

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

**Т.Ф. Волкова, Н.В. Курикова**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РУССКИЙ ЯЗЫК  
ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ  
В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

**Часть 2**

*Рекомендовано в качестве учебного пособия  
Редакционно-издательским советом  
Томского политехнического университета*

Издательство  
Томского политехнического университета  
2022

УДК 811.161.1:81'243(075.8)

ББК Ш141.2-96

В67

**Волкова Т.Ф.**

**В67** Профессиональный русский язык для иностранных студентов в техническом вузе : учебное пособие. В 2 частях. Часть 2 / Т.Ф. Волкова, Н.В. Курикова ; Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2022. – 82 с.

ISBN 978-5-4387-1080-6 (ч. 2)

ISBN 978-5-4387-1078-3

В пособии отражены особенности языка, используемого при написании выпускной квалификационной работы.

Предназначено для аудиторной и внеаудиторной работы иностранных студентов 4 курса, обучающихся по различным направлениям подготовки бакалавриата технического профиля: 03.03.02 «Физика», 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», 12.03.01 «Приборостроение», 12.03.02 «Оптотехника», 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» и некоторым другим.

**УДК 811.161.1:81'243(075.8)**

**ББК Ш141.2-96**

*Рецензенты*

Доктор филологических наук, профессор кафедры теории языка  
и методики обучения русскому языку ТГПУ

*О.В. Орлова*

Кандидат филологических наук,  
доцент кафедры русской литературы ТГПУ

*Е.А. Полева*

ISBN 978-5-4387-1080-6 (ч. 2)

ISBN 978-5-4387-1078-3

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ, 2022

© Волкова Т.Ф., Курикова Н.В., 2022

© Оформление. Издательство Томского  
политехнического университета, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	4
Урок 1. Повторим реферативные формы .....	6
Урок 2. Освоим тезирование научного текста .....	11
Урок 3. Составим реферат-аннотацию научного проекта .....	19
Урок 4. Напишем аннотацию статьи .....	34
Урок 5. Подготовим обзорный реферат для научного проекта .....	41
Урок 6. Научимся писать введение и заключение для научного проекта .....	49
Заключение .....	64
Список литературы .....	65
Приложение .....	66

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие предназначено для работы на занятиях по русскому языку и адресовано иностранным студентам технического профиля.

Пособие нацелено на развитие у иностранных студентов навыков рецептивной, продуктивной и репродуктивной видов речевой деятельности на материале учебно-профессиональных текстов.

Предлагаемые уроки позволят:

- 1) выработать у студентов навыков чтения научного текста;
- 2) овладеть наиболее употребительными в языке инженеров структурами научного стиля речи, речевых клише;
- 3) понять композиционные особенности текста квалификационной работы (введение, основная часть, заключение);
- 4) познакомиться с принципами написания вторичных текстов (тезисов, аннотации), объединения исследовательского материала при создании обзорного реферата.

Содержание уроков определено универсальными традиционными в русской научной культуре подходами к логико-языковому оформлению квалификационных работ.

Структура и содержание пособия соответствуют рабочим программам дисциплин «Профессиональный русский язык» (адаптационный курс), «Профессиональная подготовка на русском языке», реализуемых в Томском политехническом университете для иностранных студентов 4 курса.

В качестве учебных материалов в пособии использованы фрагменты курсовых, бакалаврских, магистерских работ по техническим дисциплинам.

## Друзья!

Вы обучаетесь в университете, изучаете технические специальности и занимаетесь исследовательской работой?

Это учебное пособие поможет вам понять, как оформлять на русском языке результаты ваших исследований в формате курсовой работы, бакалаврской работы (ВКР бакалавра) и магистерской диссертации. Вы также научитесь создавать тезисы, реферировать информацию, узнаете, как писать введение и заключение вашего научного исследования.

Желаем успеха!

Эти значки помогут вам ориентироваться в материалах пособия.



Обращение к вам, объяснение темы



Теория по теме



Слова и выражения, которые надо выучить



Тексты по специальности, которые вы сами напишете



Давайте подумаем, поговорим!

## Урок 1. Повторим реферативные формы



На 3 курсе вы подробно изучали реферативные формы и реферативные рамки. Надеемся, что на 4 курсе вы уже хорошо умеете применять свои знания на практике. Предлагаем немного заняться повторением.<sup>1</sup>

### 4 типа реферативных форм



**Тип 1.** Квалификация объекта.

**Тип 2.** Действие объекта.

**Тип 3.** Качества, свойства объекта.

**Тип 4.** Наличие/отсутствие объекта.



### Тип 1. Квалификация объекта



Такую форму имеют в основном предложения типа: **Робот – это устройство.**

**Результат: Автор говорит о роботе как об устройстве.**



### Задание 1. Представьте предложения в реферативной форме.

1. Задача исследования – разработка алгоритма, позволяющего роботу самостоятельно ориентироваться в пространстве, избегая столкновений с помехами.

2. Многомерные системы автоматического управления – это такие системы, в которых число управляемых координат и (или) управляющих воздействий равно двум и более.

3. Для того чтобы устройство не просто ехало по прямой линии, а могло обнаруживать и объезжать препятствия, оно должно быть обеспечено элементами информационно-измерительной системы. К ним относят датчики или сенсоры.

4. Инфракрасный датчик препятствий – это датчик, измеряющий расстояния от объекта управления до препятствия.

5. Arduino UNO представляет собой плату, содержащую микроконтроллер ATmega328, стабилизаторы питания и контактные разъемы для подключения элементов информационно-измерительной и исполнительной систем связи.

---

<sup>1</sup> Теоретические основы реферирования подробно описаны данными авторами: Черненко Н.М., Скаяева Е.В. Учимся реферировать : учебное пособие для студентов-иностранцев продвинутого этапа и аспирантов по специальности «Информатика и вычислительная техника». М. : Изд-во РУДН, 2006.

6. Достоинство такого принципа управления заключается в том, что решения принимаются системой не только на основании известных ей целей и задач управления, но также по информации о текущем состоянии объекта. В условиях динамического изменения внешней среды для робота такая информация необходима для обеспечения регулирования.

7. Полученная система является адаптивной системой управления.

8. Адаптивные системы управления относятся к классу интеллектуальных систем автоматического управления. Основным отличием таких систем от других САУ является реализация человекоподобных рассуждений и реакций на какие-либо изменения в окружающей среде, которые возникают при выполнении задачи в заданной предметной области.

9. Робот является подвижной платформой, управляемой микроконтроллерным устройством, он снабжен колесами, управляемыми двигателями, а также сенсорами, необходимыми для ориентации устройства в пространстве.

10. Главным преимуществом Raspberry Pi является наличие 40 контактов ввода/вывода общего назначения.

11. Ориентация в пространстве подразумевает такое движение, при котором система способна двигаться не только прямолинейно, но и совершать повороты налево, направо, разворот на месте по заранее заданному алгоритму.



**Задание 2. Выберите тему по специальности. Найдите в текстах по специальности (узкоспециальных) минимум 5, максимум 10 предложений с моделями, которые можно трансформировать по модели «Квалификация объекта», и представьте их в реферативной форме: *Автор говорит о...* Исходные предложения обязательно напишите! Если хотите, можете составить текст как результат. Обсудите вашу работу в аудитории.**



### **Тип 2. Действие объекта**



Такую форму имеют в основном предложения типа: **Робот используется / использован.**

**Результат: Автор говорит об использовании робота.**



### **Задание 1. Представьте предложения в реферативной форме.**

1. Современные автономные мобильные роботы решают множество задач, улучшая качество жизни людей.

2. Для данного исследования необходимо применять датчики, измеряющие расстояния от объекта управления до препятствия, например, инфракрасный датчик препятствий.

3. Инфракрасный светодиод с линзой излучает узкий пучок света в прямом направлении, а свет, отражаясь от препятствия, попадает на детектор.

4. Робототехнические системы применяются в качестве транспортных платформ, в чрезвычайных ситуациях для поиска людей, анализа экологической обстановки, картографирования.

5. Современные системы автоматизации расширяют поле деятельности, дополняя классические методы управления новыми, интеллектуальными.

6. В последнее время нечеткая логика завоевывает все больше сторонников среди разработчиков систем управления.

7. Простота и дешевизна разработки нечетких систем управления способствует все более частому привлечению проектировщиков.

8. Параметрические программы широко используются в сложных системах, где, в отличие от систем стабилизации, требуется воспроизведение программы регулирования с заданной точностью.

9. Arduino UNO построен на основе ATmega 328.

10. Плата обеспечивает постоянный ток на линиях ввода/вывода до 40 мА, для линии 3,3 В – до 50 мА. Уровень напряжения на выводах ограничен 5 В. Все выводы сопряжены с внутренними подтягивающими резисторами номиналом от 20 до 50 кОм.

11. Драйвер в соответствии с управляющим воздействием от микроконтроллера управляет скоростью и направлением вращения двигателей постоянного тока. Они подключаются к плате через специальные клеммы для двигателей А и В.

12. Для корректной работы робота необходимо сформировать базу правил, определяющую направление вращения двигателей, скорость их вращения, а также управление поворотом серводвигателя для определения наличия препятствий слева и справа от робота.



**Задание 2. Выберите тему по специальности. Найдите в текстах по специальности (узкоспециальных) минимум 5, максимум 10 предложений с моделями, которые можно трансформировать по модели «Действие объекта», и представьте их в реферативной форме: *Автор говорит о...* Исходные предложения обязательно напишите! Если хотите, можете составить текст как результат. Обсудите вашу работу в аудитории.**



### Тип 3. Качества, свойства объекта



Такую форму имеют в основном предложения типа: **Робот функциональный (функционален).**

**Результат: Автор говорит о функциональности робота.**



#### Задание 1. Представьте предложения в реферативной форме.

1. В настоящее время наиболее распространенными драйверами являются микросхемы серии L: L293 и L298.
2. Электрические двигатели постоянного тока с редукторами характеризуются дешевизной и простотой применения.
3. Кроме того, Raspberry обладает высокой производительностью и многозадачностью.
4. Сама платформа достаточно эргономична, длина и ширина платы, на которой размещен микроконтроллер, составляют 69 и 53 мм соответственно, что позволяет поместить ее на робота небольших размеров.
5. Существует несколько классов таких алгоритмов. Наиболее применяемыми среди них являются гипотеза-тест, метод скелетирования, нечеткая логика. Самым простым является метод гипотезы и теста.
6. Микроконтроллер Arduino UNO характеризуется низкой стоимостью, простотой программирования и наличием множества библиотек, упрощающих процесс написания программ.
7. Технологии искусственного интеллекта эффективны для анализа психологического состояния людей с помощью использования материала их личных страниц в Интернете.
8. Бананы, по мнению ученых, очень радиоактивны, так как содержат калий-40.
9. «Умный» огород на станции китайского метро, который контролируют роботы и искусственный интеллект, необычен и уникален.



**Задание 2. Выберите тему по специальности. Найдите в текстах по специальности (узкоспециальных) минимум 5, максимум 10 предложений с моделями, которые можно трансформировать по модели «Качества, свойства объекта», и представьте их в реферативной форме: *Автор говорит о...* Исходные предложения обязательно напишите! Если хотите, можете составить текст как результат. Обсудите вашу работу в аудитории.**



#### Тип 4. Наличие/отсутствие объекта



Такую форму имеют в основном предложения типа: **Робот есть/робота нет.**

**Результат: Автор говорит о наличии/отсутствии робота.**



#### Задание 1. Представьте предложения в реферативной форме.

1. Напряжение внешнего источника может иметь величину в пределах от 6 до 20 В.
2. Если препятствий нет, двигайся вперед. При обнаружении препятствия оцени обстановку слева: если препятствий нет, соверши поворот налево. Если слева обнаружено препятствие, поверни направо. Если препятствия обнаружены со всех сторон, развернись. Это алгоритм движения в виде команд для робота.
3. Именно этот датчик выступает элементом обратной связи, таким образом, система использует принцип управления по отклонению.
4. В открытом доступе находятся видео-уроки, руководства, статьи по робототехнике.
5. Так, для микроконтроллера существует библиотека для реализации нечеткого управления.
6. Для автономной работы робототехническая система должна иметь систему навигации, которая позволяла бы избегать столкновения с препятствиями и достигать конечной цели движения робота.
7. Существует несколько видов классификации систем автоматического регулирования. Все системы можно классифицировать по методу управления, функциональным признакам и т.д.
8. Проектируемая система снабжена ультразвуковым дальнометром, определяющим текущее расстояние до объекта, который может стать препятствием для движения платформы.
9. Работа системы не подразумевает поддержание заданного значения какой-либо величины, но ей заранее известен закон, по которому должно изменяться управляющее воздействие.



**Задание 2. Выберите тему по специальности. Найдите в текстах по специальности (узкоспециальных) минимум 5, максимум 10 предложений с моделями, которые можно трансформировать по модели «Наличие/отсутствие объекта», и представьте их в реферативной форме: *Автор говорит о...* Исходные предложения обязательно напишите! Если хотите, можете составить текст как результат. Обсудите вашу работу в аудитории.**

## Урок 2. Освоим тезирование научного текста



Стили, жанры и типы речи – в чем разница?<sup>2</sup>

Для записи **тезисов** используют особые стратегии по сжатию, сокращению текста. Выбор стратегии зависит от **типа** сокращаемого **текста**.

**Стили речи** – системы языковых элементов внутри литературного языка, разграниченные условиями и задачами общения; форма наших высказываний зависит от того, где, с кем и зачем мы говорим.

Выделяют пять стилей: четыре книжных (научный, официально-деловой, публицистический, художественный) и разговорный стиль. Для каждого стиля характерны определенные средства языка: слова, их формы, словосочетания, типы предложений.

Стили речи реализуются в определенных формах, называемых жанрами речи. **Жанры речи** – типизированная форма организации речи, определяющая типы текстов, отличающихся заданным характером речевой деятельности (ср. монологический жанр публицистической *статьи* и диалогический жанр *интервью*) и формой использования языка (ср. устный жанр *доклада* и письменный жанр *статьи*).



**Основные типы текстов<sup>3</sup>**

### Рассуждение



**Типы речи** (текстов) – разграничение речи по обобщенному (типовому) значению на повествование, описание и рассуждение.



Один из самых распространенных типов научного текста – **рассуждение**. Рассуждение описывает причины свойств и явлений.

Может быть доказательством, объяснением, размышлением (разница – в степени категоричности суждений). В рассуждении обычно присутствуют тезис (то, что нужно доказать), аргументы и вывод.



**Рассуждение** бывает двух типов.

**Рассуждение 1:** тезис располагается на первом месте, затем следуют аргументы.

**Рассуждение 2:** тезис располагается после аргументов.

<sup>2</sup> URL: <http://new.gramota.ru/biblio/readingroom/textbooks/author/litnevskaya/part7>.

<sup>3</sup> Волкова Т.Ф. Русский язык как иностранный для учащихся старших курсов. Книга для студента : учебное пособие / Т.Ф. Волкова, Т.А. Демидова, А.Е. Параева. Томск : Изд-во ТПУ, 2013.



Для записи информации **рассуждения** в сокращенном виде

1. Определите тип текста: рассуждение 1 или рассуждение 2.
2. Найдите аргументы и тезис.
3. Сократите аргументирующую часть.



Если это тип 1, то перед аргументами могут находиться следующие конструкции:

**Это подтверждается тем, что...**

**Это подтверждает то, что...**

**Аргументами в пользу этого служит то, что...**

**Это значит (обозначает), что...**

**Другими (иными) словами, ...**

**Иначе говоря, ...**

Перед аргументирующей частью в таком тексте вы найдете тезис.

**Например:**

Исходный текст	Результат
<p>Arduino UNO может питаться от USB, этого достаточно для программирования и отладки разрабатываемого устройства, но такой способ питания не удовлетворяет требованиям автономности, так как, питаясь от USB, устройство становится зависимым от параметров провода, а потому не может перемещаться на большие расстояния, и разработка устройства становится бессмысленной.</p>	<p>Arduino UNO может питаться от USB, этого достаточно для программирования и отладки разрабатываемого устройства, но такой способ питания не удовлетворяет требованиям автономности.</p>
<p>Современные автономные мобильные роботы решают множество задач, улучшая качество жизни людей. Робототехнические системы применяются в качестве транспортировочных платформ, в чрезвычайных ситуациях для поиска людей, анализа экологической обстановки, картографирования и пр. Поэтому решение задачи управления мобильной робототехникой актуально.</p>	<p>Решение задачи управления современной автономной мобильной робототехникой актуально для улучшения качества жизни людей.</p>



Если это тип 2, то перед тезисом могут находиться следующие конструкции:

**(Поэтому / На основании этого) можно прийти к выводу / заключению, что...**

**Можно сделать следующее заключение / следующий вывод.**

**Следовательно, ...**

**Например:**

Исходный текст	Результат
<p>Конструктивно плата способна организовать подключение одновременно двух двигателей, иными словами, платформа может стоять на трех колесах, два из которых управляются коллекторными двигателями постоянного тока, и еще одно колесо, опорный ролик, необходимо для обеспечения устойчивого положения платформы.</p>	<p>Конструктивно плата способна организовать подключение одновременно двух двигателей.</p>

Микросхема, диод, ротор, телемедицина.



**Задание 1. Осуществите тезирование (сокращение) текстов. Представьте выделенные предложения в реферативной форме.**

1. К микросхеме L298 обязательно подключаются внешние диоды к выводам электродвигателя, служащим для отвода индукционных всплесков. Всплески возникают во время торможения и изменения направления вращения. Такие диоды уже реализованы внутри самой микросхемы L293D. Однако используемая плата Ardumoto Shield, основанная на микросхеме L298P, подразумевает наличие таких диодов, а потому принципиальной разницы в выборе микросхемы нет.

2. Гусеничный двигатель сложен для реализации и не имеет смысла в рамках задач исследуемого объекта. Для объекта управления точность позиционирования имеет большую важность, следовательно, шаговые двигатели использоваться не могут, а потому лучшим вариантом реализации работа как объекта является колесный робот.

3. Шаговые двигатели точны, при подаче потенциала на обмотку ротор двигателя поворачивается строго на заданный угол. Однако существует проблема «проскальзывания» ротора, которая возникает при превышении нагрузки на валу или неверной настройке управляющей программы, а потому все последующие движения могут производиться с ошибкой, следовательно, шаговые двигатели не удовлетворяют требованиям к характеристикам движения робота.

4. Наземных роботов, которые помогут снизить потери вовремя боя, эффективнее вести разведку и точнее наносить удары, сегодня разрабатывает целый ряд компаний. Например, это южнокорейская компания Intelligent UGV и американская компания RCV-L. Некоторые из роботов уже проходят испытания в войсках.<sup>4</sup>

5. В настоящее время наиболее распространенными драйверами являются микросхемы серии L: L293 и L298. Так как это микросхемы одной серии, но разной модификации, разница между ними небольшая. Так, микросхема L293D обеспечивает максимальный выходной ток не более 1,2 А, в то время как L298 – до 2А; первая обеспечит напряжение питания двигателей до 36 В, вторая – до 46 В.

6. В документах последнего времени ВОЗ оперирует понятием «цифровое здравоохранение». В содержание этого понятия включается электронное здравоохранение, в том числе использование мобильной беспроводной связи (mHealth), а также другие активно развивающиеся новые области, например, сбор и обработка «Больших данных» (Big Data), компьютерные технологии в геномике и внедрение искусственного интеллекта.

7. При этом надо заметить, что по смыслу термин «электронное здравоохранение» более точен, чем «цифровое здравоохранение», поскольку последний сужает область рассмотрения, оставляя за бортом аналоговые устройства, гибридные (аналогово-цифровые) устройства, а в перспективе предназначенные и для работы с «Большими данными» квантовые компьютеры, которые отнюдь не являются цифровыми.

8. Нагрузка на национальные системы здравоохранения, введение карантинных и иных ограничений для граждан серьезно снизили доступность для них медицинских услуг. В этих условиях службам здравоохранения многих стран приходится искать новые способы наблюдения за состоянием здоровья пациентов и оказания медицинской помощи. Примером могут служить цифровые технологии, среди которых наиболее часто называются мобильные приложения и телемедицина.

 **Задание 2. Составьте текст-рассуждение по изученным моделям. Представьте результат в аудитории.**



### Описание



В **тексте-описании** даются основные характеристики и параметры объекта, описываются его качества и свойства.

Информация об объекте содержится во всем тексте. В «данном» называется предмет или его части, в «новом» сообщаются признаки предмета.

<sup>4</sup> URL: [https://news.mail.ru/society/48988972/?frommail=10&utm\\_partner\\_id=902](https://news.mail.ru/society/48988972/?frommail=10&utm_partner_id=902).

Для описательного текста характерно использование прилагательных, глаголов в настоящем времени.

В научном стиле в описание объекта включаются существенные признаки, которые названы прилагательными или отглагольными существительными.



Для того чтобы записать такой тип текста в виде тезиса, необходимо найти субъект (о чем говорится в тексте?), а затем текстовые предикаты (что говорится о субъекте?).

После этого необходимо соединить найденную информацию в одно высказывание (используя причастия и деепричастия) и, если нужно, сократить.

**Например:**

Исходный текст	Результат
Ультразвуковой дальномер HC-SR04. Преимущество такого датчика заключается в том, что на его показания не влияют источники света или цвет препятствия, поэтому он может измерять гораздо большие расстояния, чем ИК-датчики. Кроме того, HC-SR04 прост в использовании, он не требует дополнительных настроек или вычисляющего математического аппарата.	Основное преимущество ультразвукового дальмера HC-SR04 состоит в отсутствии влияния источников света на его показания.

Ультразвуковой дальномер, угол обзора, наноматериал, оптические рефлекторные датчики расстояния, трансмиссия.



**Задание 1. Осуществите тезирование (сокращение) текстов. Представьте выделенные предложения в реферативной форме.**

1. Единственная проблема измерения расстояния до препятствия с помощью ультразвукового дальмера HC-SR04 обусловлена тем, что угол обзора датчика не превышает  $15^\circ$ . Для устранения этого недостатка применяется сервопривод MG90S. Он достаточно компактный и обеспечивает поворот на  $180^\circ \dots 90^\circ$  в каждом направлении, что значительно может увеличить угол обзора применяемого дальмера. Применение серводвигателя также обусловлено выбранным алгоритмом управления объекта.

2. Наноматериалы обладают особыми физическими и химическими свойствами, «благодаря чему» отличаются от обычных материалов

и имеют большую рыночную стоимость. Существует разница между наноматериалами и обычными материалами. Когда структурный масштаб материала уменьшается до нанометрового (1...100 нм) диапазона, отношение числа атомов на поверхности материала к общему количеству атомов резко возрастает, и удельная поверхность наноматериала будет намного больше, чем у традиционных материалов.

3. Данный датчик имеет ряд недостатков: он крайне подвержен помехам, в том числе от любых источников света, а потому требует настройки чувствительности; не выдает конкретных значений, а может лишь обнаружить препятствие на заданном расстоянии; в измерениях всегда присутствует погрешность, вызванная различной отражающей способностью поверхностей объектов.

4. Также существуют оптические рефлекторные датчики расстояния, например, «Sharp» GP2Y0A21YK0F. Принцип его работы такой же, как у рассмотренного выше ИК-датчика, но он имеет аналоговый выход, то есть измеряет непосредственно расстояние от объекта управления до препятствия. Однако вычисление расстояния требует определенных вычислительных мощностей, так как при изменении этого расстояния сигнал на аналоговом выходе измеряется непропорционально, и для расчета применяется специальная формула. Кроме того, диапазон дальности измеряемых расстояний для таких датчиков ограничен 80 см.

5. Большое количество автомобилей в городах – это причина серьезных экологических проблем. Инженеры ищут выход из этой ситуации, чтобы создать новое транспортное средство. Очень популярным стал скутер. Скутеры экономичны и обладают хорошей маневренностью.

6. В одном из институтов США создали складной скутер. Он отличается легкостью, компактностью, экономичностью и экологичностью. Скутер быстро преодолевает пробки, решает проблему стоянки.

7. Конструкция складного скутера проста и эффективна. У него есть два электромотора, которые расположены на колесах, поэтому у скутера нет трансмиссии и его можно сложить вдвое.



**Задание 2. Опишите какой-либо объект или явление. Например, напишите текст о вашем телефоне, компьютере или о другом предмете.**



### Повествование



**Повествование** – это текст о процессе, об этапах протекания этого процесса.

Так же, как и в тексте-описании, в этом типе текста информация содержится в каждом предложении текста.

«Новым» в предложениях повествовательного текста является сообщение о сменяющих друг друга событиях.

Повествование может быть изобразительное и информативное. В повествовательном тексте научного стиля часто употребляются лексические средства, обозначающие временную последовательность действий (*потом, тогда, через некоторое время*), глаголы обычно употребляются в прошедшем времени.



Используйте стратегию, которую вы применяли раньше: найдите субъект (о чем говорится в тексте?), а затем предикаты, которые обозначают разные этапы процесса (что говорится о субъекте?).

После этого соедините информацию в тезис, выполнив необходимые сокращения.

### Например:

Исходный текст	Результат
Взрыв осуществляется за счет освобождения разного рода энергии: механической, химической, внутриядерной и др. После взрыва происходит образование сильно нагретого газа с очень высоким давлением, который при расширении механически воздействует на окружающие тела. При взрыве твердая среда разрушается. <sup>5</sup>	В тексте говорится о процессе протекания взрыва.

Выходное напряжение, тиристорные выпрямители, стабилизатор, высокочастотные инверторы напряжения, микроконтроллер, фаззификация.



### **Задание 1. Осуществите тезирование (сокращение) текстов. Представьте выделенные предложения в реферативной форме.**

1. Если требуется изменять выходное напряжение ИВЭП<sup>6</sup>, то в схему вводится регулируемый выпрямитель. Для регулировки выходного напряжения наиболее часто используются тиристорные выпрямители. Основным недостатком такого ИВЭП является необходимость в периодической регулировке выходного напряжения при изменении напряжения сети, что выполняется оператором.

<sup>5</sup> URL: <http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004332000/rsl01004332427/rsl01004332427.pdf>.

<sup>6</sup> Источник вторичного электропитания.

2. От этого недостатка в виде периодической регулировки выходного напряжения оператор освобождает ИВЭП со стабилизатором. В эту схему после фильтра включается стабилизатор с непрерывным или импульсным регулированием выходного напряжения.

3. Совершенствование ИВЭП с целью повышения их КПД и увеличения удельной мощности привело к созданию импульсных ИВЭП, в состав которых входят высокочастотные инверторы напряжения.<sup>7</sup>

4. Воронежская военно-воздушная академия разработала разведывательного робота, замаскированного под камень. Он способен оставаться в режиме ожидания почти сутки. При срабатывании датчиков движения робот активируется и может передавать данные 15 часов. При этом оператор должен находиться в двух километрах от аппарата. На разработку робота у курсантов ушло три года, сейчас военные испытывают свою разработку. Найдет ли робот-камень применение в настоящих миссиях – пока неизвестно.<sup>8</sup>

5. Схема сборки мобильного робота, реализованная при помощи САПР Fritzing. Соединение Arduino UNO и Ardumoto осуществляется путем установки второй платы на первую. Поэтому подключение датчиков к Arduino осуществляется через плату Ardumoto. Драйвер и микроконтроллер подключаются к плате через специальные клеммы для двигателей А и В. Подключение датчика расстояния происходит через соответствующие пины с учетом того, что для стабильной работы датчика ему необходимо питание 5 В. Выводы Echo и Trig, служащие для отправки и приема ультразвукового сигнала, подключаются к 8 и 9 пинам соответственно. Серводвигатель, служащий для увеличения угла обзора датчика, подключается к плате с учетом требования к напряжению питания 3,3 В.

6. Переход от конкретных входных значений к термам – фаззификация – включает в себя несколько этапов. На первом этапе для каждого из термов (например, «близко», «средняя», «далеко») находятся такие числовые диапазоны, которые характеризуют каждый терм наилучшим образом, в соответствии с целями регулирования. Для каждого из них принимается единичное значение функции принадлежности  $f$ . Второй шаг характеризуется определением значения параметра с нулевым значением функции принадлежности к каждому терму. После того как термы определены, из существующей базы правил выбирается то, которое соответствует входным параметрам.

 **Задание 2. Составьте рассказ о каком-либо процессе. Зачитайте его в группе. Задача слушателей – сформулировать содержание вашего рассказа в виде тезиса.**

<sup>7</sup> URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=9533](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9533).

<sup>8</sup> URL: [https://news.mail.ru/society/48988972/?frommail=10&utm\\_partner\\_id=902](https://news.mail.ru/society/48988972/?frommail=10&utm_partner_id=902).

### Урок 3. Составим реферат-аннотацию научного проекта<sup>9</sup>



Этот текст должен располагаться в начале научного проекта, а пишут его только тогда, когда работа полностью закончена. Почему? Потому что автору необходимо очень хорошо понимать, что является самым важным в тексте его исследования.



Аннотация – это краткое содержание книги, статьи, рукописи диплома или диссертации, и также фильма или другого творческого продукта, и его краткая характеристика, оценка.<sup>10</sup>

Вы видите, что надо внимательно отнестись к двум объектам – содержанию и характеристике.

Содержание выпускной работы вам предстоит сократить (обращайте внимание на слово «краткое») и удачно «прорекламирровать» (обращайте внимание на слово «оценка»)!

Слово «краткое» также указывает вам на ограниченность объема готового текста. Принято использовать не менее 50 и не более 80 слов. Это трудно, потому что в вашем научном проекте, наверное, не менее 80 страниц! Полагаем, что у вас все-таки получится рассказать о своей работе коротко и понятно!

Курсовая работа, бакалаврская работа – это жанры научно-учебного подстиля.

Следовательно, для них характерны особенные структура и содержание.



Сравните! На сайте<sup>11</sup> содержатся рекомендации по написанию дипломной работы в МГУ. На сайте<sup>12</sup> имеется архив выпускных проектов студентов ТПУ.



Ознакомьтесь со структурой выпускной квалификационной работы в ТПУ.

<sup>9</sup> Курикова Н.В. Русский язык как иностранный: профессиональная сфера общения. Пишем научный проект : учебное пособие. Томск : Изд-во ТПУ, 2009.

<sup>10</sup> URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F>.

<sup>11</sup> URL: <https://natalibrilenova.ru/diplomnyie-raboty-mgu/>.

<sup>12</sup> URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/173>. В дальнейшем, при отсутствии ссылки, материал взят с этого сайта.

1. Титульный лист.
2. Запланированные результаты обучения по программе.
3. Задание на выполнение выпускной квалификационной работы.
4. Задание на выполнение ВКР.
5. Реферат.
6. Оглавление.
7. Перечень условных обозначений (при необходимости).
8. Введение.
9. Основная часть.
10. Заключение.
11. Список использованных источников.

Сравнив предложенную структуру со структурой дипломных работ в МГУ, вы заметите, что элемент «Реферат» присутствует только в требованиях ТПУ.

Изучив способ представления выпускных работ на сайте,<sup>13</sup> вы обязательно отметите наличие дополнительной аннотации, очень короткой и не приравненной к реферату, имеющемуся в тексте работы.

Вы должны научиться писать оба текста! Начнем мы с более короткого и более трудного варианта.



**Будем действовать поэтапно, пошагово. Есть 3 шага-этапа! Часто эти шаги-этапы равны трем предложениям. Иногда нужно и можно написать больше.**



Изучая архив «Выпускные квалификационные работы (ВКР)» <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/173>, вы заметите, что имеются разные варианты аннотаций. Между ними есть как сходства, так и различия. Наша цель – определить состав идеального текста-аннотации.



**Шаг 1. Перечитайте теоретическую часть выпускной работы и кратко расскажите о результате изучения литературы. Вам понадобится только одно предложение!**

**Идеальный вариант – это пассивные предикаты совершенного вида: исследован / проанализирован / описан и т.д.**

Плата, светопропускающая керамика, вихретоковый метод для контроля многослойных электропроводящих объектов.



<sup>13</sup> URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/173>.

**Пример 1.** В работе рассмотрена технология изготовления печатных плат. *Использовано краткое пассивное причастие совершенного вида. Это идеальный вариант.*

**Пример 2.** Выпускная квалификационная работа посвящена исследованию информативности вихретокового метода для контроля многослойных электропроводящих объектов. *Этот вариант хуже, потому что слово «посвящено» – слово с отвлеченным, неконкретным, «пустым» значением. «В работе исследована /проанализирована/описана информативность...» – более приемлемый вариант.*

**Пример 3.** В настоящей работе представлен аналитический обзор научных публикаций, посвященных получению светопропускающей керамики на основе оксида алюминия. *Данный вариант может быть успешно использован вами при написании аннотации.*



**Шаг 2.** Из разделов «Экспериментальная часть» и «Методы» выберите информацию о процессе и результате проведенных экспериментов.

Чтобы описать процесс, советуем использовать это неопределенно-личные глаголы несовершенного вида в форме прошедшего времени третьего лица множественного числа: спекали/трансформировали/отливали/получали/моделировали. Для характеристики результатов эксперимента подойдут пассивные предикаты совершенного вида: исследован / проанализирован/описан и т. д.

Зазор, преобразователь диэлектрических слоев трехслойного объекта и пятислойного объекта, свободное спекание в вакууме.



**Пример 1.** Было проведено исследование измерения зазора между преобразователем, толщины однослойного электропроводящего объекта и измерения толщины диэлектрических слоев трехслойного объекта и пятислойного объекта. *Есть совершенный вид («проведено»), но нет результата, потому что «было» – слово несовершенного вида, а существительное «исследование» указывает на процесс. Желательно написать и о результатах экспериментальной части.*

**Пример 2.** Приводятся схемы с устройствами диагностики электротехнических элементов, описание их работы. *Во второй части предложения нет глагола, поэтому неясно, что такое «описание» – процесс или результат. «Приводятся» – глагол неконкретный по значению, следовательно, тоже непонятно, это процесс или результат.*

**Пример 3.** В процессе исследования композиционные порошки получали смешиванием нанопорошка  $ZrO_2$  с одностенными и многостенными

углеродными нанотрубками с использованием ультразвукового диспергирования и магнитного перемешивания. Из приготовленных композиционных порошков одноосным односторонним прессованием формировали компакты, которые затем подвергали свободному спеканию в вакууме. *Процесс описан очень подробно, но нет глаголов совершенного вида, поэтому непонятно, где результат. Что же было сделано?*

**Пример 4.** Керамические образцы изготавливались методом электроимпульсного плазменного спекания, изучены их оптические свойства. *Это оптимальный вариант.*



**Шаг 3. О выводах пишут, учитывая обобщение результатов теоретической и практической части.**

**Используйте только совершенный вид! Предпочтительнее пассивные модели в сочетании с отглагольными существительными. Возможно дополнение простого предложения сложными предложениями типа «в результате» или употребление сложных предложений с союзом «что».**

Трещиностойкость, композит, микротвердость, имитационные модели в MatLab, диоксид циркония, вихретоковая система контроля трехслойной сэндвич-панели.



**Пример 1.** Подобраны наиболее информативные параметры выходного сигнала и функции преобразования. Разработаны структурная схема и алгоритм вихретоковой системы контроля трехслойной сэндвич-панели. *Использовано краткое пассивное причастие совершенного вида. Это идеальный вариант.*

**Пример 2.** С помощью имитационных моделей в MatLab проведено исследование работы печатных плат комплекса устройств, получены характеристики выходных параметров. *Использовано краткое пассивное причастие совершенного вида. Это идеальный вариант.*

**Пример 3.** В результате исследований показано, что трещиностойкость композитов с ОУНТ повышается на 11 %, а микротвердость на 7 %. *Здесь использованы дополнительные средства, чтобы подчеркнуть результативность. Возможно, вариант «Установлено повышение трещиностойкости...» был бы удачнее, он делает текст более кратким и конкретным.*



**+ Шаг 4. Дополнительные блоки. Разные выпускные работы содержат дополнительную информацию, которая необязательна.**

Аналоговые разработки, корректные результаты имитации, поверхностная плотность кратеров (дефектов), автономность.

**Пример 1.** Достоинства результатов: безаварийная, надежная работа (а также работа с высокой точностью измерений и преобладающими характеристиками аналоговых разработок) комплекса устройств диагностики в нормальном режиме подтверждается корректными результатами имитации. *Достоинства результатов, оценка.*

**Пример 2.** Интересно, что нанесение покрытий Al-Si-N толщиной 3 мкм привело к уменьшению поверхностной плотности кратеров в 2,4 раза по сравнению с исходными образцами кремния (без покрытий). *Оценка результата.*

**Пример 3.** Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: обладают автономностью, не оказывают никакого отрицательного воздействия на человека и окружающую среду. *Достоинства результатов, оценка.*

**Пример 4.** Объектом исследования является конкурентоспособность АО «Сибирская Сервисная Компания». Предметом исследования являются факторы и условия конкурентоспособности предприятия, влияющие на экономический рост промышленности. Цель работы – разработка мероприятий по повышению конкурентоспособности АО «Сибирская Сервисная Компания».

**Пример 5.** Практическое значение: на основе оценки эндогенных и экзогенных факторов разработаны сводные мероприятия, дана оценка эффективности от внедрения организационных и технико-технологических мероприятий по повышению конкурентоспособности предприятия.

**Пример 6.** Практическая значимость работы. Разработана лабораторная методика получения композиционного материала на основе диоксида циркония с углеродными нанотрубками из промышленных наноматериалов, пригодная к масштабному внедрению в производство.

**Пример 7.** Область применения материала: авиакосмическая промышленность, медицина.

*Комментарий: в примерах 4-7 имеется лишняя, необязательная информация для текста аннотации квалификационной работы!*



### Примеры рефератов-аннотаций<sup>14</sup>

Комплекс устройств для диагностики электротехнических элементов

Выпускная квалификационная работа содержит \*\*\* страниц, \*\*\* таблиц, \*\*\* рисунков, \*\*\* источников. В работе рассматривается технология

<sup>14</sup> URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/173>.

изготовления печатных плат. Приводятся схемы с устройствами диагностики электротехнических элементов, описание их работы. С помощью имитационных моделей в MatLab проведено исследование работы печатных плат комплекса устройств, получены характеристики выходных параметров.

### Повышение конкурентоспособности предприятия как фактор экономического роста промышленности России на примере нефтяного комплекса

Объектом исследования является конкурентоспособность АО «Сибирская Сервисная Компания». Предметом исследования являются факторы и условия конкурентоспособности предприятия, влияющие на экономический рост промышленности. Цель работы – разработка мероприятий по повышению конкурентоспособности АО «Сибирская Сервисная Компания». В результате исследования разработаны мероприятия по повышению конкурентоспособности АО «Сибирская Сервисная Компания». Практическое значение: на основе оценки эндогенных и экзогенных факторов разработаны сводные мероприятия, дана оценка эффективности от внедрения организационных и технико-технологических мероприятий по повышению конкурентоспособности предприятия.



#### Выводы по изученному материалу

1. Аннотация квалификационной работы должна быть короткой (50–80 слов) и содержать сведения об основных теоретических и практических результатах исследования.
2. Для того чтобы аннотацию хорошо понимали при чтении другие люди (руководитель, члены комиссии и т. д.), надо использовать правильную грамматику.



#### Проверьте полученные знания на практике.

**Задание 1. Определите, от каких глаголов образованы данные существительные. Назовите форму несовершенного и совершенного вида данных глаголов. Какие глаголы могут сочетать два вида в одной форме, например: исследовать (что делать? и что сделать?).**

Моделирование, исследование, диагностика, имитация, модернизация, реализация, решение, разработка, описание, наблюдение.

**Задание 2. Вставьте во фрагмент аннотации необходимые слова, выбрав из списка (см. слова для справок). Предложите более удачный вариант.**

Методы исследования ... на математическом моделировании комплекса устройств диагностики в программной среде Matlab Simulink. Результат – полное... изготовления, монтажа и наладки комплекса устройств диагностики, а также ... возможных предложений в вопросе по модернизации системы.

*Слова для справок: основаны, сделаны, описание, решение, исследование, анализ, утверждение.*

**Задание 3. Вспомните различные модели квалификации, выражения сущности явления, состава, модальности и т.д.**

Что (Им. п.) содержит Что (Вин. п.)

Что (Им. п.) является чем (Тв. п.)

Что (Им. п.) включает в себя Что (Вин. п.)

Что (Им. п.) состоит в чем (П. п.)

Для чего (Р. п.) необходимо Что (Им. п.)

**Составьте с ними словосочетания, подумав о грамматическом субъекте, который должен быть в форме Им. п.**

*Например: Для достижения результата было необходимо Что...*

**Используйте данные слова: объект работы, методы работы, цель работы, результат работы, квалификационная работа, анализ, достижение, решение.**

**Задание 4. Повторим падежи. Прочитайте словосочетания, проговаривая окончания (только ед. ч.).**

В работ...; влияние нанотрубок... на уплотнени...; на основе диоксид...циркони...; результат получили метод...; объект исследовани...; цель... данн... работ... являлось формировани... нанотрубок...; с целью кристаллизации... композит...; на основе оксидн... наноструктуры; в процессе исследовани...; в результате исследовани....



**Задание 5. Прочитайте пример реферата-аннотации. Выделите те составные части, которые вы изучили (см. теоретическое описание аннотации). Найдите плюсы и минусы этого текста. Какова его идеальная форма? Перепишите реферат в соответствии с имеющимися требованиями.<sup>15</sup>**

<sup>15</sup> URL: С одним из вариантов вы можете познакомиться в приложении.

*Исследование структуры и свойств оксидных нанотрубок, сформированных на подложках сплава системы Ti-Nb<sup>16</sup>*

В работе исследуется влияние одностенных и многостенных углеродных нанотрубок на уплотнение, фазовый состав, микроструктуру и физико-механические свойства композитов на основе диоксида циркония. Композиционные порошки получали методами ультразвукового диспергирования и магнитного перемешивания. Одноосным прессованием с последующим вакуумным спеканием были получены исследуемые образцы.<sup>17</sup>



Реферат ВКР – это обязательная часть квалификационной работы в ТПУ.



### **Основные правила составления реферата-аннотации**

1. Объем – 150–250 слов.
2. Количество этапов-шагов, блоков – увеличивается, блоки отделяются друг от друга графически.
3. Есть обязательные и факультативные блоки. В результате из них надо «построить» текст, располагая один элемент за другим.



### **Состав реферата квалификационной работы**

#### **Обязательные элементы**

Состав работы  
Ключевые слова  
Объект  
Цель  
Теоретические результаты  
Практические результаты  
Методы  
Обобщающий вывод

#### **Факультативные элементы**

Область применения  
Экономическая значимость  
Практическая значимость  
Новизна  
Перспективы  
Степень внедрения результатов  
...

<sup>16</sup> Композитный титан ниобиевого порошка. Наиболее простыми для изучения в данном направлении являются сплавы системы Ti-Nb. В настоящее время большее внимание в научной литературе уделяется именно двухфазной системе из композитного титана ниобиевого порошка. <http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/48173/1/TPU555690.pdf>.

<sup>17</sup> URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/48295>.



**Проверьте полученные знания на практике.**

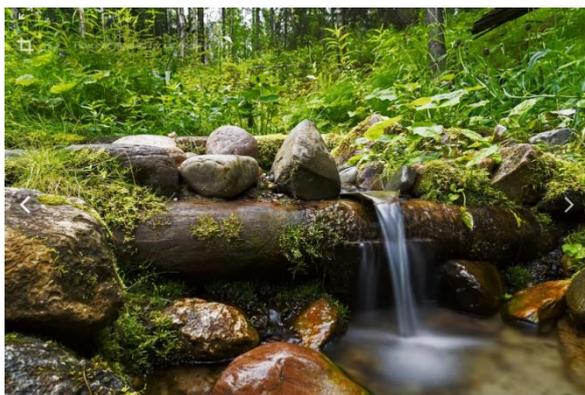
**Задание 6. Выясним разницу в значениях слов.**

**А. Объект и предмет** – в чем разница? Например: *А) осведомленность пользователей в вопросах информационной безопасности; Б) информационная безопасность. Где объект и предмет? Почему?*

**Б. Цель и задача** – в чем разница? Например: *А) изучение проблем информационной безопасности; Б) дать понятие информационной безопасности; В) изучить виды опасностей при общении в социальных сетях; Г) выяснить уровень осведомленности пользователей в вопросах информационной безопасности при работе в социальных сетях; Д) разработать рекомендации по вопросу информационной безопасности для пользователей социальных сетей.*

**Найдите цель, задачи, объясните свой выбор.**

**В. Ключевое слово и ключевая вода** – в чем разница?



*Рис. 1<sup>18</sup>*

**Что вы видите на рис. 1? Почему вы так думаете? «Ключ» – это «родник».**

**«То, что может помочь выявить и описать тематику текста» – о чем идет речь? Подберите синонимы для слова в этом значении.**

**Г. Значение и значимость** – в чем разница? **Подумайте только об одинаковом лексическом значении этих слов (посмотрите в сло-**

---

<sup>18</sup> URL: [https://yandex.ru/images/search?pos=3&img\\_url=https%3A%2F%2F1prof.by%2Fstorage%2F2020%2F04%2Fden-2204.jpg&text=%D0%BA%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%8F%20%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B0%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%B9&lr=67&rpt=simage&source=wiz](https://yandex.ru/images/search?pos=3&img_url=https%3A%2F%2F1prof.by%2Fstorage%2F2020%2F04%2Fden-2204.jpg&text=%D0%BA%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%8F%20%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B0%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%B9&lr=67&rpt=simage&source=wiz).

варе). Подсказка: значимость – слово книжное; важность, значительность – это синонимы. Какое слово больше подойдет для вашего реферата?

Д. Новость и новизна – в чем разница? Подумайте только об одинаковом лексическом значении этих слов (посмотрите в словаре). Подсказка: это однокоренные слова, ранее использовались как синонимы. Поэтому сейчас новизну мы понимаем как качество объекта, а новость – новый объект, в том числе сообщения о новых событиях. Какое слово больше подойдет для вашего реферата?

Задание 7. Выделите структурно-содержательные элементы в этом тексте. Вам было легко или трудно найти такие части? Почему? Отметьте новые блоки, сравнив с аннотацией. Оцените объем. Сравните с объемом аннотации и объемом квалификационной работы. Удобно ли читать и понимать сплошной текст без оформления? Как лучше оформить?<sup>19</sup>

Титановые сплавы, оксидные нанотрубки, электрохимическое анодирование, морфология, структура, энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия, сканирующая электронная микроскопия, клеточная адгезия, биоматериалы, система доставки лекарств.



РЕФЕРАТ. Выпускная квалификационная работа с. 95, рис. 20, табл. 29, источников 50. Ключевые слова: титановые сплавы, оксидные нанотрубки, электрохимическое анодирование, морфология, структура, энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия, сканирующая электронная микроскопия, клеточная адгезия, биоматериалы, система доставки лекарств. Объектом исследования являлись оксидные нанотрубки, сформированные методом электрохимического анодирования на подложках из сплава титана и ниобия с различной концентрацией ниобия. Целью данной работы являлось формирование нанотрубок оксида титана на поверхности подложек сплава системы титан-ниобий методом электрохимического осаждения и исследование влияния состава сплава на их структурные и морфологические особенности. В работе представлены результаты исследований оксидных нанотрубок, сформированных методом электрохимического анодирования с последующим термическим отжигом с целью кристаллизации композита. Показано влияние концентрации Nb на фазовый состав сплава Ti-Nb. Выявлено влияние концентрации ниобия на морфологические параметры, состав, структуру и клеточную адгезию

<sup>19</sup> См. URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/173>.

сформированных нанотрубок. Область применения: биосовместимые материалы, применяемые в имплантологии. Экономическая значимость работы: инновационный материал на основе оксидных наноструктур, возможность улучшения морфологических и структурных параметров с целью использования как локальной системы доставки лекарств.

**Задание 8. Определите, из каких частей квалификационной работы надо брать информацию, чтобы затем написать реферат исследования.**

**Тексты для работы находятся в приложении.**

**Задание 9. Расположите части реферата в правильном порядке. Расскажите, о чем написана теоретическая и практическая части работы? Какую перспективу имеет это исследование? Какие недостатки вы заметили в написанном реферате?**

Вихретоковый метод, амплитуда, фаза, многослойный электропроводящий объект, диэлектрический слой, зазор, толщина, измерение.



*Использование метода вихревых токов для контроля многослойных электропроводящих объектов<sup>20</sup>*

Объектом исследования является составной объект из проводящих и непроводящих пластин.	1
В процессе исследования проводились: обзор литературы по теме работы, экспериментальные исследования, анализ результатов экспериментов, разработка основ вихретокового метода для контроля многослойного электропроводящего объекта.	2
РЕФЕРАТ	3
В результате исследования показана возможность вихретокового вида контроля для получения информации о структуре многослойного электропроводящего объекта.	4
Выпускная квалификационная работа 81 с., 54 рис., 21 табл., 11 источников.	5
Степень внедрения: результаты исследования использованы для разработки макета системы, будут использованы при разработке системы вихретокового контроля для контроля многослойных электропроводящих объектов.	6

<sup>20</sup> URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/48922>. Там можно посмотреть оригинал работы и сравнить со своими выводами.

Цель работы – исследование информативных возможностей вихретокового метода контроля для решения задач томографии сложных объектов.	7
Область применения: для контроля многослойного электропроводящего объекта.	8
Ключевые слова: вихретоковый метод, амплитуда, фаза, многослойный электропроводящий объект, диэлектрический слой, зазор, толщина, измерение.	9
Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: конструктивные параметры вихретокового преобразователя, режимы вихретокового контроля, состав системы СВК.	10
Экономическая эффективность/значимость работы: при одинаковой цене с конкурентами СВК 2.02 дает больше информации об интересующих параметрах объекта.	11
В будущем планируется разработка системы вихретокового контроля для автоматического контроля многослойных электропроводящих объектов.	12

**Задание 10. Сравните текст аннотации и текст реферата. Выделите в них составные части. Можно это сделать в виде таблицы. Например: *Цель – изучить...* (копируйте ту часть текста, где говорится о цели. Вставьте пропущенные окончания. Какой знак лучше поставить в реферате на месте пропуска (...))?**

Покрyтия Al-Si-N, ударопрочность, трещиностойкость.



Закономерности формирования, особенности структуры и свойства ударопрочных защитных покрытий системы Si-Al-N<sup>21</sup>

#### АННОТАЦИЯ

В работ... представлены результаты исследовани... структурно-фазового состояни... и физико-механических свойств покрытий системы Si-Al-N толщиной 3 мкм и 6 мкм, сформированн... на поверхност... монокристаллическ... кремни... метод... импульсного магнетронного осаждения. Ударные испытания показали, что наибольшей стойкостью к воздействию высокоскоростных твердых микрочастиц Fe обладают образцы монокристаллическ... кремни... с защитн... покрыти... Al-Si-N толщиной 3 мкм. Нанесение покрытий Al-Si-N толщиной 3 мкм привело

<sup>21</sup> URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/61054>. Там можно посмотреть оригинал работы и сравнить со своими выводами.

к уменьшению... поверхностной плотности кратеров в 2,4 раз... по сравнению с исходными образцами кремния... (без покрытий).

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 86 страниц, 24 рисунков, 28 таблиц, 52 источников.

**Ключевые слова** (...) покрытия Al-Si-N, ударопрочность, трещиностойкость.

**Объект... исследования** являются ударопрочные защитные покрытия системы Si-Al-N, которые осаждали на подложку из монокристаллического кремния с кристаллографической ориентацией.

**Цель работы** (...) исследования... структурно-фазового состояния и физико-механических свойств покрытий Si-Al-N толщиной 3 мкм и 6 мкм, полученных методом... импульсного магнетронного напыления на поверхности монокристалла кремния, а также оценка их стойкости к воздействию высокоскоростных твердых микрочастиц железа.

В процессе... исследования проводился обзор литературы, исследование физических и механических свойств покрытия с разной толщиной, а также оценка их стойкости к ударным нагрузкам.

В результате... исследования установлено, что защитные покрытия Si-Al-N обладают мелкокристаллической столбчатой структурой, состоящей преимущественно из фазы Al-N (ГПУ), имеют высокий коэффициент светопропускания ( $\geq 80\%$ ) в видимой области спектра. Нанесение покрытий системы Si-Al-N позволяет увеличить микротвердость поверхностного слоя образцов монокристалла кремния до  $24,8 \pm 2,50$  ГПа, а также их трещиностойкость до  $2,3 \pm 0,34$  МПа·м<sup>1/2</sup>. Ударные испытания показали, что нанесение покрытий Al-Si-N на образцы монокристаллического кремния приводит к уменьшению поверхностной плотности кратеров по сравнению с исходными образцами.

Область применения (...) используется покрытие Al-Si-N на поверхности аэрокосмических аппаратов для защиты оптически прозрачных элементов от ударов микрометеороидов в космосе.

---

**РЕФЕРАТ**

---

**АННОТАЦИЯ**

---

---

---

---

---

**Задание 11. Вставьте пропущенные слова в моделях. Предположите, как называется данная работа. Для этого обратите внимание на ее цель, объект, предмет. Попробуйте восстановить содержание работы. Сравните с оригиналом.<sup>22</sup>**

**Если у вас есть замечания по поводу составленного реферата, скажите о них.**

Электроимпульсное плазменное спекание, светопропускающая керамика, оксид алюминия  $Al_2O_3$ .



### АННОТАЦИЯ

Объектом исследования ... нанопорошок оксида алюминия  $Al_2O_3$ , светопропускающая керамика на основе оксида алюминия  $Al_2O_3$ , которая была изготовлена методом электроимпульсного плазменного спекания. Цель работы ... изготовление светопропускающей керамики на основе альфа оксида алюминия методом электроимпульсного плазменного спекания (ЭИПС) и исследование оптических свойств полученной керамики. В настоящей работе представлен аналитический обзор научных публикаций, посвященных получению светопропускающей керамики на основе оксида алюминия. Проведена характеристика исходных порошков оксида алюминия, изучены их морфологические и структурные характеристики. Керамические образцы изготавливались методом электроимпульсного плазменного спекания, их оптические свойства изучены.

### РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа ... 83 с., 18 рис., 28 табл., 73 источника.

Ключевые слова: электроимпульсное плазменное спекание, светопропускающая керамика, оксид алюминия  $Al_2O_3$ .

Объектом исследования ... нанопорошок оксида алюминия  $Al_2O_3$ , светопропускающая керамика на основе альфа алюминия  $Al_2O_3$ , которая была изготовлена методом электроимпульсного плазменного спекания.

<sup>22</sup> URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/60840>. Там можно посмотреть оригинал работы и сравнить со своими выводами.

Цель работы ... изготовление светопропускающей керамики на основе альфа оксида алюминия методом электроимпульсного плазменного спекания (ЭИПС) и исследование оптических свойств полученной керамики.

В настоящей работе ... аналитический обзор научных публикаций, посвященных получению светопропускающей керамики на основе оксида алюминия. Проведена характеристика исходных порошков оксида алюминия, изучены их морфологические и структурные характеристики. Керамические образцы изготовлены методом электроимпульсного плазменного спекания. В работе использовано следующее оборудование: сканирующий электронный микроскоп JSM-7500FA (JEOL, Япония) с приставкой для энергодисперсионного анализа, лазерный анализатор размеров частиц SALD 7101 (Shimadzu, Япония), БЭТ-анализатор Sorbi-M (МЕТА, Россия), рентгеновский дифрактометр XRD-7000S (Shimadzu, Япония), спектрофотометр CaryEclipse. Обработка результатов экспериментов выполнена с использованием специального программного обеспечения и пакета программ Microsoft Office.



**Задание 12. Приведите примеры аннотации и реферата по своей специальности (можете посмотреть на сайте «Выпускные квалификационные работы (ВКР)» <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/173>). Напишите аннотацию и реферат своей работы.**

## Урок 4. Напишем аннотацию статьи



Аннотация научной статьи – это жанр собственно научного стиля, она имеет как сходства, так и различия по сравнению с аннотацией квалификационной работы.

В аннотации нужно рассказать, что **нового и актуального** вы сделали в вашей работе по сравнению с аналогичными статьями. Указывайте **цель**, которую вы планировали реализовать, т. е. то, каких результатов вы ожидали от своего исследования в начале работы. Ясно и коротко, без эмоций и оценок, расскажите, как решали проблему исследования, с помощью каких методов. В выводах опишите, каких результатов достигли.

**Особенности составления аннотации, которые вам нужно учитывать:**

1. Всегда пишите аннотацию последовательно. Структура и объем важны. В начале аннотации устанавливается цель, затем указываются методы и материалы, после – выводы. О важности или новизне обычно пишут вместе с целью. Каждая часть структуры может занимать и пару предложений, и лишь часть предложения – все зависит от требований к объему, установленных журналом.

2. Пишите аннотацию от третьего лица. Не пишите «Я исследовал...» или «Я провела эксперимент...». Вместо этого используйте безличные пассивные конструкции: «Было проведено исследование...», «Дано сравнение...», «В статье анализируется...».

3. Используйте настоящее время и прошедшее время, глаголы совершенного и несовершенного вида. Не пишите «В статье будет рассмотрено». Напишите «В статье рассмотрено». Для выводов лучше всего подходит прошедшее время совершенного вида.<sup>23</sup>



### Проверьте полученные знания на практике

**Задание 1. Проанализируем состав аннотации.** У вас уже есть знания о том, из чего состоит аннотация учебно-научной работы (см. урок 3). Прочитайте аннотацию научной статьи и сравните состав текстов разных подстилей. Сделайте выводы.

<sup>23</sup> Пишем аннотацию к научной статье. URL: <https://apni.ru/blog/kak-napisat-annotaciyu-k-nauchnoj-state>.

Языковая личность, профессиональная языковая личность, эффективность убеждающего воздействия, риторика.



Работа посвящена выявлению типичных и индивидуальных способов эффективного убеждающего воздействия. На основе анализа оправдательной речи, зафиксированной в условиях устного публичного профессионального общения конкретной языковой личности юриста, выявлены типичные и индивидуальные способы убеждающего воздействия. Доказано, что тексту данной языковой личности в наибольшей степени свойственна убедительность как эффективное качество судебной речи. Оно реализовано через такие качества, как ясность, точность, логичность, правильность, лаконичность, и в меньшей степени через выразительность и богатство.<sup>24</sup>

*Ключевые слова:* языковая личность, профессиональная языковая личность, эффективность убеждающего воздействия, риторика.

**Задание 2. Выделите в данной аннотации составные части и назовите их. Было легче или труднее сделать это по сравнению с заданием 1? Почему? Что является целью, объектом, предметом исследования? Какие методы были отмечены?**

Речь современного судебного оратора: от замысла к воплощению

Эффективность профессиональной речевой деятельности, риторическая компетенция, языковая личность судебного оратора, подготовка судебной речи.



С опорой на методологию судебной риторики и лингвистики проанализированы этапы подготовки судебного оратора к выступлению и самого выступления. Эффективные и неэффективные стратегии речевого поведения юриста в ходе работы над речью выявлены на уровнях расположения, редактирования и произнесения текста. Сформулированы рекомендации по улучшению риторической компетенции оратора.

*Ключевые слова:* эффективность профессиональной речевой деятельности, риторическая компетенция, языковая личность судебного оратора, подготовка судебной речи.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> Из личных материалов авторов пособия.

<sup>25</sup> Из личных материалов авторов пособия.

**Задание 3. Этот вариант повышенного уровня сложности. Выделите в данной аннотации составные части и назовите их. Обращайте внимание на форму предикатов.**

Языковая личность студента:  
маркеры амбивалентности и демонстративности

Маркеры амбивалентности и демонстративности, дискурс, изобразительно-выразительные средства, деструктивный и дисгармоничный внутренний мир.



На основе анализа текстов разных жанров, опубликованных на личной странице пользователя социальной сети ВКонтакте, выявлены и описаны признаки амбивалентности и демонстративности – яркие характеристики языковой личности студента. Эти признаки определены на уровне дискурса, а также специфики изобразительно-выразительных средств. Деструктивный и дисгармоничный внутренний мир студента выражен в дискурсивном сопряжении противоречивых коммуникативных установок автора, языковых экспериментах и играх.<sup>26</sup>

*Ключевые слова:* языковая личность, дискурс, студент, амбивалентность, демонстративность.

*Комментарий:* На основе анализа чего (материал). Сделано, выявлено что (цель и объект). Что определено на уровне чего (метод). Что (объект, предмет) выражен в чем (результат).

**Задание 4. Это статья из научного журнала, который издается в ТПУ. Какие можете назвать отличия данной аннотации от тех, что вы анализировали в заданиях 1–3? Не забудьте об объеме! Какой вариант легче понимать? Представьте выделенные предложения в реферативной форме.**

Загрязнение атмосферы субмикронными частицами размером менее 2,5 мкм, газоочистка, ультразвук, ультразвуковая коагуляция, излучатель, вихревые потоки, аэрозоль.



#### РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВОГО СПОСОБА ГАЗООЧИСТКИ ОТ ЧАСТИЦ РАЗМЕРОМ МЕНЕЕ 2,5 МКМ<sup>27</sup>

Актуальность исследования обусловлена отсутствием эффективных методов и средств борьбы с загрязнением атмосферы субмикронными

<sup>26</sup> Из личных материалов авторов пособия.

<sup>27</sup> Ссылка для цитирования: Разработка и исследование нового способа газоочистки от частиц размером менее 2,5 мкм / В.Н. Хмелев, А.В. Шалунов, А.С. Боченков, В.А. Нестеров // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2021. Т. 332, № 10. С. 127–139. URL: <https://doi.org/10.18799/24131830/2021/10/3400>.

частицами размером менее 2,5 мкм. Применяемое для этих целей ультразвуковое воздействие не позволяет обеспечить степень укрупнения дисперсных частиц, достаточную для их осаждения или улавливания существующим газоочистным оборудованием. Как показывают экспериментальные исследования, даже при максимальном уровне звукового давления (при превышении которого инициируется обратный процесс – диспергирование капель или разрушение агломератов частиц) эффективность ультразвуковой коагуляции оказывается недостаточной, особенно при малой счетной концентрации частиц. Это обуславливает необходимость выявления новых физических эффектов и разработки новых способов воздействия, повышающих эффективность коагуляции тонкодисперсных частиц. **Цель:** разработка способа для повышения эффективности ультразвуковой коагуляции частиц размером менее 2,5 мкм за счет формирования вихревых акустических течений в тонком воздушном промежутке между излучателем и отражателем и создание устройства для его практической реализации. **Результаты.** Предложен новый способ и устройство для очистки газов от дисперсных частиц размером менее 2,5 мкм за счет увеличения времени ультразвукового воздействия на каждую частичку и создания зон локального увеличения концентрации субмикронных частиц. Это обеспечивается за счет формирования вихревых потоков между излучающей (в виде изгибно-колеблющегося диска) и отражающей поверхностями. Локальная зона повышенной концентрации частиц формируется в периферийной области вихря за счет дрейфа частиц под действием центробежных сил из центральной области вихря к его периферии. Предложенный способ обеспечивает повышение эффективности с 13 до 50 %, в зависимости от исходной концентрации дисперсных частиц.

Ключевые слова: ультразвук, ультразвуковая коагуляция, излучатель, вихревые потоки, аэрозоль.

**Задание 5. Проанализируйте структуру аннотации статьи, взятой из другого журнала. Обратите внимание на предикаты, оцените удачность их использования.**

Цифровое здравоохранение; пандемия COVID-19; медицинская помощь; телемедицина; устройства медицинского назначения; медицинские данные; конфиденциальность медицинских данных; кибератака; кибербезопасность.



## ЦИФРОВОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ, ПАНДЕМИЯ COVID-19 И ПРОБЛЕМЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ<sup>28</sup>

Анализируются инструменты цифровых технологий в области здравоохранения, применяемые для оказания медицинской помощи, в том числе в условиях пандемии COVID-19. Рассматривается зарубежный опыт организации медицинской практики с помощью удаленного доступа, мобильной связи и «умных» устройств медицинского назначения. Дается анализ основных угроз кибербезопасности цифрового здравоохранения, определяются направления противодействия этим угрозам.

**Ключевые слова:** цифровое здравоохранение; пандемия COVID-19; медицинская помощь; телемедицина; устройства медицинского назначения; медицинские данные; конфиденциальность медицинских данных; кибератака; кибербезопасность.

**Задание 6.** Посмотрите на особенности статьи из престижного журнала (текст находится в приложении). Как вы считаете, это классический вариант, когда статья делится на блоки, имеющие названия? Правильный ответ: нет.

Какова актуальность, проблема, цель, тема статьи? Найдите предложения, которые можно трансформировать в реферативную форму. Сократите текст, используя навыки тезирования. Подготовьте доклад или презентацию. Как это сделать, смотрите ниже.



Мы можем также посмотреть, как из доклада для конференции сделать хорошую презентацию, потому что такая работа развивает навык аннотирования и реферирования.

Мы уверены, что, обучаясь на 4 курсе, вы обязательно будете выступать на конференциях и представлять там свою квалификационную работу.

**Задание 7.** Познакомьтесь с текстом доклада (дан в сокращении, находится в приложении). Выделите его структурно-смысловые части. Можно составить план доклада. Сравните план с задачами. Он реализован?

Защита информации, информационная безопасность, конфиденциальность, хакерство.



**Задание 8.** Сравните доклад (см. приложение) и презентацию (см. рис. 2). В чем выразилось сокращение текста (анализ вопросов анкет заранее исключили из презентации)? Воспользуйтесь знаниями, полученными в уроке 2.

<sup>28</sup>Вестник Томского государственного университета. 2021. № 468. С. 243–252.



Рис. 2

 **Задание 9. Напишите аннотацию на статью<sup>29</sup> (текст дан в приложении), используя план-образец:**

*Статья посвящена ...  
Цель статьи...*

<sup>29</sup> I Международная научно-практическая конференция «Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов»: сборник материалов. URL: [http://iie.tpu.ru/sci\\_conf/sbornik\\_rabot\\_2021.html](http://iie.tpu.ru/sci_conf/sbornik_rabot_2021.html).

***В результате...***

***Ключевые слова: ...***

**Составьте тезисы статьи. Воспользуйтесь знаниями, полученными в уроке 2.**

**Выполните реферирование отдельных предложений (на выбор).**

**Выразите свое отношение к проблеме статьи (можно в реферативной форме).**

Пандемия коронавируса, социальная жизнь, «коронавирусный синдром», психическое здоровье, ментальные расстройства, экономическая и психологическая депрессия, психоз, перепады настроения, тревожность.



## Урок 5. Подготовим обзорный реферат для научного проекта<sup>30</sup>



Вы уже изучили **реферативные формы, реферат-аннотацию. Обзорный реферат** – это сокращенное изложение содержания одного или нескольких научных источников. К обзорному реферату относятся тексты, содержащие в себе информацию нескольких источников, близких между собой по теме. Для грамотного оформления текста реферата вам нужно внимательно изучить содержимое каждой реферируемой работы, проанализировать основные идеи, выбрать главную, которая будет описана в реферате.

Обзорный реферат состоит из нескольких элементов:

- вступление с описанием темы, информации о публикациях по этому вопросу и авторах, работающих в этом направлении;
- основная часть, состоящая из характеристики работ, которые реферируются. Определение общего между ними и уточнение тех моментов, которые отличают каждую из статей;
- обобщение с подведением итогов по анализу реферируемых текстов.<sup>31</sup>

	Основную часть квалификационной работы условно можно разделить на две: теоретическую и практическую.
	<p>Теоретическая часть обычно включает в себя обзор специальной литературы, в котором анализируются различные методы, аспекты исследования изучаемой проблемы, причины тех или иных явлений, а также высказывается мнение (оценка) по поводу мысли того или иного автора, т. е. этот фрагмент работы предполагает написание обзорного реферата.<sup>32</sup></p> <p>Практическая часть представляет собой лабораторные, экспериментальные разработки исследования проблемы, материала в одном из определенных вами ракурсов.</p>
	Работа над обзорным рефератом строится по следующему плану:
	<ol style="list-style-type: none"><li>I. Работа с текстовым материалом.<ol style="list-style-type: none"><li>1. Чтение статей.</li><li>2. Анализ содержательной стороны статей с одновременным составлением <u>сравнительно-сопоставительной</u> таблицы,</li></ol></li></ol>

<sup>30</sup> Курикова Н.В. Русский язык как иностранный: профессиональная сфера общения. Пишем научный проект : учебное пособие. Томск : Изд-во ТПУ, 2009.

<sup>31</sup> URL: [https://tebestudent.ru/polezno-znat/referaty/referat-i-ego-vidy/#obzornyy\\_referat](https://tebestudent.ru/polezno-znat/referaty/referat-i-ego-vidy/#obzornyy_referat).

<sup>32</sup> В некоторых случаях обзор литературы представляют во вводной части. См. Колесникова Н.И. От конспекта к диссертации. М. : Флинта, 2002.

выявляющей общее и различное в исходной позиции авторов, в понимании ими трактовки проблемы, в используемых методах и способах аргументации, в полученных результатах и выводах.

II. Написание обзорного реферата.

1. Составление библиографического описания каждой статьи.

2. Написание вступления с указанием общей темы, затронутых проблем, сходства и различия исходных позиций и видения темы разными авторами.

3. Изложение основных положений темы в соответствии с отражением ее в каждой статье (или выделение одной, ведущей или интересной для нас проблемы с различными ее трактовками).

4. Формулирование вывода и собственной оценки.

5. Редактирование получившегося текста обзорного реферата.

При написании обзора литературы используются:

- Цитата – это дословное воспроизведение фрагмента какого-либо текста. Не искажайте авторский текст!
- Парафраз – это пересказ цитаты (обычно небольшого фрагмента) своими словами. Не искажайте первоначальный смысл текста!

Считается плагиатом (т. е. присвоением результата исследовательской и аналитической работы другого человека):

- заимствование фрагментов текста, формул, таблиц, иллюстраций без указания на источник;
- заимствование фрагментов текста, не оформленных как цитаты, даже при указании на источник;
- пересказ содержания одного источника по тексту другого, то есть пересказ чужого обзора литературы.<sup>33</sup>

Как делают обзор литературных источников? Обзор литературы можно представить, объединив материал по какому-либо принципу(-ам): подчинения, соединения, противопоставления.

---

### Подчинение

*Более подробно этот вопрос рассмотрен в работе...; Детали этого процесса описаны (кем?)...; Конкретный пример этого явления проанализирован в статье ... и т. д.*

---

<sup>33</sup> URL: <https://isma.ivanovo.ru/attachments/47124>.

### Соединение

*Другой аспект этого явления рассматривается в работе ...; Причины этого явления изучены автором в статье...; Исследованию перспектив развития этой проблемы посвящена работа... и т. д.*

### Противопоставление

*Другую точку зрения на... высказывает (предлагает) автор в работе ...; Другое объяснение... представлено в работе ...; С другой стороны, ... и т. д.*

При написании обзорного реферата вы можете использовать и такие **речевые клише** для сравнения точек зрения исследователей.

*Авторы по-разному (одинаково) определяют (что?)..., подходят (к чему?)...  
Эти вопросы (проблемы) рассматриваются (где?) одинаково (по-разному)...  
Оба автора обращают внимание на то, что ...  
Эти мысли N явно перекликаются с идеей (кого?)...  
Эта проблема затрагивается также (где?), (кем?)...  
N, так же, как и M, обращает внимание на то, что...  
В отличие от N, M указывает, что...  
N анализирует современный материал, а M основывается на исторических фактах.  
N утверждает, что..., тогда как M опровергает это (сомневается в этом).*

**Выразить оценку можно каким-либо способом, используя клише:**

Позитивная оценка	Негативная оценка
<i>дается целый ряд примеров, иллюстрирующих справедливость чего?</i>	<i>что является неточным, неполным, неубедительным</i>
<i>кто углубляет наше представление о чем?</i>	<i>что заставляет усомниться в чем?</i>
<i>кто подводит нас к заключению о чем?</i>	<i>кто упускает из виду что?</i>
<i>убедительно доказано что?</i>	<i>кто необоснованно утверждает что?</i>
<i>нельзя не согласиться с чем?</i>	<i>мы придерживаемся другой точки зрения, другого мнения</i>

При анализе научных источников используются **реферативные формы и рамки** для передачи проблемы работы, ментальных действий автора, его позиции, ссылки на источник и т. д.:

<p><b>Проблема статьи:</b>  <i>В статье автор ставит несколько вопросов ...</i>  <i>В работе автор поднимает ряд проблем...</i>  <i>Автор выдвигает...</i>  <i>Автор рассматривает...</i></p>	<p><b>Глаголы для иллюстрации позиций автора:</b>  <i>Автор приводит примеры (цифры, цитату, данные, факты), подтверждающие что?...</i>  <i>относящиеся к чему?...</i>  <i>говорящие о чем?...</i></p>
<p><b>Глаголы для передачи информации, заключающей в себе ссылку на источник:</b>  <i>Автор ссылается на что?...; базируется на чем?...; опирается на что?...; высказывает точку зрения (мнение) кого?...</i>  <i>Как считает (полагает, утверждает) кто?...</i>  <i>По мнению кого? ...; с точки зрения кого?...</i></p>	<p><b>Глаголы общего характера, передающие действия автора:</b>  <i>Автор говорит о чем?...</i>  <i>рассматривает что? ...</i>  <i>излагает что? ...</i>  <i>описывает что? ...</i>  <i>показывает что? ...</i>  <i>анализирует что? ...</i>  <i>исследует что? ...</i>  <i>Автор ставит перед собой задачу определить что? ...</i>  <i>установить что? ...</i>  <i>доказать что? ...</i>  <i>охарактеризовать что? ...</i></p>



**Проверьте полученные знания на практике.**

**Задание 1. Сформулируйте тему текста. Найдите и назовите принципы объединения материала. Сформулируйте проблему, актуальность работы, цель, задачи. Представьте выделенные предложения в реферативной форме.**

Биоактивные свойства, имплантат, резорбция окружающих костей, коррозионная стойкость.



### **Введение**

А. На сегодняшний день в медицине широко используют искусственные материалы для замены поврежденных тканей и органов. Вводимые в организм материалы должны иметь хорошее сцепление с живой тканью и выполнять свои функции в течение длительного времени [1]. В сфере медицинской промышленности все больший интерес вызывают материалы, схожие по механическим свойствам с тканью, функции которой они выполняют, а также покрытия, которые придают этим материалам биоактивные свойства [1].

Б. Проблема модификации имплантатов медицинского назначения в современной медицине принимает все более важное значение. Имплантация нашла широкое применение в случае исправления дефектов кости. Актуальна проблема отторжения имплантата в результате контакта с биологической средой. В качестве решения данной проблемы и повышения биоактивности используют различные методы модификации поверхности имплантата, в том числе формирование композитных покрытий. Материалы, создаваемые для нужд медицины, должны соответствовать требованиям, обусловленными свойствами и составом костной ткани. Основными требованиями являются биологическая и механическая совместимость, а также коррозионная устойчивость к активным средам. Приоритетными механическими свойствами для материала являются модуль упругости, твердость, предел прочности. Значение модуля упругости (модуль Юнга) должно быть близким к значению модуля упругости костной ткани во избежание эффекта «экранирования напряжений», в результате которого может начаться резорбция окружающих костей. Модуль Юнга кости находится в диапазоне 4...30 ГПа в зависимости от направления измерения и типа кости. Высокая твердость является приемлемым параметром. Имплантат должен обладать высокой прочностью и трещиностойкостью для надежной эксплуатации в организме [1].

В. Титан и его сплавы широко используются в имплантологии благодаря своим механическим свойствам и высокой коррозионной стойкости [1]. Сплавы системы Ti-Nb являются перспективными, так как обладают низким модулем упругости и состоят из нетоксичных элементов [2]. Nb снижает модуль упругости сплава, приближая его к значениям костной ткани, а также является  $\beta$ -стабилизатором, понижающим температуру полиморфного превращения титана. Однако имплантаты из данных материалов обладают низкой адгезией с окружающими тканями в организме, что может привести к резорбции костной ткани в месте вживления имплантата и его отторжению [3]. Посредством модифицирования поверхности можно придать имплантату необходимые свойства для оптимизации его механических свойств и повышения биоактивности, в частности, создания связи с окружающими тканями.

Г. Электрохимическое анодирование является простым и эффективным методом создания наноструктурированного биосовместимого покрытия – оксидных нанотрубок [4, 5]. Нанотрубки способны улучшать взаимодействие костной ткани с имплантатом за счет увеличения адгезии, пролиферации остеобластов и эндотелиальных клеток [5, 6]. Благодаря своей полой структуре нанотрубки могут быть использованы в качестве системы доставки лекарств в место вживления имплантата, так как в случаях воспалительных, аллергических или канцерогенных реакций

малоэффективна традиционная система доставки лекарств [5]. Применение нанотрубок позволяет достичь высокой локальной концентрации лекарственных средств, не оказывая токсического эффекта на организм [7].

Д. Таким образом, исследования одновременного использования подложек сплава системы Ti-Nb с поверхностным слоем нанотрубок для биомедицинского назначения являются перспективными и актуальными. Концентрация Nb существенно влияет на фазовый состав и структуру Ti сплава [2]. В то время как влияние концентрации ниобия в составе сплава и параметров анодирования, таких как напряжение, на механизмы роста оксидных нанотрубок на поверхности Ti-Nb сплавов еще не изучено. В связи с этим целью данной работы является формирование нанотрубок оксида титана на поверхности подложек сплава системы титан-ниобий методом электрохимического осаждения и исследование влияния состава сплава на их структурные и морфологические особенности.

Для выполнения цели были поставлены следующие задачи:

1. Формирование нанотрубок на подложках сплава системы Ti-xNb ( $x = 5, 25, 50$ ) при различных параметрах анодирования (30 В и 60 В).
2. Проведение термического отжига с целью изменения структурных особенностей полученных нанотрубок.
3. Исследование морфологии до и после модифицирования полученных образцов.
4. Исследование фазового состава образцов до и после термического отжига.
5. Выявление влияния концентрации ниобия в составе сплава системы Ti-Nb на морфологические и структурные особенности полученных нанотрубок.
6. Анализ влияния ниобия на клеточную адгезию к нанотрубкам.

**Задание 2. Прочитайте тексты № 1–3. Что их объединяет/разъединяет? Составьте планы текстов и сравните их. Какая новая информация содержится в каждом тексте? Соедините информацию этих текстов в один текст по принципам подчинения, противопоставления, соединения, используя предложенные выше языковые клише.**

1. Как сообщает Engadget, мэр Нью-Йорка Майкл Блумберг пообещал установить у Рокфеллер-центра рождественскую елку с энергосберегающей гирляндой.

В отличие от прошлого года, в этом году елка будет экономить энергию. Огромная гирлянда, состоящая из 30 тысяч OLED-лампочек, будет потреблять только 1297 киловатт/час, в то время как гирлянда из обычных лампочек потребляла бы 3510.

OLED (Organic Light Emitting Diode) – это тонкопленочные светодиоды, в которых в качестве излучающего слоя применяются органические соединения. Органические светодиоды отличаются низким потреблением электроэнергии. В настоящее время широко распространены небольшие OLED-дисплеи для цифровых индикаторов: в лицевых панелях сотовых телефонов, MP3-плееров и так далее.

2. Мэр Нью-Йорка Майкл Блумберг во вторник объявил, что в этом году жители города и туристы будут впервые в Рокфеллер-центре наслаждаться красотой елки, которая внесет свой вклад в борьбу за экологию.

Огни на 84-футовой (25,6 м) норвежской елке засияют 28 ноября. В этом году вместо привычных ламп рождественскую красавицу украсят энергосберегающие светодиоды.

На елку повесят гирлянды из 30000 разноцветных диодов. Общая их длина составляет 5 миль (8 км). Новые лампочки сократят дневное потребление энергии с 3510 киловатт часов до 1297. Это то количество энергии, которое использует за месяц среднестатистическая семья, проживающая в доме площадью 2000 квадратных футов (185,8 кв. м).

Помимо энергосберегающих лампочек, в Рокфеллер-центре будет применено еще одно новшество: крыша, обеспечивающая их солнечной энергией.

3. В Рокфеллер-центре установят огромное дерево, увитое не обычной гирляндой, а энергосберегающей. Вместо лампочек на ней будут специальные дисплеи, которые сделаны из мельчайших светодиодов. Потреблять электричество чудо-елка будет в три раза меньше, чем обычная. Правда, стоит гирлянда в несколько раз больше, чем удастся сэкономить на киловаттах.

**Задание. 3. Найдите и назовите принципы объединения материала в тексте главы (дан фрагмент). Напишите обзорный реферат на предложенную тему или сформулируйте свою тему, используя разнообразный материал. Представьте выделенные предложения в реферативной форме. Попробуйте написать тезисы этого текста.**

Биоматериалы, титан и его сплавы, биосовместимость, биоинертный, металлоз, остеоинтеграция, васкуляризация.



## **Глава 1. Теоретическая часть**

### **1.1. Биоматериалы на основе титана и его сплавов**

Достижения науки и техники сделали возможным создание и применение биоматериалов для восстановления утраченных функций человека. Основными требованиями к биоматериалам являются биосовместимость, а именно нетоксичность, данные материалы не должны вызывать

иммунных эффектов, а также неконтролируемо деградировать или корродировать при контакте с живой тканью. Биосовместимое изделие в случае отсутствия реакций с организмом является биоинертным, а в случае если способствует интеграции имплантата в организм, то является биоактивным. Каждый вид активности имеет свои применения [1]. Биоинертные изделия не нарушают динамических и статических процессов, происходящих в организме, так как практически не взаимодействуют с тканями организма. Их применение способно снизить возможность развития аллергических проявлений металлов и других неблагоприятных реакций [1, 2]. Биоактивные материалы позволяют обеспечить прочную фиксацию установленных имплантатов благодаря процессам остеоинтеграции и васкуляризации. Важной возможностью биоактивных изделий является создание антисептических материалов и материалов с системой локальной доставки лекарств, которые открывают методики лечения большего спектра возникающих заболеваний [2].

Самыми распространенными материалами для имплантологии на сегодняшний день является титан и его сплавы. Их широко используют в ортопедии, стоматологии и кардиологии благодаря высокой прочности и коррозионной стойкости [1, 2]. Тем не менее, обычные сплавы, которые на сегодняшний день часто используются (Ti-6Al-4V) для биомедицинских целей, имеют значимый недостаток – биомеханическую несовместимость, из-за их относительно большого значения модуля упругости (около 120 ГПа) по сравнению с модулем, характерным для кости (максимальный 30 ГПа), а также из-за наличия в составе сплава токсичных для организма элементов Al и V [3, 4].

Сплавы титана с цирконием, ниобием биоинертны и обладают приемлемыми коррозионно-механическими свойствами. Коррозионная стойкость титана в большей степени обусловлена наличием оксида на поверхности. Несмотря на данное свойство, параметры титановых сплавов отличны от костных, вследствие чего средством для повышения биосовместимости является модифицирование поверхности [3].

**Задание 4. Подготовьте доклад на одну из тем, предложенных в данном пособии, или сформулируйте свою тему и выступите в группе. Примеры тем: Имплантаты медицинского назначения. Экономическая и психологическая депрессия. Телемедицина. Кибербезопасность. Эффективность речевого общения. Возможности искусственного интеллекта. Виды роботов. Композитные материалы.**

**Задание 5. Выступите с докладом, подготовленным на материале своего научного исследования.**

## Урок 6. Научимся писать введение и заключение для научного проекта<sup>34</sup>



### Написание вводной части

*Хорошее начало – половина дела.*

На заключительных этапах оформления самостоятельного исследования (после разработки основной части) необходимо вернуться к тексту введения и заключения и «выкристаллизовать» наиболее важные положения работы. Важно помнить, что введение и заключение – это значимые части, которые обрамляют работу и демонстрируют сжатый вариант постановки проблемы и способов ее решения. Читатель должен понять суть всей работы, прочитав только лишь введение и заключение.

	Текст введения обычно строится по следующему плану (с некоторыми вариациями в зависимости от типа квалификационной работы и требований кафедры, на которой защищается работа). Знак «*» – элемент факультативен:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Актуальность работы</li> <li>Цель работы</li> <li>Задачи работы</li> <li>Объект и предмет исследования*</li> <li>Научная новизна*</li> <li>Методы исследования</li> <li>Результаты работы</li> <li>Теоретическая* и практическая* значимость.</li> </ul>

Текст обычно начинают с фразы:

<i>Данная работа (исследование, курсовая работа, ВКР и т. п.) посвящена чему?</i>	<i>изучению, описанию, исследованию, анализу</i>	<b>чего?</b>	<i>проблемы, вопроса, темы, метода, феномена</i>
---	--	--------------	--

#### Актуальность исследования

Оценка актуальности работы заключается в определении важности (значимости) выбранной темы, рассматриваемой проблемы. Актуальность темы определяется необходимостью получения нового знания для дальнейшего развития науки.

<sup>34</sup> Курикова Н.В. Русский язык как иностранный: профессиональная сфера общения. Пишем научный проект : учебное пособие. Томск : Изд-во ТПУ, 2009.

При написании этого фрагмента следует помнить, что он строится дедуктивным способом (от общего к частному), например: упоминаются предыдущие труды группы ученых, и обосновывается важность развития их результатов в данной работе или обозначают общий круг проблем современного этапа какой-либо области науки и определяют, какова значимость в этом круге представляемого исследования.

Кроме этого, в этой части обычно используются клише типа: *актуальность исследования определяется (чем?), из вышесказанного вытекает актуальность работы, есть необходимость сравнить (представить, изучить и т. п.)* и т. д.

### **Цель работы**

Для того чтобы сформулировать цель работы, прочитайте тему и воспользуйтесь одной из грамматических моделей:

*Цель работы – + инфинитив (изучить, исследовать, проанализировать, установить, определить, произвести расчет, рассмотреть, выявить (что?).*

*Цель работы заключается (в чем?) в выявлении, в изучении, в исследовании и т. п. (чего?).*

*Целью работы является изучение, исследование, анализ, рассмотрение и т. п. (чего?).*

Для достижения цели необходимо продумать шаги, помогающие решить основной вопрос (проблему), – **задачи**.

### **Задачи работы**

Формулировки задач исследования определяются логикой подготовительной работы и, как правило, соотносятся с формулировками глав и разделов квалификационной работы. Например, если раздел исследования назван так: **Биоматериалы на основе титана и его сплавов**, следовательно, формулировка задачи может быть такой: ***изучить биоматериалы на основе титана и его сплавов.***

В квалификационной работе рекомендуется ставить не более 3-4 задач.

### **Объект и предмет исследования**

Объект исследования – явление, которое порождает проблемную ситуацию.

Предмет исследования – та часть, на которую направлено внимание автора.

Предметом исследования считается конкретная составляющая объекта – более абстрактного явления.

Например, вы пишете работу на тему «Алгоритмы и программные средства помехоустойчивого кодирования мультимедиа потоков в компьютерных сетях». В этой ситуации **объектом исследования будут системы потокового цифрового телевидения по компьютерным сетям**

(IPTV); **предметом** – коды, корректирующие ошибки, а также алгоритмы декодирования, применительно к системам IPTV. Кроме того, предметом исследования являются принципы и стандарты компрессии, форматы транспортировки цифровых мультимедиа данных, архитектуры современных систем IPTV.

### Научная новизна

При создании этого фрагмента введения следует показать отличие полученных результатов от известных, т. е. описать степень новизны. Ключевые выражения этого раздела: *впервые получено, усовершенствовано, дано развитие и т. п.*

### Методы исследования

В этом разделе перечисляют методы, используемые в работе. Ключевая фраза: *в работе были использованы следующие методы.*

### Результаты работы.

В этом фрагменте сообщается, какие результаты вы получили.

Ключевая фраза: *В ходе исследования были получены следующие результаты: 1) ..., 2) ...,*

### Практическая и теоретическая значимость

В работе, имеющей теоретический характер, должны приводиться сведения о научном применении результатов исследований или рекомендации по их использованию, а в работе, имеющей практический характер, – сведения о практическом применении полученных результатов или рекомендации по их использованию.

**Ключевая фраза:** *результаты исследования могут быть использованы (применены) где?*



### Написание заключительной части

Заключение – это введение, написанное в конце.

Квалификационная работа должна быть построена по «кольцевому принципу», т. е. для того чтобы написать заключение, прочитайте введение и еще раз определите: что утверждали, какие задачи вы ставили?



В соответствии с целью и задачами работы сформулируйте ответы на вопрос: какие результаты были получены? Обратите внимание, что предикаты в заключительной части используются в форме совершенного вида и часто в пассивном залоге: *проанализирован, исследован, получен результат, сделан вывод* и т. п.

Например, была поставлена задача проанализировать программный продукт Excel применительно к работе предприятия. Вывод в заключении может быть таким:

*Проведен анализ программного продукта Excel применительно к работе предприятия. На основании выполненного анализа сделан вывод, что применение Excel позволяет ускорить документооборот, повысить эффективность обработки информации, систематизировать прохождение документов на предприятии. Сформулированы минимальные требования, необходимые для установки Excel на персональный компьютер.*



**Проверьте полученные знания на практике.**

**Задание 1. Прочитайте фрагменты введения к работам. Определите, какая это часть введения, и подчеркните фрагменты предложений, которыми ваш выбор обосновывается.**

Модель комплекса устройств диагностики электротехнических элементов, процесс монтажных, реставрационных, сборочных, наладочных и диагностирующих работ, биоактивные свойства.



1. Специалисту СЭР<sup>35</sup> требуется около четырех часов на расчет МНР<sup>36</sup> одного сетевого элемента. Расчет транзита из 15 элементов занимает неделю рабочего времени. В среднем подобные расчеты запрашиваются раз в три месяца. Однотипность расчетов допускает возможность автоматизации средствами ПВК RastrWin3. Это существенно сократит время, необходимое для выполнения данной задачи.

2. В радиолюбительской практике часто требуется измерить номинал какого-либо прибора, проверить работоспособность деталей, проверить монтажную работу на наличие замыканий, определенное напряжение для проверки собранного устройства. Именно для таких целей была разработана и изготовлена рабочая модель комплекса устройств диагностики электротехнических элементов. Рабочая модель комплекса устройств диагностики электротехнических элементов может активно применяться в лабораториях, цехах, в деятельность которых входит процесс монтажных, реставрационных, сборочных, наладочных и диагностирующих работ.

3. На сегодняшний день в медицине широко используют искусственные материалы для замены поврежденных тканей и органов.

<sup>35</sup> Служба электрических режимов.

<sup>36</sup> Максимально нагрузочный режим.

Вводимые в организм материалы должны иметь хорошее сцепление с живой тканью и выполнять свои функции в течение длительного времени [1]. В сфере медицинской промышленности все больший интерес вызывают материалы, схожие по механическим свойствам с тканью, функции которой они выполняют, а также покрытия, которые придают этим материалам биоактивные свойства [1].

**Задание 2. Посмотрите план-содержание и прочитайте фрагмент введения 1 к работе «Исследование структуры и свойств оксидных нанотрубок, сформированных на подложках сплава системы Ti-Nb»**

Биоматериалы, сплавы, получение наноструктурного оксида титана, метод электрохимического анодирования, золь-гель метод, микроволновой синтез, энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия, клеточная адгезия.



### Фрагмент введения 1

#### Содержание

РЕФЕРАТ .....	9
Введение .....	13
Глава 1. Теоретическая часть .....	16
1.1. Биоматериалы на основе титана и его сплавов .....	16
1.1.1. Легирование титана .....	17
1.1.2. Ti-Nb сплавы .....	20
1.1.3. Структура и свойства оксидов титана .....	21
1.2. Методы получения наноструктурного оксида титана .....	23
1.2.1. Метод электрохимического анодирования .....	24
1.2.2. Золь-гель метод .....	25
1.2.3. Микроволновой синтез .....	27
1.2.4. Химическое осаждение из газовой фазы .....	27
1.3. Области применения наноструктурных гибридных биокomпозитов .....	28
Глава 2. Материалы и методы .....	30
2.1. Получение подложек сплава Ti-Nb .....	30
2.2. Электрохимическое анодирование .....	30
2.3. Методы исследования полученных биокomпозитов .....	31
2.3.1. Сканирующая электронная микроскопия .....	31
2.3.2. Энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия .....	33
2.3.3. Рентгеноструктурного анализ .....	34
2.3.4. Клеточная адгезия .....	36

Глава 3. Экспериментальные результаты и их обсуждение .....	37
3.1. Исследование морфологии и элементного состава поверхности .....	37
3.2. Исследование фазового состава биокompозитов .....	40
3.3. Исследование адгезии клеток .....	44

## Введение

На сегодняшний день в медицине широко используют искусственные материалы для замены поврежденных тканей и органов. Вводимые в организм материалы должны иметь хорошее сцепление с живой тканью и выполнять свои функции в течении длительного времени [1]. В сфере медицинской промышленности все больший интерес вызывают материалы, схожие по механическим свойствам с тканью, функции которой они выполняют, а также покрытия, которые придают этим материалам биоактивные свойства [1].

Проблема модификации имплантатов медицинского назначения в современной медицине принимает все более важное значение. Имплантация нашла широкое применение в случае исправления дефектов кости. Актуальна проблема отторжения имплантата в результате контакта с биологической средой. В качестве решения данной проблемы и повышения биоактивности используют различные методы модификации поверхности имплантата, в том числе формирование композитных покрытий.

Материалы, создаваемые для нужд медицины, должны соответствовать требованиям, обусловленным свойствами и составом костной ткани. Основными требованиями являются биологическая и механическая совместимость, а также коррозионная устойчивость к активным средам. Приоритетными механическими свойствами для материала являются модуль упругости, твердость, предел прочности. Значение модуля упругости (модуль Юнга), должно быть близким к значению модуля упругости костной ткани, во избежание эффекта «экранирования напряжений», в результате которого может начаться резорбция окружающих костей. Модуль Юнга кости находится в диапазоне 4...30 ГПа в зависимости от направления измерения и типа кости. Высокая твердость является приемлемым параметром. Имплантат должен обладать высокой прочностью и трещиностойкостью для надежной эксплуатации в организме [1].

Титан и его сплавы широко используются в имплантологии благодаря своим механическим свойствам и высокой коррозионной стойкости [1]. Сплавы системы Ti-Nb являются перспективными, так как обладают низким модулем упругости и состоят из нетоксичных элементов [2]. Nb снижает модуль упругости сплава, приближая его к значениям костной ткани, а также является  $\beta$ -стабилизатором, понижающим температуру полиморфного превращения титана. Однако, имплантаты из данных

материалов обладают низкой адгезией с окружающими тканями в организме, что может привести к резорбции костной ткани в месте вживления имплантата и его отторжению [3]. Посредством модифицирования поверхности можно придать имплантату необходимые свойства для оптимизации его механических свойств и повышения биоактивности, в частности, создания связи с окружающими тканями.

Электрохимическое анодирование является простым и эффективным методом создания наноструктурированного биосовместимого покрытия – оксидных нанотрубок [4, 5]. Нанотрубки способны улучшать взаимодействие костной ткани с имплантатом за счет увеличения адгезии, пролиферации остеобластов и эндотелиальных клеток. [5, 6]. Благодаря своей полый структуре нанотрубки могут быть использованы в качестве системы доставки лекарств в место вживления имплантата, так как в случаях воспалительных, аллергических или канцерогенных реакций малоэффективна традиционная система доставки лекарств [5]. Применение нанотрубок позволяет достичь высокой локальной концентрации лекарственных средств, не оказывая токсического эффекта на организм [7].

Таким образом, исследования одновременного использования подложек сплава системы Ti-Nb с поверхностным слоем нанотрубок для биомедицинского назначения являются перспективными и актуальными. Концентрация Nb существенно влияет на фазовый состав и структуру Ti сплава [2]. В то время как влияние концентрации ниобия в составе сплава и параметров анодирования, таких как напряжение, на механизмы роста оксидных нанотрубок на поверхности Ti-Nb сплавов еще не изучено. Следовательно, целью данной работы является формирование нанотрубок оксида титана на поверхности подложек сплава системы титан-ниобий методом электрохимического осаждения и исследование влияния состава сплава на их структурные и морфологические особенности.

Для выполнения цели были поставлены следующие задачи:

1. Формирование нанотрубок на подложках сплава системы Ti-xNb ( $x = 5, 25, 50$ ) при различных параметрах анодирования (30 В и 60 В).
2. Проведения термического отжига с целью изменения структурных особенностей полученных нанотрубок.
3. Исследование морфологии до и после модифицирования полученных образцов.
4. Исследование фазового состава образцов до и после термического отжига.
5. Выявление влияния концентрации ниобия в составе сплава системы Ti-Nb на морфологические и структурные особенности полученных нанотрубок.
6. Анализ влияния ниобия на клеточную адгезию к нанотрубкам.

**Задание 3. Пронаблюдайте и объясните, как составлено введение (см. фрагмент введения 1). Как сформулировано первое предложение? Как обоснована актуальность работы? Как сформулированы цель и задачи? Какие соотношения с планом-содержанием вы отмечаете?**

**Задание 4. Докажите, что фрагмент, посвященный пояснению актуальности исследования, написан дедуктивным способом – от общих положений к частным (см. фрагмент введения 1).**

**Задание 5. Сформулируйте цель работы, используя другую грамматическую модель (см. фрагмент введения 1).**

**Задание 6. Назовите формы предикатов, которые могут быть использованы в заключительной части этого исследования. Сравните с оригиналом (см. ниже).**

### **Выводы (оригинал)**

#### **Заключение**

Методом электрохимического анодирования сформированы оксидные нанотрубки на Ti-Nb подложках с разной концентрацией Nb (5 %, 25 %, 50 %).

Исследование морфологии, фазового и элементного состава, способности по прикреплению стволовых клеток на полученных биокompозитах проведено с использованием следующих методов:

- сканирующая электронная микроскопия;
- энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия;
- рентгенофазовый анализ;
- исследование клеточной адгезии.

В результате представленных исследований было определено:

1. Нанотрубки обладают однородной четко выраженной трубчатой структурой, стенки трубок гладкие. Слой нанотрубок повторяет морфологию исходной поверхности.

2. Средняя длина нанотрубок и скорость роста увеличиваются при увеличении напряжения анодирования и концентрации Nb в Ti сплавах. В то время как значительного влияния концентрации Nb в Ti сплавах на средний диаметр нанотрубок не наблюдалось, однако средние значения диаметров нанотрубок также увеличиваются при повышении напряжения анодирования.

3. Оксиды нанотрубок, за исключением Ti<sub>50</sub>Nb<sub>30</sub>, обладают фазой анатаза, стабильной фазой оксида титана, более подходящей для роста апатита, чем остальные типы оксидов титана.

4. Наибольшая клеточная адгезия обнаружена на образцах Ti5Nb60 и Ti50Nb60. В результате анализа и сравнения с литературными данными наблюдается большее приращение клеток к нанотрубкам, сформированных на сплавах Ti-Nb по сравнению с титановыми нанотрубками.

Таким образом, композиты, состоящие из нанотрубок, сформированных на подложках из сплавов титана и ниобия, являются перспективным материалом для биомедицинских целей.

**Задание 7. Сформулируйте, что будет являться объектом и предметом работ на темы: 1) «Программная реализация алгоритма определения максимальных нагрузочных режимов для отстройки дистанционной релейной защиты»; 2) «Влияние одностенных и многостенных углеродных нанотрубок на свойства циркониевой керамики» (см. ответ в приложении).**

**Задание 8. Прочитайте фрагменты введения и заключения бакалаврской работы (см. фрагмент введения 2). Удалось ли автору решить все поставленные задачи? Правильно ли составлены введение и заключение? Внесите исправления во введение и заключение, если это необходимо.**

Мобильные роботы, нечеткая логика, язык Arduino.



## Фрагмент введения 2

### Введение

Современные автономные мобильные роботы решают множество задач, улучшая качество жизни людей. Робототехнические системы применяются в качестве транспортировочных платформ, в чрезвычайных ситуациях для поиска людей, анализа экологической обстановки, картографирования и пр. Поэтому решение задачи управления мобильной робототехникой актуально. **Целью работы** является проектирование подвижной автономной колесной платформы, перемещающейся в пространстве, способной обнаруживать препятствия и избегать столкновения с ними. Для достижения этой цели поставлены следующие **задачи**: 1. Классификация предполагаемого объекта управления с точки зрения теории управления; 2. Подбор датчиков, служащих элементами информационно-измерительной системы, и двигателей, служащих элементами исполнительной системы; 3. Выбор регулятора и разработка алгоритма управления на основе сделанного выбора; 4. Программная реализация регулятора на языке Arduino; 5. Тестирование устройства.

## Заключение

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы на основе нечеткой логики и аппаратной базы микроконтроллера Arduino UNO спроектирована система автоматического управления автономным мобильным роботом, способным ориентироваться в пространстве, избегая столкновения с препятствиями. В процессе проектирования были обоснованно подобраны основные элементы, обеспечивающие передвижение и ориентирование объекта управления. Произведена сборка мобильного робота. Были рассмотрены основные методы уклонения мобильных роботов от препятствий. По результатам исследования выбран нечеткий алгоритм, принцип работы которого реализован в проектируемом регуляторе. Управление регулятором осуществляется в программном коде, разработанном на языке Arduino. Спроектированный мобильный робот позволяет изучать принципы работы интеллектуальных регуляторов. На данный момент спроектированный регулятор позволяет управлять только скоростью движения робота. В будущем планируется модернизация программного кода с целью придания мобильному роботу способности к свободному ориентированию.

**Задание 9. Опираясь на приведенный фрагмент заключения (см. фрагмент введения 2), составьте примерный план-содержание бакалаврской работы. Предложите формулировку темы этой квалификационной работы. Сравните с оригиналом (см. ниже).**

Введение .....	15
1. Понятие систем автоматического управления .....	17
1.1. Современная классификация САУ .....	17
1.2. Классификация изучаемого объекта .....	18
2. Проектирование модели .....	20
2.1. Выбор микроконтроллера .....	20
2.1.1. Технические характеристики Arduino UNO .....	21
2.1.2. Программирование Arduino .....	24
2.2. Двигатели постоянного тока и драйверы управления двигателями .....	25
2.3. Датчики расстояния .....	28
2.4. Схема сборки устройства .....	31
3. Выбор регулятора .....	34
3.1. Общие положения о нечетком регулировании .....	36
3.2. Принцип действия нечеткого регулятора .....	38
3.2.1. Формирование базы правил .....	39
3.2.2. Фаззификация .....	40
3.2.3. Агрегирование, аккумуляция и активизация .....	41
3.2.4. Дефаззификация .....	41

4. Результаты исследования .....	43
Заключение .....	89

**Тема: Информационное моделирование и разработка системы управления роботом, ориентирующимся в пространстве**

**Задание 10.** Выпишите информацию из фрагмента введения бакалаврской работы (см. фрагмент введения 2), передающую значения определения предмета, результата, зависимости, и оформите ее при помощи грамматических моделей:

Что выступает как что	Что связано с чем
Что приводит к чему	Что зависит от чего
Что становится чем	

**Задание 11.** Вам предлагаются тема исследования, план основной части и материал для формулировки актуальности работы (предложения, которые необходимо расставить в определенном порядке, чтобы получился связный текст). Используя исходные данные и специальные клише, напишите фрагмент квалификационной работы (начало текста, актуальность работы, цель и задачи). Сравните свои результаты с текстом из приложения.

### Установка для измерения коэффициента теплопроводности материалов

#### ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	14
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	16
2. ТЕОРИЯ МЕТОДА ПЛАСТИНЫ .....	27
3. ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА .....	32
4. КОНСТРУИРОВАНИЕ РАБОЧЕЙ КАМЕРЫ .....	34
5. РАСЧЕТ МОЩНОСТИ НАГРЕВАТЕЛЯ .....	39
6. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ .....	41
7. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ .....	43
8. РАЗРАБОТКА КОМПОНОВКИ СТЕНДА .....	46

#### ВВЕДЕНИЕ

---

Развитие науки и производства нуждается в точных данных по теплофизическим свойствам веществ, находящихся в твердом, жидком и газообразном состоянии, в частности необходимо знание их теплопроводности.

---

Популярность данных методов вызвана их простотой, так как при выводе расчетных формул используется решение одномерных задач теплопроводности.	2
Чаще всего используются стационарные методы пластины и цилиндра.	3
Использование электронных вычислительных машин позволяет решать задачи теплопроводности для двухмерных и трехмерных температурных полей с помощью сравнительно не сложных экспериментальных установок. Основная сложность при этом возникает при обработке результатов измерений.	4
Главными недостатками указанных методов являются создание одномерного теплового потока, проходящего через исследуемый образец, а также длительность установления необходимого теплового режима при каждой заданной температуре.	5
В результате для создания однородного теплового потока необходимо выбирать образцы большей протяженности.	6
Нестационарные методы основаны на исследовании меняющихся во времени по не линейному закону температурных полей. Они более сложны в реализации. Основная трудность состоит в том, что в эксперименте сложно реализовать условия, заложенные в теории метода.	7
В настоящее время известны многочисленные методы измерения коэффициента теплопроводности, из них выделяют стационарные и не стационарные методы определения коэффициента теплопроводности.	8
В данном дипломном проекте рассматривается стационарный метод измерения коэффициента теплопроводности, в котором используется решение одномерной задачи теплопроводности методом плоского слоя. На основе метода конструируется лабораторная установка. Существенным преимуществом этого метода является: возможность использования образцов небольших размеров, высокая точность, относительно не высокое время измерения, широкий интервал температур.	9

**Задание 12. Выполните задания к материалам для фрагмента «актуальность работы»:**

**1. Вставьте пропущенные предикаты и оценочные слова, словосочетания в текстах.**

**2. Расставьте фрагменты в логической последовательности, учитывая тема-рематическое членение текста. Определите, какие слова одной тематической группы будут играть роль скрепы в этом тексте. Можете добавить их самостоятельно.**

---

Независимые нефтесервисные компании, оказавшиеся в условиях конкурентного превосходства внутренних сервисных организаций вертикально-интегрированных нефтяных компаний, одновременно осуществляющие свою деятельность под влиянием западных экономических и технологических санкций, ... зависимыми от влияния тенденций развития рынка добычи нефти и газа. 1

Нефтегазовый сектор топливно-энергетического комплекса России на протяжении всего времени существования современного государства ... основным драйвером, обеспечивающим динамику и качество экономического роста промышленности, способным генерировать стабильный поток валютных и бюджетных поступлений. 2

В настоящее время рынок нефтесервисных услуг, являющийся неотъемлемой частью нефтегазового сектора, который ..., в первую очередь, бурение скважин и сопутствующие операции, претерпевает ... структурные изменения. 3

Актуальность темы магистерской диссертации ... .. формирования теоретико-методических основ оценки и повышения уровня конкурентоспособности, а также разработки и оценки рекомендаций по ... конкурентоспособности на примере буровых предприятий нефтесервисного рынка. 4

Основным фактором ... .. дееспособности и экономической эффективности нефтесервисных компаний является их конкурентоспособность – способность демонстрировать конкурентные преимущества и функционировать в текущих рыночных условиях. 5

---

**Слова для справок:** *становятся, является, включает в себя, значительные, определяется необходимостью, повышению, целесообразного существования.*

**Задание 13.** Напишите примерное введение к научной (квалификационной) работе, используя материалы для формулировки фрагмента «актуальность работы», план основной части. Отрадите во введении следующее:

- 1) чему посвящена квалификационная работа?
- 2) в чем заключается актуальность работы?
- 3) каковы цель и задачи работы?
- 4) в чем состоит практическая значимость этой работы? Используйте конструкцию: *Результаты работы могут быть использованы (где?).*

**Представьте выделенные предложения в реферативной форме.**

**Попробуйте осуществить тезирование фрагмента введения.**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	14
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	16
1.1. Углеродные нанотрубки .....	16
1.2. Структура и свойства диоксида циркония .....	18
1.3. Методы получения керамики .....	19
1.4. Применение композитов ZrO <sub>2</sub> +УН .....	22
1.5. Исследование композитов ZrO <sub>2</sub> +УНТ .....	27
Глава 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ .....	30
2.1. Используемые материалы .....	30
2.2. Методика приготовления композиционных порошков .....	30
2.3. Исследование морфологии и микроструктуры .....	31
2.4. Прессование и спекание .....	32
2.5. Шлифовка и полировка .....	34
2.6. Характеризация спеченных образцов .....	35

Нanomатериалы обладают особыми физическими и химическими свойствами, благодаря чему отличаются от обычных материалов и имеют большую рыночную стоимость. После десятилетий разработок представление о технологии получения, о применении наноматериалов и механизме их синтеза изменилось. Разница между наноматериалами и обычными материалами заключается в том, что, когда структурный масштаб материала уменьшается до нанометрового (1...100 нм) диапазона, отношение числа атомов на поверхности материала к общему количеству атомов резко возрастает, и его удельная поверхность будет намного больше, чем у традиционных материалов, что приводит к увеличению химической активности материала (поверхностные и межфазные эффекты) [2], с другой стороны, масштаб наноматериала сопоставим или меньше, чем длина волны световой волны, длина волны де Бройля и длина когерентности сверхпроводящего состояния. Граница разрушается, что приводит к появлению «новых» оптических, электрических, магнитных, акустических и термодинамических свойств (эффект малых размеров) [3], кроме того, наноматериалы также обладают эффектом квантового размера и макроскопическим эффектом квантового туннелирования. Взятые вместе, эти эффекты делают характеристики наноматериалов значительно отличающимися от характеристик сыпучих материалов того же состава.

Особые свойства наноматериалов обеспечивают неограниченный потенциал для широкого применения наноматериалов. С непрерывным

развитием технологий нанотехнологии станут самой передовой областью научных исследований в будущем. Развитие нанотехнологий будет способствовать развитию информационных, биотехнологических, энергетических сред и других областей, как говорят ученые: это очень крошечное вещество, которое невидимо невооруженным глазом, вероятно, приведет к революции в различных областях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Друзья!

Вы закончили работу с нашим пособием. Надеемся, что вы узнали много нового.

Уверены, что вы научились читать тексты по вашей специальности, освоили наиболее употребительные в языке инженеров структуры научного стиля речи, речевых клише.

Сейчас вы уже умеете оформлять результаты ваших научных и учебных исследований в виде курсовых работ, отчетов, докладов, статей, бакалаврских работ и даже магистерской диссертации. Для этого мы учили вас тезированию и реферированию информации, объясняли, как писать введение и заключение вашего научного исследования.

Применяйте ваши знания и умения в своей научной и учебной работе!

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова Т.Ф. Русский язык как иностранный для учащихся старших курсов. Книга для студента : учебное пособие / Т.Ф. Волкова, Т.А. Демидова, А.Е. Параева. – Томск : Изд-во ТПУ, 2013. – 92 с.
2. Курикова Н.В. Русский язык как иностранный: профессиональная сфера общения. Пишем научный проект : учебное пособие / Н.В. Курикова. – Томск : Изд-во ТПУ, 2009. – 42 с.
3. Черненко Н.М. Учимся реферировать : учебное пособие для студентов-иностранцев продвинутого этапа и аспирантов по специальности «Информатика и вычислительная техника» / Н.М. Черненко, Е.В. Скаяева. – Москва : Изд-во РУДН, 2006. – 110 с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

## КЛЮЧИ

### Урок 3

**Задание 5. Прочитайте пример реферата-аннотации. Выделите те составные части, которые вы изучили (см. теоретическое описание аннотации). Найдите плюсы и минусы этого текста. Какова его идеальная форма? Перепишите реферат в соответствии с имеющимися требованиями**

*Исследование структуры и свойств оксидных нанотрубок, сформированных на подложках сплава системы Ti-Nb*

В работе исследуется влияние одностенных и многостенных углеродных нанотрубок на уплотнение, фазовый состав, микроструктуру и физико-механические свойства композитов на основе диоксида циркония. Композиционные порошки получали методами ультразвукового диспергирования и магнитного перемешивания. Одноосным прессованием с последующим вакуумным спеканием были получены исследуемые образцы.

#### **Например:**

В работе описаны структура и свойства оксидных нанотрубок, сформированных на подложках сплава системы Ti-Nb. Путем ультразвукового диспергирования и магнитного перемешивания получали композиционные порошки, нужные образцы были получены одноосным прессованием с последующим вакуумным спеканием. В результате установлены особенности влияния одностенных и многостенных углеродных нанотрубок на уплотнение, фазовый состав, микроструктуру и физико-механические свойства композитов на основе диоксида циркония.

#### **Задание 8**

*Информационное моделирование и разработка системы управления роботом, ориентирующимся в пространстве<sup>37</sup>*

**АННОТАЦИЯ.** Объектом исследования является нечеткий регулятор. Целью работы является разработка нечеткого регулятора на базе микроконтроллера Arduino UNO. Результатом проведенного исследования стало проектирование мобильного робота, ориентирующегося в пространстве с помощью регулятора, работающего на принципах нечеткой логики.

---

<sup>37</sup> URL: <http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/39834/1/TPU391821.pdf>.

**РЕФЕРАТ.** Выпускная квалификационная работа включает в себя: 96 страниц, 23 рисунка, 24 таблицы, 18 формул, 22 источника, 1 приложение. **Ключевые слова:** микроконтроллер Arduino, САУ, ШИМ, регулятор, нечеткая логика, мобильный робот, препятствия. **Цель работы** – разработка автономного мобильного робота на основе микроконтроллера Arduino с программным регулятором, основанным на принципах нечеткой логики. **В процессе исследования** проводился подбор основных компонентов для проектирования мобильного колесного робота, разработка программы на языке Arduino для реализации управления движением робота на основе принципов нечеткой логики, разработка базы правил для нечеткого регулятора. **В результате исследования** был спроектирован и собран автономный мобильный колесный робот, регулирование скорости движения которого происходит в зависимости от степени приближения к препятствию. **В будущем планируется** модернизация робота путем внедрения программного кода, в котором будет разработана новая, расширенная база правил для движения робота с целью придания мобильному роботу способности к свободному ориентированию.

## Урок 4

### Задание 6

**Здесь начало, середина и конец текста. Список литературы не приводится, но ссылки сохраняются.**

#### *Понятие и цели цифрового здравоохранения*

В международных документах – резолюциях, планах действий, руководствах – совокупность различных форм и способов применения информационно-коммуникационных технологий в сфере охраны здоровья граждан именуется электронным здравоохранением (eHealth) или цифровым здравоохранением (digitalhealth). Первый термин используется преимущественно в более ранних по времени принятия документах и раскрывается в одном из них как «использование [информационно-телекоммуникационных технологий] в продуктах, услугах и процессах здравоохранения в сочетании с организационными изменениями в системах здравоохранения и новыми навыками с целью улучшения здоровья граждан, эффективности и производительности при оказании медицинских услуг, а также экономической и социальной ценности здоровья» [1. Р. 3].

Среди международных организаций «широчайшими правовыми полномочиями по решению глобальных проблем в области общественного

здравоохранения» обладает Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) [2. Р. 797]. В документах последнего времени ВОЗ оперирует понятием «цифровое здравоохранение». В содержание этого понятия включается электронное здравоохранение, в том числе использование мобильной беспроводной связи (mHealth), а также другие активно развивающиеся новые области, такие как сбор и обработка «Больших данных» (Big Data), компьютерные технологии в геномике и внедрение искусственного интеллекта [3. Р. ix]. При этом надо заметить, что по смыслу термин «электронное здравоохранение» более точен, чем «цифровое здравоохранение», поскольку последний сужает область рассмотрения, оставляя за бортом аналоговые устройства, гибридные (аналогово-цифровые) устройства, а в перспективе предназначенные и для работы с «Большими данными» квантовые компьютеры, которые отнюдь не являются цифровыми. Однако ввиду широкой распространенности термина «цифровое здравоохранение» будем его использовать с оговоркой.

В Глобальной стратегии в области цифрового здравоохранения (2020–2025 гг.) цифровое здравоохранение определяется как «область знаний и практики, связанная с развитием и использованием цифровых технологий для улучшения здоровья», покрывая тем самым весь спектр применения высокотехнологичных устройств в решении задач охраны здоровья граждан. К ранее названным областям добавлены интернет вещей (IoT) (точнее было бы сказать – интернет медицинских вещей или IoMT), перспективные компьютерные технологии и робототехника [4. Р. 5–6].

ВОЗ придает особое значение развитию цифрового здравоохранения, определяет его задачи и принципы.

Так, 26 мая 2018 г. высший орган ВОЗ – Всемирная ассамблея здравоохранения – одобрила Резолюцию о цифровом здравоохранении, призывающую государства члены «рассмотреть, при необходимости, как цифровые технологии могут быть интегрированы в существующие инфраструктуры систем здравоохранения и системы регулирования в целях усиления национальных и глобальных приоритетов в области здравоохранения путем оптимизации существующих платформ и услуг для усиления социальной направленности медицинской помощи и мер профилактики болезней, а также для снижения нагрузки на системы здравоохранения» [5].

Как подчеркивается в Глобальной стратегии, цифровое здравоохранение должно стать «неотъемлемой частью приоритетов в сфере охраны здоровья и приносить пользу людям с точки зрения этики и безопасности», а применение информационно-коммуникационных технологий –

быть «безопасным, надежным, справедливым и устойчивым». Цифровые инновации в здравоохранении следует развивать на основе таких, среди прочих, принципов, как доступность, функциональная совместимость, конфиденциальность и безопасность [4. Р. 5].

Целями цифрового здравоохранения, помимо повышения качества и доступности медицинских услуг, являются «предоставление индивидуальной роли в заботе о своем здоровье и благополучии», «использование огромного потенциала данных в интересах охраны здоровья», а также содействие переходу «к прогностическим и профилактическим моделям оказания медицинской помощи» [6. С. 1–2].

В отношении в сфере цифрового здравоохранения вовлекается широкий круг субъектов, среди которых:

а) пациенты и их законные представители; б) врачи и иные медицинские работники; в) организации, оказывающие медицинскую помощь, вне зависимости от хозяйственно-правовой формы и ведомственной принадлежности; г) уполномоченные органы, осуществляющие регулирование в сфере здравоохранения (федеральные и региональных); д) научное сообщество (этот сегмент представлен как научно-исследовательскими и образовательными учреждениями медицинского профиля, так и отдельными учеными и научными коллективами; е) аптечные организации; ж) страховые организации [7. С. 17–18].

### **Цифровое здравоохранение в условиях пандемии COVID-19**

Пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19) – острого респираторного заболевания, вызванного коронавирусом SARS-CoV-2, – послужила катализатором для более широкого использования цифровых технологий в здравоохранении. Не имеющая прецедентов нагрузка на национальные системы здравоохранения, введение карантинных и иных ограничений для граждан, которым на длительное время запрещается покидать их дома, за исключением строго определенных случаев, серьезно снизили доступность для них медицинских услуг и сократили возможности решения имеющихся проблем со здоровьем. В этих условиях службам здравоохранения многих стран приходится искать новые способы как наблюдения за состоянием здоровья пациентов и оказания медицинской помощи, так и выполнения иных задач общественного здравоохранения. И здесь на помощь медицинским работникам приходят цифровые технологии, среди которых наиболее часто называются мобильные приложения и телемедицина.

Так, применительно к COVID-19 мобильные приложения предлагается использовать для самостоятельного контроля симптомов заболевания,

отслеживания контактов инфицированных пациентов и подтверждения их выздоровления. В значительной степени эффективность этой технологии зависит от ее распространенности и согласия пациентов на использование, возможности подключения к мобильным сетям, организации системы обработки получаемых данных и безопасности их передачи. Телемедицина, в свою очередь, позволяет осуществлять дистанционное консультирование по широкому кругу медицинских проблем пациентов [15. Р. 4].

Несколько уже получивших распространение в британской системе здравоохранения направлений и способов применения цифровых технологий в условиях пандемии получили отражение в научной литературе [16].

Во-первых, это использование мессенджеров и социальных сетей для организации предоставления медицинских услуг, ротации персонала в случаях заболевания либо самоизоляции, а также профессионального общения медицинских работников и обмена опытом диагностики и лечения заболевших COVID-19. Во-вторых, цифровые технологии служат образовательным целям, когда требуется быстрое обучение медицинских работников уже подтвердившим свою результативность методам лечения и ухода за пациентами либо получение необходимых профессиональных знаний представителями непрофильных медицинских специальностей, участвующими в оказании помощи больным COVID-19.

И, наконец, такие технологии позволяют разработать и внедрить новые модели ухода и медицинской помощи, включая удаленный контроль состояния здоровья пациента и проведение врачебных консультаций. Эти модели позволяют существенно сократить риск заражения COVID-19 для пациентов и предотвратить дальнейшее распространение инфекции. Отмечается, что «подавляющее большинство посещений клиник заменено методами дистанционного консультирования, начиная от базовых консультаций по телефону до более сложных видеоконференций на основе телемедицины или мобильных приложений» [16. Р. 2]. В формате видеоконференций теперь проводятся и собрания мультидисциплинарных медицинских бригад, что, в свою очередь, снижает риски распространения вируса среди медицинского персонала. По тому же пути идет и американское здравоохранение. В более чем 50 медицинских системах, объединяющих больницы и другие медицинские организации, к весне 2020 г. были созданы и работали программы телемедицины. Для лечебных учреждений, где такие программы отсутствовали, имелась возможность прибегнуть в порядке аутсорсинга к помощи других организаций, оказывающих подобные услуги (например, Teladoc Health, American Well) [17. Р. 1679].

## Выводы

Результаты проведенного исследования приводят к следующим выводам:

- цифровое здравоохранение получает все большее распространение в мире и в России, и, учитывая скорость развития и внедрения цифровых технологий, недалеко время, когда такие технологии станут общепринятым, вполне обыденным инструментом охраны здоровья граждан;
- организации здравоохранения подвергаются и будут подвергаться кибератакам, зачастую посягающим одновременно на несколько объектов уголовно-правовой охраны: общественную безопасность, собственность, жизни и здоровье, а также конституционные права граждан, безопасность сбора, хранения и обращения компьютерной информации;
- пандемия COVID-19 послужила катализатором роста киберпосягательств на организации здравоохранения;
- кибервойны с участием государств перестали быть фантастикой, что не исключает возможные кибердиверсии в отношении национальных систем здравоохранения в целом, как и отдельных ее структурных единиц, например, нападения на объекты военной медицины;
- корыстные мотивы лежат в основе всей массы зарегистрированных сегодня киберпосягательств в сфере здравоохранения (вымогательства, кражи персональных данных), что объясняется повышающейся капитализацией здравоохранения;
- уголовное право (как на международном, так и на национальном уровне) должно немедленно отреагировать на криминальные угрозы кибербезопасности здравоохранения (спектр возможных средств широк – от заключения соответствующих международных соглашений до включения способа совершения преступлений в число отягчающих ответственность обстоятельств);
- происходит оформление отдельного направления в теории и практике кибербезопасности – кибербезопасность здравоохранения, что требует развития соответствующей индустрии, продукция которой (техническая, программная, информационная, образовательная) была бы направлена на снижение рисков цифровых угроз именно для этой деятельности;
- необходимо сотрудничество ученых различных специальностей с тем, чтобы противодействие криминальным цифровым угрозам в сфере здравоохранения имело основательный научный фундамент.

### Задание 7

Уважаемые участники конференции! Представляю вашему вниманию доклад. Тема доклада: Проблемы защиты информации в социальных сетях (на примере Монголии).

Цель нашей работы – изучение проблем информационной безопасности в социальных сетях и способов повышения уровня безопасности при общении в них.

Задачи:

- изучить понятие информационной безопасности;
- изучить виды опасностей при общении в социальных сетях;
- выяснить уровень осведомленности пользователей из Монголии в вопросах безопасности при работе в социальных сетях;
- предложить список рекомендаций по информационной безопасности для пользователей социальных сетей.

Объект изучения – проблемы безопасности при общении пользователей, в том числе монгольских, в социальных сетях.

Методы, которые мы использовали:

1. Анализ и обобщение изученного материала.
2. Анкетирование и обработка результатов.

Проблема безопасности личных данных в социальных сетях описана многими исследователями, но эта тема сегодня все равно остается актуальной. Это связано с тем, что социальные сети давно перестали быть сервисами для обмена сообщениями и впечатлениями. В настоящее время это платформы, влияние которых на пользователей с каждым годом только усиливается [1].

Что же такое информационная безопасность? Информационная безопасность – практика предотвращения использования, раскрытия, искажения, изменения, исследования, записи или уничтожения информации [2].

Исследователями были выявлены главные опасности социальных сетей. Этот список постоянно пополняется в соответствии с развитием новых информационных технологий [3].

1. Проблемы конфиденциальности. 2. Доверие к тем, кто внесен в список «друзей». 3. Хакерство и взлом паролей. 4. Виртуальные двойники. 5. Интернет-зависимость. 6. Фальсификация картины мира у миллионов пользователей, особенно у молодежи.

Нами была исследована осведомленность пользователей из Монголии в вопросах безопасности при работе в социальных сетях.

Для этого было проведено анкетирование пользователей – жителей Монголии. Для этого использовалась Google-форма. Участвовало 50 человек, молодые люди от 18 до 25 лет. Оказалось, что большинство предпочитают Фейсбук и Инстаграм. Больше половины проводят в сетях более 4 часов, это много. Все пользуются для этого телефонами, что не удивительно, это же так удобно! Цели – разные: общение на первом месте, потом учеба, игры, фильмы и так далее. Хорошо, что об опасностях знают все. Больше всего пользователи осведомлены о воровстве личных

данных. Почти 50 % сталкивались с реальными проблемами. Меры безопасности многие предпринимают, это положительный момент. На первом месте – сильные пароли, затем – усиленная защита (настройки конфиденциальности), надежные браузеры и антивирусные программы.

Теперь расскажем о правилах безопасности при использовании социальных сетей, опираясь на проведенное исследование и анализ литературы [4].

1. Важно правильно настроить конфиденциальность вашего профиля.

2. Необходимо обезопасить свой основной почтовый адрес, к которому привязаны интернет-банк и самые важные для вас сайты (например, соцсети).

3. Не разрешайте социальным сетям сканировать адресную книгу вашего ящика электронной почты, чтобы не раскрыть адреса электронной почты своих друзей.

4. Не добавляйте в друзья в социальных сетях всех подряд.

5. Избегайте ненадежных паролей. Слабые комбинации практически ни от чего не защищают.

6. Используйте надежные браузеры.

Вывод. Опасности, которые существуют в социальных сетях, реальны. Можно получать пользу от общения в социальных сетях. Но стоит делать это обдуманно и с осторожностью. Проведенное исследование полностью подтверждает данную мысль. Особенно надо быть осторожным с долговременным пребыванием в социальных сетях.

## **Задание 9**

### **ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА НА ЖИЗНЬ КОНКРЕТНОГО ЧЕЛОВЕКА (НА ОСНОВЕ ЛИЧНОГО ОПЫТА)<sup>38</sup>**

## **Урок 6**

### **Задание 7**

1. Объектом исследования является методика расчета максимальных нагрузочных режимов для отстройки релейной защиты. Предметом исследования является приложение, реализующее алгоритм расчета максимальных нагрузочных режимов для отстройки релейной защиты.

2. Объект исследования: углеродные нанотрубки, керамика  $ZrO_2$ .

Предмет не указан. Очевидно, это свойства циркониевой керамики.

---

<sup>38</sup> Ссылки на работу: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46202933&pff=1>; [http://iie.tpu.ru/sci\\_conf/docs/sbornik\\_rabot\\_2021\\_tom1.pdf](http://iie.tpu.ru/sci_conf/docs/sbornik_rabot_2021_tom1.pdf)

## Задание 11

### Введение

Современные автономные мобильные роботы решают множество задач, улучшая качество жизни людей. Робототехнические системы применяются в качестве транспортировочных платформ, в чрезвычайных ситуациях для поиска людей, анализа экологической обстановки, картографирования и пр. Поэтому решение задачи управления мобильной робототехникой имеет важное практическое значение.

Автоматизация активно развивается и вызывает интерес все большего числа простых людей. Способствует этому также удешевление микроконтроллеров и элементов, с помощью которых можно проектировать устройства разной сложности. В открытом доступе находятся видео уроки, руководства, статьи по робототехнике.

Современные системы автоматизации расширяют поле деятельности, дополняя классические методы управления новыми, интеллектуальными. В последнее время нечеткая логика завоевывает все больше сторонников среди разработчиков систем управления. Простота и дешевизна разработки нечетких систем управления способствует все более частому привлечению проектировщиков. Такие системы применяются для систем с неполной информацией и высокой сложностью объекта управления.

Объединяя эти направления, микроконтроллер Arduino UNO стал фаворитом разработчиков, по крайней мере, в учебной сфере. Он характеризуется низкой стоимостью, простотой программирования и наличием множества библиотек, упрощающих процесс написания программ.

Так, для микроконтроллера существует библиотека для реализации нечеткого управления.

Целью работы является проектирование подвижной автономной колесной платформы, перемещающейся в пространстве, способной обнаруживать препятствия и избегать столкновения с ними. Для достижения этой цели поставлены следующие задачи:

1. Классификация предполагаемого объекта управления с точки зрения теории управления.
2. Подбор датчиков, служащих элементами информационно-измерительной системы, и двигателей, служащих элементами исполнительной системы.
3. Выбор регулятора и разработка алгоритма управления на основе сделанного выбора.
4. Программная реализация регулятора на языке Arduino.
5. Тестирование устройства.

## Задание 12

**Актуальность.** Современное состояние и тенденции развития технологического оборудования и энергоиспользующих аппаратов требуют разработки новых технологий, установок для производства, преобразования и хранения энергии. Успешно решить такие сложные задачи можно при решении фундаментальной проблемы отвода тепловых потоков высокой плотности от элементов современных и перспективных установок, использующих тепло, и обеспечения регламентных температурных режимов их работы. С целью сбережения материальных и экономии энергетических ресурсов необходим выбор параметров конструкции систем обеспечения теплового режима (СОТР), обеспечивающих эффективную работу технических систем или технологического оборудования. В настоящее время отвод теплоты от тепловыделяющих частей технических устройств и агрегатов, как правило, реализуется «традиционными» методами с использованием относительно больших объемов и расходов теплоносителя. Но применение таких способов охлаждения теплонапряженного оборудования с использованием значительных объемов жидкого или газообразного теплоносителя не всегда реализуемо, так как для отвода тепловых потоков высокой плотности необходимы развитые теплообменные поверхности, нередко превосходящие площадь источника тепловыделения. В таких случаях эффективное охлаждение поверхностей теплообмена энергонасыщенного оборудования может быть обеспечено системами на базе термосифонов (ТС). Но прогнозирование характеристик процессов теплопереноса (в результате теплопроводности и конвекции) в таких устройствах возможно пока лишь с использованием данных, полученных в технически сложно реализуемых экспериментальных исследованиях теплопередающих свойств ТС. Хотя термосифоны и являются перспективными техническими устройствами для передачи теплоты, их широкое использование сдерживается из-за отсутствия инженерной теории процессов работы термосифонов, обеспечивающей решение задач конструирования СОТР технических систем и технологических процессов на базе термосифонов.

## ТЕКСТЫ ДЛЯ АНАЛИЗА И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

### Урок 3

**Примеры рефератов-аннотаций для анализа.**

**Оцените достоинства и недостатки текстов. Сравните аннотацию с текстом квалификационных работ на сайте<sup>39</sup>**

---

<sup>39</sup> URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/173>.

*Анализ практики налоговых споров  
и тенденции спорных ситуаций в налоговой сфере<sup>40</sup>*

Целью написания выпускной квалификационной работы является анализ механизма разрешения налоговых споров в Российской Федерации и предложения по гармонизации налоговых отношений между налогоплательщиком и налоговым органом. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: проанализировать понятие, сущность и механизмы разрешения налоговых споров; охарактеризовать разрешения налоговых споров между налогоплательщиками и налоговыми органами; проанализировать практику и статистику по таким делам; выявить современные тенденции в повышении результативности разрешения налоговых споров в Налоговой системе России. Объектом исследования являются налоговые отношения, возникшие у государства с субъектами налогообложения.

*Теплоперенос в перспективных устройствах  
обеспечения теплового режима технологического оборудования –  
термосифонах<sup>41</sup>*

В научно-квалификационной работе представлены результаты экспериментальных и теоретических фундаментальных исследований теплофизических и гидродинамических процессов, протекающих в термосифонах. По результатам анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований сформулирована математическая модель теплопереноса в термосифоне, которая учитывает термогравитационную конвекцию в слое жидкости и обеспечивает возможность вычисления массовой скорости испарения теплоносителя без использования коммерческих компьютерных пакетов.

*Электроснабжение механического завода  
с детальной разработкой штамповочного цеха<sup>42</sup>*

Важнейшей экономической задачей является надежное и экономичное обеспечение промышленного предприятия электроэнергией надлежащего качества в соответствии с графиком ее потребления. Целью работы является проектирование системы электроснабжения механического завода. В ходе выполнения работы были выполнены расчеты электрических нагрузок завода и штамповочного цеха; было выбрано основное электро-техническое оборудование завода, произведена его проверка; произведен

---

<sup>40</sup> URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/65121>.

<sup>41</sup> URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/65918>.

<sup>42</sup> URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/65979>.

выбор аппаратов защиты; была построена эпюра отклонения напряжения и карта селективности срабатывания автоматических выключателей. По проведенным расчетам можно сказать, что данная модель электроснабжения цеха и всего предприятия в целом надежна и пригодна к эксплуатации.

## Уроки 1, 2, 4

**Статья для анализа: «Разработка устройства для контроля влажности и температуры воздуха в помещении».**<sup>43</sup>

**Проанализировать средства связи. Написать тезисы. Найти 4 типа реферативных форм и трансформировать не менее 8 предложений.**

## Урок 4

**Статья для анализа.**

**Проанализировать средства связи.**

Я – студент-физик, однако очень интересуюсь программированием. И люблю играть в компьютерные игры, выигрывая при этом. Все вы знаете, что выигрывать нелегко. Поэтому я решил создать искусственный интеллект (далее ИИ), который позволяет получить лучший результат из возможных в игре 2048. Актуальность темы связана с тем, что этот проект искусственного ИИ является хорошим примером комбинации нейронной сети с традиционными алгоритмами. Это выгодно с практической точки зрения как в качестве способа обучения студентов, школьников, так и для решения реальных проблем. Например, в математических исследованиях нам часто нужно упростить выражение. В этом процессе можно использовать ИИ. Мой ИИ – новый продукт, его новизна определяется комбинаторностью алгоритма, который содержит как нейронную сеть, так и дерево поиска. Этот алгоритм в какой-то степени похож на алгоритм AlphaGo. Что же такое 2048? 2048 – логическая игра, написанная итальянским разработчиком Габриэле Чирулли. Эта игра была опубликована в 2014 году. На самом деле он относился к этой игре не очень серьезно. Но, написанная в течение двух дней, она неожиданно обрела огромную популярность. Правила игры вы легко можете найти в Интернете, не стану о них рассказывать. Познакомлю лучше со структурой созданного мной ИИ. Он создается из двух частей – оценщик и искатель. Оценщик, исходя из состояния игрового поля, оценивает, сколько раундов может еще продержаться. Грубо говоря, он оценивает, насколько

---

<sup>43</sup> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46202933&pff=1>: [http://iie.tpu.ru/sci\\_conf/docs/sbornik\\_rabot\\_2021\\_tom1.pdf](http://iie.tpu.ru/sci_conf/docs/sbornik_rabot_2021_tom1.pdf)

хороша или плоха текущая ситуация. А ситуация оценивается по количеству раундов – чем больше можно еще продержаться, тем лучше текущая ситуация. В данной работе оценщик реализован нейронной сетью. Поэтому ему требуется обучение. Вот структура нейронной сети оценщика. С учетом симметричности поля, сначала мы разделим поля на колонны и строки, проводим анализ для них отдельно, а потом проводим суммарный анализ. Анализ осуществлен плотными нейронными слоями. Наконец, возьмем среднее значение в качестве результата.

Искатель рассматривает все возможные будущие состояния и выбирает тот ход, который дает наилучший результат. После этого еще рассматривает результаты всех возможных появлений новой плитки с учетом их вероятности. Потом опять рассматривает результаты следующих возможных ходов, а потом следующих появлений и т. д. Так анализируются несколько будущих раундов. Наконец, все результаты суммируются и используются для решения следующего хода. Искатель может анализировать несколько раундов. Этот процесс выглядит как дерево. Размер этого дерева ограничен количеством узлов.

Вообще, что такое обучение? Сначала оценщик инициализируется случайным образом. Тогда он дает неправильный ответ. Нам надо как-то обучать его, чтобы он давал ответ лучше и лучше. Чтобы обучать его, мы даем ему множество вопросов с правильными ответами, пусть он изучает и регулирует себя, чтобы в следующий раз дать более правильный ответ.

В нашем случае мы обучаем искателя этим данным.

Легко понять, что чем мощнее этот ИИ, тем лучше данные получаются, тем лучше обучается искатель. А проблема в том, что мощный ИИ требует огромных вычислительных ресурсов. Для обучения нам нужно, чтобы ИИ проходил игру тысячи раз. Мой компьютер слабый. Для мощных ИИ каждый раз требуется 10–20 минут. У меня нет так много времени. Поэтому я использовал такое поэтапное обучение. По сути это так – сначала используем слабый ИИ, который не требует огромного количества вычислений, для массового обучения. Только после этого используем более мощный ИИ для дальнейшего обучения.

В результате самый мощный ИИ может выиграть почти каждый раз, т. е. получить плитку номинала «2048». Вероятность победы я не могу точно предсказать из-за требования огромных вычислительных ресурсов. Но можно сказать, что этот ИИ уже превышает человеческий средний результат, он лучше, чем у меня.

Эта работа пока еще не идеальна. Можно еще значительно оптимизировать имеющийся вариант. Это будет следующая работа.<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> Статья не была опубликована, это материалы доклада для студенческой конференции.

## Урок 5

### Обзорный реферат для анализа. Проанализировать средства связи.

#### ТЕПЛОПЕРЕНОС В ПЕРСПЕКТИВНЫХ УСТРОЙСТВАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ – ТЕРМОСИФОНАХ<sup>45</sup>

Ключевые слова: Термосифон, слой жидкости, термогравитационная конвекция, эксперимент, скорость движения жидкости, тепловой поток.

Введение. Использование систем на базе термосифонов для регенерации теплоты дымовых газов, образующихся в различных металлургических процессах и при сжигании органических топлив на тепловых электростанциях, является перспективным техническим решением, приводящим к повышению энергоэффективности, эксплуатационной надежности всей конструкции [1, 2]. Термосифоны обладают рядом преимуществ (простота, высокие теплопередающие характеристики, возможность использования большого числа различных теплоносителей, отсутствие дополнительных перекачивающих средств) [1], что делает их эффективными теплообменниками, широко применяющимися для отвода теплоты от систем выработки энергии. Но широкое внедрение термосифонов до последнего времени сдерживается в связи с отсутствием системы фундаментальных знаний (результатов экспериментов, физических и математических моделей, методов решения задач, теоретических следствий), необходимых для создания систем утилизации теплоты дымовых газов многих производств. Результаты известных экспериментов (например, [2–4]) недостаточны для проведения опытно-конструкторских работ по устройствам разного рода на базе термосифонов. Основные математические модели теплопереноса в термосифонах (например, [5, 6]), описывающие теплофизические и гидродинамические процессы во всех зонах и рабочих трактах термосифонов, слишком громоздки и сложны при решении инженерных задач. Поэтому актуальным является создание существенно менее сложных моделей, обеспечивающих возможность адекватного прогнозирования рабочих характеристик термосифонов. Одним из вариантов моделирования является описание процессов теплопереноса только в зоне испарения на нижней крышке термосифона, но с вычислением скорости парообразования, зная которую можно адекватно рассчитать все рабочие характеристики термосифона. Известны математические модели (например, [7]), в которых предполагается, что теплоперенос в слое жидкого теплоносителя в испарителе термосифона (рис. 1, *a*) осуществляется только за счет теплопроводности. В то же

<sup>45</sup> Пономарев К. О. [http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/65224/1/thesis\\_tpu-2021-21.pdf](http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/65224/1/thesis_tpu-2021-21.pdf)

время оценки перепадов температуры по этому слою в типичных [8] режимах работы термосифонов показывают высокую вероятность реализации при подводе теплоты к нижней поверхности этого относительно тонкого слоя теплоносителя режима термогравитационной конвекции. Результаты экспериментальных исследований гидродинамических процессов в слое жидкого теплоносителя в испарителе термосифона пока не опубликованы. Поэтому целесообразно проведение экспериментальных исследований по определению скоростей термогравитационной конвекции в слое жидкости в условиях, характерных для термосифона. Такие экспериментальные данные необходимы для разработки математических моделей, более простых, по сравнению с моделями на базе системы нестационарных уравнений Навье–Стокса [9]. В дополнение к вышеизложенному необходимо отметить, что актуальность исследования процессов теплопереноса в относительно тонком (толщиной не более 10 мм) слое жидкости в условиях термогравитационной конвекции подтверждается многочисленными техническими приложениями [10, 11] и ростом публикаций по этой тематике в последние годы (например, [12, 13]). Интерес к тематике вызван усовершенствованием численных методов решения нелинейных уравнений гидродинамики и переноса теплоты в слое теплоносителя. Определение скоростей конвективных течений в горизонтальном слое жидкости при интенсивном нагреве нижней поверхности и испарении с верхней поверхности слоя является примером фундаментальной задачи теплофизики. Экспериментально конвективные структуры изучались преимущественно с помощью PIV-метода [14] или трехмерных томографических измерений [15]. В экспериментальных исследованиях [16] использовался метод «трассерной» визуализации Particle Tracking Velocimetry (PTV). Этот метод применяется при регистрации движения частиц или объектов малых размеров [17] и определении профиля мгновенных скоростей [18]. Известны результаты экспериментальных [15, 19] и численных [20, 21] исследований, в которых испарение с поверхности горизонтального слоя жидкости происходило без нагрева при комнатной температуре, но в условиях движения инертного газа над слоем жидкости. Изучено [22] влияние температуры слоя жидкости и скорости потока газа, движущегося параллельно свободной поверхности, на структуру скорости конвективных течений в слое. Из-за движения инертного газа возникает градиент температуры вдоль поверхности раздела «жидкость–газ», что приводит к неустойчивости поверхности (конвекции Марангони) [15, 19, 22]. В термосифонах, в отличие от условий, которые рассматривались в [15, 19, 22], газ над свободной поверхностью теплоносителя в испарителе не движется параллельно поверхности раздела «жидкость–газ». Поэтому можно предположить, что термокапиллярная конвекция играет

меньшую роль, по сравнению с термогравитационной конвекцией. Стоит отметить, что при нагревании одной из вертикальных поверхностей слоя жидкости [23, 24] влияние термокапиллярного эффекта на температуры и скорости в слое будет существенным. Согласно выводам [25] в слое воды и этанола со свободной поверхностью при температурах, близких к комнатным, термокапиллярный эффект не проявляется и конвекция имеет термогравитационную природу. На основании выше сказанного можно сделать вывод, что в слое жидкости на нижней крышке термосифона, подвод теплоты к которому осуществляется только с нижней стороны, конвекция имеет термогравитационную природу.

## Урок 6

### Напишите заключение.<sup>46</sup>

**Введение.** Стратегическими целями развития электроэнергетики являются обеспечение энергетической безопасности страны и регионов; удовлетворение потребностей экономики и населения страны в электрической энергии по доступным конкурентоспособным ценам; обеспечение надежности и безопасности работы системы электроснабжения в нормальных и чрезвычайных ситуациях. Целью работы является проектирование системы электроснабжения механического завода, используя при проектировании данные предприятия (генплан, план цеха, сведения об электрических нагрузках), детально проработать систему электроснабжения приемников в здании штамповочного цеха, сделать выводы. Проектирование осуществляется в соответствии с инженерными изысканиями и особенностями завода, аналогичного механическому заводу ООО «Опытно-механический завод», г. Оренбург. Данная работа предоставляет возможность систематизировать, расширить и закрепить теоретические знания, которые получены в результате обучения. Данное предприятие включает в себя нагрузки II и III категории по степени надежности электроснабжения. В работе были учтены требования, которые предъявляются к системам электроснабжения: надежность, экономичность, система электроснабжения должна быть удобной, простой и безопасной для эксплуатации. Для выполнения данных требований необходимо на этапе проектирования создать оптимальную систему электроснабжения.

---

<sup>46</sup> Ссылка на работу: <http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/65979/1/TPU1130122.pdf>

Учебное издание

ВОЛКОВА Татьяна Фёдоровна,  
КУРИКОВА Наталья Владимировна

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РУССКИЙ ЯЗЫК  
ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ  
В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

**Часть 2**

Учебное пособие

**Издано в авторской редакции**

Компьютерная верстка *К.С. Чечельницкая*  
Дизайн обложки *Т.В. Буланова*

Подписано к печати 27.06.2022. Формат 60×84/8. Бумага «Снегурочка».  
Печать CANON. Усл. печ. л. 9,54. Уч.-изд. л. 8,63.  
Заказ 146-22. Тираж 100 экз.



**Издательство**

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ