоматтандыруға қарамастан болашақтың экономикасында шешуші роль адамға және оның шығармашылық тәсілдеріне беріледі.

Әсіресе, бұл IT компанияларында анық байқалады. Компанияларда компьютерлер бірдей дерлік, белгілі бір бағдарламалау тілдері әр дәрежеде екенді-

гін біледі, бірақ кейбір компаниялар өте табысты болады, ал кейбіреулері жарты жылдан кейін жабылады. Негізінде, табысқа қол жеткізудің кілті командалардың тиімді жұмысында жатыр.

Өзектілігі жұмыс ұжымдарында миллениалдардың үлесін арттырумен өседі. Бұл адамдар көбінесе жеке тәсілді бағалайды.

**ӘРБІР ЖҰМЫСКЕРДІҢ МҮМКІНДІКТЕРІН ТИІМДІ ТҮРДЕ АШУ БОЛАШАҚТЫҢ КӘСІПОРЫНДАРЫ ҮШІН ШЕШУШІ БӘСЕКЕЛЕСТІК АРТЫҚШЫЛЫҚ ҚҰРА АЛАДЫ.**

## 4 БАҒДАРЛАМАЛАУ, РОБОТ ТЕХНИКАСЫ, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ

Бұл салаға жасанды интеллектіні Бәзірлеумен және баптаумен, роботтарды іске қосумен және баптаумен, өндірістік процестерді және жеке машиналарды басқаруға арналған бағдарламаларды әзірлеумен байланысты әртүрлі дағдылар қосылған.

Автоматтандыру және роботтандыру өндірісті қоса алғанда, барлық салаларға қарқынды түрде еніп жатыр.

15-20 жылдан кейін машиналар адамды шығармашылық дағдыларды талап етпейтін қайталанба операциялардың көпшілігінде алмастырады. Сол себепті берілген дағдылары бар мамандарға деген қажеттілік барлық салаларда өсетін болады.

Дәл осы мамандар экономиканың барлық салаларында машиналардың жаппай келуін қамтамасыз етуі керек болады.

**АВТОМАТТАНДЫРУ АДАМИ ФАКТОРДЫ АЛЫП ТАСТАУҒА ЖӘНЕ АЙРЫҚША ДАЙЫНДЫҚТЫ ЖӘНЕ ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ДАҒДЫЛАРДЫ ТАЛАП ЕТПЕЙТІН БІР САРЫНДЫ ОПЕРАЦИЯЛАР БОЛАТЫН ЕҢ-БЕК ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУҒА МҮМКІНДІК БЕРЕДІ.**

Мамандар негізгі өндірісте емес, машиналарға, роботтарға және алгоримделген шешімдерді қабылдайтын жүйелерге қызмет көрсету және баптау саласында сұранысқа ие болады.

## 5 ЖҮЙЕЛІ ОЙЛАУ

Мамандарды жалпы картинаға жеке фактілермен біріктіру (жалпыландыру) білігі, әртүрлі жағдайларды (экономикалық саяси, іскерлік) және ұзақ мерзімді шешімдерді қабылдау үшін иерархиялық деңгейлерді құра білу білігі. Маңызды сапасы бір элементтің өзгеруі сияқты, салдарында басқа элементтерде байқалатындығын түсіну болып табылады.

Жүйелі ойлау мәні өмірдегі өзгерістерді жеделдету себебімен, жаңа мамандықтарды меңгеру қажеттілігімен, сондай-ақ әртүрлі салаларды бір-біріне (әлеуметтік

желілер, экономика, саясат, өндіріс және т.б.) өзара кірігуінің өсуімен артады.

Жүйелі ойлау дағдылары бар мамандар экономикада жылдам өзгеретін жағдайларда күшті ұзақ мерзімді шешімдерді қабылдау, үлкен техникалық және әлеуметтік жүйелерге диагностика жасау, дамуды тежеп тұратын түбегейлі себептерді жою туралы шешімдер қабылдау сияқты міндеттерді шеше алады, сондай-ақ бұл дағды әртүрлі жоба командаларын бірыңғай жұмыс организмне біріктіруді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.





## 6 ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТҰРҒЫДАН ОЙЛАУ

Экологиялық тұрғыдан ойлау бизнес пен қоршаған ортаның үйлесімділігіне қол жеткізуге бағдарланған. Қазірдің өзінде бизнестің өнімді шығарудан бастап кәдеге жаратуға дейін жұмыс циклын дамытып жатыр, оның сатылымы мен тұтынылуы ғана емес. Экологиялық ойлау денсаулық пен тұрақты дамудың әлеуетін жоғары қояды. Экологиялық тұрғыдан ойлаудың мәні өнеркәсіптің дамуы өз шегіне жеткенде, қоғамның, экономи-

каның және бизнестің тұрақты өсуінің бұдан кейінгі моделіне жеткенде арта түседі, ол табиғатпен, экожүйемен, оны қолдау мен дамытумен өзара мүдделер негізінде құрылады. Экологиялық тұрғыдан ойлау дағдылары бар мамандар мынадай міндеттерді шеше алады: ресурстарға ұқыпты қарау, зиянды заттардың қоршаған ортаға нольдік эмиссиясына жетеді, қалдықтарды қайта өңдеу және қайталама ресурстарды пайдалану.

## 7 КӨРКЕМ ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ДАҒДЫЛАРЫ

Көркем шығармашылық дағдылары, бейнелі нысандарға сезім мен көңіл-күйді бейнелей білу, жеке көркем бейнелерді құру білігі, дамыған эстетикалық талғамның болуы. Болашақта роботтар мен машиналар адамдарды көптеген салаларда алмастырады. Машиналарға қолжетімді емес жалғыз сала - шығармашылық саласы. Шығармашылық дағдыларға ие мамандар бизнестің барлық

салаларында басымдылыққа ие болады. Тауарлар мен қызметтерді жекешелендіру және дербестендірудің пайда болған қарқыны әрі қарай дамиды болады, және де барлық тауарлар мен қызметтер дербестендірілетін күндер де алыс емес. Тиісінше, тұтынушының жеке ерекшеліктерін ескеретін маркетинг пен жарнаманың креативтік жаңа түрлеріне сұраныс артады.

## 8 САЛАЛААРАЛЫҚ БАЙЛАНЫС

Салааралық байланысты технологияларды, процестерді және нарық жағдайларын әртүрлі аралас және аралас емес салаларда кросс функционалдық және кросс тәртіптік өзара байланыста түсіну қажет.

Озық өнімдердің барлығы әртүрлі салалар мен мамандардың қиылысқан жерінде бірнеше білім саласында құрылады.

Бұл құзырет жылдамырақ үйренуге, әртүрлі салалардан жақсысын алуға мүмкіндік береді, осындай өзара байыту есебінен өз саласының ішінде дамуды қамтамасыз етеді.

Мұндай құзыретке ие мамандар күтпеген жерден, айрықша, озық шешімдерді құруға мүмкіндік береді.

## 9 КЛИЕНТКЕ БАҒДАРЛАНУ

Клиентке бағдарлану тұтынушының сұраныстарымен жұмыс істеу білігі сияқты, компания мен қызметкерлердің клиенттердің ниетін өз өнімдерінің немесе қызметтерінің максималды пайдамен қанағаттандырылуын айқындау. Бұл құзырет компанияның табыс болуы үшін өте маңызды, тұтынушы үшін бәсекелестік әрдайым өседі, және барлық жұмыс берушілер өздерінде клиентке бағдарланған қызметкерлерді көргісі келеді.

XX ғасырдың екінші жартысында ішкі клиент ұғымы пайда болды, яғни, бір компанияның ішінде өндірістік тізбек бойынша орналасқан аралық тұтынушы.

Осы құзыретті меңгеру клиенттің сұранысын анық түсінуге және оған біраз сай келетін шешімді ұсынуға, сондай-ақ, өндіріс пен сервис процесін біраз ұтымды етіп құруға, оның ішінен клиент үшін маңызды емес кезеңдерді алып тастап, процесті құруға мүмкіндік береді.



# A | ҚОРЫТЫНДЫ

9.







## ҚОРЫТЫНДЫ

*Бүкіл әлемде көмір мен мұнайдан энергия өндіру төмендеп келе жатыр да, жаңартылатын көздерден энергия өндіру өсіп келе жатыр.*

Жаңартылатын энергияны табиғи ресурстардан алады және «жасыл» деп атайды, себебі ол біршама экологиялы және табиғатты ластамайды. Қоршаған ортаны қорғауға ұмтылу энергияны тұтыну мәдениетін өзгертеді. Сатып алушылар энергияны саналы түрде жұмсап, таңдай алады, кімнен энергияны – көмір, күн немесе жел энергиясын және қандай бағамен сатып алу. Заманауи технологияларды және тұтыну модельдерін дамыту Қазақстанның болашақ энергетика саласын өзгертеді, өндіріс алдында күрделі міндеттерді қояды және қазақстандық мамандарға жаңа талаптарды қояды. Қазақстанның энергетика саласының жаңа мамандықтары мен құзыреттерінің атласы жақын онжылдықта отандық энергетикада жаңа мамандарды табысты түрде қалыптастыру үшін базаны даярлады.

Саланың проблемаларына сауалнама жүргізуге қатысқан сарапшылардың бағалауы, олардың форсайт-сессиялардағы талқылаулары бойынша Қазақстан қазір арзан энергия үлгісін пайдаланады, бірақ, 2030 жылға қарай өте қымбат энергияға өтеді. Форсайттың байқауынша Қазақстанның болашақ

энергетикасы 2035 жылға қарай энергия өндірісінің құрылысы өзгереді. Жаңа, көміртегі аз технологияларды қолданатын ірі ЖЭО пайда болып қоймай, дәстүрлі салаларда өндіруші орталықтар құрылатын болады. Болашақтың энергиясын металлургияда да, құрылыста да, ауыл шаруашылығында да өндіріп, жинайтын болады. Биоотын мен әлеуметтік биоақылдарды өсіру негізінде эко-энергия ауылдар құрылатын болады, олар электр және жылу өндірудің орталықтары, баламалы отын жеткізушілері/энергия тасымалдаушылары болады және энергиямен жабдықтау жөніндегі толық өзіндік қамтамасыз етуге және қалдықтарды пайдалануға өтеді.

«Ақылды» желілер энергия көздерін оңтайлы түрде қосып, оны тұтынушыларға таратуға мүмкіндік береді. Желілерді таратуға өту мүмкін - мұнда әрбір аудан жылу мен энергияны дербес өндіреді және шығындарды азайтады. Сарапшылар жасанды интеллект негізінде диспетчерлердіруі бар ашық электр желісін құру күтілуде. Ашық желі баламалы шағын энергия көздерінен артық энергияны қабылдауға мүмкіндік береді.

Қаланың электр желілері күшейтіліп, олардың негізінде жеке меншік және қала көлігінің электрлік машиналары үшін электрлік құю станцияларының жүйесі құрылатын болады. Қазақстанның таратушы желілерінің еуразиялық энергетикалық кеңістік үшін тасымалдау мүмкіншіліктері жоғары болады және арзан энергияның артық бөлігін шетелге сатуға мүмкіндік береді. Энергияны сақтау және энергияны беру кезінде ысырапты азайту энергияға мониторинг жасау жүйесіне түбегейлі өзгерістер енгізуге көмектеседі. Энергия тұтыну мониторингінің техникалық революциясы алыстан өлшеу мен телемеханика негізінде «ақылды» датчиктерді енгізу есебінен жүзеге асырылады және тұтыну мәдениетіне басқаша көзқараспен қарауға мүмкіндік береді. Энергияны тұтыну мақсатын анықтау, орта мерзімдік кезеңге тұтынуды жоспарлау мен дифференциалды бағаларды енгізу мүмкін болады. Кәсіпорындар ысыраптарын қысқартып, энергия тиімді болады.

**Жаңа мамандықтар мен құзыреттердің атласы айрықша білім мен жаңа кәсіптік құзыреттерді қолдану талап етілетін энергия өндірісіндегі негізгі өзгерістер бағытын жеке бөліп көрсетуге мүмкіндік берді:**

- ▶ ірі өндіруші ЖЭО бастап шағын өндіруші және жаңа отын түрлеріне өту;
- ▶ диспетчерлендіру үшін жасанды интеллектіні пайдалану мен ашық желілерді қолдану;
- ▶ алыстан өлшеу мен «ақылды» жүйелерді құру салдарында саналы тұтыну мәдениетінің пайда болуы.

Мұның барлығы тек дәстүрлі энергетикада ғана емес, жаңа салаларда білім алуы тиіс ма-

мандарға қойылатын жаңа талаптарды туындатады. Инженер-энергетиктер жел генераторларының озық конструкцияларын білуі тиіс, күн энергетикасы процестерінің химиясы мен физикасын зерделеп, энергия дақылдармен және микробалдырлармен жұмыс істеу үшін биохимияны меңгеруді білу қажет. Энергетикалық компаниялардың, цифрлық телқосақтарын, көлік желілерінің, цифрлық телқосақтарын құру үшін цифрлық технологияларды, энергия қуатының теңгерімсіздігін модельдеу, жасанды интеллект жүйелерін пайдалануда құзыреттер қажет.

**Қазіргі заманның энергетиктеріне жел және күн электр станциясының энергия көздерінің көлемін болжау үшін ауа райы құбылыстарын зерделеп, модельдеу білігі қажет етіледі.**

Энергетика саласының жаңа мамандықтары мен құзыреттерінің атласы 5 топқа топтастырылған 34 жаңа мамандықтың сипаттамасын ұсынады. Олардың пайда болу жылдары, сондай-ақ, мамандық үшін қажет болатын құзыреттер болжамдалған. Еңбек нарығында мамандықтың пайда болатын күтілетін жылы болашақ жұмыскерлерге, кәсіпорындарға және білім беру мекемелеріне өздігінен айқындалуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, қолданыстағы білім беру мекемелерінде - ЖОО немесе колледжде білім алуға болатын ұсыныстар берілген – жаңа мамандықтардың даярлығы ашып көрсетіледі.

**Жаңа мамандықтар мен құзыреттердің атласында көрсетілген мамандықтар мен құзыреттердің тізбесі Қазақстанның энергетика саласының болашақ табысты еңбек нарығын құру жөніндегі жұмысты ашып көрсетуге мүмкіндік береді. Өз болашағын энергетикамен байланыстыруға ниет білдірушілер мамандықтарын таңдап, жұмыс істеуге қажетті дағдыларды анықтай алады.**

Білім беру мекемелері жаңа бағдарламаларды дайындауға және өз ұйымын дамытуды жоспарлау үшін базаны алады. Энергетика саласының кәсіпорындары саланың форсайт-бейнесін пайдалануды есепке ала отырып қайта түрлену және жаңа мамандар шешетін жаңа міндеттерді жүзеге асыру мүмкіндіктерін алады.



## ЖОБАНЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛЕР КОМАНДАСЫ

*\*ҚР Энергетика саласының жаңа мамандықтары мен құзыреттерінің атласы» жобасының шеңберінде жұмыс атқарған зерттеушілер командасының құрамы*

- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <b>1. Мецик О.И.</b>          | Жоба жетекшісі               |
| <b>2. Петренко Е.С.</b>       | Жоба жетекшісінің орынбасары |
| <b>3. Судаков Д.</b>          | Халықаралық сарапшы (1)      |
| <b>4. Притворова Т.П.</b>     | Ұлттық сарапшы (2)           |
| <b>5. Дьяков А.В.</b>         | Ұлттық сарапшы (3)           |
| <b>6. Вечкинзова Е.А.</b>     | Ұлттық сарапшы (4)           |
| <b>7. Таттибеков С.М.</b>     | Ұлттық сарапшы (5)           |
| <b>8. Токанов А.Б.</b>        | Ұлттық сарапшы (6)           |
| <b>9. Баймурзин А.М.</b>      | Ұлттық сарапшы (7)           |
| <b>10. Ким В.М.</b>           | Кіші сарапшы (1)             |
| <b>11. Адаев Б.М.</b>         | Кіші сарапшы (2)             |
| <b>12. Талицын А.В.</b>       | Кіші сарапшы (3)             |
| <b>13. Баймагамбетов А.А.</b> | Кіші сарапшы (4)             |
| <b>14. Сабитов А.Р.</b>       | Кіші сарапшы (5)             |
| <b>15. Ыбырай М.А.</b>        | Кіші сарапшы (6)             |
| <b>16. Сагатов Е.С.</b>       | Талдаушы                     |
| <b>17. Рахмет А.А.</b>        | Талдаушы                     |

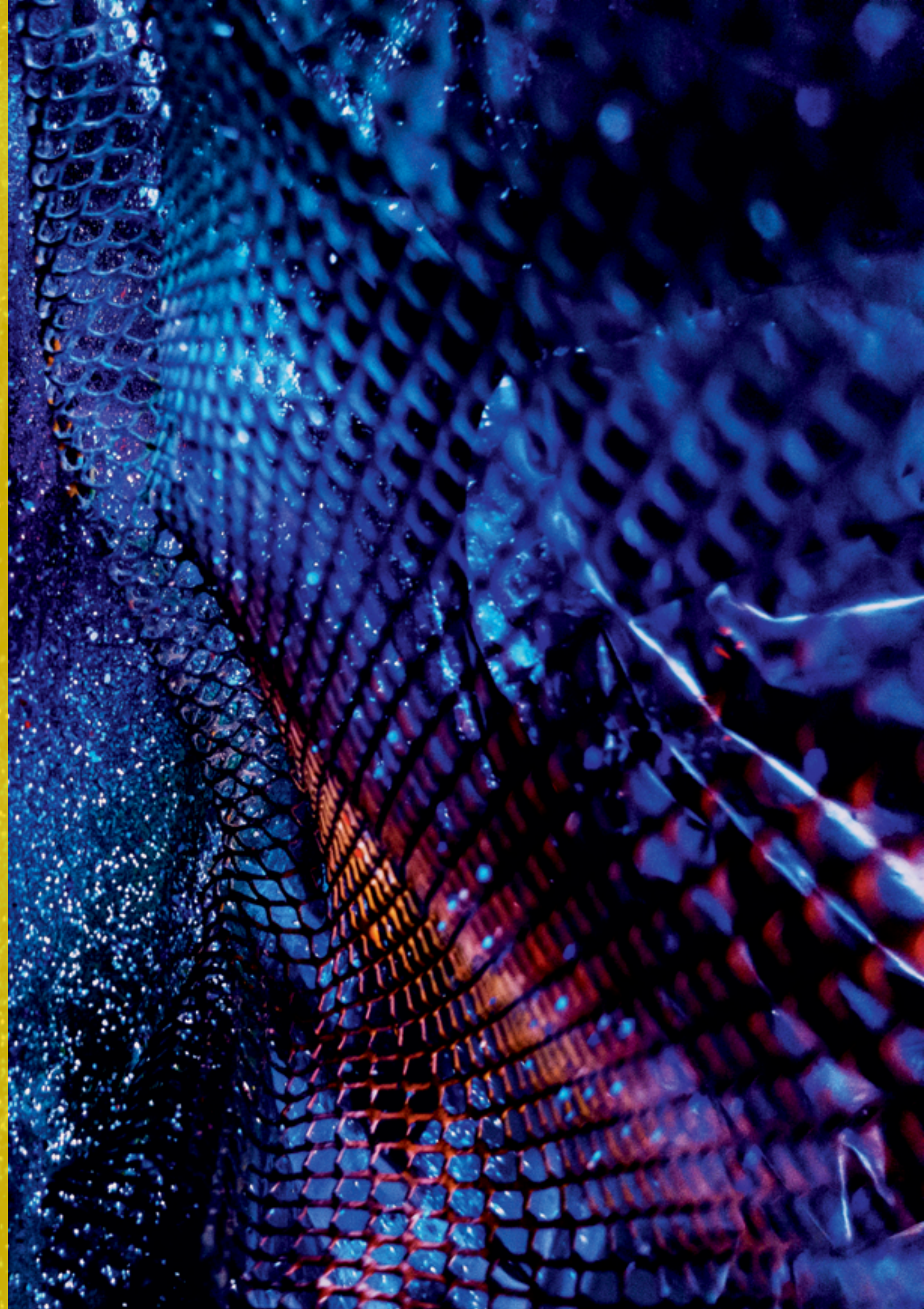
# А | ЖОБА КОМАНДАСЫ

10.





ҚР ЭНЕРГЕТИКА  
САЛАСЫНЫҢ  
ФОРСАЙТ-  
СЕССИЯСЫНЫҢ  
САЛАЛЫҚ  
САРАПШЫЛАРЫНЫҢ  
ТІЗІМІ







## ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫНЫҢ ЖММҚА САЛА САРАПШЫЛАРЫ- НЫҢ КОМАНДАСЫ

*\*ҚР Энергетика саласының жаңа мамандықтары мен құзыреттерінің атласын әзірлеуге белсенді қатысқан сала сарапшыларының тізімі.*

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1. Адилов Шухрат       | 5. Байсеитов Дияз     |
| 2. Алибаев Эльдар      | 6. Бахытжан Берик     |
| 3. Альмаганбетов Ануар | 7. Бейсенова Зауреш   |
| 4. Байжұма Жандос      | 8. Бекбулатова Фатима |

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 9. Бекмуратов Бексултан   | 36. Копесбаева Акшолпан   |
| 10. Бердалиева Айдын      | 37. Қуаныш Ерлан          |
| 11. Грабовский Игорь      | 38. Қульшаров Берикбай    |
| 12. Гребенников Евгений   | 39. Қушумбаев Марат       |
| 13. Джексенбинов Дамир    | 40. Манаков Николай       |
| 14. Дружинин Валерий      | 41. Манапбаев Бауыржан    |
| 15. Еленев Алексей        | 42. Мельников Виктор      |
| 16. Еркин Хидолда         | 43. Молчанов Дмитрий      |
| 17. Ерқоңыр Әсел          | 44. Никифоров Анатолий    |
| 18. Есенбекова Ажар       | 45. Нугуманов Данияр      |
| 19. Жабалова Гульнара     | 46. Нурмагамбетов Жандос  |
| 20. Жакиянова Жанна       | 47. Омаров Ануар          |
| 21. Жантасов Манап        | 48. Пустовойтенко Виталий |
| 22. Жанткин Тимур         | 49. Саринова Асия         |
| 23. Жиенбаев Ердаулет     | 50. Сарсенбаев Хамит      |
| 24. Жубандыкова Женискуль | 51. Сарсикеев Ермек       |
| 25. Жумагажинов Аскар     | 52. Сахметова Гульмира    |
| 26. Зенидинов Аылбек      | 53. Своик Петр            |
| 27. Ильясова Карлыгаш     | 54. Сулова Виктория       |
| 28. Исенов Султанбек      | 55. Таранов Александр     |
| 29. Калиева Казима        | 56. Таренова Жанна        |
| 30. Капенов Нурлан        | 57. Туманов Исакул        |
| 31. Кенжебаева Тогжан     | 58. Умбеткулов Ертуган    |
| 32. Кибарин Андрей        | 59. Шавдинова Мадина      |
| 33. Ким Владимир          | 60. Шакуликова Гульзада   |
| 34. Кожабаяев Хайрулла    | 61. Шалбаев Ерлан         |
| 35. Конакбаева Асель      |                           |





## САЛА САРАПШЫЛАРЫН ҰСЫНҒАН КЕЛЕСІ КОМПАНИЯЛАР

- ▶ ҚЖұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті
- ▶ Ғұмарбек Дәукеев атындағы алматы энергетика және байланыс университеті
- ▶ «KAZENERGY» Қауымдастығы
- ▶ Астана-Энергия
- ▶ С.Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университеті
- ▶ «Қазақстан коммуналдық жүйелері» компаниялар тобы
- ▶ О.А.Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті
- ▶ Инновациялық Еуразия университеті (ИНЕУ)
- ▶ М.Тынышпаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы
- ▶ С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті (Нұр-Сұлтан қ.)
- ▶ Қазақ ұлттық аграрлық университеті (Алматы қ.)
- ▶ Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
- ▶ Қазақстан күн энергетикасы қауымдастығы
- ▶ Қазақ инновациялық академиясы (Семей қ.)
- ▶ Электр желілерін басқару жөніндегі Қазақстан компаниясы (KEGOC)
- ▶ Қазақстан электр энергетикалық қауымдастығы
- ▶ «Қазақстан атом электр станциялары»
- ▶ Қазақстан инновациялық және телекоммуникациялық желілер университеті
- ▶ Қазақ-Британ техникалық университеті (Алматы қ.)
- ▶ Қазақстан-Неміс университеті
- ▶ «КазСолар 50»
- ▶ Қарағанды индустриалдық университеті
- ▶ Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті
- ▶ Кентау трансформатор заводы
- ▶ Халықаралық жасыл технологиялар және инвестици-

ялық жобалар орталығы

- ▶ НТК «Сигма» (Ресей)
- ▶ С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті
- ▶ «Спецэлектра»
- ▶ М.Х.Дулата атындағы Тараз өңірлік университеті
- ▶ Өскемен ЖЭО
- ▶ Астананың тұрақты даму орталығы
- ▶ Орталық Азия электр энергетикалық корпорациясы
- ▶ М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті
- ▶ Mobil Realty
- ▶ Satbayev University
- ▶ SES SARAN (СЭС Сарань)



## ЖОБА СЕРІКТЕСТЕРІ



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

