План самостоятельной работы учащегося 11 класса по физике (ОГН)

I четверть

Номер урока: 12

Тема урока: Производство и использование электрической энергии в Казахстане и в мире. **СОР 3 «Переменный ток»**

Цель: на этом уроке ученик оценит преимущества и недостатки источников электроэнергии в Казахстане

1. Краткий тезисный конспект:

[Казахстан](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%85%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD) обладает крупными запасами энергетических ресурсов ([нефть](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8C), [газ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%B7), [уголь](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C), [уран](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%80%D0%B0%D0%BD_(%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82))) и является [энергетической державой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%85%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B0%D0%B2%D0%B0).

По итогам 2017 года, объём производства электроэнергии в Казахстане составил 103,14 млрд [кВт·ч](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D1%82-%D1%87%D0%B0%D1%81). Казахстан является нетто-экспортером [электроэнергии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F). В 2017 году избыток выработки электроэнергии составил 4,53 млрд кВт⋅ч.

Суммарная установленная мощность всех электростанций Казахстана составляет 18 992.7 [МВт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D1%82%D1%82) электроэнергии. К сожалению, выработка большинства электростанций не достигает установленной мощности. Выработка по типу электростанций распределяется следующим образом:

* [ТЭС](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) (тепловые электростанции) — 87,7 %;
  + [КЭС](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) (конденсационная электростанция) — 48,9 %;
  + [ТЭЦ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%AD%D0%A6) (теплоэлектроцентраль) — 36,6 %;
  + [ГТЭС](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%A2%D0%AD%D0%A1) (газотурбинная электростанция) — 2,3 %;
* [ГЭС](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%AD%D0%A1) (гидроэлектростанции) — 12,3 %.

Около 70 % электроэнергии в Казахстане вырабатывается из [угля](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C), 14,6 % — из гидроресурсов, 10,6 % — из [газа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%B7) и 4,9 % — из [нефти](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8C).

**Тепловая энергетика**

Основной объем электроэнергии в Казахстане вырабатывают 37 тепловых электростанций, работающих на углях [Экибастузского](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%B8%D0%B1%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B7%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B1%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%B9%D0%BD), [Майкубенского](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B0%D0%B9%D0%BA%D1%83%D0%B1%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B1%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%B9%D0%BD&action=edit&redlink=1), [Тургайского](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D1%83%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B1%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%B9%D0%BD&action=edit&redlink=1) и [Карагандинского](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B1%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%B9%D0%BD) бассейнов. Крупнейшая из построенных в Казахстане — [ГРЭС-1 Экибастуза](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%B8%D0%B1%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B7%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%93%D0%A0%D0%AD%D0%A1-1) — 8 [энергоблоков](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%BE%D0%BA) с установленной мощностью 500 МВт каждый, по состоянию на 1 января 2015г располагаемая мощность станции составляет 4000 [МВт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%92%D1%82). Наибольшую выработку электроэнергии осуществляет [Аксуская (Ермаковская) ГРЭС](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%81%D1%83%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%93%D0%A0%D0%AD%D0%A1" \o "Аксуская ГРЭС). В 2006 году эта станция выработала 16 % всей электроэнергии, произведённой в Казахстане.

**Атомная энергия**

Единственная атомная электростанция в Казахстане находилась в городе [Актау](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B0%D1%83) с [реактором на быстрых нейтронах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%BD%D0%B0_%D0%B1%D1%8B%D1%81%D1%82%D1%80%D1%8B%D1%85_%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%85) с мощностью в 350 МВт. АЭС работала в 1973—1999 годах. В настоящий момент атомная энергия в Казахстане не используется, несмотря на то, что запасы (по данным МАГАТЭ) [урана](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%80%D0%B0%D0%BD_(%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82)) в стране оценены в 900 тысяч тонн. Основные залежи находятся на юге Казахстана (ЮКО и Кызылординская области), западе в [Мангыстау](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%83%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C" \o "Мангистауская область), на севере Казахстана (месторождение Семизбай).

Сейчас рассматривается вопрос о строительстве новой атомной электростанции мощностью 600 МВт в г. Актау. В стране эксплуатируются около 5 исследовательских ядерных реакторов.

В 2010 году, в целях увеличения энергетических мощностей, Казахстан и Россия достигли договоренности о строительстве атомной электростанции, против чего выступает антиядерное движение Невада-Семипалатинск.

В 2018 году ожидается строительство в Казахстане 2 АЭС[[2]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%85%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0#cite_note-2):

* 1. [Курчатов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2_(%D0%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%85%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD)) — город в [Восточно-Казахстанской области](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE-%D0%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%85%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C);
* 2. [Улькен](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D0%B5%D0%BD" \o "Улькен) — посёлок в [Алматинской области](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C" \o "Алматинская область) на берегу озера [Балхаш](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BB%D1%85%D0%B0%D1%88).

**Гидроэлектроэнергия**

В Казахстане имеются значительные гидроресурсы, теоретически мощность всех гидроресурсов страны составляют 170 млрд [кВт·ч](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D1%82-%D1%87%D0%B0%D1%81) в год. Основные реки: [Иртыш](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%80%D1%82%D1%8B%D1%88), [Или](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BB%D0%B8_(%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%B0)) и [Сырдарья](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%8B%D1%80%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%8C%D1%8F). Экономически эффективные гидроресурсы сосредоточены в основном на востоке (горный Алтай) и на юге страны. [Крупнейшие ГЭС](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B9_%D0%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%85%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0): [Бухтарминская](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%85%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%93%D0%AD%D0%A1" \o "Бухтарминская ГЭС), [Шульбинская](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%83%D0%BB%D1%8C%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%93%D0%AD%D0%A1" \o "Шульбинская ГЭС), [Усть-Каменогорская](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%81%D1%82%D1%8C-%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%93%D0%AD%D0%A1" \o "Усть-Каменогорская ГЭС) (на реке [Иртыш](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%80%D1%82%D1%8B%D1%88)) и [Капчагайская](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D1%87%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%93%D0%AD%D0%A1" \o "Капчагайская ГЭС) (на реке [Или](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BB%D0%B8_(%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%B0))) — обеспечивают 10 % потребностей страны.

В Казахстане планируется увеличение использования гидроресурсов в среднесрочном периоде. В декабре 2011 г. была запущена в эксплуатацию[Мойнакская ГЭС](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B9%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%93%D0%AD%D0%A1) (300 МВт), проектируются [Булакская ГЭС](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%93%D0%AD%D0%A1" \o "Булакская ГЭС) (80 МВт), [Кербулакская ГЭС](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%B5%D1%80%D0%B1%D1%83%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%93%D0%AD%D0%A1&action=edit&redlink=1" \o "Кербулакская ГЭС (страница отсутствует)) (50 МВт) и ряд малых ГЭС.

**Нетрадиционные возобновляемые источники**

Удельный вес возобновляемых энергоресурсов не более 0,2 % суммарной выработки электроэнергии.

Установленная мощность в I полугодии 2018 года объектов ВИЭ – 427,5 МВт. На малые ГЭС приходятся - 198,2 МВт; на ВЭС - 121,45 МВт; на СЭС - 107,56 МВт; 3 тыс. кВт – на биоэлектростанции.[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%85%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0#cite_note-4)

**Ветровая энергетики**

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Korday_wind_farm_in_the_south-_east_of_Kazakhstan.jpg?uselang=ru)

[Ветроэлектростанция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B0%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%92%D0%AD%D0%A1) на Кордайском перевале, 2015

[Ветровая энергетика](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) в Казахстане слабо развита, несмотря на то, что для этого есть подходящие природные условия. Например, в районе Джунгарских ворот и Чиликского коридора, где средняя скорость ветра составляет от 5 до 9 м/с.

В декабре 2011г. в Жамбылской области была введена в эксплуатацию первая в Казахстане ветроэлектростанция - Кордайская ВЭС (первая очередь), мощность 1 500 кВт. В декабре 2014г. был построен первый этап из 9 ветрогенераторов, который увеличил мощностью до 9 МВт.

Также в Кордайском районе подходит к завершению строительство второй ВЭС мощностью 21 МВт.

В октябре 2013 г. состоялась закладка капсулы Ерейментауской ВЭС мощностью 45 МВт].

Проекты ВЭС: Жанатасская ВЭС мощностью до 400 МВт (Жамбылская область). Шокпарской ВЭС - мощность 200 МВт (Жамбылская область).

**Солнечная энергетики**

Использование [солнечной энергии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) в Казахстане также незначительно, при том, что годовая длительность [солнечного света](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) составляет 2200—3000 часов в год, а оцениваемая мощность 1300—1800 кВт на 1 м² в год.

В 2010 году был дан старт проекту KazPV, главная цель которого создать полное вертикально-интегрированное производство фотоэлектрических модулей на основе казахстанского кремния. KazSilicon добывает кремний в городе Уштобе (Алматинская область). Kazakhstan Solar Silicon в Усть-Каменогорске осуществляет переработку сырья и производит кремниевые ячейки. На предприятии Astana Solar в Астане осуществляется последняя степень передела - сборка фотоэлектрических модулей.

В конце 2012 года в Жамбылской области Кордайском районе была введена в эксплуатацию первая очередь солнечной электростанции - «Отар» (первая очередь), мощность - 504 кВт, проектная мощность 7 МВт.

20 декабря 2013 года в ходе общенационального телемоста "Сильный Казахстан - построим вместе!" был дан старт работе Капшагайской СЭС (г.Капшагай Алматинской области) мощностью 2 мегаватт,где применена технология слежения за солнцем. Проект реализован дочерней компанией АО «Самрук-Энерго» ТОО "Samruk-Green Energy".

Потребители электроэнергии:

* [промышленность](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) — 59 %
* [домашние хозяйства](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%BD%D0%B5%D0%B5_%D1%85%D0%BE%D0%B7%D1%8F%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) — 9,3 %
* [сектор услуг](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B3%D0%B8) — 8 %
* [транспорт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82) — 6 %
* [сельское хозяйство](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%85%D0%BE%D0%B7%D1%8F%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) — 2 %.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kar_obl2.jpg?uselang=ru)

[Степь](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BF%D1%8C) возле [Каркаралинска](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA)

Общая протяжённость электрических сетей общего пользования в Республике Казахстан составляет:

* сети с [напряжением](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BF%D1%80%D1%8F%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5)) 1150 [кВ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%82) — 1,4 тыс. км (в настоящее время эксплуатируются на напряжении 500 кВ)
* сети с напряжением 500 [кВ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%82) — около 7,4 тыс. км
* сети с напряжением 330 [кВ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%82) — более 1,8 тыс. км
* сети с напряжением 220 [кВ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%82) — более 20,2 тыс. км
* сети с напряжением 110 [кВ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%82) — около 44,5 тыс. км
* сети с напряжением 35 [кВ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%82) — более 62 тыс. км
* сети с напряжением 6—10 [кВ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%82) — около 204 тыс. км

При передаче и распределении электроэнергии имеются большие потери — 21,5 %

[Линии электропередачи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8) 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](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8) на [севере](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%80) и [Объединённой энергетической системой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D1%91%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0) Средней Азии на [юге](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%B3)). 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.

1. Ссылки: учебник «Физика-11» ОГН автор: Н.А.Закирова, изд.«АРМАН ПВ»;§ 7

<https://youtu.be/Ylu5B8Rxg2U>

1. Задания для самостоятельной работы:

Более подробно изучите тему по учебнику и выполните задание 1,2 стр 45

1. Обратная связь: выполненное задание ученик отправляет по электронной почте или через мобильное приложение «WhatsApp»

Разработчик: Сушкова Н.В., учитель физики КГУ ОШ № 89 при поддержке ГНМЦНТО Управления образования г. Алматы