

Пән: «Мамандыққа кіріспе: Электрэнергиясын өндіру, жеткізу және тарату»

ЛЕКЦИЯ №1

Тақырып: «Электр тарихы. Электр энергетикасы ұғымы. Қазақстанның электр энергетикасы»

Жоспар:

- 1. Электрді ашудың тарихы.**
- 2. Электрэнергетика ұғымы.**
- 3. Қазақстанның электр энергетикасы.**
- 4. Қазақстанның энергия жүйесі.**

Электр тарихы

- Электрмен бірінші айналысқан ежелгі грек философы **Фалес**, оның байқағаны, егер кәріптасты жүнге үйкесе, оның басқа жеңіл заттарды тартатын қасиеті пайда болады екен.
- Басқа ежелгі грек ғалымы **Аристотель** жыланбалықтарды зерттеген, олар өздерінің жауларын электр разрядымен ұрған.
- Осы дәуірдің **70 жылы** рим жазушысы **Плиний** шайырдың (смола) электрлік қасиеттерін зерттеген.
- Сосын электр туралы ұзақ уақыт жаңа білімдер болмаған.

Электр тарихы

- Тек **1600** жылы **Уильям Гилберт** өзінің электроскопының көмегімен кәріптастан да басқа үйкелген минералдар: алмаз, сапфир, опал, аметист және басқалар жеңіл денелерді тартатын қабілеті барын дәлелдеген. Осы жылы ол В этом же году он издает труд “Магнит және магниттік денелер” еңбегін жариялады.
- **1650** жылы неміс ғалымы **Отто фон Герике** “электр машинасын” жасап шығарады. Ол күкірттен жасалған шар еді, оны айналдырып үйкегенде жеңіл денелер тартылып қашықтаған.
- **1729** жылы ағылшын **Стивен Грей кейбір** денелердің электрді өткізетінін байқады. Ол электрдің **өткізгіші, өткізгіш емесі** деген ұғымды бірінші ендірді.
- **1733** жылы француз физигі **Шарль Франсуа Дюфе** электрдің екі түрін байқады: “шайыр” и “шыны”. Біреуі кәріптаста, жібекте, қағазда пайда болса, екіншісі шыныда, асыл тастарда, жүнде пайда болады.
- **1745** жылы голланд физигі және математигі **Питер ван Мушенбрук** қалайы фольгамен қапталған шыны банканың электрді жинайтынын байқаған. Мушенбрук оны лейден банкасы деп атады. Бұл бірінші электр конденсаторы еді.

Электр тарихы

1747 жылы Париж ғылым Академиясының физигі **Жан Антуан Нолле** электроскопты ойлап тапты – электр потенциалын бағалайтын бірінші аспап.

1747-1753 жылдары Америка ғалымы **Бенджамин Франклин** ввел екі зарядталған жағдайдың ұғымын енгізді «+» и «-». Объяснил действие Лейден банкасының әсерін түсіндірді, ондағы диэлектриктің орнын түсіндірді. Найзағайдың электрлік табиғатын түсіндірді. Жайтартқыштың идеясын ұсынды, электр қозғалтқышының идеясын ұсынды. Бірінші болып оқ дәріні электр ұшқынымен жақты.

1785-1789 жылдары француз физигі **Шарль Огюстен Кулон** электр зарядтары мен магнит полюстерінің өзара әсері туралы жұмыстарды жариялайды. Өткізгіш бетіндегі электр зарядтарының жайғасуын дәлелдейді. Магниттік момент және зарядтардың өрістенуі туралы ұғым енгізеді.

1791 жылы итальяндық **Луиджи Гальвани** екітекті металдардың тірі денемен түйіскенде электрдің пайда болғанын байқаған. Ол байқаған жәй осы кездегі электркардиографтардың негізінде жатыр.

1795 жылы басқа итальян ғалымы **Алессандро Вольта** арнайы өткізетін сұйықпен бөлінген әртекті металдардың жұбы арасында электр тогы пайда болатынын дәлелдеген.

1801 жылы орыс ғалымы **Василий Владимирович Петров** электр тогының өткізгіштерді қыздыру мүмкіндігін тапты, электр доғасын вакуумде және басқа газдарда бақылады. Токты жарыққа және металдарды балқытуға пайдалануға болатынын болжады.

Электр тарихы

1820 жылы Дания физигі **Ханс Христиан Эрстэд** электр мен магнетизм арасындағы байланысты анықтады, осы кездегі электртехниканың негізін қалады. Осы жылы француз физигі **Андре Мари Ампер** сформулировал правило определения направления действия электр тогының магнит өрісіне бағытын анықтау ережесін тұжырымдады. Ол бірінші болып впервые объединил электр және магнетизмді біріктірді және электр және магнит өрістерінің өзара әсерлері заңдарын тұжырымдады.

1827 жылы неміс ғалымы **Георг Симон Ом** өз заңын ашты (Ом заңы) – один из фундаментальных законов электричества, устанавливающий зависимость между силой тока и напряжением.

1831 жылы ағылшын физигі **Майкл Фарадей** электрмагниттік индукция құбылысын ашты, бұл өндірістің жаңа саласын электртехниканы ашты.

1847 жылы неміс физигі **Густав Роберт Кирхгоф** электр тізбектеріндегі токтар мен кернеулердің заңдарын тұжырымдады.

1878 жылы Париж көшелерін **Павел Николаевич Яблочковтың** доға шамдары жарықтандырды. Бірінші электрстанциялары пайда болды.

Электр тарихы

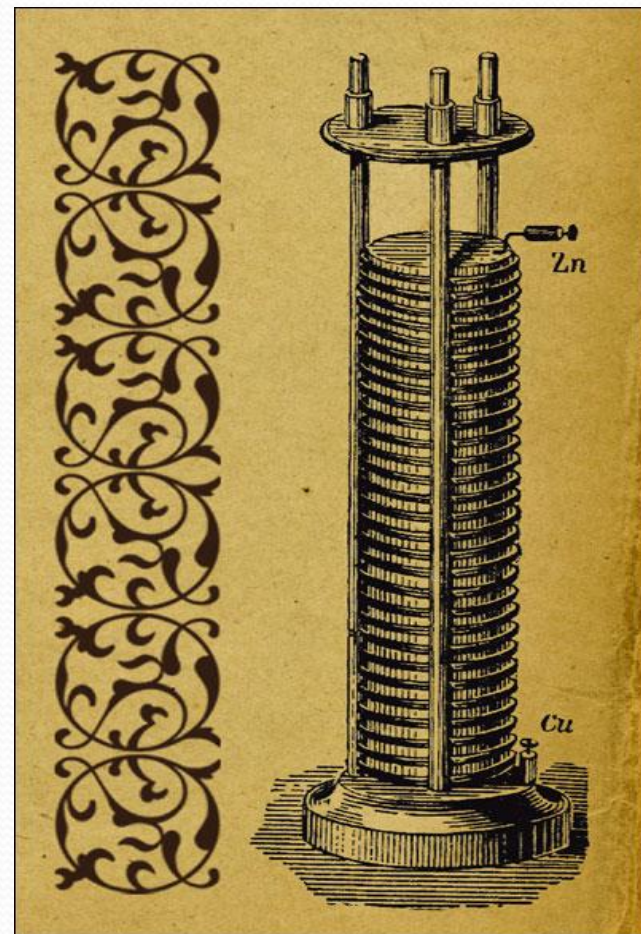
Важнейшее значение имели опыты французского военного инженера Ш. Кулона. Им был сконструирован прибор, названный «Крутильными весами» (см. рисунок). **Электрлендірілген денелердің өзара әсерлесетін күші олардың зарядтарының «электр санына» пропорционалды және олардың арасындағы қашықтықтың шаршысына кері пропорционалды.** Леонардо да Винчи және Никола Тесла

1 – микрометрический круг с указателем и зажимом для подвешивания металлической нити 2, на которой висит стрелка 3 с бузиновым шариком; 4 – неподвижный бузиновый шарик, заряжаемый электрическим зарядом

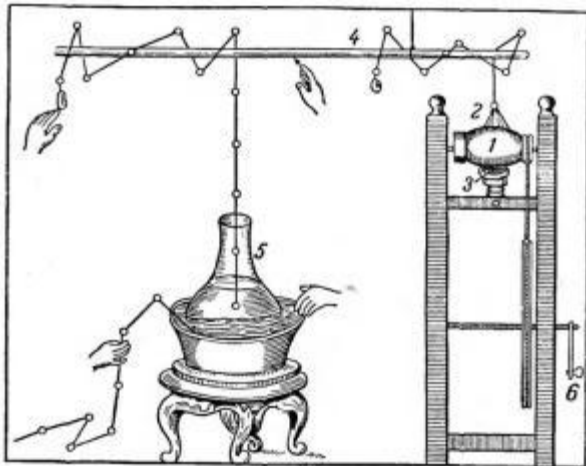


Электр тарихы

Электр токтының бірінші көзін жасаған физика профессоры А. Вольта. Бұл аспап **Вольт бағаны** (см. рисунок) атымен белгілі. Создание источника постоянного тока и опыты с электричеством привели к открытию электролиза (А. Карлейль, В. Никольсон и В. Крейшенк), электрической дуги (В. Петров). Электромагнитные свойства тока изучали Г. Эрстед, И. Швейгер, Л. Нобили, Д. Араго, П. Лаплас. Однако, основу электродинамики заложил французский ученый **А. Ампер**. Он первый ввёл термин «**Электр ТОГЫ**» и понятие его направления, исследовал взаимодействие проводников с токами, разработав «станок Ампера» (см), в котором один проводник мог менять свое положение относительно другого. Ампер установил математическое выражение количественных соотношений. Свои обобщения он изложил в сочинении «Теория электродинамических явлений, выведенная исключительно из опыта» (1827).

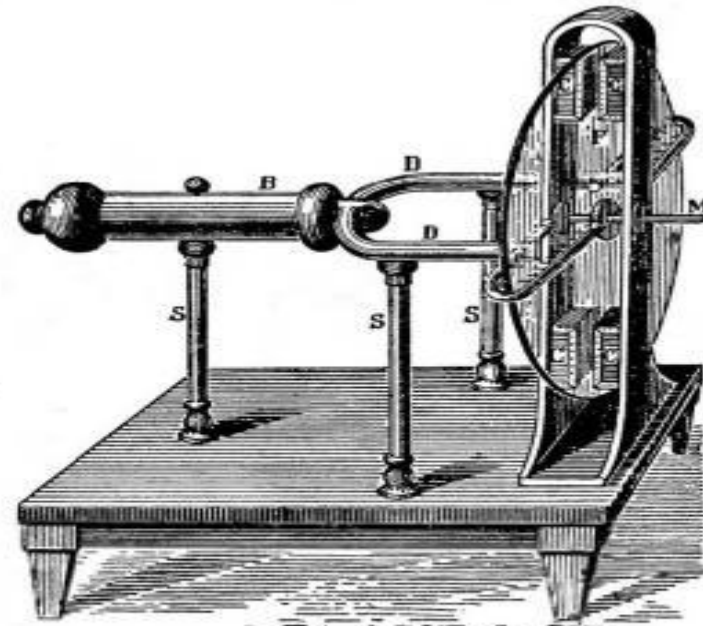


Электр тарихы



Фиг. 5-3. Электростатическая машина, описанная Эйлером (1761 г.).

1 — стеклянный цилиндр; 2 — металлические нити, снимающие заряд; 3 — кожаная подушка; 4 — кондуктор, подвешенный на изолированной нити; 5 — лейденская банка; 6 — рукоятка для вращения стеклянного цилиндра.



Фиг. 5-4. Электростатическая машина со стеклянным диском (1768 г.).

F — стеклянный диск; M — ось; C — подушки; B — кондуктор; D — металлические трубки, поддерживающие гребенки для съема заряда; S — изолирующие подставки.

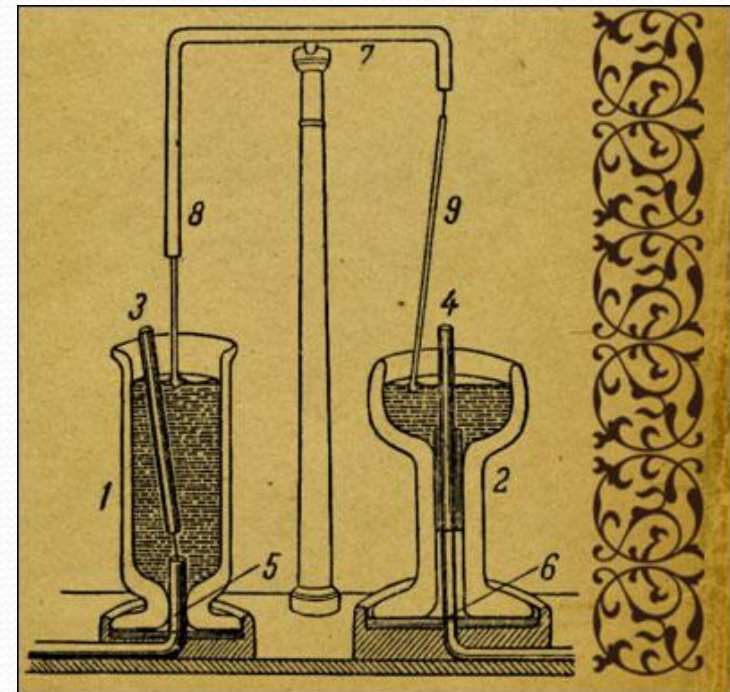
В 1761 г. Леонард Эйлер описал электростатическую машину с подушками и изолированным стержнем, на котором собирались заряды. Стержень соединялся с электризуемым цилиндром посредством пучка проводящих нитей (фиг. 5-3).

В 1755 г. была построена первая электростатическая машина со стеклянным диском (фиг. 5-4); последний был более надежным, чем шар или цилиндр, и прост в изготовлении. Кроме того, для съема заряда вместо проводящих нитей были применены специальные гребенки, а поверхность подушечек стали покрывать амальгамой, что значительно усиливало электризацию. Самая большая дисковая

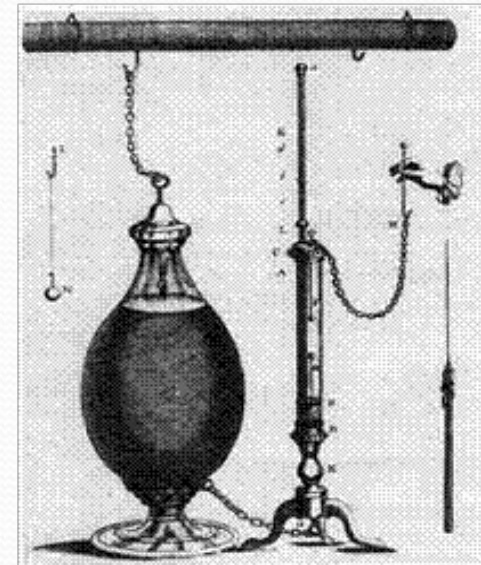
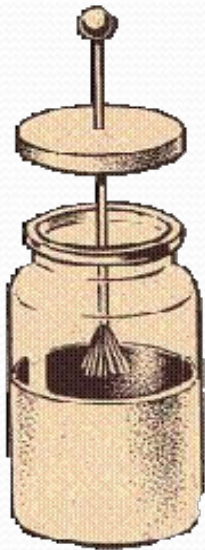
Электр тарихы

Электрмагниттік күштердің өзара аумасатынын Фарадей анықтады. Ол магнетизмді электрге айналдыруды өзіне мақсат қояды, яғни электр машинасын жасау ойында болады. Ол тұжырымдаған электрмагниттік индукция заңы Фарадейдің атында.

- 1,2 – чашки с ртутью
- 3 – подвижный магнит
- 4 – неподвижный магнит
- 5,6 – проводники к батарее
- 7 – медный стержень
- 8 – неподвижный стержень
- 9 – подвижный стержень



Электр тарихы



ЛЕЙДЕН БАНКАСЫ, первое в истории и простейшее устройство для накопления СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА. Первоначально это был ЭЛЕКТР КОНДЕНСАТОРЫ, созданный в 1745 г. в г. Лейдене (Голландия, изобретена Питером фон Мушенбруком). Лейденская банка состоит из стеклянного сосуда, обложенного фольгой и наполовину заполненного водой. Банка закупорена пробкой с выпуклым латунным стержнем или цепочкой, соединенной проволокой с фольгой. Электричество, производимое трением, проходит через стержень или цепочку в банку.

Электр туралы ұғым

Электр - электр зарядтарының барына, өзара әсеріне және қозғалысына байланысты құбылыстардың жиынтығы. Термин введён английским естествоиспытателем Уильямом Гильбертом в его сочинении «О магните, магнитных телах и о большом магните — Земле» (1600 год),

Электр заряды — өзінің айналасында электр өрісін тудыратын және сонымен басқа зарядталған денелерге әсер жасайтын қабілеті бар денелердің қасиеті. Электрические заряды разделяют на **положительные** и **отрицательные** (выбор, какой именно заряд назвать положительным, а какой отрицательным, считается в науке чисто условным, однако этот выбор уже исторически сделан и теперь — хоть и условно — за каждым из зарядов закреплён вполне определённый знак). Тела, заряженные зарядом одного знака, отталкиваются, а противоположно заряженные — притягиваются.

Электр тогының түрлері

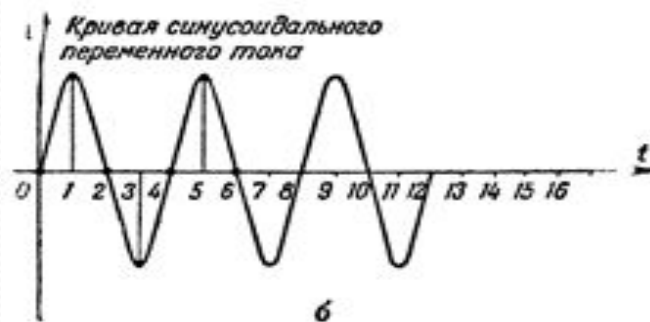
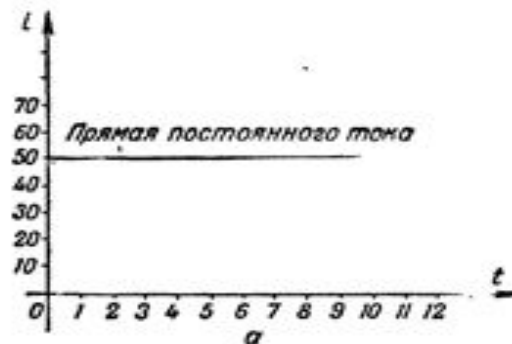
Среди видов электрического тока различают:

- **Тұрақты ток:**
- **Айнымалы ток:**

В случае постоянного тока (—) ток течет в одном направлении. Постоянный ток поставляют, например, сухие батарейки, солнечные батареи и аккумуляторы для приборов с небольшим потреблением электротока. Для электролиза алюминия, при дуговой электросварке и при работе электрифицированных железных дорог требуется постоянный ток большой силы. Он создается с помощью выпрямления переменного тока или с помощью генераторов постоянного тока.

В качестве технического направления тока принято, что он течет от контакта со знаком «+» к контакту со знаком «—».

В случае переменного тока (~) различают однофазный переменный ток, трехфазный переменный ток и высокочастотный ток.



- Напряжение в сетях переменного тока легко преобразуется от одного уровня к другому путем применения трансформатора.
- Асинхронные электродвигатели переменного тока проще и надежнее двигателей постоянного тока. (90% вырабатываемой электроэнергии потребляется асинхронными электродвигателями).
- Возможность передачи на большее расстояние, нежели постоянный.

Электр энергетикасы

Энергияның осы кезде қолданылатын негізгі түрлері жылу және электр. Жылу және электр энергиясымен байланысты энергетика салаларын жылу энергетикасы және электрэнергетикасы дейді. Су энергиясын электрэнергиясына түрлендіретін энергетика саласын гидроэнергетика дейді.

Энергетикада негізінде қондырғылардың бес түрі қолданылады:

- * **өндіретіндер**, табиғи энергия ресурстарының потенциалдық энергиясын электр, жылу, механикалық энергияларға түрлендіреді;
- * **түрлендіргіш**, яғни энергияның параметрлерін өзгертеді (трансформаторлық қосалқы станциялар, түзетуші және инверторлық электрқондырғылар және басқалар);
- * **энергияны жеткізу және тарату қондырғылары** (электрлік, жылу, газ тораптары, мұнай өткізгіштері, қысылған ауа тораптары);
- * **аккумуляциялайтын** (электр және жылу аккумуляторлары, сораптық - аккумуляциялайтын гидростанциялар және басқалар).
- * **тұтынушылар**, электр энергиясын энергияның басқа түрлеріне айналдыратын.

Энергетикалық тізбектің сұлбасы



Электр энергетикасы

Электрэнергетиканың ерекшеліктері:

- әмбебап;
- қоғам және адам өмірі тіршілігінің барлық салаларына терең енуі;
- өндіріс және адам өмірінің процестеріне түрлендіруші және прогресшіл әсері.
- аккумуляциялаудың аз мүмкіндігінде электрэнергияны өндіру, тарату және тұтыну процестерінің бір уақыта қатар жүруі;
 - сағат, тәулік, апта, ай, жыл бойында электр және жылу энергиясын өндірудің және тұтынудың бірқалыпты еместігі;
 - тұтынушыларды сенімді және үзіліссіз электрмен жабдықтауды қамтамасыз етудің қажеттілігі;
 - энергияны өндіру, тұтыну және энергетикалық ресурстар көздері аудандарының сәйкес келмеуі;
 - энергия жабдығының және құрылымдардың күрделі және қымбат түрлерін қолданып, энергияны өндіру және жеткізу шоғырының жоғары дәрежесі

Электр энергетикасы

Электрэнергетикалық, немесе *электр жүйесі деп*, әдетте энергетикалық жүйенің электрлік бөлігін түсінеді. Мұнда энергетикалық жүйе деп энергияның барлық түрлерін алудың, түрлендірудің, таратудың және пайдаланудың барлық түрлерінің жиынтығын түсінеді. Сонымен, энергетикалық жүйеге кіретіндер: энергия ресурстарының көздері, қазандықтар, турбиналар, генераторлар, бойлерлер, электрберіліс желілері, трансформаторлар және электр энергия тұтынушылары.

Электрэнергетикалық жүйе тек электр энергиясын өндіреді, түрлендіреді, таратады және тұтынады. Электрстанцияларды өзара біріктіреді, олар электрберіліс желілерінің көмегімен электрэнергия тұтынушыларымен байланысады.

Қазақстан электр энергетикасы

Раздел общесоюзной собственности между бывшими республиками СССР, и происходящие процессы приватизации и дерегулирования привели к принципиально новому экономическому базису, с образованием в отрасли многочисленных собственников энергетических объектов, работающих совместно. В этих новых условиях важное значение приобретают вопросы обеспечения эффективной совместной работы и устойчивого развития объединенных энергосистем стран СНГ.

В целях координации управления развитием и функционированием объединенных энергосистем стран СНГ 11 государств – членов СНГ заключили 4 февраля 1992г. соглашение «О координации межгосударственных отношений в области электроэнергетики Содружества Независимых Государств».

Существенные изменения произошли в Казахстане, где ряд объектов электроэнергетики стал принадлежать иностранным компаниям из дальнего зарубежья. Функции управления сетями высокого напряжения, закупки электроэнергии у производителей и продажи ее потребителям, диспетчеризации и решения ряда других вопросов возложены на Казахстанскую компанию по управлению электрическими сетями (**KEGOC**).

В **1990** году в Казахстане было выработано **87,38 млрд. кВт*ч** электроэнергии, что удовлетворяло внутренние потребности на 83,4%. Но при этом следует иметь в виду, что технологически энергосистемы Казахстана, являясь его собственностью, входили в Единую Электроэнергетическую систему Союза ССР, где энергетические источники создавались по условиям общесистемной эффективности и не ориентировались на административные границы территорий. Поэтому Казахстан, получая электроэнергию из соседних республик, сам поставлял ее в сопредельные регионы.

Электропотребление в Казахстане достигло своего пика в 1990 году и составило 105,0 млрд. кВт*ч. Начавшийся в последующем экономический кризис и спад производства привели к тому, что электропотребление постоянно сокращалось приблизительно на 6-8% в год и в **2000** году достигло уровня **54,0 млрд. кВт*ч**. В настоящее время начался подъем экономики РК, вызвавший рост производства и потребления электроэнергии.

Қазақстан электр энергетикасы

Қазақстан обладает крупными запасами энергетических ресурсов (нефть, газ, уголь, уран) и **шикізат елі**, живущей за счет продажи природных запасов энергоносителей. До 2010 года Қазақстан являлся нетто-экспортёром электроэнергии, а после 2010 года является нетто-импортером, то есть потребляет больше электроэнергии, чем производит. Север Казахстана экспортирует электроэнергию, производимую на построенной еще в советское время Экибастузской ГРЭС-1, в Россию, а юг покупает её у Киргизии и Узбекистана.

Қазақстан электр энергетикасы

Электрэнергияны өндіру

Қазақстанның барлық электрстанцияларының қосынды орнатылған қуаты **19** **тысяч МВт**, ал іс жүзінде— **14 558,0 МВт**. Қазақстанның өндіретіні **86 млрд. КВтсағ** электроэнергия (2011 ж., **1000** млрд. КВтсағ **Ресей**, **4000** млрд. КВтсағ - **АҚШ**, **3000** млрд. КВтсағ - **Қытай**), то есть электровооруженность Казахстана 3,9 МВтчас/чел в год против 6,7 - в России, 14 - США, 2,3 - в КНР.

К сожалению, выработка большинства электростанций не достигает установленной мощности
Выработка по типу электростанций распределяется следующим образом:

- ЖЭС (тепловые электростанции) — 87,7 %, в том числе:
- КЭС (конденсационные электростанции) — 48,9 %;
- ЖЭО (теплоэлектроцентрали) — 36,6 %;
- ГТЭС (газотурбинные электростанции) — 2,3 %;
- ГЭС (гидроэлектростанции) — 12,3 %.

Около **72 %** электроэнергии в Казахстане вырабатывается из **угля**, **12,3 %** — из **гидроресурсов**, **10,6 %** — из газа и **4,9 %** — из нефти. Таким образом, четырьмя основными видами электростанций вырабатывается **99,8%** электроэнергии, а на альтернативные источники приходится менее **0,2%**

Электрэнергияны тұтыну

Электрэнергияның тұтынушылары:

Өндіріс — 68,7 %

Үй шаруашылықтары— 9,3 %

Қызмет көрсету секторы— 8 %

Көлік— 5,6 %

Ауыл шаруашылығы— 1,2 %.

Қазақстан электр энергетикасы

Негізгі энергетикалық компаниялар:

Мангистауский Атомно-Энергетический Комбинат — генерирующая компания Актау, энергоснабжающая организация Мангистауской области

Самрук-Энерго — государственный энерго холдинг

KEGOC — национальный оператор сетей

Алатау Жарык Компаниясы — распределительная электросетевая компания Алматы

АлматыЭнергоСбыт — энергоснабжающая организация Алматы

Алматинские Электрические Станции — генерирующая компания Алматы

Актобе ТЭЦ — генерирующая компания Актобе

АстанаЭнергоСбыт — энергоснабжающая организация Астана

Атырау Жарык — распределительная электросетевая компания Атырау

Урал Энерго — сетевая компания

Қазақстан электр энергетикасы

Общая протяжённость электрических сетей общего пользования в Республике Казахстан составляет:

сети с напряжением 1150 кВ — 1,4 тыс. км (в настоящее время эксплуатируются на напряжении 500 кВ)

кернеуі 500 кВ электр тораптары — 5,5 мың км артық

кернеуі 220 кВ электр тораптары — 20,2 мың км артық

кернеуі 110 кВ электр тораптары — шамамен 44,5 мың км

кернеуі 35 кВ — 62 мың км артық

кернеуі 6—10 кВ — шамамен 204 мың км.

Линии электропередачи и распределительные сети Казахстана разделены на 3 части: две на севере и одна на юге, каждая из которых соединена с какой-либо внешней энергетической системой (Единой энергетической системой России на севере и Объединённой энергетической системой Средней Азии на юге). Соединяются эти системы между собой только одной линией. В настоящее время ведётся строительство второй линии, соединяющей Северную и Южную энергосистемы и рассматривается возможность строительства линии, соединяющей Западную энергосистему с Северной.

Наиболее выгодным для Казахстана является расширение, модернизация и коренное улучшение инфраструктуры государственной системы электрических сетей, которая обеспечит доступность дешевой и стабильной электроэнергии для всех потребителей и полное использование мощности угольных и гидроэлектростанций.

Қазақстан Республикасының біріккен энергетикалық жүйесі



Қазақстан Республикасының электрэнергетикалық жүйесінің сұлбасы

2030 жылға дейін

Рисунок 1 – Схема электроэнергетической системы Республики Казахстан
Сперспективой до 2030 года

Қазақстан электр энергетикасы

К электрическим станциям **үлгітк маңызы бар** относятся крупные тепловые электрические станции, обеспечивающие выработку и продажу электроэнергии потребителям на оптовом рынке электрической энергии Республики Казахстан:

- ТОО «Экибастузская ГРЭС-1»;
- АО «Станция Экибастузская ГРЭС-2»;
- АО «Евразийская Энергетическая Корпорация» (Аксукая ГРЭС);
- ТОО ГРЭС «Корпорация Казахмыс»;
- АО «Жамбылская ГРЭС»,

а также **үлкен қуатты гидравликалық электрстанциялар**, используемые дополнительно и для регулирования графика нагрузки ЕЭС РК:

- Бухтарминская ГЭК АО «Казцинк»,
- ТОО «AES Усть-Каменогорская ГЭС»,
- ТОО «AES Шульбинская ГЭС».

Өндірістік мәні бар электрстанциялар относятся ТЭЦ, с комбинированным производством электрической и тепловой энергии, которые служат для электро-теплоснабжения крупных промышленных предприятий и близлежащих населенных пунктов:

- ТЭЦ-3 ТОО «Караганда-Жылу»;
- ТЭЦ ПВС, ТЭЦ-2 АО «Арселор Миттал Темиртау»;
- Рудненская ТЭЦ (АО «ССГПО»);
- Балхашская ТЭЦ, Жезказганская ТЭЦ ТОО Корпорация «Казахмыс»;
- Павлодарская ТЭЦ-1 АО «Алюминий Казахстана»;
- Шымкентская ТЭЦ-1,2 (АО «Южполиметал») и другие.

Электростанции регионального значения — это ТЭЦ, интегрированные с территориями, которые осуществляют реализацию электрической энергии через сети региональных электросетевых компаний и энергопередающих организаций, а так же теплоснабжение близлежащих городов.

Региондар бойынша электрэнергияны өндіру, мың кВт.сағ

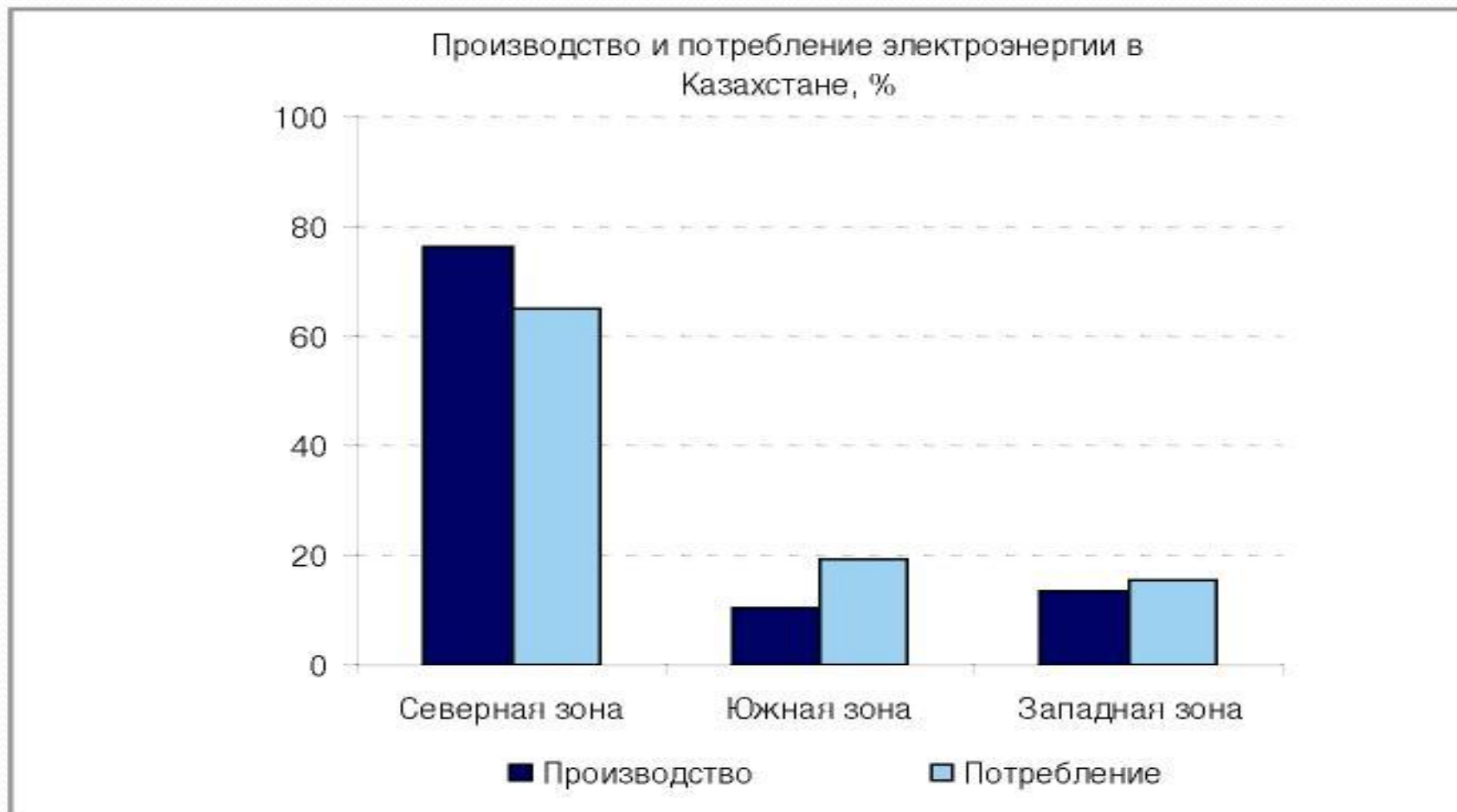
Регион	Облыс	2010 ж.
Солтүстік орталық	Ақмола	703 129,60
	ШҚО	7 013 548,10
	Қарағанды	11 778 502,50
	Қостанай	1 581 424,90
	Павлодар	36 624 467,60
	Астана	2 303 060,40
	% үлесімен	72,6%
Оңтүстік	Алматы	444 966,30
	ОҚО	1 481 150,60
	Жамбыл	632 946,50
	Қызылорда	822 437,60
	Алматы	5 351 798,20
	% үлесімен	10,6%

Региондар бойынша электрэнергияны өндіру, мың кВт.сағ

Регион	Облыс	2010 ж.
Батыс	Ақтөбе	2 622 444,20
	Атырау	3 391 462,10
	БҚО	1 194 966,20
	Манғыстау	4 326 647,00
	СҚО	2 390 938,00
	% үлесімен	

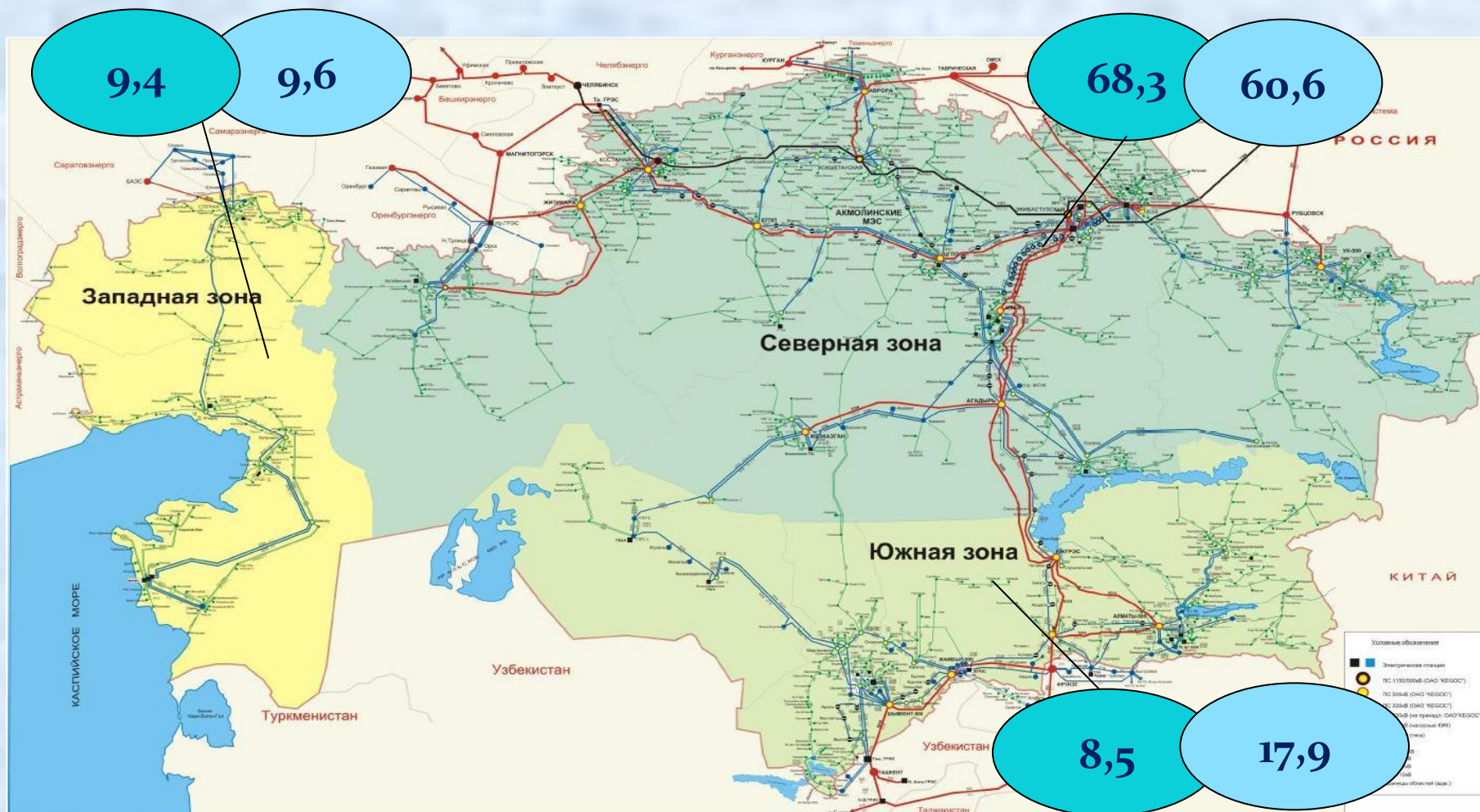
Источник: Агентство РК по статистике, ATFBank Research

Солтүстік аймақ – Қазақстанда өндірілетін электрэнергияның 70%



Источник: Агентство РК по статистике, ATFBank Research

Қазақстанның біріккен электрэнергетикалық жүйесі



- Электр энергияның өндірісі
- Электр энергияны тұтыну