

ГИМНАЗИЯ № 2
Г. СУРГУТ

УРОКИ НАСТОЯЩЕГО

Школьные научно-технологические студии



Велотренажёр как альтернативный источник энергии

Студия «Уроки настоящего» МБОУ Гимназии №2 г. Сургута

Руководитель студии: Дерезовский Илья

Участники студии: Бузорина Алёна, Слыш Софья,
Давиденко Дарья, Никольникова Татьяна.

Научный руководитель: Билль Ирина Александровна

2020 год



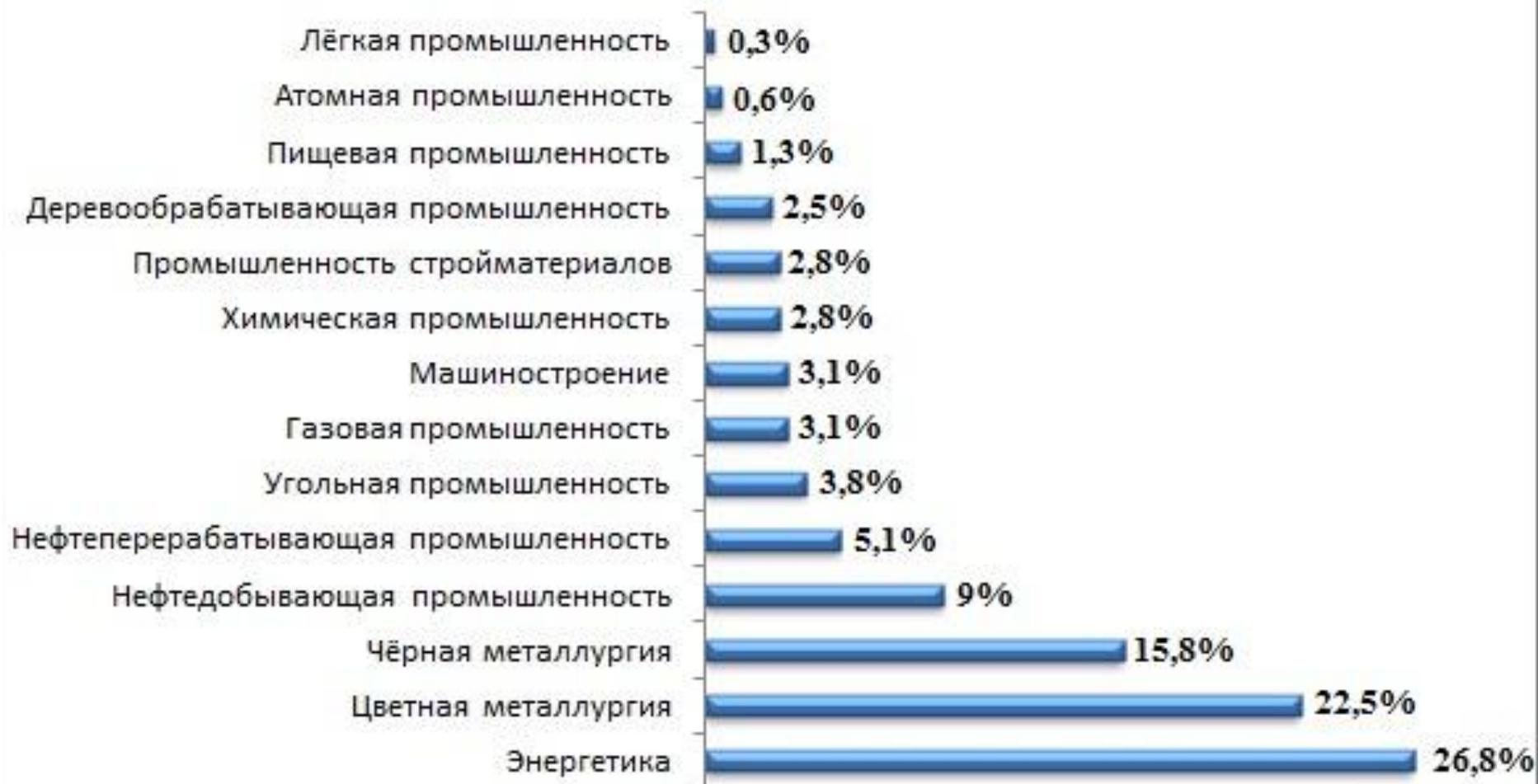


2019 год

Доля
возобновляемых
источников
энергии
в объёме
её производства
в разных странах



Доли отраслей промышленности в загрязнении воздуха России



Цель работы: Спроектировать велотренажёр, работающий по технологии преобразования кинетической энергии человека в электрическую.

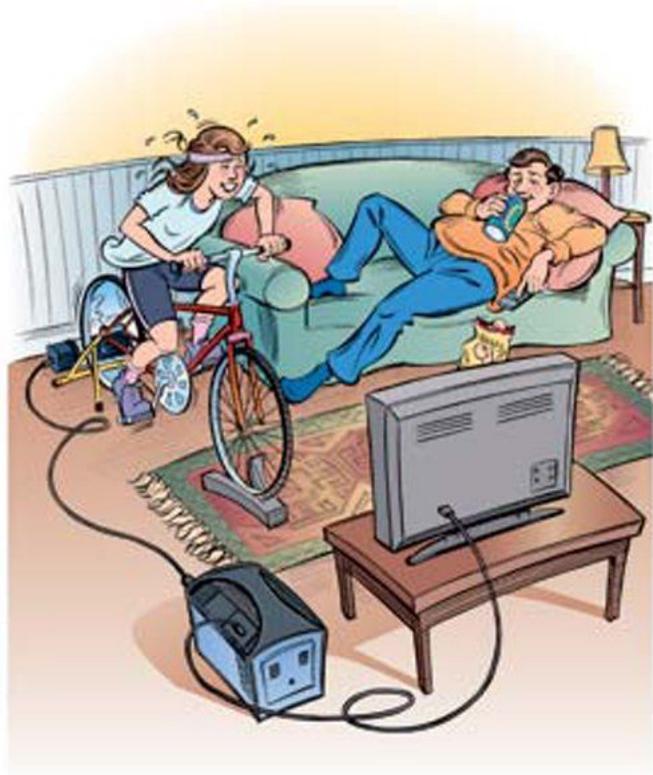
Задачи:

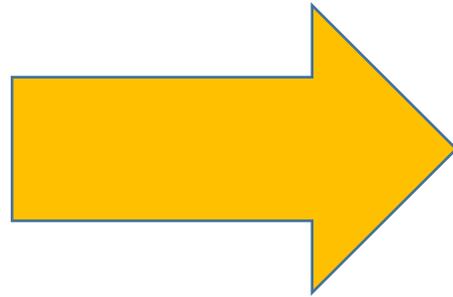
- Выявить основные проблемы российской современной энергетики в области альтернативных источников энергии;
- Провести анализ существующих решений в области производства и реализации альтернативной продукции (велотренажёров);
- Изучить имеющиеся технологии и подобрать оборудование для создания планируемого устройства;
- Описать конструкцию (программную модель) и работу планируемого устройства;
- Дать экономическую оценку устройству.

Проблема: традиционные способы добычи энергии приводят к истощению природных ресурсов и неизбежному загрязнению окружающей среды.

Анализ существующих решений

Сегменты рынка	Sacramento Eco Fitness (Америка)	Free Electric (Америка)
Выработка энергии альтернативными велотренажёрами	С внедрением велотренажёров альтернативного типа за год произведено 50 кВт энергии.	Выработка от 400 до 800 Вт энергии в день.
Сокращение издержек фирмы	Счет за электричество уменьшился с 680 до 30 долларов в месяц.	Экономия \$26 000 за год. (1 500 000 руб)
Окупаемость произведенного устройства	Экономия за год, покрыла затраты на 10 велотренажеров, приобретённых ранее.	Экономия за год, покрыла затраты на 15 велотренажеров, приобретённых ранее.
Принцип работы	Инновационное оборудование оснащено микроинвертором, благодаря которому тренажер использует кинетическую энергию, которая возникает во время активных занятий спортом. Питание поступает на батарею тренажерного комплекса. От нее запитаны освещение и розеточная сеть спортзала.	Тренажеры вырабатывают ток с напряжением в 120В. Система оснащена преобразователем, превращающим постоянный ток генератора в переменный с частотой в 60 Гц. Ток подается в энергосеть помещения, что позволяет использовать вырабатываемую энергию для питания других электроприборов.
Средняя стоимость устройства	от \$1 995 до \$5 499 (от 120000 до 340000 руб.)	от \$2 795 до \$7 395 (от 170000 до 450000 руб.)





Пример потенциального использования

- Общее потребление электроэнергии в течение 1 года (320 рабочих дней) составляет около 4800 кВт / ч.
- Каждый отдельный велотренажер работает не менее 6 часов каждый день со средней скоростью 20 км / ч.

$$K = \frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2 \cdot \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 0.2^2 \cdot 264^2 = 13939 J$$

- где: $\omega = 264$ оборота в минуту

Энергия, произведенная одним велосипедом в течение одного часа, составляет:

$$W = 13939 \cdot / 3,6 \text{ МДж} * 60 \text{ мин} = 0,23 \text{ киловатт-час}$$

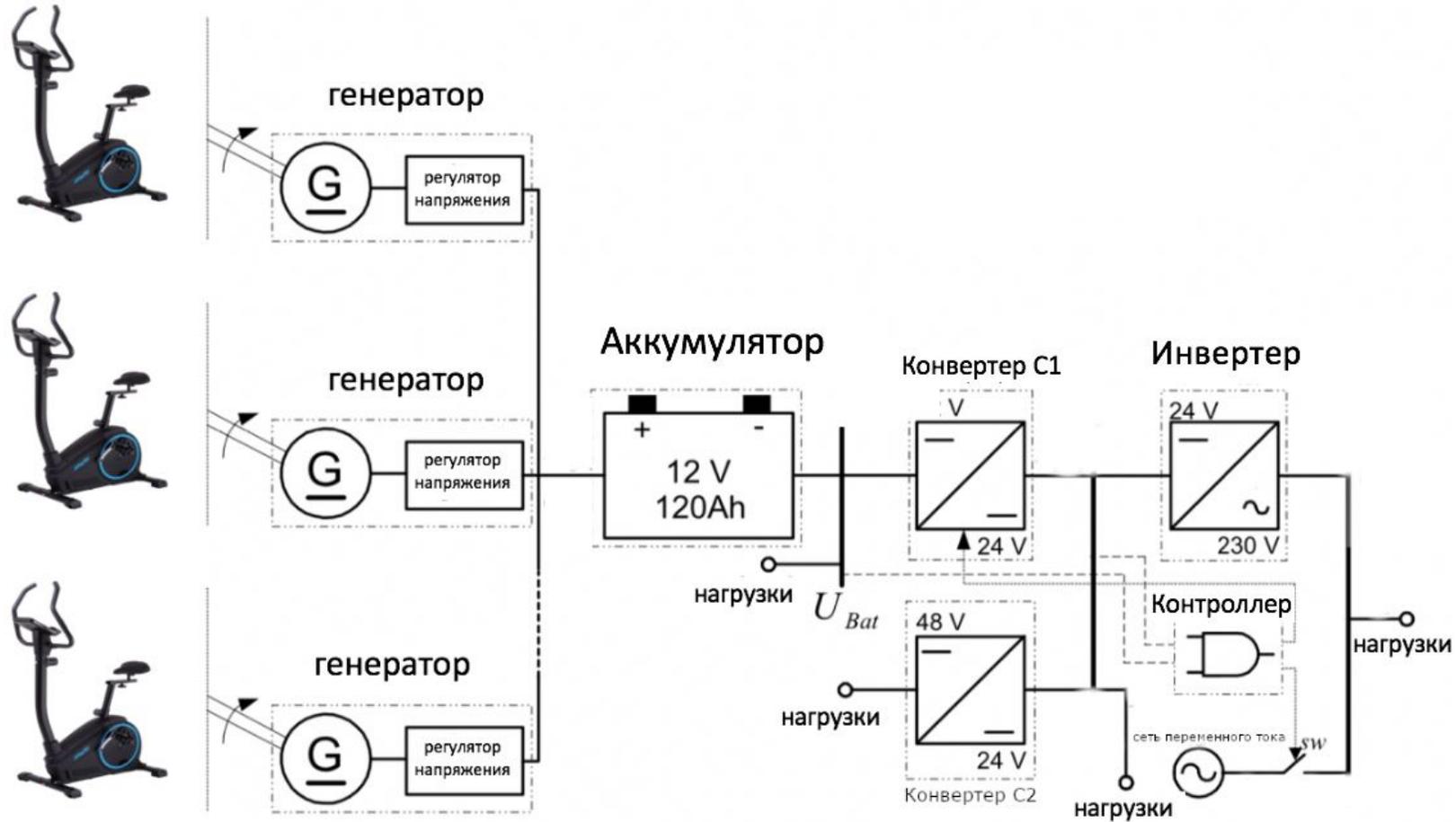


> 2000 кВт-ч



42% от всей потребляемой энергии.

Модель велотренажеров с электроприводом



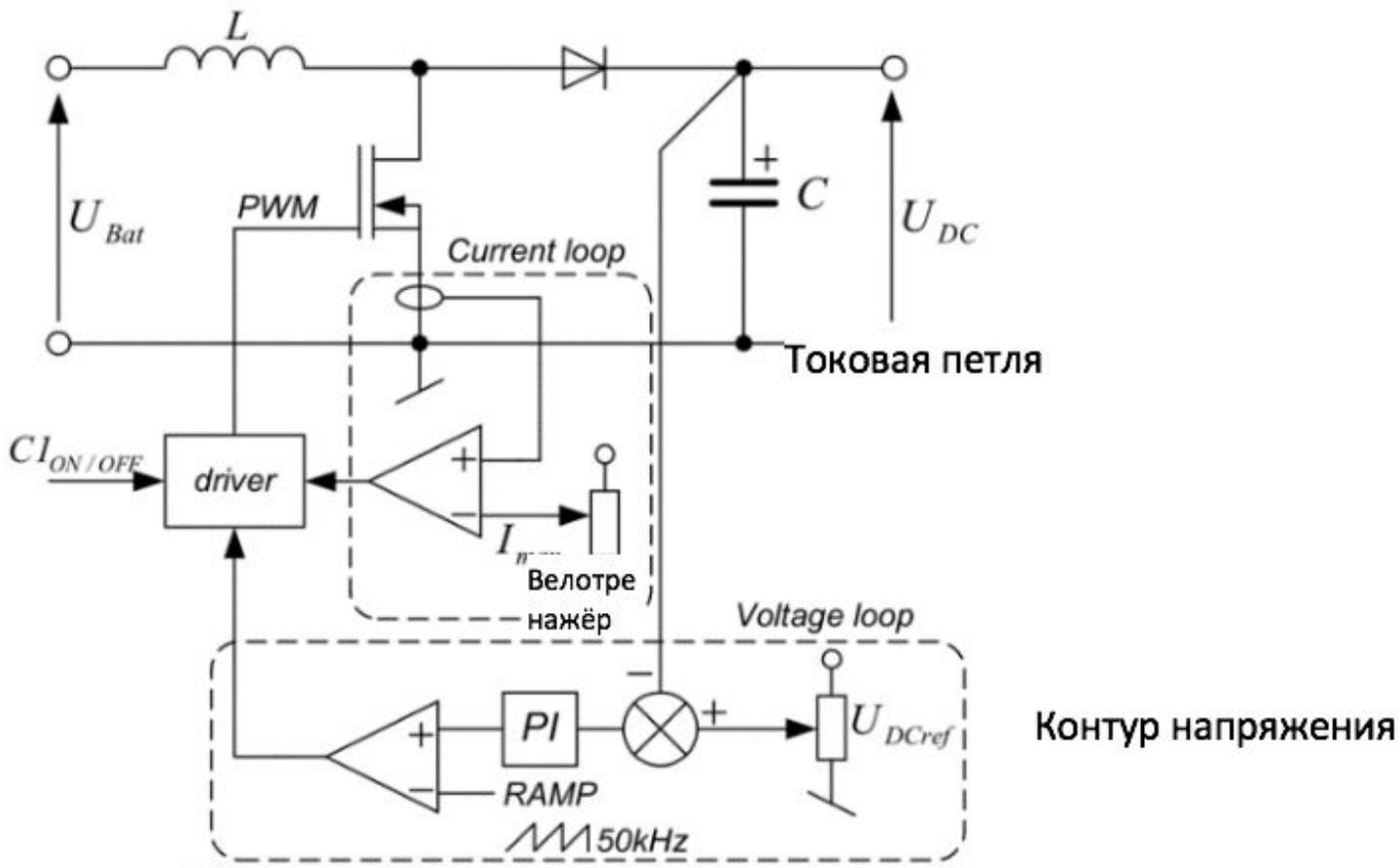
Разработанная модель



Преобразователи 12В/24В постоянного тока и 24В/48В постоянного тока



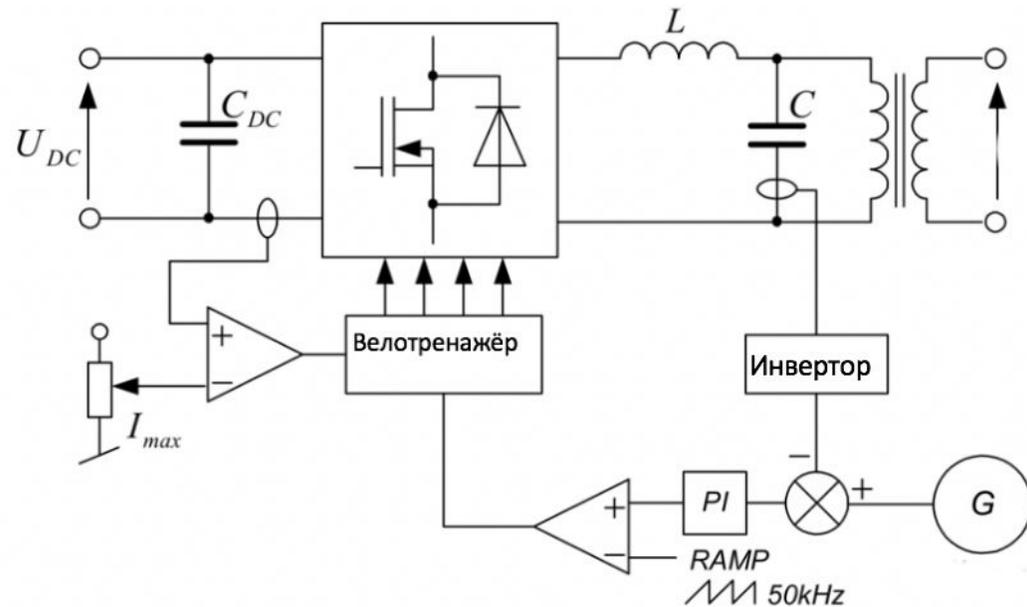
Преобразователь и его контроллер



Инвертор



Инвертор и его контроллер



Автономный режим



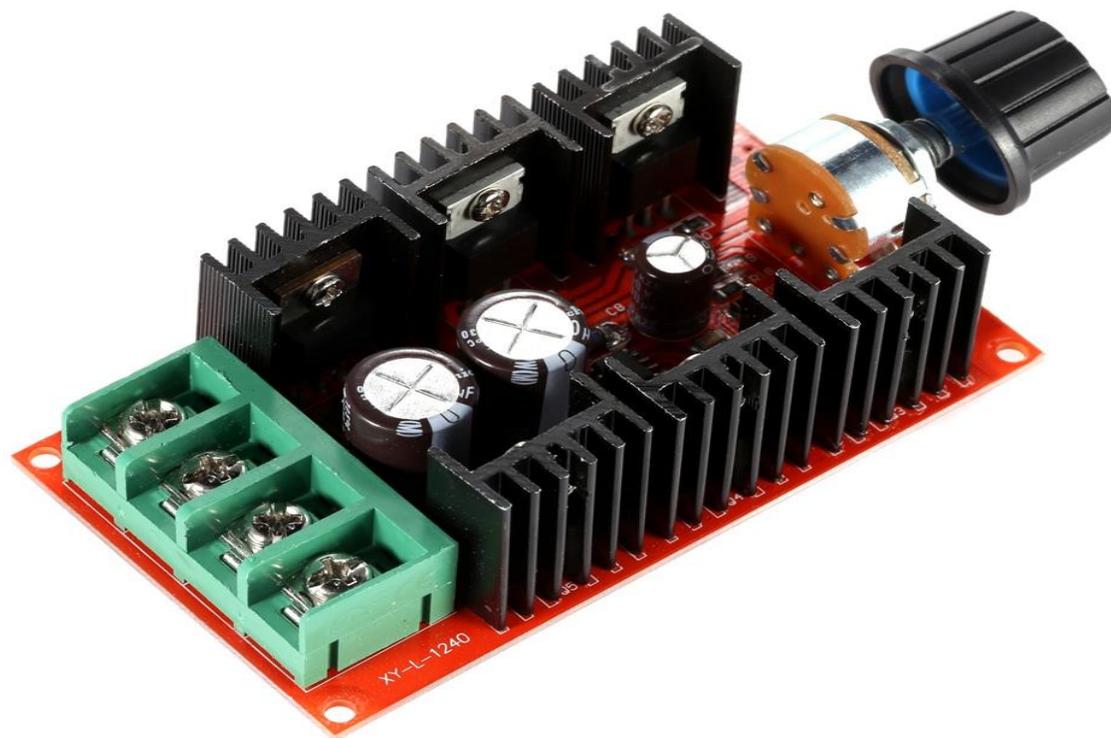
синусоидальное и
стабилизированное
напряжение шины
переменного тока

Режим online

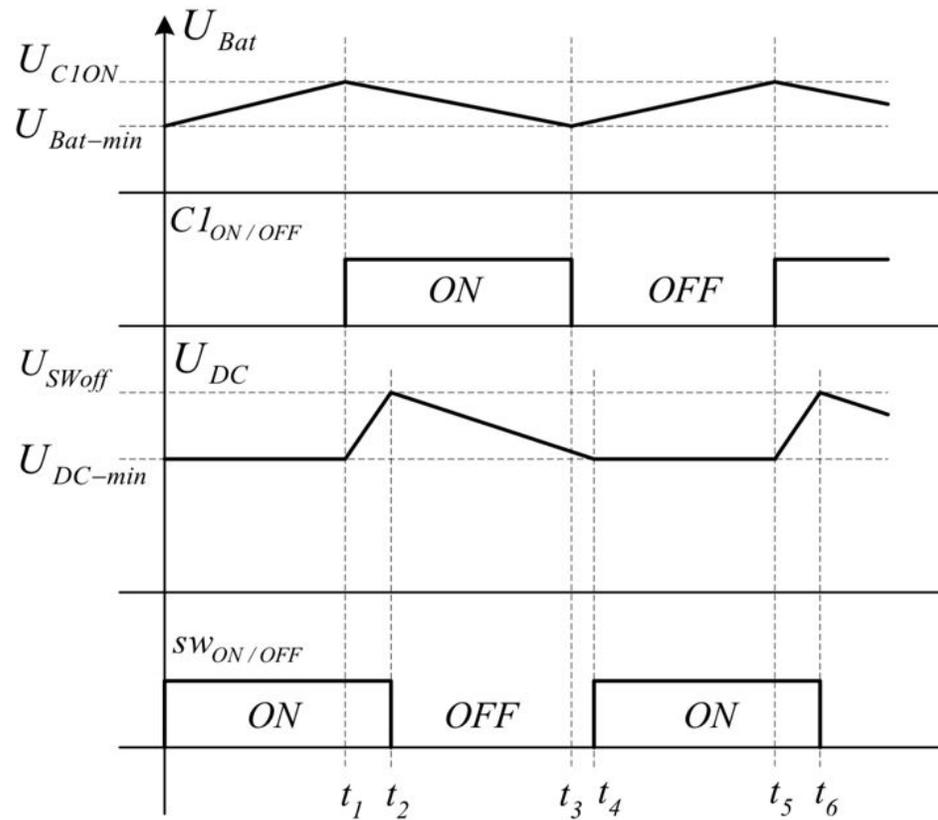
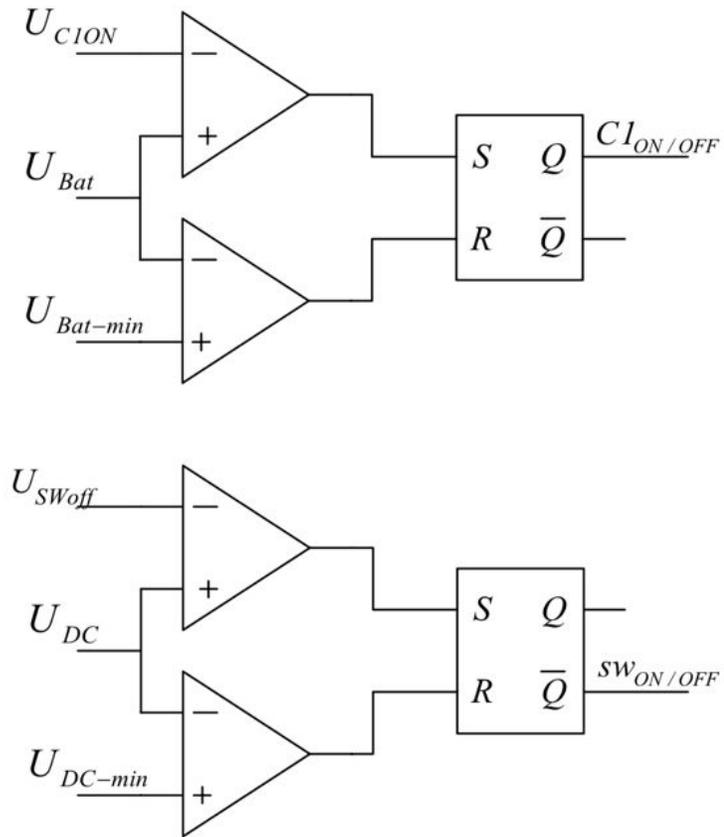


постоянное
напряжение шины
постоянного тока

Контроллер



Контроллер и примерные формы сигналов



Экономическая оценка

- $C = C_1 * n$

- $C_{\Gamma} = P * UC_A$

- $C_B = E * UC_B$

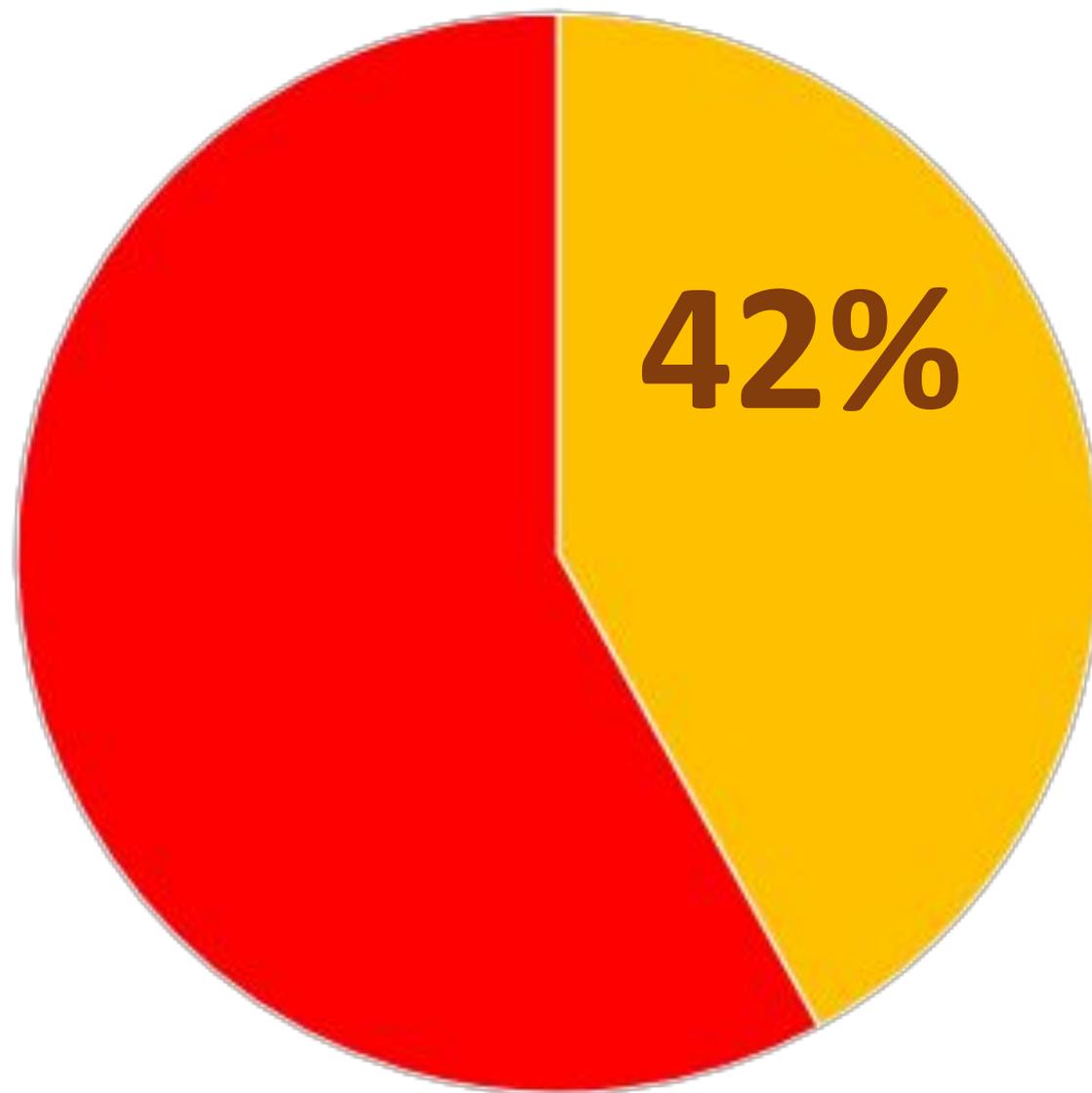
- $C_i = P * \underbrace{UC_i}_{\text{wavy}} + \sum_{i=1}^n P_{ci} * UC_c$

- $C_{\text{общ}} = C + C_{\Gamma} + C_B + C_i$

Экономическая оценка

Стоимость, руб.							
Велотренажёр	Генератор	Аккумулятор	Преобразователь С1	Преобразователь С2	Инвертор	Контроллер	Итого
25000	7000	8000	6000	5000	4000	1000	56000

Экономия потребления электроэнергии в год



ВЫРАБОТАННАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ



> 450 дней
работы



10 лет
работы



10 лет
работы

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!